



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

ISSN: 2359-1048
Dezembro 2016

A DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM SUPORTE NA LEGISLAÇÃO APLICADA: UM ESTUDO NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ

GLEISON MENDONÇA DINIZ
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
gleisondiniz@uol.com.br

MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE ABREU
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
mabreu@ufc.br

A DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS COM SUPORTE NA LEGISLAÇÃO APLICADA: UM ESTUDO NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ

RESUMO

Considerando as dificuldades inerentes à gestão ambiental pública na esfera municipal, o trabalho teve como objetivo analisar as características dos municípios cearenses no que se refere à destinação final de seus resíduos sólidos com suporte na legislação aplicada. A pesquisa tem naturezas quantitativa, descritiva, exploratória, observacional e ocasional, sendo a coleta de dados obtida por meio de formulário aplicado aos municípios do Estado do Ceará, com variáveis relacionadas ao destino final dos resíduos sólidos e ao cumprimento de exigências da Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos. Os dados foram analisados por meio da técnica de análise de *clusters*. Contrariando-se as exigências normativas, nos municípios do Ceará, os resultados mostraram que, predominantemente, o lixão se caracteriza como o principal tipo de destino final de resíduos sólidos; há apenas um local de destinação dos resíduos sólidos; no principal local de destinação, não há balança de pesagem de veículos e a área não é totalmente cercada em boa parte dos municípios; há presença de até dez catadores; e a maior parte dos municípios ainda encaminha seus resíduos hospitalares a valas específicas nos lixões.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Gestão Ambiental. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

THE FINAL DISPOSAL SOLID WASTE SUPPORTED IN APPLIED LAW: A STUDY IN THE MUNICIPALITIES OF THE STATE OF CEARÁ

ABSTRACT

Considering the difficulties involved in public environmental management at the municipal level, the study aimed to analyze the characteristics of Ceará municipalities with regard to the disposal of solid waste with support of the applied legislation. The research is quantitative, descriptive, exploratory, observational and occasional, and the collection of data was obtained through the form applied to the State of Ceará municipalities, with variables related to final disposal of solid waste and compliance with requirements of National and State Policy of Solid Waste. Data were analyzed using cluster analysis technique. Contrary to regulatory requirements, in the municipalities of Ceará, the results showed that, predominantly, the dumpsite is characterized as the main type of final destination of solid waste; there is only a place of disposal of solid waste; in the principal place of destination, there is no vehicle weighing scale and the area is not completely fenced in most of the municipalities; there is the presence of up to ten collectors; and most municipalities still directs their medical waste to specific ditches dumpsters.

Keywords: Solid Waste. Environmental Management. National Policy on Solid Waste.

1 INTRODUÇÃO

As políticas públicas envolvem a municipalização, compreendida como uma forma de descentralização administrativa dos mecanismos e políticas de intervenção pública (DINIZ et al., 2013). Contemplando o município como um espaço de poder local, Buarque (1999) o corresponde a um corte espacial de menor amplitude na organização administrativa e político-institucional brasileira quando cotejada ao âmbito estadual ou microrregional.

Na perspectiva do desenvolvimento sustentável, impõe-se a necessidade de implantação de iniciativas de gestão ambiental pública que colaborem para a destinação eficaz dos resíduos sólidos nas diversas sedes municipais e distritos, assim como a sua eliminação, como forma de preservar o meio ambiente, a saúde pública, além de atender aos anseios da população.

De acordo com Abreu, Mesquita e Silva Filho (2014), as dificuldades para a gestão ambiental pública no Brasil relacionam-se com a falta de planejamento ambiental dos municípios, a ausência de recursos financeiros, a baixa capacitação técnica e o desconhecimento da legislação e dos instrumentos de gestão ambiental.

Ao considerar o ambiente legal, a lei nº 12.305/10 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com a previsão de: programas de prevenção e redução da geração de resíduos, proposição de práticas de hábitos de consumo sustentáveis, instrumentos que possibilitem o incremento da reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos, além da destinação ambientalmente adequada dos “rejeitos” (BRASIL, 2010).

Especificamente, o artigo nono da mesma lei especifica 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. Por fim, o art. 54 da referida lei orienta que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação da lei, ou seja, até 02 de agosto de 2014 (BRASIL, 2010).

No Ceará, a Política Estadual de Resíduos Sólidos é estabelecida pela lei nº 13.103, de 24 de Janeiro de 2001. Dentre os objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos, o art. 5º, nos seus incisos V e VI da mesma lei, exige a implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos cujos impactos ambientais negativos sejam de baixa magnitude, assegurando a utilização adequada e racional dos recursos naturais e preservando-os para as gerações presente e futura; e a promoção da recuperação das áreas degradadas ou contaminadas em razão de acidentes ambientais ou da disposição inadequada dos resíduos sólidos (CEARÁ, 2001).

A partir dessas considerações, levantou-se o seguinte problema de pesquisa: *quais são as características dos municípios cearenses quanto à destinação final dos resíduos sólidos, consoante a legislação aplicada?*

A pesquisa em tela pretende analisar as características dos municípios cearenses no que se refere à destinação final de seus resíduos sólidos com suporte na legislação aplicada. O interesse em estudar aspectos da gestão municipal dos resíduos sólidos relaciona-se ao conhecimento de sua execução e dos recursos empregados em municípios do Ceará.

Além disso, espera-se que este estudo possa contribuir no sentido de promover a discussão do atual cenário da disposição dos resíduos sólidos nos municípios cearenses, envolvendo políticas públicas relacionadas, além de aspectos quanto ao local de destinação dos resíduos sólidos, cerceamento da área, presença de recicladores e tratamento dos resíduos hospitalares. Com o apoio de técnicas de análise estatística, o trabalho também pretende apresentar uma caracterização dos municípios cearenses quanto à disposição final de seus resíduos sólidos, indicando proximidades e distâncias entre os municípios participantes da pesquisa.

2 A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A disposição apropriada dos resíduos sólidos e seus impactos no meio ambiente têm sido motivo de crescente preocupação por parte dos governantes. Com a expansão urbana e o crescimento populacional, tornou-se primordial o manejo de resíduos sólidos via legislação específica.

As obrigações legais relativas ao direito ambiental brasileiro basearam-se na Constituição Federal de 1988 (CF/88), que dispõe no caput de seu art. 225 que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Conforme Diniz et al. (2013), as políticas públicas de resíduos sólidos em âmbito federal, estadual e municipal são representadas, respectivamente, pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS), embora esteja referenciada na CF/88 a responsabilidade compartilhada entre as três esferas federativas quanto à proteção ao meio ambiente e ao combate à poluição em qualquer de suas formas (BRASIL, 1988).

A produção e o destino final dos resíduos sólidos têm sido conduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, isto é, por meio da lei federal nº 12.305/2010. Esta política fomenta as parcerias, os acordos setoriais, os consórcios públicos e a regionalização da gestão dos resíduos sólidos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2016), a Política Nacional dos Resíduos Sólidos procurou inovar nos seguintes quesitos: a) instituição da responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos; b) criação de metas para a eliminação dos lixões; c) colocação do Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que diz respeito ao marco legal; e d) inclusão dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na logística reversa, quanto na coleta seletiva.

Em conformidade com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 10.004/2004, resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004).

A Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos, assim como a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, lei nº 11.445/07, cobram dos municípios ações que permitam a disposição de meios para incrementar a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos, incluindo a coleta, o transporte, o transbordo, o tratamento e a destinação final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

Na acepção de Weber (2013), a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS – é um requisito para que os municípios tenham acesso a recursos da União, ou por ela controlados, voltados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou mesmo, para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal propósito.

De acordo com o art. 54 da lei federal nº 12.305/10, a disposição final ambientalmente

adequada dos rejeitos deveria ser implantada em até quatro anos após a data de publicação da mesma lei, tendo o prazo se esgotado em agosto de 2014. Conforme Mendes e Beck (2015), apesar de existir o conhecimento da lei, assim como das implicações pelo não cumprimento, os prefeitos apontam a necessidade de priorizar outras ações em seus municípios, além de argumentarem a falta de maior conscientização dos consumidores em suas residências. Além disso, outro desafio mencionado pelos gestores municipais é a ausência de recursos próprios e a dependência do recebimento de apoio técnico e financeiro de outros entes federativos (estadual e federal).

Dessa forma, é possível inferir por meio da legislação aplicada que, torna-se um desafio para os municípios como proceder quanto aos resíduos gerados, de tal forma que sua disposição final cause o mínimo de impactos negativos ao meio ambiente. Portanto, parece oportuno que o controle e a fiscalização quanto ao cumprimento das normas se tornem mais efetivos, ao prezar pela educação ambiental e, conseqüentemente, pela disposição final adequada dos resíduos sólidos.

3 A GESTÃO MUNICIPAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Na elaboração de políticas públicas ambientais, destaca-se a responsabilidade do Poder Público Municipal na promoção de ações, defesa e envolvimento da sociedade para a preservação dos recursos naturais. Nesse sentido, o papel dos gestores municipais supera a noção exclusiva de elaboração de normas de proteção e regulação do meio ambiente.

Na esfera municipal, a gestão ambiental envolve a edição e aplicação de normas e leis claras que protejam o meio ambiente local, a seleção dos serviços públicos disponíveis à comunidade, a geração de informações que forneçam suporte às decisões, a conscientização ambiental e o estímulo à participação da população na identificação e solução dos problemas, tomando por base políticas públicas que estimulem o uso adequado dos recursos naturais disponíveis (IBAMA, 2006).

Jacobi e Bensen (2011) alertam sobre a obrigação da administração pública quanto ao gerenciamento de toda a trajetória dos resíduos sólidos, desde a coleta até a disposição final, seja por sua diminuição nas fontes geradoras, redução da disposição final no solo, reaproveitamento, reciclagem, coleta seletiva, inclusão dos catadores e participação da sociedade.

Aos municípios compete a gestão dos resíduos sólidos neles gerados. Dessa forma, a PNRS determina o estabelecimento de planos de gestão dos resíduos sólidos pelos municípios, os PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – nos quais deverá ser contemplado o conteúdo mínimo descrito na PNRS. Logo, as providências tomadas pelos municípios devem fazer parte do conceito de gerenciamento integrado dos resíduos, envolvendo diferentes abordagens e soluções, que incluem desde a reciclagem até a disposição dos rejeitos em aterros sanitários, sempre de acordo com os critérios legais (GOMES et al., 2013).

De acordo com um levantamento realizado pela ABRELPE (2014), Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, dos 5.565 municípios existentes no Brasil, 3.617 (65%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva. Embora a quantidade de municípios com atividades de coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços, não abrangendo a totalidade do território ou da população do município.

Na concepção de Cavé (2011), a gestão de resíduos sólidos nos municípios evoluiu para além da limpeza urbana, exigindo-se que a forma de coleta e descarte dos resíduos seja constantemente repensada, seja por meio da construção e operação de unidades de submissão

dos resíduos com possibilidade de tratamento satisfatório e, conseqüentemente, para evitar a geração de problemas sociais e ambientais.

Conforme Takenaka (2008), os municípios são responsáveis por realizar a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos de forma correta e segura, destinando-os para suas linhas de tratamento, de tal forma que, ao fim do processo, permaneçam apenas os rejeitos que não possam ser aproveitados, reciclados ou que ainda possam causar danos ao meio ambiente ou à saúde pública, sendo encaminhados aos lixões, aterros sanitários ou aterros controlados. Poletto (2010) relaciona no quadro 1 formas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

Quadro 1 – Formas de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos

1. Aterro sanitário	Principal forma de disposição final de resíduos sólidos, seguindo normas e critérios operacionais específicos, ao proporcionar o destino seguro dos resíduos sólidos e ao evitar danos à saúde pública com a minimização de impactos ambientais. Tais critérios são utilizados no corte, compactação, aterro e projetos de drenagem superficial e periférica para afastamento de águas pluviais, de drenagem de fundo para a coleta do lixiviado drenado, de drenagem e queima dos gases gerados durante o processo de decomposição de matéria orgânica.
2. Aterro controlado	Utilizado normalmente por municípios menores que não dispõem de equipamentos compactadores. Diverge do aterro sanitário por não possuir impermeabilização do solo, sistema de coleta de gases e de chorume, recobrando os resíduos com argila – em geral sem compactação – sendo preferível ao lançamento dos resíduos a céu aberto e não substituindo o aterro sanitário.
3. Lixões ou vazadouros a céu aberto	Depósitos nos quais o lixo é destinado sem qualquer tratamento, consistindo em uma prática muito comum de disposição final no país. Dentre suas conseqüências, encontram-se a poluição do solo, a contaminação de águas superficiais e subterrâneas e o perigo à saúde pública.

Fonte: Poletto (2010).

Castilhos Júnior (2006) alerta que a disposição incorreta em lixões ou aterros controlados se relaciona a fatores como a ausência de capacitação técnico-administrativa, falta de organização na estrutura das instituições públicas, baixa dotação orçamentária, assim como a baixa conscientização da população quanto aos problemas ambientais propiciados pela destinação incorreta dos resíduos.

Embora o termo lixo se relacione, em geral, aos resíduos sólidos, muito do que se considera lixo pode ser reciclado ou reutilizado, desde que os materiais sejam adequadamente tratados. Além de gerar emprego e renda, a reciclagem proporciona uma redução da demanda de matérias-primas e energia, contribuindo também para o aumento da vida útil dos aterros sanitários. Certos resíduos, no entanto, não podem ser reciclados, a exemplo do lixo hospitalar ou nuclear (DINIZ et al., 2013).

Torna-se oportuno incluir à gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos a produção de fontes geradoras, coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e recuperação de energia e reaproveitamento de resíduos (KLUNDERT; ANSCHUTZ, 2001; ADEDIPE et al., 2005).

Considerando que a população e as organizações transferem, em geral, a responsabilidade pela destinação dos resíduos para o setor público, os catadores se constituem nos sujeitos que iniciam esse processo, surgindo como atores sociais, uma vez que em virtude de suas condições de exclusão social, aceitam o contato com o lixo como forma de sobrevivência, além de atuarem como protagonistas ou atores centrais da indústria de reciclagem no país, seja de forma informal ou organizados em cooperativas (FILARDI et al., 2011).

Em relação à coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), a Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2014) também esclarece que a coleta

dos RSS realizada no Brasil é realizada de forma parcial, tendo em vista que grande parte dos municípios faz a coleta e procede a destinação final apenas para os RSS gerados em unidades públicas de saúde. Portanto, tal fato pode colaborar para o desconhecimento sobre a quantidade total gerada e o destino final desses resíduos. Destaca-se que o índice de destinação dos RSS (Resíduos de Serviços de Saúde), resíduos hospitalares, à incineração nos municípios do Nordeste foi de 53,4% (ABRELPE, 2014).

No Brasil, foram realizados levantamentos pelo Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), mostrando que a minoria dos municípios consegue fazer o controle do volume de resíduos gerados, a partir do uso de técnicas seguras como a utilização de balanças, sugerindo assim que o volume gerado pode ser divergente da realidade (BRASIL, 2012).

Observou-se, por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), que a destinação final dos resíduos em 50,8% dos municípios brasileiros ainda é em vazadouros a céu aberto (lixões), caracterizando-se como um cenário inadequado e que exige soluções estruturais e urgentes para o setor (IBGE, 2008). Já na pesquisa realizada pela ABRELPE (2014), o índice de destinação final dos resíduos sólidos a lixões foi de 28%, 46% e 25% para o Brasil, Nordeste e Ceará, respectivamente.

De acordo com Mendes e Beck (2015), as administrações públicas municipais têm se preocupado com as dificuldades na mudança imposta pela PNRS quanto à situação dos lixões para aterros sanitários, principalmente no que diz respeito às responsabilidades dos entes federativos e aos recursos financeiros envolvidos, porém a discussão está distante de ser concluída, já tramitando no Congresso Nacional uma proposta para que os efeitos da lei possam ser cumpridos somente a partir de 2018.

Em geral, é preciso acompanhar as ações das administrações municipais após a publicação da lei nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ao considerar iniciativas efetivas quanto à disposição final adequada dos resíduos sólidos, e para evitar sua destinação e depósito de maneira inadequada do ponto de vista legal, ambiental e sanitário, colocando em risco a saúde pública e a qualidade dos recursos naturais.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste ponto, serão descritas as principais informações e características acerca do processo metodológico utilizado para a realização da pesquisa, com a atenção que sua execução permitisse o alcance do objetivo definido. Os trabalhos referentes ao setor público trazem uma contribuição concreta quanto à detecção de modelos, situações, experiências e linhas de ação de pesquisa.

Na concepção de Collins e Porras (2007), todos os projetos de pesquisa em Ciências Sociais estão passíveis de limitações e dificuldades, tendo em vista o dinamismo e a mudança constante a que estão submetidos. Neste trabalho, com base no objetivo da pesquisa, utilizou-se a taxonomia proposta por Mattar (2014), considerando sua exposição de critérios diversos de classificação de pesquisa e as possíveis opções relacionadas a cada critério para, em seguida, enquadrar a opção condizente com a pesquisa descrita, conforme observa-se no quadro 2.

Quadro 2 – Taxonomia da pesquisa

Critério de classificação	Opções	Classificação da pesquisa
Natureza das variáveis	- Qualitativa - Quantitativa	Quantitativa – a pesquisa mensura, com base na aplicação de um formulário, as informações de municípios cearenses relacionadas à disposição final dos resíduos sólidos, com utilização de técnicas de estatística descritiva e análise de <i>clusters</i> .

Natureza do relacionamento entre as variáveis	- Descritiva - Causal	Descritiva – a pesquisa descreve – com suporte na literatura de políticas públicas e gestão ambiental pública – os aspectos ligados à gestão da destinação dos resíduos sólidos nos municípios cearenses.
Objetivo e grau de cristalização do problema	- Exploratória - Conclusiva	Exploratória – o estudo amplia o conhecimento sobre o cumprimento das exigências da lei federal nº 12.305/10 e da lei estadual nº 13.103/01 no que se refere à destinação final dos resíduos sólidos nos municípios do Estado do Ceará, com fulcro nos dados colhidos em municípios cearenses.
Forma de coleta de dados primários	- Comunicação - Observação	Observação – os dados são obtidos com respostas ao formulário de coleta de dados sobre a disposição final dos resíduos sólidos nos municípios cearenses, sem a necessidade de comunicação pessoal entre o pesquisador e a fonte detentora das informações necessárias ao estudo.
Dimensão da pesquisa	- Ocasional (<i>ad-hoc</i>) - Evolutiva	Ocasional – os resultados mostram a perspectiva de um momento (retrato) do fenômeno, ou seja, a disposição final dos resíduos sólidos nos municípios cearenses será analisada considerando um momento específico. Desta forma, a análise dos resultados não refletirá a evolução das variáveis no tempo, como ocorre nos estudos longitudinais.

Fonte: Elaboração dos autores com informações de Mattar (2014).

Para compor o universo da pesquisa, foi levantada a relação dos municípios do Estado do Ceará, constituindo-se como a fonte primária de dados do estudo. A investigação em todos os municípios cearenses justifica-se em razão de: maior abrangência da esfera geopolítica de atuação; maior proximidade do pesquisador pela instância governamental; interesse geral pelo acompanhamento da destinação dos resíduos sólidos em nível local; cumprimento da legislação relacionada; e maior visibilidade sobre a localização, transporte e reciclagem de resíduos sólidos.

A pesquisa caracteriza-se como exploratória com a utilização de método quantitativo. A pesquisa exploratória é uma subdivisão da pesquisa de campo utilizada na formulação de problemas e com o objetivo, entre outros, de aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para clarificar ou modificar conceitos (LAKATOS e MARCONI, 2010). Entende-se que o método quantitativo foi o mais apropriado para esta pesquisa, tendo em vista que não houve a pretensão de explorar aspectos particulares de cada objeto, porém construir um panorama geral para o fenômeno analisado.

A coleta das informações foi realizada com suporte em um formulário sobre a destinação final dos resíduos sólidos e o cumprimento das exigências da lei federal nº 12.305/10 e da lei estadual nº 13.103/01 que instituíram, respectivamente, a política nacional e a estadual cearense de resíduos sólidos. O instrumento de coleta de dados foi desenvolvido no Tribunal de Contas dos Municípios do Estado do Ceará (TCM/CE) e aplicado à população dos 184 municípios cearenses, junto às secretarias responsáveis pelo meio-ambiente ou por obras e serviços nos municípios do Estado do Ceará.

Para a realização da análise dos dados, a partir de técnicas estatísticas, foram analisadas as respostas de 7 perguntas objeto do formulário de coleta de dados, visto que as outras 6 tratavam-se de dados de identificação do respondente. Os dados refletem, portanto, a realidade dos municípios respondentes no que diz respeito à destinação final dos resíduos sólidos. As perguntas do formulário, apresentadas no quadro 3, juntamente a suas respostas passaram a constituir as variáveis de análise.

Quadro 3 – Formulário sobre a disposição de resíduos sólidos municipais

1- Qual é o tipo de destinação final dos resíduos sólidos no município? Lixão () Aterro Controlado () Aterro Sanitário () Outros ()
2- Quantos locais de destinação de resíduos sólidos o município possui em atividade? 0 () 1 () 2 () 3 ou mais ()
3- Quantos locais de destinação de resíduos sólidos o município possui desativados? 0 () 1 () 2 () 3 ou mais ()
4- No principal local de destinação final, a área é totalmente cercada? Sim () Não ()
5- Na entrada/saída do principal local de destinação final existe balança de pesagem de veículos? Sim () Não ()
6- Há presença de recicladores (catadores) no principal local de destinação final? Nenhum () Entre 1 e 10 pessoas () Entre 11 e 20 pessoas () Superior a 20 pessoas
7- Qual é a destinação final dos resíduos hospitalares? Encaminhados ao lixão juntamente ao lixo comum () Encaminhados ao lixão em vala específica () Encaminhados ao aterro () Encaminhados à incineração ()

Fonte: Elaboração dos autores.

Além de técnicas de estatística descritiva, a pesquisa desenvolvida verificou a inexistência de correlação entre as variáveis do estudo, de forma a permitir a análise dos dados a partir da técnica análise de *clusters* ou agrupamentos. A técnica é utilizada para reunir indivíduos ou objetos em grupos que apresentem características similares, exibindo, portanto elevada homogeneidade interna, atribuindo a esta técnica o *status* de ferramenta útil de análise de dados em muitas situações (HAIR JR. et al., 2009; FÁVERO et al., 2009).

O delineamento de uma análise de agrupamentos lida com partição do conjunto de dados para formação de grupos ou *clusters*. Hair Jr. et al. (2009) afirma que o objetivo primário da análise de agrupamentos é dividir um conjunto de objetos em dois ou mais grupos com base na similaridade dos objetos em relação a um conjunto de características especificadas.

Como ferramenta de tratamento dos dados, utilizou-se os softwares estatísticos IBM SPSS (versão 21) e Microsoft Excel (versão 2012) para a construção de tabelas e gráficos.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com o intuito de possibilitar uma descrição classificatória dos municípios cearenses analisados, com base nas variáveis definidas, ou seja, relacionadas à destinação final dos resíduos sólidos e o cumprimento da legislação aplicada, iniciou-se a análise estatística com a verificação dos pressupostos que validassem a utilização da técnica de análise de *clusters*. A contribuição da aplicação da técnica de análise de *clusters* seria reduzir o grande volume de observações referentes aos municípios cearenses analisados em uma menor quantidade de grupos que permitisse essa apreciação.

Segundo Hair Jr. et al. (2009), a técnica de análise de *clusters* seleciona elementos ou variáveis em grupos homogêneos internamente, heterogêneos entre si e mutuamente exclusivos, com base em parâmetros determinados segundo uma medida de similaridade ou distância. Optou-se neste estudo em investigar os 184 municípios cearenses por meio da aplicação do formulário de pesquisa definido, havendo um índice de retorno de 52,71%, ou seja, 97 municípios responderam a pesquisa.

Na sequência, um pressuposto considerado para validar a aplicação da análise de *clusters* refere-se à ausência de multicolinearidade entre as variáveis selecionadas, para que não existam variáveis altamente correlacionadas entre si. Para confirmar o acolhimento desse pressuposto, efetuou-se a análise de correlação entre as variáveis do estudo com exceção das variáveis “Área Cercada” e “Balança de Pesagem”, pois estas eram variáveis binárias, diferentemente das demais, que continham um maior leque de opções de respostas possíveis. As variáveis “Área Cercada” e “Balança de Pesagem” serão analisadas posteriormente por

meio de distribuição de frequências. Os coeficientes de correlação são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Matriz de correlação entre as variáveis (Coeficiente de Spearman)

Variáveis	Tipo de destinação	Quantidade locais em atividade	Quantidade locais desativados	Presença de Recicladores	Resíduos Hospitalares
Tipo de destinação	1,000	-,138	,126	,157	,254*
Quantidade locais em atividade	-,138	1,000	-,019	-,003	-,175
Quantidade locais desativados	,126	-,019	1,000	-,005	-,275**
Presença de Recicladores	,157	-,003	-,005	1,000	-,005
Resíduos Hospitalares	,254*	-,175	-,275**	-,005	1,000

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Nota: *.A correlação é significativa ao nível de 5%. **. A correlação é significativa ao nível de 1%.

Com base na análise da matriz de correlações de Spearman entre as variáveis, pode-se constatar que não existem variáveis com forte grau de correlação entre si ($|0,70 \leq \rho < 1|$). Em virtude disso, as cinco variáveis de análise puderam ser mantidas para aplicação da técnica de análise de *clusters*.

Na intenção de validar a construção dos grupos de municípios com base na análise das variáveis, realizou-se a análise de variância (ANOVA). Ressalta-se que o propósito de utilização da ANOVA não consistiu em constatar se os grupos eram ou não distintos, mas detectar quais variáveis foram significativas ou não no processo de segregação dos grupos. A identificação foi realizada com base nos valores de sig., que deveriam ser menores que 0,05, conforme os resultados observados na tabela 2.

Tabela 2 – Análise de variância ANOVA

	Grupo		Erro		F	Sig.
	Quadrado Médio	Df	Quadrado Médio	Df		
Tipo de destinação	1,164	2	,252	94	4,620	,012
Quantidade locais em atividade	,361	2	,283	94	1,279	,283
Quantidade locais desativados	14,309	2	,229	94	62,366	,000
Presença de Recicladores	1,632	2	,724	94	2,253	,111
Resíduos Hospitalares	46,333	2	,135	94	343,057	,000

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

De acordo com os resultados apresentados na tabela 2, os valores de sig. foram superiores a 0,05 para duas variáveis observadas (“Quantidade de locais em atividade” e “Presença de Recicladores”). Dessa forma, observou-se que essas duas variáveis não tinham o poder discriminatório das demais quanto ao processo de separação dos grupos.

Portanto, a utilização da análise de variância ANOVA permitiu classificar as variáveis pela sua importância no processo de segregação. Assim, as variáveis que mais apresentaram

valor estatístico de F foram as que mais influenciaram no processo de separação. Os testes F devem ser utilizados exclusivamente para finalidades descritivas, visto que os conglomerados foram selecionados para maximizar as diferenças entre as observações em conglomerados distintos. Os níveis de significância verificados não estão corrigidos para essa finalidade e, desse modo, não podem ser interpretados como testes da hipótese de que as médias de conglomerados são iguais.

Como pode ser observado na tabela 2, as variáveis “Tipo de destinação”, “Quantidade de locais desativados” e “Resíduos Hospitalares” apresentaram um coeficiente de significância menor que 0,05 (sig. = 0,000). Portanto, estas três variáveis utilizadas na aplicação da técnica de análise de *clusters* se mostraram mais significantes para a formação dos grupos, ao nível de significância de 5%. A variável “Resíduos Hospitalares” (F = 343,057) foi a mais significativa para diferenciar os municípios por *clusters*, seguida das variáveis “Quantidade de locais desativados” (F = 62,366) e “Tipo de destinação” (F = 4,620). Em contrapartida, as variáveis que menos influenciaram a separação dos grupos foram “Presença de Recicladores” (F = 2,253) e “Quantidade de locais em atividade” (F = 1,279).

No tocante ao tipo de algoritmo de agrupamento, optou-se pelo uso do método não hierárquico de agrupamento K-médias (*K-means*), comumente utilizado para o agrupamento de grandes conjuntos de casos ou observações, como é o caso desta pesquisa em particular. Os resultados desta solução encontram-se no quadro 4, com o agrupamento dos municípios em três *clusters* (grupos) para sua classificação quanto à responsabilidade ambiental vinculada à disposição final de seus resíduos sólidos.

Quadro 4 – Classificação dos municípios em grupos

GRUPO 1 – 43 MUNICÍPIOS			
- Acaraú	- Altaneira	- Aracati	- Aratuba
- Assaré	- Aurora	- Barbalha	- Barroquinha
- Beberibe	- Boa Viagem	- Brejo Santo	- Carnaubal
- Catunda	- Caucaia	- Crateús	- Dep. Irapuan Pinheiro
- Forquilha	- Groaíras	- Guaiuba	- Horizonte
- Icó	- Maracanaú	- Maranguape	- Mauriti
- Milagres	- Miraíma	- Monsenhor Tabosa	- Morrinhos
- Nova Russas	- Ocara	- Pacatuba	- Paraipaba
- Parambu	- Penaforte	- Pindoretama	- Piquet Carneiro
- Saboeiro	- Salitre	- São João do Jaguaribe	- São Luis do Curu
- Tarrafas	- Trairi	- Várzea Alegre	
GRUPO 2 – 12 MUNICÍPIOS			
- Arneiroz	- Catarina	- Cruz	- Fortaleza
- Frecheirinha	- Ibicuitinga	- Ipaoranga	- Ipueiras
- Jaguaribe	- Jijoca de Jericoacoara	- Poranga	- Ubajara
GRUPO 3 – 42 MUNICÍPIOS			
- Acopiara	- Ararendá	- Araripe	- Bela Cruz
- Capistrano	- Caridade	- Caririaçu	- Cascavel
- Cedro	- Choró	- Croatá	- Fortim
- General Sampaio	- Graça	- Ibiapina	- Iguatu
- Independência	- Ipaumirim	- Iracema	- Irauçuba
- Itaiçaba	- Itapajé	- Itarema	- Itatira
- Jaguaretama	- Jaguaruana	- Limoeiro do Norte	- Massapê
- Morada Nova	- Mulungu	- Palhano	- Pereiro
- Porteiras	- Potengi	- Quixerê	- Reriutaba
- Russas	- Tianguá	- Tururu	- Uruoca
- Varjota	- Viçosa do Ceará		

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Na sequência, para identificar as diferenças entre os grupos em cada uma das variáveis, foram verificados os valores da distância média das observações em relação ao centro do grupo após a formação dos distintos *clusters*, apresentados na tabela 3.

Tabela 3 – Centros de grupos finais

	Centros de grupos finais		
	1	2	3
Tipo de destinação	1,3	1,3	1,0
Quantidade locais em atividade	2,1	2,4	2,2
Quantidade locais desativados	1,2	2,9	1,3
Presença de Recicladores	2,3	1,8	2,1
Resíduos Hospitalares	3,9	2,0	2,0

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Com relação à variável “Tipo de destinação”, os grupos 1, 2 e 3 se apresentaram de forma bem homogênea, pois na maioria dos municípios o tipo de destinação final dos resíduos sólidos é o lixão. Apenas cinco municípios utilizam o aterro controlado (Boa Viagem, Forquilha, Maracanaú, Pacatuba e Ipaporanga), enquanto seis municípios destinam seus resíduos sólidos para aterros sanitários (Brejo Santo, Caucaia, Horizonte, Fortaleza, Maranguape e Mauriti). Pôde-se perceber que, nessa minoria de municípios que destinam seus resíduos sólidos para aterros controlados e aterros sanitários, encontram-se Fortaleza e municípios da região metropolitana, como é o caso de Caucaia, Horizonte e Maranguape, sugerindo que municípios maiores, conseqüentemente, com mais recursos, não utilizam lixões para destinação final de seus resíduos sólidos.

Quanto à variável “Quantidade de locais em atividade”, os grupos 1, 2 e 3 também evidenciaram homogeneidade em relação à quantidade de locais de destinação de resíduos sólidos dos municípios em atividade, pois, na maioria, há apenas um local de destinação. Apenas quatro municípios relataram possuir três ou mais locais de destinação de resíduos sólidos em atividade (Deputado Irapuan Pinheiro, Ibicuitinga, Ipueiras e Piquet Carneiro).

No que tange à variável “Quantidade de locais desativados”, o grupo 2 se destacou dos demais, pois sete municípios relataram possuir dois locais de destinação de resíduos sólidos desativados (Arneiroz, Cruz, Ibicuitinga, Ipueiras, Jijoca de Jericoacoara, Poranga e Ubajara) e apenas dois municípios, Fortaleza e Jaguaribe, responderam possuir três ou mais locais desativados de destinação dos resíduos sólidos. Estes resultados do grupo 2 divergiram dos demais grupos (1 e 3) que, na sua maioria, não possuem locais desativados de destinação dos resíduos e, quando existem, há no máximo um local desativado no município quanto à destinação dos resíduos sólidos.

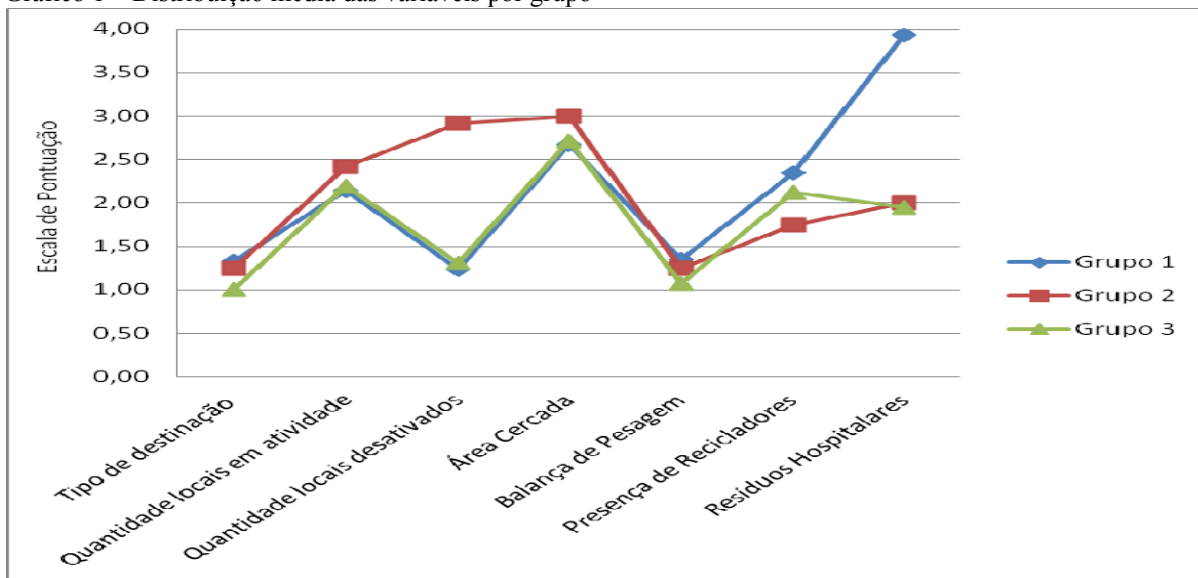
Em referência à variável “Presença de Recicladores”, o grupo 1 se distinguiu principalmente do grupo 2 mostrando uma maior presença de recicladores (catadores). De forma geral, verificou-se que na maioria dos municípios, a presença de recicladores no principal local de destinação final situa-se no intervalo entre uma e dez pessoas. Os resultados permitiram observar que nos municípios com aterros controlados (Boa Viagem, Forquilha, Maracanaú e Pacatuba), com exceção de Ipaporanga, está a maior presença de recicladores, superando vinte pessoas no principal local de destinação final dos resíduos sólidos.

No tocante à variável “Resíduos Hospitalares”, o grupo 1 foi o que mais se destacou dos demais (2 e 3), pois em todos os municípios desse grupo o destino final dos resíduos hospitalares é a incineração, à exceção dos municípios de Boa Viagem, Horizonte e Pacatuba, que encaminham seus resíduos hospitalares aos aterros. Apenas o município de Fortaleza,

pertencente ao grupo 2, acusou encaminhar seus resíduos hospitalares à incineração, haja vista que nos grupos 2 e 3, a predominância foi o encaminhamento dos resíduos hospitalares a valas específicas nos lixões.

No gráfico 1 é exposta a representação gráfica dos valores médios de cada variável, reforçando os comentários realizados.

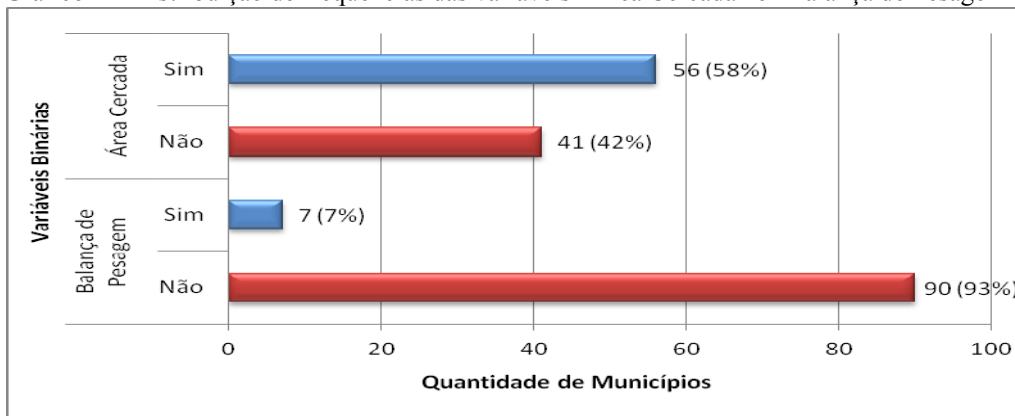
Gráfico 1 – Distribuição média das variáveis por grupo



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Em relação à “Área Cercada” e “Balança de Pesagem”, por constituírem-se como variáveis binárias e com, conseqüentemente, menores opções de respostas para a separação dos *clusters*, optou-se pela análise de distribuição de frequências, conforme visualiza-se no gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição de frequências das variáveis “Área Cercada” e “Balança de Pesagem”



Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Observou-se, conforme o gráfico 2, que a maioria dos municípios da pesquisa, totalizando 57%, não possuem área totalmente cercada no principal local de destinação final de seus resíduos sólidos. Verificou-se, também, que na entrada ou saída do principal local de destinação final dos resíduos sólidos, apenas 7 municípios acusaram não possuir balança de pesagem de veículos.

De maneira geral, foi possível identificar o posicionamento de cada grupo em relação aos demais, ao observar quais seriam os pares de grupos mais próximos ao serem levadas em

consideração todas as variáveis de análise utilizadas no estudo. Na tabela 4 são apresentadas as distâncias entre os grupos.

Tabela 4 – Distâncias entre centros de grupos finais

Grupos	1	2	3
1		2,641	2,017
2	2,641		1,684
3	2,017	1,684	

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Dessa forma, é possível depreender que os resultados do grupo 2 são mais próximos aos do grupo 3 (distância = 1,684), pois apresentaram, em geral, os resultados mais contíguos entre si, exceto pelas variáveis “Quantidade de locais desativados” e “Resíduos Hospitalares”. Já o grupo 1 se distanciou mais do grupo 2 (distância = 2,641) do que em relação ao grupo 3 (distância = 2,017), principalmente devido aos resultados das variáveis “Quantidade de locais desativados” e “Resíduos Hospitalares”, ao passo que no grupo 3, sua distância do grupo 1 foi influenciada principalmente pela variável “Resíduos Hospitalares”.

Por fim, no quadro 5, é apresentado um resumo das características encontradas em cada um dos grupos de municípios analisados quanto à responsabilidade ambiental considerando a disposição final de seus resíduos sólidos.

Quadro 5 – Perfil dos grupos de municípios

Grupos	Características
Grupo 1: Responsabilidade Ambiental Maior	Melhor grupo de municípios em relação à responsabilidade ambiental quanto à disposição final de seus resíduos sólidos. Em nenhum município do grupo a destinação final dos resíduos sólidos é o lixão e, quanto à destinação dos resíduos hospitalares, 93% de seus municípios encaminham à incineração. Nesse grupo, constatou-se a maior presença de recicladores. Por fim, observa-se que os municípios do grupo podem aprimorar o fechamento da área do principal local de destinação final de seus resíduos, visto que não é totalmente cercada, assim como a aquisição de balança de pesagem de veículos, tendo em conta que os municípios que contemplam essas variáveis são apenas 56% e 12%, respectivamente.
Grupo 2: Responsabilidade Ambiental Intermediária	Segundo melhor grupo de municípios em relação à responsabilidade ambiental quanto à disposição final de seus resíduos sólidos. Em particular, este grupo destacou-se em relação a maior quantidade de locais ativos e inativos de destinação dos resíduos sólidos, assim como a maior quantidade de área totalmente cercada no principal local de destinação final de seus resíduos, embora a maior parte dos seus municípios os destina aos lixões. Neste grupo constatou-se a menor presença de recicladores. Verificam-se oportunidades de evolução quanto à cercagem da área do principal local de destinação final de seus resíduos, assim como o encaminhamento de resíduos hospitalares à incineração, visto que apenas um município do grupo, Fortaleza, atendeu a esses atributos.
Grupo 3: Responsabilidade Ambiental Menor	Pior grupo de municípios em relação à responsabilidade ambiental quanto à disposição final de seus resíduos sólidos. Atentou-se que em todos os municípios do grupo, o tipo de destinação final dos resíduos sólidos é o lixão, assim como nenhum município deste <i>cluster</i> encaminha seus resíduos hospitalares à incineração. Em apenas um município do grupo existe balança de pesagem de veículos no principal local de destinação final. Via de regra, refletiram-se no grupo as principais inconsistências quanto à responsabilidade ambiental, com base na legislação aplicada.

Fonte: Elaboração dos autores com base nos dados da pesquisa.

Observou-se, ao considerar os grupos criados pela análise estatística de agrupamentos, diferentes níveis de responsabilidade ambiental, no tocante à destinação final de seus resíduos sólidos. De acordo com o IBGE (2008), por meio da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, a destinação final dos resíduos sólidos em lixões nos municípios brasileiros era de 50,8%. Na pesquisa da ABRELPE (2014), esse índice foi de 28%, 46% e 25% para o Brasil,

Nordeste e Ceará, respectivamente. Porém, estes dados são bem contrastantes com essa pesquisa, que evidenciou em municípios cearenses um índice de aproximadamente 89% na destinação final dos resíduos sólidos aos lixões. Em relação à destinação dos resíduos hospitalares à incineração, os resultados nos municípios da pesquisa revelaram um índice de 55%, aproximando-se da região Nordeste, que foi de 53,4% (ABRELPE, 2014).

Em geral, a destinação final dos resíduos sólidos na maior parte municípios pesquisados no Ceará se opõe às exigências legais, ao prescrever a disposição final ambientalmente adequada dos “rejeitos” (MMA, 2016; BRASIL, 2010; CEARÁ, 2001). Da mesma forma, a destinação final dos resíduos sólidos, na maior parte dos municípios cearenses, contraria as normas e critérios operacionais específicos, que elege o aterro sanitário como a principal forma de disposição final dos resíduos (POLETO, 2010).

Os resultados dessa pesquisa nos municípios cearenses se coadunam com as informações de Castilhos Júnior (2006), ao apontar problemas como a falta de organização na estrutura das organizações públicas, baixa dotação orçamentária e pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais gerados pela disposição final inadequada dos resíduos sólidos.

Por outro lado, perceberam-se oportunidades de melhoria quanto à variáveis de análise utilizadas na pesquisa, citando-se, como exemplo, a organização dos catadores em cooperativas (FILARDI et al., 2011) e o controle do volume de resíduos gerados, com suporte na utilização de técnicas mais seguras, como é o caso da utilização de balanças (BRASIL, 2012).

6 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar as características dos municípios cearenses quanto à destinação final de seus resíduos sólidos. Contrariando às exigências da legislação aplicada geral (Políticas Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos), percebeu-se que o lixão ainda se caracteriza como o principal tipo de destino final de resíduos sólidos nos municípios do Ceará, principalmente em municípios menores, situação essa que diverge em municípios maiores e com melhor poder aquisitivo que, por sua vez, destinam preferencialmente seus resíduos sólidos para aterros sanitários e controlados.

Constatou-se que a situação dos municípios cearenses quanto à destinação final de seus resíduos sólidos não diverge da realidade nacional, pois, segundo o Ministério do Meio Ambiente, 60% dos municípios brasileiros dispõe seus resíduos sólidos em lixões e aterros controlados (BRASIL, 2015). Nesse sentido, sugere-se a implantação urgente de políticas públicas mais eficazes quanto à gestão dos resíduos sólidos; ampliação da orientação e cobrança aos governantes por parte dos órgãos de controle, no que diz respeito à elaboração e cumprimento dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, visto que essa é uma exigência normativa e deveria vigorar de forma efetiva desde agosto de 2014, prazo final para implantação das políticas municipais de resíduos sólidos.

Com base na análise de *clusters* de municípios do estudo, observaram-se distintos perfis quanto à destinação final dos resíduos sólidos, podendo-se sugerir oportunidades de melhoria em determinados grupos de municípios quanto ao cumprimento da legislação aplicada, visto que na maioria dos casos há apenas um local de destinação dos resíduos sólidos; no principal local de destinação não há balança de pesagem dos veículos e a área não é totalmente cercada em boa parte dos municípios; há presença de até dez catadores; e a maior parte dos municípios ainda encaminha seus resíduos hospitalares a valas específicas nos lixões.

Há, todavia, que se ressaltar que os grupos formados a partir da análise estatística empregada sugere um quadro comparativo voltado apenas aos municípios analisados na pesquisa e, por se tratar de uma técnica descritiva, a análise de *clusters* não fornece respostas conclusivas sobre o fenômeno estudado, demandando estudos vindouros que investiguem as

características destacadas por meio da aplicação desta análise, além do que, sendo a composição dos grupos totalmente influenciada pelas variáveis, reconhece-se que a solução obtida é exclusiva para o conjunto de variáveis utilizada nesse estudo.

Portanto, não se elimina com este trabalho o desenvolvimento de novas pesquisas que explorem em profundidade as particularidades de cada município cearense, sem, entretanto, desprezar o contexto nacional e internacional nos quais elas se inserem. Ademais, a realização de estudos longitudinais, que busquem investigar mudanças nos comportamentos dos municípios cearenses em relação a outros municípios brasileiros, desde a implantação das políticas municipais de resíduos sólidos, poderiam contribuir com os resultados apresentados nesse estudo, evidenciando possíveis evoluções ou mesmo retrocessos referentes à destinação final dos resíduos sólidos, com base no cumprimento das exigências legais.

Por fim, vale ressaltar que a disposição inadequada de resíduos sólidos de qualquer origem tende continuamente a ocasionar desperdícios, contribuir de forma significativa à manutenção das desigualdades sociais, constituir ameaça frequente à saúde pública, potencializar a degradação ambiental e comprometer a qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2014**. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>> Acesso em: 12 fev. 2016.
- ABREU, M. C. S.; MESQUITA, M. do S. S.; SILVA FILHO, J. C. L. Análise institucional da gestão ambiental pública no semiárido nordestino: o caso do município de Independência-CE. **Desenvolvimento em Questão**, v. 12, n. 26, p. 108-141, 2014.
- ADEDIPE, N. O. et al. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) **Millennium Ecosystems Assessment**. Ecosystems and human well-being: policy responses: findings of the responses working group. Washington, DC: Island Press, v. 3, p. 313-34, 2005.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 15 fev. 2016.
- BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2007.
- BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, 3 de agosto de 2010. Seção 1, Atos do Poder Legislativo. Imprensa Nacional.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resíduos Sólidos**. Brasília, DF. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/residuos-solidos>>. Acesso em: 11 jul. 2016.
- BRASIL. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. **Ministério do Meio Ambiente/ICLEI – Brasil**, Brasília, p. 156, 2012.
- BUARQUE, S. C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável**. Brasília, 1999.
- CASTILHOS JUNIOR, A. B. de. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água**: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 494p. 2006.
- CAVÉ, J. Economia políticas da gestão de resíduos sólidos municipais em Vitória (Espírito Santo). **Revista Geografares**, n. 9, p.168-202, 2011.

CEARÁ. **Lei nº 13.103**, de 24 de Janeiro de 2001. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Estado, 5 de fevereiro de 2001.

COLLINS, J. C.; PORRAS, J. I. **Feitas para durar**: práticas bem-sucedidas de empresas visionárias. 9. ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2007.

DINIZ, G. M. et al. Sistema de coleta municipal de resíduos sólidos: um estudo nos municípios do Estado do Ceará. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 15., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: ENGEMA, 2013.

FÁVERO, Luiz Paulo et al. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

FILARDI, F. et al. Os catadores de resíduos e a responsabilidade socioambiental: a percepção sobre o seu lugar social. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 3, p. 17-35, set./dez. 2011.

GOMES, M. H. S. C. et al. Perspectivas de cumprimento da lei 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos: um panorama geral dos municípios brasileiros com recorte de estudo no Estado de São Paulo e região do ABC. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 15., São Paulo, 2013. **Anais...** São Paulo: ENGEMA, 2013.

HAIR JR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Cadernos de Formação Volume 1**: Política Nacional de Meio Ambiente. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_devida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2016.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estud. av. [online]**, v. 25, n. 71, p. 135-158. 2011.

KLUNDERT, A. V. de; ANSCHUTZ, J. **Integrated sustainable waste management – the concept**: tools for decision-makers experiences from the urban waste expertise program (1995-2001). Gouda, May, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**: metodologia, planejamento, execução e análise. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

MENDES, J. da S.; BECK, C. G. Desafios das administrações municipais brasileiras na implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos: o caso do Curimatá Paraíba. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 17., São Paulo, 2015. **Anais...** São Paulo: ENGEMA, 2015.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

POLETO, C. **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2010.

TAKENAKA, E. M. M. **Políticas públicas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de Presidente Prudente-SP**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. 2008.

WEBER, C. **Questões relevantes da política nacional de resíduos sólidos para os municípios**. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/CarolineWeber1/municipios-plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 12 fev. 2016.