

ÁREA TEMÁTICA: Área 1 – Gestão Ambiental

ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE MODELOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Arildo Ferreira¹ (arildo@unicentro.br)
Alexandre de Avila Lerípio² (alexandre.leripio@gmail.com)
Fernando Cesar Ferreira² (fcf.energy@gmail.com)

1 Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO

2 Universidade Vale do Itajaí - UNIVALI

2 Universidade Vale do Itajaí - UNIVALI

RESUMO

A gestão de resíduos sólidos urbanos tem sido, cada vez mais, pauta das discussões governamentais, sobretudo pelo aumento da fiscalização por parte dos órgãos responsáveis, e exigências da sociedade em função dos efeitos nocivos ocasionados por gerencia inadequada de resíduos. No Brasil, os gestores municipais, encontram diversas formas de gestão dos resíduos, porém com um principal desafio: encontrar a forma mais eficiente, do ponto de vista ambiental, social, econômico e institucional, de tal forma que os eventuais problemas sejam resolvidos com o menor dispêndio possível de recursos, e máxima satisfação por parte dos usuários. O presente artigo visa comparar cinco formas distintas de gestão de resíduos, realizadas em municípios de pequeno porte do estado do Paraná. A metodologia empregada se ampara em práticas quantitativas, com utilização das ferramentas DEA e PHD. Os resultados demonstram que a forma consorciada se sobressai sobre as outras em termos de eficiência entre as variáveis estudadas.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Eficiência; Consórcios.

STUDY OF THE EFFICIENCY OF URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT MODELS IN SMALL MUNICIPALITIES

ABSTRACT

Solid urban waste management has been increasingly the focus of government discussions, mainly due to the increase in the inspection by the responsible bodies and the demands of society due to the harmful effects caused by inadequate waste management. In Brazil, municipal managers find different forms of waste management, but with one main challenge: to find the most efficient way from an environmental, social, economic and institutional point of view, so that possible problems are solved with the less possible expenditure of resources, and maximum user satisfaction. The present article aims at comparing five different forms of waste management, carried out in small municipalities in the state of Paraná. The methodology used is based on quantitative practices, using DEA and PHD tools. The results show that the consortium form excels the others in terms of efficiency among the studied variables.

Keywords: Solid Waste; Efficiency; Consortium.

1. INTRODUÇÃO

Embora as preocupações com o meio ambiente tenham tomado conta das agendas governamentais nas últimas décadas, e de forma cada vez mais contundente em função de fenômenos como erosão da camada de ozônio, derretimento das geleiras e aquecimento global, o uso dos recursos de forma desorganizada e predatória não é recente. Curi (2011, p.4) questiona a condição de que os problemas ambientais são invenção do século XX e que nesse período não foi rompido uma tradição histórica de depredação, ao afirmar que “na prática o ser humano sempre usou a natureza como se fosse um repositório infinito de bens, dispostos unicamente com o propósito de servi-lo – daí o

próprio termo recursos ambientais. O que mudou com o tempo foi o poder destrutivo de nossos instrumentos”.

O uso dos recursos naturais, tem crescido em proporções iguais ou até maiores que o crescimento populacional. Os recursos naturais são transformados em produtos que visam atender às demandas de consumo da sociedade. A grande maioria dos produtos são protegidos com embalagens que são descartadas no meio ambiente, na maioria dos casos, de forma irregular, sem qualquer tipo de tratamento. Essa prática, tem gerado montanhas de lixo nos perímetros urbanos, ocasionando diversos tipos de problemas ambientais e sociais.

No Brasil a tendência de aumento de resíduos tem se confirmado ano a ano. De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019), em 2017 o país gerou 78,4 milhões de toneladas, 1,1% a mais do que em 2016, também foi constatado aumento de 0,8% na produção per capita passando de 1,06 kg para 1,07 kg. Considerando o período de 2003 a 2017, o aumento foi de aproximadamente 30%, sendo cinco vezes maior que o crescimento da população no mesmo espaço de tempo que foi de 6%.

A destinação dos resíduos tem se tornado um enorme desafio para os gestores públicos. De todo o lixo gerado, cerca de 40%, ou mais de 30 milhões de toneladas, foram destinados em lixões a céu aberto, ocasionando inúmeros problemas como as doenças decorrentes da proliferação de vetores, a emissão de gases de efeito estufa, agravadores do aquecimento global, contaminação de lençóis freáticos, poluição visual e atmosférica e problemas sociais (GODECKE, NAIME e FIGUEIREDO, 2012).

Cabe ressaltar que a destinação adequada, ou ambientalmente correta, se tornou obrigatória no Brasil, principalmente após a vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), implantada por meio da Lei 12.305/2010. De acordo com essa Lei, os municípios tiveram prazo até agosto de 2014, para eliminar todos os lixões no Brasil e outras formas inadequadas. Porém, a Lei não foi cumprida pela maioria dos municípios, sobretudo os que possuem população de até 100.000 habitantes. A alegação principal pelo descumprimento da Lei, é a falta de recursos financeiros para custear os gastos decorrentes dos processos adequados.

A disposição inadequada é um dos grandes problemas ambientais no Brasil. De acordo com pesquisa da Confederação Nacional dos Municípios (CNM, 2014), realizada em 2289 municípios pequenos, 768 (33,6%) encaminham os resíduos para lixões; 1.374 (60,1%) destinam para aterros sanitários e 145 (6,3%) para aterros controlados.

No que tange a gestão dos resíduos, existem basicamente duas vertentes de gestão que podem se subdividir outros formatos de acordo com as características ou conveniências de cada município: o modelo de gestão própria e gestão compartilhada (NASCIMENTO e MOREIRA, 2012). No modelo de gestão própria algumas atividades podem ser privatizadas de forma total ou parcial, ou ainda não haver qualquer tipo de terceirização. Na gestão compartilhada a gestão ocorre através de parcerias ou associações entre municípios, e em forma de consórcios públicos.

Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo estudar os modelos de gestão de resíduos sólidos, praticados em municípios de pequeno porte, até 50.000 habitantes, no estado do Paraná. O estudo será realizado por meio de coleta de dados junto a municípios representantes de cada modelo de gestão, e analisados através de ferramentas matemáticas.

2. OBJETIVO

O objetivo geral deste trabalho é analisar a eficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte, com população de até 50.000 habitantes, do estado do Paraná. Especificamente, se pretende comparar os diversos modelos de gestão, entre si, com base em indicadores de sustentabilidade, obtidos em cada município do estudo, além das dimensões de sustentabilidade, difundidas tanto pela Organização das Nações Unidas (ONU), quanto pela Agenda 21 para sustentabilidade do planeta.

3. METODOLOGIA

Martins e Theophilo (2009), afirmam que as pesquisas, de modo geral, podem ser classificadas a partir de quatro modos: quanto aos objetivos, quanto à natureza, quanto a forma de abordagem, e quanto aos procedimentos técnicos utilizados. Dessa forma, este estudo se baseará nessa classificação, na tentativa de organizar e sistematizar os processos vinculados a cada etapa da pesquisa.

Quanto aos objetivos, buscou-se a aplicação de pesquisa exploratória, essencialmente por causa do tema voltado para as formas de gestão de resíduos sólidos, as quais, de acordo com pesquisa bibliográfica, é ainda pouco explorada e carece de esclarecimentos mais contundentes para geração de novos conhecimentos sobre essa temática (RICHARDSON, 2009).

Quanto à natureza da pesquisa, optou-se pela pesquisa aplicada, em função da definição de pesquisa em resolver problemas ou necessidade práticas e imediatas e contribuir para solução do problema encontrado na realidade investigada (BARROS E LEHFELD, 2000). Esse tipo de pesquisa compreende, ainda, considerações sobre os interesses locais, ou seja, a forma como a comunidade local se articula para equacionar os seus interesses diante do que considera como prejudicial para o seu desenvolvimento.

A abordagem será de cunho quantitativo. De acordo com Creswell (2010), esse tipo de abordagem se ampara em análises estatísticas e matemáticas nas etapas de coleta de dados e tratamento, para quantificar e explicar fenômenos, através de interpretações e comparações matemáticas de variáveis existentes no estudo.

Como procedimento técnico, será utilizado o Estudo de Campo. Essa forma, de acordo com Gil (2008), busca aprofundar o conhecimento sobre uma realidade específica, por meio de observação direta do cotidiano do objeto estudado, e entrevistas com autores que vivenciam a realidade em tudo, com objetivo de obter informações que possam amparar futuras explicações dos objetivos da pesquisa.

O estudo será realizado em municípios de pequeno porte, até 50.000 habitantes, no estado do Paraná, o qual vem desenvolvendo desde 2009, ações no sentido integrar a gestão de resíduos em todo o estado. Em 2013, foi implantado o Plano Estadual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (PEGIRSU), contemplando os 399 municípios do estado, dividindo-os em 20 regiões administrativas, para as quais foi elaborado um plano de investimentos para um horizonte de 20 anos, com ações de curto, médio e longo prazo. Uma das metas do plano é incentivar a formação de gestão compartilhada no estado através da formação de consórcios públicos intermunicipais (SEMA, 2013).

A amostra de municípios selecionados para pesquisa será por meio da técnica não probabilística por conveniência. Essa técnica, segundo Oliveira (2001), considera que a seleção dos elementos da população para composição da amostra depende, pelo menos em parte, do conhecimento do pesquisador, que seleciona para a pesquisa os membros da população mais acessíveis. Curwin e Slater (1991) explicam que uma pesquisa com essa técnica pode produzir resultados mais rápidos e com custos menores em relação a outras técnicas. Foram selecionados municípios praticantes de cada uma das modalidades de gestão, ou seja: Gestão Própria – Cantagalo; Gestão de Parceria – Quedas do Iguaçu; Gestão com Terceirização Total – Nova Laranjeiras; Gestão com Terceirização Parcial – Cândói; Gestão Consorciada – Alto Paraná.

Serão analisadas variáveis das seguintes dimensões de sustentabilidade: econômica, ambiental, social e institucional. Essas dimensões são previstas na Agenda 21, resultando da Conferência Mundial Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro – Eco-92. (SACHS, 1993). Além disso, também serão analisados os indicadores ambientais de resíduos sólidos de cada município.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da aplicação dos indicadores ambientais em cada uma das cidades selecionadas para esta pesquisa, foi analisado a partir da ferramenta *Data Envelopment Analysis* (DEA) e do *Perceptor Hierarchical Decision* (PHD).

A técnica DEA é uma ferramenta de análise multivariável de dados, apropriada para mensuração de níveis de eficiência em unidades de produção, tendo sido desenvolvida por Charnes, Cooper, Rhodes em 1978. Para Ferreira (2003, p. 62), “é muito utilizada para identificar (in) eficiências técnicas por comparação das quantidades de insumos e de produtos, com as de empresas similares e proporcionar-lhes metas e referenciais para melhoria do desempenho”. Para Gonçalves, *et. al.* (2013), a DEA permite a medição de eficiência em variadas unidades de decisão, podendo ser uma empresa, um departamento, um projeto, além de outros.

De acordo com Ferreira (2003, p. 1), a técnica PHD tem a seguinte fundamentação: “O PHD é um modelo de múltiplos critérios de análise de desempenho para auxiliar a tomada de decisão nos processos decisórios complexos. Foi desenvolvido com base em três níveis matriciais que toma em consideração, para a hierarquização dos critérios, o conhecimento e a percepção do decisor, em termos de perdas esperadas relativamente a um cenário desejado. Aos critérios são associados pesos, resultantes do cálculo de áreas de probabilidade baseado na aplicação de equações transformadas de Laplace, e complementarmente, por um algoritmo de simulação do tipo Monte Carlo, o qual serve de aferição dos pesos obtidos com a função estocástica Laplace-Gauss”.

Ferreira (2003, p. 64), afirma que essa ferramenta é apropriada para “análise de sistemas de processo de apoio à decisão, formado por subsistemas de atores e ações, e auxilia os decisores quando estes possuem dúvidas quanto ao caminho a seguir ou em situações de antagonismo de interesses”.

A gestão dos resíduos pode ser considerada como uma atividade complexa em função das diversas dimensões que envolve essa temática, tais como ambiental e social, e das variáveis pertinentes a tomadas de decisões, que na maioria dos casos não está restrita a aplicação de recursos financeiros, mas principalmente às causas decorrentes dos programas de gestão de resíduos implantados. Resumidamente, as técnicas PHD e DEA, segundo Ferreira (2003, p. 64), possibilitam “uma abordagem estruturada para decisões complexas, considerando dados quantitativos e julgamentos subjetivos e permitindo uma visão hierárquica do problema”.

Para esta análise foram coletados dados em cada um dos municípios pesquisados, por meio de aplicação de questionário com 30 perguntas das quatro dimensões de sustentabilidade, os quais geraram 44 indicadores de sustentabilidade. Tais indicadores foram então processados nos programas DEA e PHD. Neste será apresentado o resultado da análise global, ou seja, o processo de comparação entre as dimensões de sustentabilidade. Destaca-se que anteriormente a análise global, já foram feitas análises de cada uma das dimensões em cada município estudado. Os indicativos nas figuras da análise global, a seguir, são resultantes dessas análises.

4.1 Resultado do Modelo Global

A seguir apresenta-se a estrutura do Modelo Global, incluindo os quatro modelos parciais anteriormente analisados. Ou seja, Modelos Social, Ambiental, Econômico e Institucional, figura 01 e dos critérios de segundo nível, dispostos na figura 02. Obtendo-se após processamento dos dados de entrada a matriz de resultados da figura 03.

Figura 01 - Matriz de Critérios Principais do Modelo Institucional

Pesos Probabilísticos				
Ordem	Critério	Perda	Difer	Pesos %
1	MS - Social	Extrema	1-2 M. Baixa	30.58
2	MA - Ambiental	Muito Alta	2-3 M. Baixa	26.89
3	ME - Econômico	Alta	3-4 M. Baixa	23.16
4	MI - Institucional	Mediana/Alta		19.37

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Figura 02 - Matriz de Critérios de Segundo Nível do Modelo Global

Pesos Probabilísticos				
MS - Social				
Ordem	Critério	Perda	Difer	Pesos %
1	TOTAL SOCIAL	Extrema		100.00
Pesos Probabilísticos				
MA - Ambiental				
Ordem	Critério	Perda	Difer	Pesos %
1	TOTAL AMBIENTAL	Extrema		100.00
Pesos Probabilísticos				
ME - Econômico				
Ordem	Critério	Perda	Difer	Pesos %
1	TOTAL ECONÔMICO	Extrema		100.00
Pesos Probabilísticos				
MI - Institucional				
Ordem	Critério	Perda	Difer	Pesos %
1	TOTAL INSTITUCIONAL	Extrema		100.00

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

O modelo Global, figura 03, apresenta um resultado em que os municípios alcançaram escores que vão de 63.2 a 71.5 pontos em uma escala de 100, com uma dispersão baixa. O melhor classificado foi o município de Alto Paraná (Consórcio) com uma nota de 71.5, na sequência tem-se: Candói (Terceirização Parcial), (68.1); Quedas do Iguaçu (Parceria), (66.1); Cantagalo (Gestão Própria), (64.0; e Nova Laranjeiras (Terceirização Total), (63.2). Em termos de tipo de contrato, se observa que as modalidades de Gestão Própria e Terceirização Total, são as modalidades menos eficientes, esta observação pode ser ratificada na Tabela 01.

Figura 03 - Matriz de Resultados do Modelo Global

Resultados				
Total				
Total				
	Alternativa	Iniciais	Escore	Normal
▶	Alto Paraná (Consórcio)	APR	71.5	95.4
	Candoi (Terceirização Parcial)	CND	68.1	90.9
	Quedas do Iguaçu (Parceria)	QDI	66.1	88.1
	Cantagalo (Gestão Própria)	CTG	64.0	85.3
	Nova Laranjeiras (Terceirização Total)	NLR	63.2	84.2

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

4.2 Análise da Eficiência Global

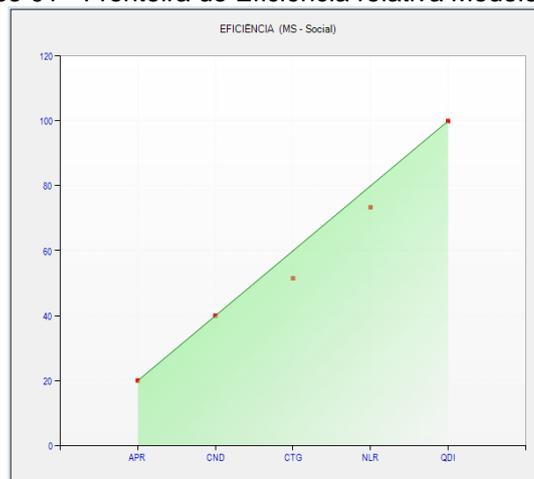
Modelo Social - Os municípios eficientes, terceira coluna da tabela 01, quais sejam: Candói (Terceirização Parcial), Quedas do Iguaçu (Parceria), Alto Paraná (Consórcio), gráfico 01.

Tabela 01 - Fronteira de Eficiência Modelo Social

DEA [CRS RAD IO]		
Alternativas	DMU	Escore %
CND	2.00	100.00
QDI	5.00	100.00
APR	1.00	100.00
NLR	4.00	91.70
CTG	3.00	85.84

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 01 - Fronteira de Eficiência relativa Modelo Social



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

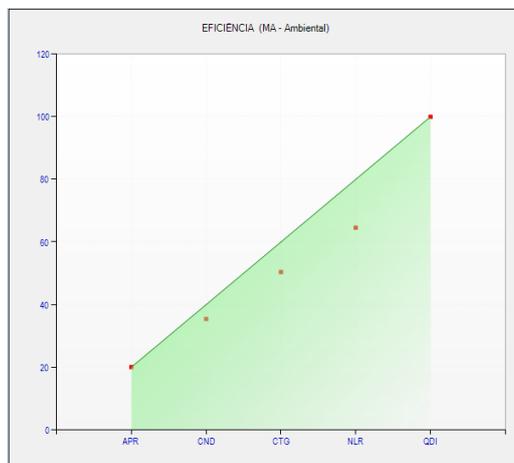
Modelo Ambiental - Os municípios eficientes, terceira coluna da tabela 02, quais sejam: Quedas do Iguaçu (Parceria) e Alto Paraná (Consórcio), gráfico 02.

Tabela 02 - Fronteira de Eficiência Modelo Ambiental

DEA [CRS RAD IO]		
Alternativas	DMU	Escore %
QDI	5.00	100.00
APR	1.00	100.00
CND	2.00	88.57
CTG	3.00	83.92
NLR	4.00	80.68

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 02 - Fronteira de Eficiência relativa Modelo Ambiental



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

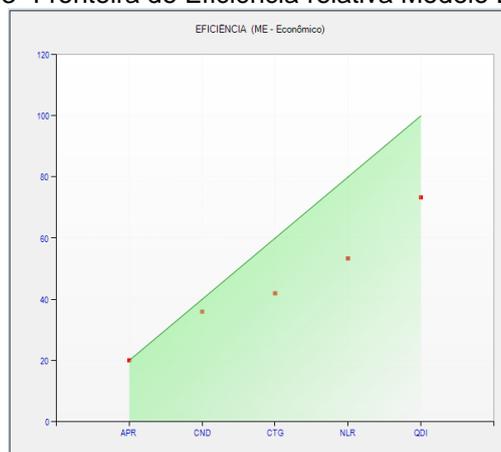
Modelo Econômico - Apenas o município de Alto Paraná (Consórcio), apresentou eficiência econômica, com uma diferença de mais de 33 pontos em relação ao último colocado, ver tabela 03, e gráfico 03.

Tabela 03 - Fronteira de Eficiência Modelo Econômico

DEA [CRS RAD IO]			
	Alternativas	DMU	Score %
▶	APR	1.00	100.00
	CND	2.00	89.89
	CTG	3.00	69.92
	NLR	4.00	66.71
	QDI	5.00	73.31

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 03- Fronteira de Eficiência relativa Modelo Econômico



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

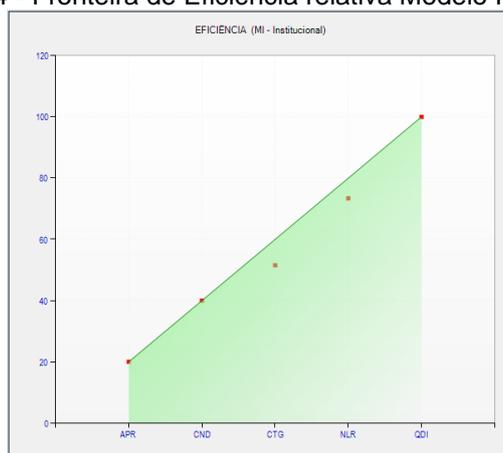
Modelo Institucional - Os municípios eficientes, terceira coluna da tabela 04, quais sejam: Candói (Terceirização Parcial), Quedas do Iguazu (Parceria), Alto Paraná (Consórcio), gráfico 04. Note-se que os valores da tabela 04, coincidem com o obtido no modelo Social, porém é apenas uma coincidência de cálculos, não guardando nenhuma outra relação não observada.

Tabela 04 - Fronteira de Eficiência Modelo Institucional

DEA [CRS RAD IO]		
Alternativas	DMU	Score %
CND	2.00	100.00
QDI	5.00	100.00
▶ APR	1.00	100.00
NLR	4.00	91.70
CTG	3.00	85.84

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

Gráfico 04 - Fronteira de Eficiência relativa Modelo Institucional



Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

4.3 Resumo da eficiência dos municípios

O quadro 01, apresenta um resumo das medidas de eficiência dos municípios considerados, por cada indicador pertencente ao Modelo Global, onde o município de Alto Paraná (Consórcio) possui eficiência em todas as dimensões analisadas, Social, Ambiental, Econômico e Institucional. Em oposição, os municípios de Cantagalo e Nova Laranjeiras não conseguiram eficiência em qualquer das dimensões.

Quadro 01 - Fronteira de Eficiência Modelo Global

Municípios	Social	Ambiental	Econômico	Institucional	Total
Alto Paraná (Consórcio)	Eficiente	Eficiente	Eficiente	Eficiente	4
Candói (Terceirização Parcial)	Eficiente	Não Eficiente	Não Eficiente	Eficiente	2
Cantagalo (Gestão Própria)	Eficiente	Não Eficiente	Não Eficiente	Não Eficiente	1
Nova Laranjeiras (Terceirização Total)	Eficiente	Não Eficiente	Não Eficiente	Não Eficiente	1
Quedas Do Iguazu (Parceria)	Eficiente	Eficiente	Não Eficiente	Eficiente	3

Fonte: Dados da Pesquisa (2018)

5. CONCLUSÃO

O objetivo geral deste trabalho era analisar a eficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte, no estado do Paraná. Foram comparados entre si, cinco modelos diferentes de gestão: Gestão própria (Cantagalo), Gestão com Terceirização Parcial (Candói), Gestão com Terceirização Total (Nova Laranjeiras), Gestão de Parceria Estratégica (Quedas do Iguaçu) e Gestão Consorciada (Alto Paraná).

Para analisar qual dos modelos de gestão apresenta maior nível de eficiência, em termos dos parâmetros de sustentabilidade definidos pela ONU, ou seja, ambiental, social, econômica e institucional, foram coletados 44 indicadores de resíduos sólidos, em todos os municípios do estudo. Tais indicadores foram processados, por meio de análise multivariável de dados, com as ferramentas DEA e PHD.

Os resultados demonstraram que o modelo consorciado, ou seja, a gestão praticada por um grupo de municípios com objetivos comuns, é o modelo que apresenta maior eficiência em todas as variáveis de sustentabilidades. Por outro lado, tanto o modelo em que o município realiza as atividades com terceirização total, e o que pratica a gestão sem qualquer tipo de parceria, apresentaram o menor teor de eficiência, sendo positivo em apenas uma das dimensões analisadas. Diante desse contexto, fica claro que as políticas de gestão de resíduos por parte dos municípios, deve obedecer ao que já está preconizado na PNRS, em relação a gestão consorciada. Cabe destacar que o Art. 45 da Lei 12.305/2010, faz menção a prioridades de investimento por parte do governo federal, em atividades de gestão consorciadas.

Como principal limitação, esta pesquisa evidenciou um município de cada modelo, dentro do estado do Paraná. A pesquisa não comparou o desempenho de municípios do mesmo porte dentro de um mesmo modelo de gestão.

Como sugestão para novas pesquisas, sugere-se pesquisas que objetivem comparações de modelos de desempenho entre municípios que atuam de forma semelhante. Os resultados podem revelar informações precisas para tomadas de decisões, bem como desenvolver modelos para serem aplicados em outros municípios de características parecidas.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2015**. São Paulo, 2019. Disponível em: file:///C:/Users/usuario/Downloads/panorama_abrelpe_2017.pdf Acesso em: 28/03/2019.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. **Measuring efficiency of decision-making units. European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CNM – Confederação Nacional dos Municípios. Pesquisa sobre o cumprimento da Lei de Resíduos Sólidos - Disponível em: <http://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/cnm-divulga-pesquisa-sobre-o-cumprimento-da-lei-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos> – Visitado em 15/03/2019

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: Magda Lopes. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURI, D.; Pearson Education do Brasil. **Gestão Ambiental**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CURWIN, J.; SLATER, R. – **Quantitative methods for business decisions**. 3º ed. 1991.

FERREIRA F.C. **Regulação Econômica, Fronteira Eficiente e Custers Dinâmicos, Desenvolvimento e Aplicação para o Cálculo do Fator X**. Tese de Doutorado Eng. Produção, UFSC, Florianópolis-SC, Brasil, 2003.

GODECKE, M. V.; NAIME, R. H.; FIGUEIREDO, J. A. S. **O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no brasil**. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - v(8), nº 8, p. 1700-1712, SET-DEZ, 2012. Disponível em:
<http://web-resol.org/textos/6380-33840-2-pb-2.pdf> - Visitado em: 15/03/2019

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, R.R.M.; LARA, J.E.; LOPES, A.L.M.; LOCATELLI, R.L. – **Data Envelopment Analysis (DEA) – Análise de eficiência da gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos**. Revista de Gestão e Projetos - GeP, São Paulo, v. 4, n. 3, p 119-140, set./dez. 2013.

MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2009.

NASCIMENTO, P. N.; MOREIRA, T. A. **Consortio intermunicipal como instrumento de gestão de resíduos sólidos urbanos em regiões metropolitanas: reflexões teórico-conceituais**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. v. 8, n 3, p. 239-282, set-dez/2012, Taubaté, SP, Brasil.

OLIVEIRA, T. M. V. – **Amostragem não Probabilística: Adequação de Situações para uso e Limitações de amostras por Conveniência, Julgamento e Quotas**. Administração On Line Prática Pesquisa Ensino - Volume 2 Número 3 (julho/agosto/setembro) 2001.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3ª ed. – 10 reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o século XXI**. In: BURSZTYN, M. Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo: Brasiliense, 1993

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria Estadual de Resíduos Sólidos. 2013. Disponível em:
<http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/> - visitado em 20/03/2019