

# INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Jéssica Fernanda Pereira Viana<sup>1</sup>

Martha Nascimento Castro<sup>2</sup>

## RESUMO

Uma forma de mensurar a sustentabilidade da gestão dos resíduos sólidos de um município é utilizar os indicadores de sustentabilidade, que além de apresentar o quão sustentável está determinado sistema de gestão de resíduos sólidos ajuda na construção de políticas públicas e na melhoria desses sistemas. Por meio de levantamento de acervo de documentos bibliográficos, objetivou-se com este estudo demonstrar a importância de aplicar indicadores de sustentabilidade na avaliação do sistema de gestão municipal de resíduos sólidos urbanos e propor uma forma de incentivar as secretarias municipais do estado de Goiás a realizarem estudos, criarem e aplicarem indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios deste estado e assim promoverem a melhoria do sistema, através da demonstração de um estudo de caso aplicado por Milanez em 2002 no município de Jaboticabal SP. Com as dificuldades encontradas durante a busca pelos documentos bibliográficos verificou-se que é importante que sejam realizados estudos com essa temática para que seja traçado o perfil da tendência à sustentabilidade dos sistemas de GRSU do Brasil e assim poder contribuir com a formulação de políticas que venham a contribuir com as melhorias desses sistemas..

**Palavras-chave:** Indicadores; Resíduos sólidos; Sustentabilidade; Educação ambiental.

## INTRODUÇÃO

A discussão sobre as mudanças que vem acontecendo no meio ambiente tornou-se tema de diálogos e encontros da maioria dos governos, isso porque o consumo e a geração de resíduos estão aumentando e tornou-se um desafio para os municípios.

Ainda que essa temática tenha ganhado projeção e espaço para inúmeros debates - no geral os países não dispõem de orientações e estratégias adequadas na condução da destinação final dos resíduos sólidos.

Um caso em especial, são os países desenvolvidos, que estão muito à frente dessa questão, não ratificam diversas propostas de redução da produção, além de não possuírem espaço adequado para armazenar a quantidade de resíduos que geram, tendo que exportar para outros países.

Devido a essa preocupação gerada em torno dos resíduos sólidos urbanos (RSU), políticas públicas foram criadas objetivando principalmente a minimização da geração de rejeitos, responsabilizando tanto os geradores, quanto o poder público, atribuindo a cada um, as devidas responsabilidades através da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

---

<sup>1</sup>Engenheira Ambiental pela Faculdade Araguaia, Goiânia-Goiás. e-mail: eambiental.jessica@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Ambiental - Faculdade Araguaia. e-mail: profa.marthanc@gmail.com

Contamos hoje com legislações mais atuantes, destacando a principal lei que temos atualmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com previsão para entrar em vigor em agosto de 2014.

Esta lei aborda a responsabilidade compartilhada, conscientizando desde fabricantes, comerciantes, setor público aos consumidores, de que todos são responsáveis pela diminuição do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, para reduzir os impactos que recaem sobre a saúde humana e que afeta também o meio ambiente devido ao ciclo de vida dos produtos PNRS (BRASIL, 2010).

A lei em questão cria possibilita a criação de instrumentos de ação para que tanto a nação, os estados, quanto os municípios tenham condições de proteger a saúde pública e o meio ambiente.

Indicadores de sustentabilidade são instrumentos criados para avaliar a sustentabilidade de determinado município ou situação, possibilitando assim destacar as falhas e promover a melhoria do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos (GRSU).

Os indicadores de sustentabilidade buscam mensurar e/ou qualificar a realidade, por exemplo, do percentual da população do município que tem seus resíduos coletados e com que periodicidade, dos recursos que estão sendo aplicados na coleta de RSU e nos demais serviços de limpeza urbana e se há coleta seletiva, e talvez o principal item dessa investigação seja qual a destinação final que estão recebendo os RS.

Saber a situação atual do sistema de GRSU ajuda na criação e adequação de políticas públicas e no monitoramento gestão de resíduos sólidos

Por meio de levantamento de acervo de documentos bibliográficos, este estudo foi realizado com o objetivo de demonstrar a importância de aplicar indicadores de sustentabilidade para avaliar a sustentabilidade da GRSU, e incentivar a criação de mais estudos na área relacionados à criação e aplicação de indicadores de sustentabilidade podendo assim avaliar a sustentabilidade da GRSU e promover as melhorias necessárias. No presente artigo será apresentada uma proposta de indicadores voltados para a gestão de resíduos sólidos, elaborada por Milanez (2002).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho é uma pesquisa qualitativa, de modalidade teórica feita através do levantamento de acervo de documentos bibliográficos, como artigos científicos e leis e normas disponíveis nas bases de dados existentes nas bibliotecas virtuais e sítios da rede

mundial de computadores como, por exemplo: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), Periódicos CAPES, Plataforma PROBE.

As pesquisas foram realizadas no período compreendido entre dezembro de 2013 a fevereiro de 2014, tendo como base termos indexadores relacionados ao tema como: sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, resíduos sólidos urbanos.

Os resultados geraram em torno de 266.000 artigos relacionados à sustentabilidade, 15.200 relacionados os indicadores de sustentabilidade, e 15.600 relacionados a resíduos sólidos urbanos.

Durante a busca por essas referências bibliográficas, priorizou-se aqueles estudos que mais se aproximassem da temática, e com restrição de tempo entre 2002 e 2012. Este recorte de tempo de 10 anos foi escolhido devido à maior disponibilidade de bibliografia relacionada.

Por fim deixa-se claro que foram respeitadas todas as fontes de pesquisas científicas de acordo com os aspectos éticos autorais.

## **RESULTADOS**

Depois de aplicados os 12 indicadores propostos por Milanez, identificou – se que três indicadores apresentaram tendência favorável, quatro indicadores apresentaram tendência desfavorável e cinco indicadores apresentaram tendência muito desfavorável.

Em suas avaliações Milanez considera que o método apresentado em seu trabalho teve um bom resultado e sugere que ele seja utilizado em outros contextos como esgoto, água, educação, saúde, etc. para que se possa verificar a flexibilidade e comparabilidade deste método e em outros municípios para que seja comprovada a acessibilidade dos dados, difusão dos conceitos de sustentabilidade e para obtenção de uma visão mais ampla a GRSU.

O método apresentado por Milanez contou com aspectos conceituais sobre o sistema de RSU e sua gestão, indicadores de sustentabilidade para resíduos sólidos urbanos, e as controvérsias na definição do conceito de sustentabilidade o que permite uma visão de que trabalhar na elaboração de indicadores de sustentabilidade para avaliar a GRSU de um município é muito trabalhoso e depende de um embasamento teórico bastante rico para que se possam alcançar os objetivos propostos.

## **DISCUSSÃO**

Para iniciar a discussão a definição de desenvolvimento sustentável considerada neste trabalho será a definição do Relatório de Brundtland (1987), que, conforme a ótica de Milanez (2002) é a mais amplamente divulgada:

- Desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades (CMMAD apud MILANEZ, 2002, p.41).

Ainda sobre sustentabilidade Milanez (2002, p.45) diz que ela é constituída de diferentes aspectos, chamados de dimensões da sustentabilidade e que a quantidade de dimensões e especificações variam de autor para autor dependendo do interesse de cada um.

Os indicadores são propostos e analisados dentro das dimensões selecionadas.

Em seu trabalho este autor considerou as dimensões:

- Ambiental/ecológica: que se refere ao consumo de recursos renováveis e não renováveis, e considera que a poluição e contaminação por resíduos têm consequências na alteração dos ecossistemas e redução da biodiversidade.
- Social: envolve vários aspectos da sociedade tais como cultura, estética, política, crescimento populacional e acesso aos recursos.
- Econômica: diz respeito às relações monetárias e à produção de bens.

Indicadores de sustentabilidade são empregados na medição de um fenômeno para fins de conhecimento e/ou tomadas de decisões ou, ainda, intervenções e permite, também, conhecer a realidade e fazer o monitoramento de sua evolução (MILANEZ, 2002, p. 56).

A principal razão para fazer essa medição é apoiar o processo de melhoria o que fará com que seja observada a capacidade de um sistema e o que se esperar dele (MILANEZ, 2002, p. 56).

Para Van Bellen (2002) o uso de indicadores tem por objetivo agregar e quantificar informações de maneira que simplifique informações de fenômenos mais complexos na tentativa de melhorar o processo de comunicação.

Para Santiago & Dias (2012) indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de RSU são preciosos instrumentos de avaliação e planejamento, e são utilizados de acordo com as necessidades ambientais de uma determinada região analisada.

Ainda de acordo com Santiago & Dias (2012) o uso de indicadores para avaliar e planejar a GRSU pode ser adotado para ações de melhoria e/ou correção.

O que impulsionou os estudos sobre indicadores foi a publicação do Relatório de Brundtland em 1987, tendo como pioneiros Canadá e outros países da Europa e mais tarde foi

intensificado pela Rio-92 com propostas da Comissão de Desenvolvimento Sustentável, sendo que na Agenda 21 já haviam recomendações para a implementação de indicadores de sustentabilidade (QUIROGA apud GUIMARAES, 2009; GUIMARAES; Feichas, 2009).

Milanez (2002) diz que a Agenda 21 já alertava para a necessidade de se criar indicadores de sustentabilidade para avaliar o grau de sustentabilidade das sociedades, e que a Agenda 21 indicava a deficiência na coleta e avaliação de dados e a falta de repasse dessa informação por meio do Estado para a sociedade (MILANEZ, 2002, p.57).

Guimarães & Feichas (2009) explicam que os indicadores devem permitir mensurar dimensões distintas que possam assimilar a complexidade dos fenômenos sociais, ter a participação da sociedade na definição do desenvolvimento, divulgar tendências contribuindo nos processos decisórios e relacionar variáveis, pois cada município tem uma realidade diferente que vai gerar resultados diferentes.

Podem ser encontrados alguns problemas na implantação dos indicadores, tais como: o desligamento da hegemonia da dimensão econômica para medir o desenvolvimento; a possibilidade de comparar as propostas analisadas o envolvimento da sociedade tanto na definição quanto na implantação e a mensuração das dimensões nas propostas.

Esses problemas na implementação são devido ao fato de que os primeiros indicadores criados foram os indicadores econômicos que eram hegemônicos, já os indicadores de sustentabilidade são influenciados por varias questões e ainda dependentes da participação da sociedade para a construção dos mesmos (GUIMARÃES; FEICHAS, 2009).

De forma geral os indicadores de sustentabilidade têm sido usados para formar uma base de informação e comunicação com a sociedade sobre a situação do meio ambiente e para os formuladores de políticas publicas, pois auxilia na descoberta dos defeitos do sistema de GRSU (ALEMANHA apud MILANEZ, 2002, p.57).

#### *Proposta de indicadores de sustentabilidade para a GRSU*

Milanez (2002) propôs 12 indicadores para avaliar a sustentabilidade do sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos do município e Jaboticabal (SP) (quadro 3).

Na primeira parte de seu estudo, foi realizado um estudo teórico com algumas definições, conceitos e discussões para dar um embasamento teórico, finalizando com a exposição dos diferentes instrumentos que podem ser utilizados pelo poder público.

Na segunda parte do trabalho Milanez apresentou os princípios específicos para resíduos e em seguida foi feita uma comparação com os indicadores obtidos na bibliografia tanto nacional quanto internacional.

Após essa comparação foi apresentado o processo de avaliação, ajustes e seleção dos indicadores através de uma matriz de avaliação baseada nos critérios de escolha de indicadores observados na bibliografia obtendo-se por fim a proposta de um conjunto de indicadores para GRSU.

O estudo de Milanez (2002) foi finalizado com a aplicação dessa proposta de indicadores para a GRSU no município de Jabuticabal (SP) com a finalidade de se avaliar a GRSU daquela cidade (quadro 3).

Dificuldades foram encontradas no processo de sistematização devido à falta de padronização dos indicadores, haviam muitos indicadores de autores diferentes porem repetidos, apenas a forma de nomear era diferente, para esses casos, o autor considerou esses indicadores repetidos, em um primeiro momento como sendo diferentes, pois queria ter uma visão geral dos indicadores (MILANEZ, 2002, 83).

Para selecionar os indicadores de sustentabilidade Milanez ordenou-os de acordo com os princípios de sustentabilidade específicos para RSU o próximo passo foi avaliar de acordo com os critérios da bibliografia quais seriam os melhores indicadores.

Princípios de sustentabilidade específicos para a GRSU de acordo com o autor:

1. Garantia de condições adequadas de trabalho;
2. Geração de trabalho e renda;
3. Gestão solidária;
4. Democratização da informação;
5. Universalização dos serviços;
6. Eficiência econômica da gestão dos RSU;
7. Internalização pelos geradores dos custos e benefícios;
8. Respeito ao contexto, local;
9. Recuperação da degradação devida à gestão incorreta dos RSU;
10. Precisão dos impactos socioambientais;
11. Preservação dos recursos naturais.

Cada indicador que posteriormente for selecionado deve corresponder a um desses princípios específicos.

Em seguida o autor elaborou algumas matrizes de avaliação baseando-se nos critérios de escolha de indicadores encontrados na bibliografia, onde os indicadores não necessariamente deveriam atender a todos os critérios.

Nesse momento foi utilizado um raciocínio binário para o preenchimento da matriz. Para os casos em que o indicador atendesse ao critério, atribuía-se a nota 1 (um), nos casos contrario, atribuía-se a nota 0 (zero).

Critérios criados por Milanez para aplicar na matriz de avaliação, de acordo com Milanez.

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| (1) Acessibilidade dos dados;      | (8) Proatividade;                        |
| (2) Clareza na comunicação;        | (9) Sensibilidade;                       |
| (3) Relevância;                    | (10) Facilidade para definição de metas; |
| (4) Abrangências das dimensões;    | (11) Coerência com a realidade;          |
| (5) Amplitude geográfica adequada; | (12) Consistência científica;            |
| (6) Padronização;                  | (13) Confiabilidade da fonte;            |
| (7) Preditividade;                 | (14) Capacidade de síntese               |

**Quadro 1:** Exemplo de matriz de avaliação preenchida

INDICADORES	ACESSIBILIDADE DE DADOS	CLAREZA NA COMUNICAÇÃO	RELEVÂNCIA	ABRANGÊNCIA DAS DIMENSÕES AMPLITUDE GEOGRÁFICA ADEQUADA	PADRONIZAÇÃO	PREDITIVIDADE	PROATIVIDADE	ACESSIBILIDADE	FACILIDADE PARA DEFINIÇÃO DE METAS	COERÊNCIA COM A REALIDADE CIENTÍFICA	CONFIABILIDADE DA FONTE	CAPACIDADE DE SÍNTESE	TOTAL	
Advertências emitidas pela instituição de gestão dos RSU.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	
Quantidade de associações que participam no processo de educação comunitária vinculada à gestão dos RSU.	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	8
Quantidade de escolas que possuem programas de educação ambiental vinculados à gestão dos RSU.	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	11
Quantidade de lixo coletado em vias públicas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	11
Quantidade de programas de educação ambiental e sanitária apresentados à comunidade.	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	7

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).



**Quadro 1:** (continuação)

Relação entre os resíduos coletados nas vias e sua extensão.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	11
Substituição mobiliário urbano.	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	5
Quantidade de faturas pagas por mês.	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
Quantidade de pessoas que levam resíduos aos PEVs.	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	8
Relação entre valor total cobrado através de taxa e valor total faturado.	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8
Quantidade de pessoas que participam dos programas coleta seletiva porta-a-porta.	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	11

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

Após comparar as várias matrizes de seleção às quais Milanez submeteu os indicadores, ele procurou excluir aqueles em que ambas as seleções apresentavam baixa pontuação, abaixo de 10 pontos.

Para que ficasse de uma forma mais didática e facilitar a compreensão por parte da sociedade, para cada indicador Milanez definiu três parâmetros de avaliação referentes à tendência à sustentabilidade: (I) MD – Muito Desfavorável (II) D – Desfavorável, (III) F – Favorável.

Veja abaixo, no quadro 2, como a avaliação dos indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos foi feita.

**Quadro 2-** Indicadores de Sustentabilidade para GRSU

TEMA	INDICADOR TÉCNICO	AVALIAÇÃO DE TENDÊNCIA
Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública.	Percentual de homens.dias efetivamente trabalhados.	Muito desfavorável: assiduidade inferior a X%
		Desfavorável: assiduidade entre X% e Y%
		Favorável: assiduidade superior a Y%
Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU.	Existência de situações de risco.	Muito desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final.
		Desfavorável: presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas.
		Favorável: inexistência das situações descritas anteriormente.
Postos de trabalho associados à cadeia de resíduos apoiados pelo poder público.	Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal.	Muito desfavorável: inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos.
		Desfavorável: existência de um programa municipal, todavia ainda com baixo envolvimento das pessoas.
		Favorável: programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingido um grupo significativo.
Existência e uso de canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU.	Participação da população através de canais específicos para gestão dos RSU.	Muito desfavorável: inexistência dos canais de participação específicos para RSU.
		Desfavorável: existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população.
		Favorável: existência de canais específicos e sua utilização pela população.
Realização de parcerias não comerciais com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil.	Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil.	Muito desfavorável: inexistência de parcerias.
		Desfavorável: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população.
		Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

**Quadro 2-** (Continuação)

Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU.	Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população.	Muito desfavorável: as informações não são sistematizadas.
		Desfavorável: as informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população.
		Favorável: as informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população.
População atendida pela coleta de resíduos sólidos.	Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos.	Muito desfavorável: parte da população não é atendida.
		Desfavorável: toda a população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária.
		Favorável: toda a população é atendida na frequência necessária.
Gastos econômicos com gestão dos RSU.	Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (Kg de resíduos coletados e tratados/R\$1.000,00.)	Muito desfavorável: eficiência econômica não identificada, ou abaixo de R\$ .
		Desfavorável: eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y .
		Favorável: eficiência econômica acima de R\$ Y.
Autofinanciamento do serviço de coleta, tratamento e disposição final dos RSU.	Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final.	Muito desfavorável: não há nenhum sistema de cobrança para financiamento pelo serviço de coleta, tratamento e destinação final.
		Desfavorável: (1) há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (2) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final.
		Favorável: os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso do serviço de coleta, tratamento e disposição final.

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

**Quadro 2-** (Continuação)

Recuperação de áreas degradadas.	Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas.	Muito desfavorável: não foi identificada a existência de passivo ambiental.
		Desfavorável: passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena.
		Favorável: passivo ambiental identificado e plenamente recuperado.
Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU.	Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU.	Muito desfavorável: os estudos de impacto ambiental não foram aprovados.
		Desfavorável: os estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas.
		Favorável: os estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas.
Recuperação realizada pela administração municipal de material oriundo do fluxo de resíduos.	Percentual em peso dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final.	Muito desfavorável: inexistência de programa para recuperação de RSU.
		Desfavorável: recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.
		Favorável: recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU.

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

**Quadro 3-** Aplicação e avaliação de tendência dos indicadores de sustentabilidade propostos para RSU em Jaboticabal (SP).

INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE	INDICADOR APLICADO (dados obtidos de acordo com as metas os órgãos competentes).	TENDÊNCIA
(1) Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública.	93,70%	Favorável
(2) Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão dos RSU.	Os catadores trabalham de forma precária, sem EPI e sem a infraestrutura necessária.	Muito desfavorável
(3) Postos de trabalho gerados associados à cadeia de resíduos.	< 31%	Desfavorável
(4) Canais de participação popular no processo decisório da gestão dos RSU.	Inexistência de canais de participação popular.	Muito desfavorável
(5) Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil.	Internas: SAAEJ, SOSIP e SAS Externas: UFSCar	Favorável
(6) Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU.	Não há informações organizadas nem disponíveis.	Muito desfavorável
(7) População atendida pela coleta de resíduos sólidos.	100%	Favorável
(8) Gastos econômicos com gestão dos RSU.	Não se sabe o custo total da gestão dos RSU.	Muito desfavorável
(9) Autofinanciamento da gestão dos RSU.	0%	Desfavorável
(10) Recuperação de áreas degradadas.	As áreas degradadas foram identificadas, mas não quantificadas, mas já teve início a recuperação.	Desfavorável

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

**Quadro 3-** (Continuação)

(11) Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental.	Licença de operação a título precário.	Desfavorável
(12) Recuperação de material realizada pela administração municipal.	3%	Desfavorável

Fonte: Adaptada de Milanez (2002).

## CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou por meio da apresentação de uma proposta de indicadores de sustentabilidade para o sistema de GRSU, demonstrar a importância de se fazer o uso de indicadores de sustentabilidade aplicados ao sistema de GRSU.

Uma vez que eles podem oferecer informações que possibilitem a formulação de novas políticas e apontar onde estão ocorrendo falhas no sistema contribuindo assim com a manutenção e melhoria do sistema de GRSU.

E ainda propor e incentivar que as secretarias municipais e/ou estaduais de meio ambiente, e estudiosos da área realizem estudos, criem e apliquem seu próprio sistema de indicadores de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos e assim promovam a melhoria do sistema.

Durante a produção do presente trabalho foram encontrados poucos artigos relacionados ao tema o que reduziu as possibilidades de comparação de ideias e de métodos.

Mas é importante que sejam realizados estudos com essa temática para que seja traçado o perfil da tendência à sustentabilidade dos sistemas de GRSU do Brasil e assim poder contribuir com a formulação de políticas que venham a contribuir com as melhorias desses sistemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, BRASÍLIA, Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2010.

GUIMARAES, R. P; SANCHES, S. A. Q. Desafios da construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 11, n. 2, p.307-323, jul./dez. 2009.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.** São Carlos. 2002. 206f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos.

POLAZ, C. N. M. **Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos.** São Carlos. 2008. 186f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)- Universidade Federal de São Carlos.

SANTIAGO, S. S; Dias, S.M.F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental.** Bahia, vol.17, n. 2, p.203-212, 2012.

VAN BELLEN. H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa.** Santa Catarina, 2002. 220 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina.

Recebido em 20 de novembro de 2014.

Aprovado em 22 de dezembro de 2014.