



AVALIAÇÃO DE INDICADORES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Tatiane Bonametti Veiga ¹

Silvano da Silva Coutinho ²

Angela Maria Magosso Takayanagui ³

RESUMO

A utilização de indicadores pode contribuir na formulação e avaliação de políticas públicas, auxiliando na implantação de melhorias e no estabelecimento de metas em diferentes áreas da gestão pública. Este estudo teve como objetivo avaliar um conjunto de indicadores apresentados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais voltados à gestão de resíduos. Foram utilizadas fichas metodológicas para avaliar 7 indicadores, procedendo-se uma análise crítica, à luz dos princípios do desenvolvimento sustentável. Observou-se que esses indicadores correspondem a uma importante fonte para auxiliar na gestão integrada dos resíduos gerados nos municípios, porém, frente às perspectivas propostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, vislumbra-se a proposição de novos indicadores, fundamentados sob o paradigma da sustentabilidade nas dimensões social, econômica, ambiental e institucional, e suas inter-relações.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores, Desenvolvimento Sustentável, Resíduos Sólidos

EVALUATION OF INDICATORS FOR URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT

ABSTRACT

The use of indicators may contribute to the formulation and evaluation of public policies, assisting in the implementation of improvements and in the set of goals in different areas of public management. This study aimed to evaluate a set of indicators presented by the Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies focused on waste management. Methodological records were used to evaluate seven indicators, proceeding to a critical analysis regarding the principles of sustainable development. It was observed that these indicators represent an important source to assist in the integrated waste management in municipalities. However, facing the perspectives proposed by the National Policy on Solid Waste, it is highlighted the proposition of new indicators based on the paradigm of sustainability in social, economic, environmental and institutional dimensions and their interrelationships.

KEY-WORDS: Indicators, Sustainable development, Waste solid.

¹ Doutora em Ciências, Programa de Pós-graduação em Enfermagem em Saúde Pública, Universidade de São Paulo - USP. Engenheira Civil. tati.veiga@yahoo.com.br.

² Doutor em Ciências, Programa de Pós-graduação em Enfermagem em Saúde Pública, Universidade de São Paulo - USP. Professor Adjunto da Universidade do Centro Oeste do Paraná. silvano.unicentro@gmail.com.br.

³ Doutora em Enfermagem. Universidade de São Paulo - USP. Professora Associada da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto (EERP/USP). amtakay@eerp.usp.br.



EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

RESUMEN

El uso de indicadores puede ayudar en la formulación y evaluación de políticas públicas, ayudando en la implementación de mejoras y en el establecimiento de objetivos en diferentes áreas de la gestión pública. Este estudio objetivó evaluar un conjunto de indicadores presentados por la Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Residuos Especiales centrados en la gestión de residuos. Se utilizaron registros metodológicos para evaluar siete indicadores, procediendo a un análisis crítico a la luz de los principios del desarrollo sostenible. Se observó que estos indicadores representan una fuente importante para ayudar en la gestión integrada de los residuos generados en las ciudades. Sin embargo, debido a las perspectivas propuestas por la Política Nacional de Residuos Sólidos, se destaca la proposición de nuevos indicadores, basados en el paradigma de la sostenibilidad en las dimensiones social, económica, ambiental e institucional, y sus interrelaciones.

PALABRAS-CLAVE: *Indicadores. Desarrollo Sostenible. Residuos Sólidos.*

1 INTRODUÇÃO

A questão relativa às condições ambientais e sua intersecção com a sociedade sofreu grandes mudanças nas últimas décadas. Problemas decorrentes da urbanização, industrialização, crescimento populacional e aumento do consumo, intensificaram a escala de complexidade das consequências ao ambiente e à saúde pública (TAKAYANAGUI, 2005).

No contexto dessa problemática, a atenção voltada para alguns problemas ambientais, como aquecimento global, disponibilidade de água potável, diminuição da fauna e flora e gestão dos resíduos sólidos urbanos, tornaram-se emergentes e prioritários nas agendas político-administrativas nos níveis municipal, estadual, nacional e internacional.

Com essas discussões, passa a ser fortalecida a busca por um novo conceito de desenvolvimento que visa romper o paradigma da hegemonia do desenvolvimento pautado exclusivamente na dimensão econômica. Novas dimensões começam a ser inseridas como as de cunho social e ambiental, representando um eixo fundamental para alcançar um desenvolvimento pautado nos princípios da sustentabilidade (NASCIMENTO, 2012).



Esse movimento proporciona uma participação ativa de diferentes atores da sociedade, a fim de se obter um processo de desenvolvimento mais dinâmico e multidisciplinar, conciliando o desenvolvimento econômico, com a promoção social e o respeito ao ambiente (GONÇALVES, 2005). Assim, ressalta-se a importância do trabalho conjunto do poder público com a sociedade e o setor privado, fundamentado no conhecimento científico por meio da realização de pesquisas desenvolvidas nas Instituições de Ensino e Pesquisa para o enfrentamento da problemática ambiental atual.

A parceria entre o setor público e privado é primordial na busca por soluções de problemas como a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU). No Brasil, após mais de 19 anos de discussão e reformulação, foi publicada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que representa um grande avanço nas normatizações quanto à gestão dos resíduos para os municípios brasileiros (BRASIL, 2010).

Para aplicação dessa legislação é importante que se tenha conhecimento sobre dados referenciais do sistema de gerenciamento de resíduos, principalmente quando as ações políticas são pautadas em modelos de desenvolvimento que englobe suas diferentes dimensões. Dessa forma, os indicadores de sustentabilidade conferem um papel fundamental ao levantar informações importantes para fomentar todo esse processo.

Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

Um dos assuntos enfatizados destina-se à questão dos resíduos, destacando a importância de seu controle e gerenciamento, na minimização dos efeitos no ambiente e na saúde humana (CNUMAD, 2001).

O manejo inadequado dos resíduos pode gerar diversos problemas, como a contaminação dos recursos naturais que causam impacto nos elementos essenciais para a vida. Especialistas referem-se a essa questão como um importante indicador de saúde ambiental, sendo definido como a expressão da relação entre ambiente e saúde (BRASIL, 2006).

Tais fatores reforçam a importância do envolvimento da sociedade e do comprometimento do poder público na organização de leis, normas e resoluções que



busquem meios para preservar o ambiente e normatizar os procedimentos a serem adotados na gestão dos resíduos.

No Brasil, a partir da década de 80, novas condições jurídicas e institucionais foram elaboradas, com ações voltadas ao controle ambiental. A partir desses fatores, a legislação ambiental brasileira começou ser estruturada, tendo sido publicadas várias leis e resoluções que envolvem, direta ou indiretamente, a questão dos resíduos, culminando em 2010, com a publicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010).

Outros avanços, obtidos nessa área, deve-se, também, ao crescente número de trabalhos científicos desenvolvidos em renomadas instituições de ensino, a fim de identificar indicadores de sustentabilidade que possam auxiliar na gestão dos resíduos (MILANEZ, 2002; POLAZ; TEIXEIRA, 2009).

Indicadores voltados à gestão de resíduos propostos pela Abrelpe

No Brasil, a Abrelpe é representante do *International Solid Waste Association* (ISWA), sendo voltada à criação, ampliação, desenvolvimento e fortalecimento do mercado de gestão de resíduos, buscando a colaboração com o setor público e privado. Esta associação tem como proposta o posicionamento em prol da sustentabilidade do ambiente, com vista na disseminação de novas técnicas para fomentar e universalizar a adequação da gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

Frente aos desafios que surgiram por meio do modelo de desenvolvimento sustentável, a Abrelpe com o intuito de promover a adequação técnica operacional, bem como propor ações sustentáveis na área de resíduos, desenvolveu um trabalho para divulgação de indicadores na área de RS.

Em 2003, a Abrelpe lançou o primeiro Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, fundamentado em dados obtidos de outras fontes como o IBGE, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e outras associações, não realizando pesquisas diretas nessa primeira versão (ABRELPE, 2003). A partir do panorama realizado em 2003, a Abrelpe publicou, anualmente, outras edições do Panorama de Resíduos Sólidos.

Nos últimos anos, essas edições foram fundamentadas em pesquisas diretas, junto aos municípios, com a aplicação de questionários realizada pela Abrelpe. Outros dados relativos à população urbana, total dos municípios e estados



brasileiros foram obtidos por meio de consulta à base de dados do IBGE; e, os dados sobre reciclagem foram levantados junto a associações representativas dos setores de alumínio, papel, plástico e vidro, que abrigam as principais atividades de reciclagem do país.

O objetivo deste estudo consiste em fazer uma avaliação dos indicadores de resíduos sólidos urbanos levantados pela Abrelpe no Panorama Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, nos anos de 2008 à 2012, considerando que nos anos selecionados houve uma padronização para obtenção dos indicadores avaliados. Pretende-se, ainda, verificar se esses indicadores trazem informações que facilitam a avaliação do grau de sustentabilidade dos municípios quanto à gestão de seus resíduos, a fim de auxiliar na implantação de melhorias e na tomada de decisões quanto à elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), exigido pela PNRs.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar a análise, foram selecionados 7 indicadores da área de RSU (Figura 1), segundo os dados divulgados no Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil (ABRELPE, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012). O critério para seleção desses indicadores fundamentou-se na padronização utilizada em sua obtenção, a fim de possibilitar a comparação e a evolução dos dados publicados.

Figura 1 - Indicadores na área de RSU propostos no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil

Indicadores	Unidades
1. Geração de RSU/Geração de RSU <i>per capita</i>	(ton/ano)/(kg/hab/ano)
2. Coleta de RSU/Coleta de RSU <i>per capita</i>	(ton/ano)/(kg/hab/ano)
3. Disposição Final dos RS	(ton/ano)
4. Quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva	(nº de municípios)
5. Despesas Coleta de RSU/Equivalentes por Hab	(R\$ milhões/ano)/(R\$/mês)
6. Despesas Limpeza Urb/Equivalentes por Hab	(R\$ milhões/ano)/(R\$/mês)
7. Empregos diretos gerados pelo Setor de Limpeza Urbana	(nº de empregos)



Para avaliar os indicadores selecionados, foi utilizada a Ficha Metodológica de Indicadores proposta por Martinez no curso de Treinamento da CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (MARTINEZ, 2001, 2005).

As fichas metodológicas foram preenchidas observando-se alguns critérios como a capacidade de ser mensurável (qualitativamente ou quantitativamente); acessibilidade dos dados; capacidade de síntese; clareza na comunicação; alvo adequado; facilidade para definição de metas; participação; padronização e relevância. Esses critérios foram baseados em conceitos apresentados por Meadows para análise de indicadores de sustentabilidade (MEADOWS, 1998) e, também, nos princípios de Bellagio (BOSSEL, 1999). Para auxiliar nessa discussão, ainda foram levados em consideração princípios que permeiam a PNRS (BRASIL, 2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação dos indicadores selecionados foi realizada segundo os dados publicados, nos últimos anos, no Panorama Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, sendo utilizada uma padronização para realizar a atualização de indicadores relevantes que possam auxiliar os gestores no gerenciamento dos resíduos em seus municípios.

Geração de RSU

Segundo os dados apresentados pela Abrelpe, é possível observar a elevação na geração de RSU nos últimos anos (Tabela 1). Os resultados evidenciam não somente um acréscimo na geração total de resíduos, mas também uma elevação de resíduos “*per capita*” que retrata uma situação decorrente das mudanças de hábitos de consumo da população.

**Tabela 1 – Distribuição da Geração de RSU no Brasil**

Ano	Geração de RSU (ton/ano)	Geração de RSU (kg/hab/ano)
2008	52.933.296	337,0
2009	57.011.136	359,4
2010	60.868.080	378,4
2011	61.936.368	381,6
2012	62.730.096	383,2

A forma de apresentação desse indicador é acessível, clara e possibilita aos gestores o estabelecimento de metas. Contudo, apresenta a limitação ao informar a quantidade de resíduos total, sem apresentar, separadamente, a quantificação de cada tipo de resíduo. Esses dados trazem informações importantes para auxiliar os gestores na implantação e acompanhamento de programas de coleta seletiva nos municípios brasileiros.

Ter um diagnóstico sobre a geração de RSU traz uma importante informação para os gestores públicos, pois o acréscimo do volume de resíduos gerados interfere no gerenciamento em suas diferentes fases. Esse aumento tem impacto na contratação de recursos humanos para coleta e transporte, influenciando no planejamento desses serviços, na escolha de sistemas de tratamento mais adequados ao tipo e quantidade de resíduos e no dimensionamento dos locais para proporcionar uma disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Assim, esse indicador tem implicações diretas nas diferentes fases de manejo que podem ser responsáveis por impacto na sustentabilidade ambiental, econômica, institucional e social dos municípios nas diversas regiões do Brasil.

Coleta de RSU

Os dados levantados nas últimas quatro edições do Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil revelam que a coleta de RSU apresentou um considerável aumento nos últimos anos (Tabela 2).

**Tabela 2 – Distribuição da quantidade de RSU coletada no Brasil**

Ano	Coleta de RSU (ton/ano)
2008	46.550.088
2009	50.258.208
2010	54.157.896
2011	55.534.440
2012	56.561.856

Embora o indicador apresente as informações concisas de forma direta e acessível, a relação entre a geração de resíduos e a coleta realizada não foi evidenciada. É importante destacar que, segundo os dados apresentados pela Abrelpe, a quantidade de resíduos coleada não é equivalente ao total de resíduos gerados, correspondendo a 87,9% em 2008; 88,2% em 2009; 88,9% em 2010; 89,7% em 2011 e 90,2% em 2012. Esses dados representam um desafio para os gestores públicos que devem programar a realização da coleta dos resíduos gerados em sua totalidade.

Outro fator importante corresponde à relevância na elaboração de um indicador para mensurar a quantidade de resíduo coletada por meio da coleta convencional e da coleta seletiva, que poderia trazer informações para o planejamento de ações na implantação e melhoramentos de programas de coleta seletiva, conforme diretrizes da PNRS.

A informação sobre a quantidade de resíduos coletados em uma cidade é fundamental para a programação das demais fases do seu manejo, como transporte, tratamento e disposição final, impactando sobre o ambiente quando realizada de forma inadequada. Esse indicador traz informações que auxiliam o gestor na realização de um planejamento prévio das fases do manejo externo segundo as exigências das legislações brasileiras, fundamentada nos princípios da sustentabilidade.

Disposição Final dos RSU

De acordo com os dados publicados no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil é possível verificar que em 2008 somente 54,8% dos resíduos coletados tiveram uma destinação adequada; em 2009, 56,8%; em 2010, 57,6%; em 2011,



58,1% e em 2012, 58%. Os relatórios revelam que está ocorrendo uma pequena variação dos dados nos últimos anos; porém, essa progressão encontra-se muito distante das exigências legais que impõem a extinção dos “lixões” (BRASIL, 2010).

Ressalta-se a relevância desse indicador, ao quantificar e apresentar os dados de forma concisa, revelando ao gestor a informação prévia da situação dos municípios brasileiros quanto à disposição de seus resíduos, que possibilita o estabelecimento de metas para programação da disposição ambientalmente correta dos RSU.

Sabe-se que o desconhecimento sobre a forma adequada de disposição final dos resíduos pode gerar sérios problemas no seu gerenciamento, não colaborando para a qualidade ambiental e a saúde da população. Os resíduos, quando dispostos em “lixões”, provocam a contaminação do solo, água e ar, além de gerar a proliferação de vetores, provocando danos ao ambiente e à saúde pública, expondo os indivíduos a situações de risco, representando, não somente um problema para a saúde, mas, também, um problema social no Brasil.

Municípios com iniciativas de coleta seletiva

Segundo os dados referentes a esse indicador, é possível verificar que em 2008 havia 55,9% dos municípios que tinham alguma iniciativa de coleta seletiva; em 2009, 56,6%; em 2010, 57,6%; em 2011, 58,6%; e, em 2012, 59,8% dos municípios encontravam-se nessa situação.

A quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva corresponde a um indicador diretamente relacionado à dimensão institucional, mas com inter-relação com as outras dimensões, como a ambiental, econômica e social. Reflete não somente mudanças culturais, mas, principalmente, a preocupação e mobilização do poder público na implantação de programas de coleta seletiva, que devem ter como princípio a conscientização e a reeducação da população, visando reduzir a utilização de recursos naturais.

Apesar do referido indicador ser claro e acessível quanto à mensuração do número de municípios com iniciativas de coleta seletiva, apresenta a limitação de não informar qual a população atendida por esse serviço, pois em um município pode haver iniciativas dessa natureza, mas atendendo a uma pequena porcentagem da população. Assim, a construção de novos indicadores poderia auxiliar na



identificação da situação atual dos municípios perante a essa questão, a fim de se estabelecer as metas em busca de soluções frente aos desafios rumo ao desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, esse indicador traz uma informação importante ao revelar que quase metade dos municípios brasileiros não possui nenhum tipo de iniciativa de coleta seletiva, retratando uma situação preocupante quanto ao encaminhamento de materiais para a reciclagem, procedimento que proporciona o reaproveitamento dos materiais e a minimização do uso dos recursos naturais.

Destaca-se que a implantação da coleta seletiva dos municípios é uma das exigências contidas na PNRS, sendo fundamental a utilização desse indicador para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que deve apresentar a proposta de implantação/expansão de programas de coleta seletiva.

Despesas com coleta de RSU e limpeza urbana

Segundo os dados das edições do Panorama Nacional de Resíduos Sólidos o investimento com a coleta de RSU e com a limpeza urbana tem aumentado nos últimos anos (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição das despesas com a coleta de RSU e com a limpeza urbana

Ano	Despesas com a coleta de RSU por habitante (R\$/mês)	Despesas com a limpeza urbana por habitante (R\$/mês)
2008	3,29	5,64
2009	3,41	5,86
2010	3,71	6,24
2011	3,94	6,43
2012	4,15	6,98

Esses indicadores trazem uma informação direta, clara e concisa aos gestores, mas com uma forte tendência para uma avaliação somente da dimensão econômica. Sendo assim, os gestores dos municípios devem ser críticos e utilizar essas informações com cautela e consciência a fim de promover ações que busquem minimizar os custos, mas sem impactar, negativamente, nas outras dimensões.



Esses indicadores podem ser utilizados no planejamento do orçamento, mas pode-se ir além, quando os gestores, pautados em uma visão integrada voltada para a sustentabilidade, propõem investimentos em treinamentos que visem à otimização desses serviços, a implantação de melhorias nas diferentes fases do manejo dos resíduos e elaboração de ações educativas que almejem promover a conscientização e o maior comprometimento dos funcionários e da população em geral.

Outro fator a ser destacado é em relação à construção de novos indicadores que auxiliem na análise dessas etapas de manejo. Uma proposta consiste na elaboração de indicadores que identifiquem, separadamente na coleta convencional e na seletiva, se o gasto com esses serviços foi proveniente do quadro próprio de funcionários do setor público ou terceirizado, a fim de auxiliar o gestor na tomada de decisões.

Empregos diretos gerados pelo Setor de Limpeza Urbana

Na apresentação desse indicador é informado o número de empregos diretos gerados em decorrência da Limpeza Urbana. Esse indicador tem uma forte influência no setor social, mas com interfaces nas demais dimensões.

Segundo os dados levantados o número de empregos aumentou nos últimos anos (Tabela 4). Dentre esses empregos, existe um elevado número de empregos privados, demonstrando a terceirização no setor, o que pode representar uma maior dificuldade de padronização no treinamento dos funcionários.

Tabela 4 – Distribuição das despesas de empregos gerados pelo setor de limpeza pública no Br

Ano	Nº de empregos gerados pelo setor de limpeza pública (R\$/mês)
2008	264.779
2009	283.734
2010	298.327
2011	311.577
2012	321.132

Os dados apresentados por esse indicador são claros e acessíveis, possibilitando aos gestores a sua utilização no planejamento das ações no seu



município. Contudo, ainda existem muitos empregos indiretos relacionados ao setor, não mensurados pelo referido indicador, que pode ser outro elemento de importância para o processo de tomada de decisão político-administrativa.

4 CONCLUSÕES

Os indicadores propostos pela Abrelpe, nos panoramas divulgados nos últimos anos, referente a situação dos resíduos sólidos no Brasil reforça a importância do levantamento de indicadores abrangentes que reúnam informações de diferentes dimensões sobre desenvolvimento sustentável em sistemas de gestão de RSU, que podem ser utilizados pelos gestores, sob uma visão global e ampliada do desenvolvimento urbano.

Embora a obtenção dos dados apresentados nos panoramas tenha sido realizada por meio da aplicação de questionário em pesquisas diretas realizadas pela Abrelpe junto aos municípios, não ficam explicitados os procedimentos utilizados em cada município, como por exemplo, se houve diferença na coleta de dados em municípios de diferentes portes, quais os meios e as possíveis dificuldades para a obtenção desses indicadores.

Uma vantagem que deve ser destacada em relação aos indicadores propostos pela Abrelpe refere-se à periodicidade de sua atualização. A publicação de parâmetros atuais é um fator relevante que pode auxiliar os gestores dos municípios na tomada de decisão político-administrativa e no estabelecimento de metas voltadas ao desenvolvimento, de forma mais sustentável.

Esses indicadores podem, ainda, fomentar o comprometimento do poder público, na elaboração/implantação dos Planos de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos que representa um grande desafio para as administrações públicas municipais desde a publicação da PNRS. A partir desse Plano podem ser estabelecidas ações de educação ambiental como um instrumento transformador sob uma visão holística do mundo e do ser humano, na busca por fomentar fatores que influenciam na maior sustentabilidade dos municípios, quanto à gestão de seus resíduos.



Destaca-se que não há dúvida de que os indicadores discutidos neste estudo correspondem a uma importante fonte diagnóstica para auxiliar na gestão pública dos resíduos gerados nos municípios. Contudo, frente às perspectivas propostas pela PNRS, é necessário um investimento em novas pesquisas e levantamentos futuros, que busquem intensificar o conhecimento na área de gestão de resíduos, a fim de propor novos indicadores, fundamentados no paradigma da sustentabilidade, em suas dimensões social, ambiental, institucional e econômica, com vistas a fundamentar a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, segundo as atuais exigências legais do país.

Agradecimentos

Esta pesquisa teve o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

REFERÊNCIAS

[ABRELPE] Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2003, 64 p.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2008, 196 p.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2009, 210 p.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2010, 202 p.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2011, 185 p.

_____. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: Abrelpe, 2012, 116 p.

BOSSEL, Harmut. **Indicators for sustainable development: theory, method, applications**. Winnipeg-Canadá: International Institute for Sustainable Development, 1999. 110 p.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 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**. Brasília, DF, 03 ago. 2010.

_____. Ministério da Saúde. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde**. Brasília,

[CNUMAD] CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Curitiba: IPARDES, 2001. 260 p.

GONÇALVES, Daniel Bertoli. **Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração**. Revista Espaço Acadêmico. Maringá, n. 51, ago. 2005.



MARTINEZ, Rayén Quiroga. **Ejemplos de hojas metodológicas pobladas de indicadores.** Santiago de Chile: División de Estadística y Proyecciones Económicas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2005. 28 p.

_____. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible:** estado del arte y perspectivas. Santiago-Chile: Naciones Unidas, 2001. 118 p.

MEADOWS, Donella. **Indicators and information systems for sustainable development.** South Africa: The Sustainability Institute, 1998. 77 p.

MILANEZ, Bruno. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 207 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola de Engenharia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. Trajetória da Sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

PHILIPPI JR, Arlindo; MALHEIROS, Tadeu Fabrício. Saneamento e saúde pública: integrando o homem e ambiente. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. cap. 1, p. 3-31.

POLAZ, Carla Natacha Marcolino; TEIXEIRA, Bernardo Arantes Nascimento. Indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São Carlos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 411-420, 2009.

TAKAYANAGUI, Angela Maria Magosso. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPI JÚNIOR, A. **Saneamento, saúde e ambiente:** fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, cap. 9. p. 323-374, 2005.