

Diagnóstico da coleta de resíduos sólidos domiciliar no município de Soure na Ilha do Marajó

Diagnosis about household waste collection in Soure city, state of Para, Brazil

Eduirbe Castro de Araujo¹, Roberto dos Santos Correa², Valentina de Los Angeles Castillo³, Edkeyse Dias Gonçalves⁴, Luíza Girard Teixeira⁵

Resumo: O artigo apresenta um diagnóstico da coleta de resíduos sólidos domésticos do município de Soure, no Estado do Pará, Brasil. A construção foi realizada baseando-se em informações adquiridas em dados secundários e primários, confrontando com as leis vigentes no Brasil. Foi utilizada como instrumento de avaliação uma matriz por meio do método Delphi. A matriz final possui 3 aspectos de sustentabilidade: política, institucional-gerencial, econômico-financeiro e social, contemplando 17 indicadores. No trabalho foi identificado que o serviço de coleta de lixo necessita de melhorias na gestão, a fim de que se alcance maior eficiência desse serviço. No aspecto político a nota, segundo método Delphi foi 6 de um total máximo de 20 equivalente a um atendimento de 30% das metas, no aspecto institucional-gerencial a nota foi de 30 de um total de 50, equivalente a 60% das metas a serem alcançadas e no aspecto social 12 de 15, equivalente a 80% da meta a ser alcançada.

Palavras-chaves: Gestão. Resíduos sólidos urbanos. Indicadores de sustentabilidade.

Abstract: The paper presents a diagnosis about household waste collection in Soure city, State of Para, Brazil. The construction was carried out based on information acquired in secondary and primary data, comparing with the laws in force in Brazil. It was used a matrix as an evaluation instrument through the Delphi method. The final matrix has three sustainability aspects: political, institutional-management, economic-financial and social indicators covering 17 indicators. In this research was identified that the household waste collection services need to improve their management in order to achieve greater service efficiency. In the political aspect, the note according Delphi method was 6 of a maximum total of 20 equivalents to an attendance around 30% of the goals, institutional - management aspect the note was 30 of a total of 50, equivalent to 60% of goal to be achieved and the social aspect 12 of 15, equivalent to 80% of the goal to be achieved.

Keywords: Management. Municipal solid waste. Sustainability indicators.

INTRODUÇÃO

Nas questões mundiais relevantes, as abordagens sobre o meio ambiente, envolvem a incompatibilidade entre desenvolvimento socioeconômico e consumo excessivo dos recursos naturais (DACACH, 2011). Mesmo com a preocupação da comunidade internacional com a qualidade do meio ambiente, o que acontece na maioria das vezes é um desenvolvimento não sustentável na gestão dos resíduos sólidos municipais (FERREIRA, CRUVINEL, COSTA, 2014). Em países ricos que geram maiores quantidades de resíduos, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico (JACOBI; BESEN, 2011).

A geração de resíduos sólidos domésticos - RSD é ininterrupta, o consumo por parte da população é diário e não deixa de existir e exige uma gestão consciente de seu manejo e destinação (PASCHOALIN et al., 2014), além disso, os métodos para a coleta, transporte dos resíduos sólidos não levam em conta as consequências que o manejo inadequado deles podem acarretar no meio ambiente em um futuro bem próximo (SIMONETTO; LÖBLER, 2013).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a gestão integrada de resíduos sólidos é caracterizada como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para esses resíduos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social.

A gestão deve ser constantemente avaliada. Neste caso, os indicadores de sustentabilidade para a Gestão de

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/07/2016; aprovado em 05/08/2016

¹ Engenheiro Sanitarista, mestrando de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade Federal do Pará, Belém; Fone 91 99923473, E-mail- eduirbe@gmail.com.

² Engenheiro Sanitarista e Ambiental, mestrando de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade Federal do Pará, engrobertocorra@gmail.com

³ Engenheira Civil, mestrando de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade Federal do Pará, vala.castillo353@gmail.com

⁴ Engenheira Sanitarista e Ambiental, mestrando de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade Federal do Pará, @gmail.com

⁵ Engenheira Civil, Mestre em Saneamento pela EPUSP, Doutora em Ciências pela UFPA, Pós-doutorado em Tratamento Avançado de Efluentes pela Universidade de Valladolid Espanha, luiza.girard@gmail.com

Resíduos Sólidos Domésticos - GRSD tornam-se instrumentos importantes para que os gestores públicos possam avaliar e monitorar a sustentabilidade ambiental e planejar estratégias que favoreçam a melhoria na qualidade de vida da população (SANTOS; FURIAM, 2012).

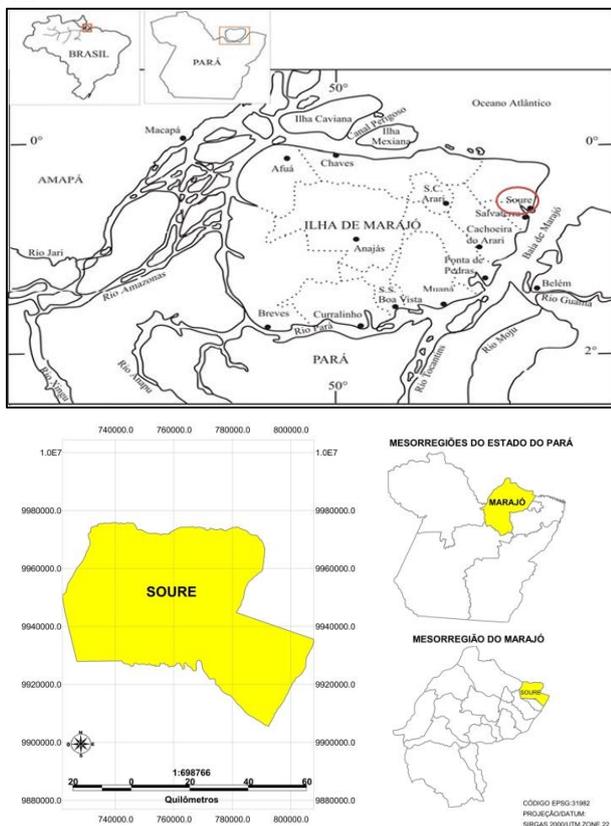
O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (BRASIL, 2014) aponta uma elevada cobertura do serviço regular de coleta domiciliar de cerca de 98,6% da população urbana, porém indica um déficit de atendimento de aproximadamente de 2,6 milhões de habitantes das cidades brasileiras, sendo que 19% da região Norte. Em termos de população rural aponta um déficit aproximado de 14,7 milhões sem atendimento, o que corresponde a 47% da população rural do país (BRASIL, 2016).

A partir dessa realidade nacional, esta pesquisa buscou informações acerca da realidade regional no Município Soure, no arquipélago do Marajó no Estado do Pará, Brasil, tendo o seu objetivo geral de identificar e diagnosticar a través do uso de indicadores de gestão ambiental a GRSU, especialmente a metodologia usada para a coleta e transporte de resíduos sólidos residenciais, que é bastante peculiar por ser executada em carroças traçadas por búfalinos e propor melhorias na sua prática.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Soure localiza-se na costa oriental do Arquipélago de Marajó, destacado na Figura 1, e seu território compreende uma área de 3.513 km², distando cerca de 80 km da cidade de Belém, capital do Estado do Pará.

Figura 1. Localização geográfica do município de Soure-PA.



Fonte: Autor (2016).

Os dados necessários para a elaboração do diagnóstico foram levantados por dados secundários do SNIS, (2014), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Soure – (PGIRS, 2012), dados informados em 2014 ao Sistema Nacional de Informações ao Saneamento (SNIS, 2016), fornecidos pela prefeitura municipal, e os primários por meio de entrevistas e visitas a campo para reconhecimento prévio de toda operacionalização da coleta de RSD no município de Soure-Pará, Brasil. No que se refere a coleta regular, as informações foram obtidas contando com o apoio da Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Público através de seu secretário e com o apoio de uma socióloga da Secretaria de Meio Ambiente do Município de Soure - SEMMA, entrevistas com o presidente da Associação dos Carroceiros de Soure - ARCASOU e com catadores locais, pertencentes a Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis do Marajó - COOPCMRMA.

As informações foram complementadas, principalmente com outros trabalhos já desenvolvidos nos âmbitos de indicadores de sustentabilidade e de coleta e transporte de resíduos sólidos. Isto contribuiu para ampliar conhecimento da área de estudo, e proveu informações relevantes, para a seleção dos indicadores de avaliação. Consideraram-se, então, informações referentes à operacionalização e gerenciamento dos serviços de limpeza pública, da coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos no município de Soure-PA, no que se refere à coleta seletiva e coleta regular porta a porta, e a transporte feito com utilização de carroças traçadas por búfalos e a participação de catadores no processo.

Com o estudo das informações acerca do sistema municipal de limpeza pública dos RSD no município Soure (Ilha do Marajó, Pará), com suas peculiaridades na forma de coleta e transporte foi possível avaliar sua eficiência no atendimento do serviço, usou-se indicadores para fazer uma avaliação da coleta de RSD e assim propor melhorias na coleta seletiva e regular dos resíduos domiciliares, com o uso de carroças traçadas por búfalinos.

A avaliação foi feita a través de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos (SANTOS; FURIAM, 2012), que classifica os indicadores de GRSD em diferentes dimensões, foram utilizadas três neste artigo:

1. Político: está relacionada com a adoção de atos regulatório-normativos em políticas de gestão de resíduos sólidos que definem diretrizes e arranjos institucionais em conformidade com as orientações nacionais, em atenção às demandas locais para o gerenciamento de resíduos.
2. Institucional-gerencial: se refere à estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial dos resíduos sólidos ao nível municipal, efetuado pela prefeitura.
3. Social: engloba aspectos como a inclusão de alguns atores sociais, como os catadores de materiais recicláveis, desde que lhes garantam condições dignas de trabalho, contribuindo à redução da pobreza e geração de emprego.

Para mensurar quantitativamente a GRSD através dos indicadores de sustentabilidade, foi utilizado o método Delphi. O Delphi é uma técnica para a busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de um evento, pressupondo-se que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor que a opinião de um só indivíduo (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). As questões foram respondidas com base em uma escala

de avaliação de 0 a 5, sendo 0 a nota mais desfavorável e 5 a nota mais favorável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No aspecto político, os instrumentos legais que o município de Soure dispõe e que fazem referência a gestão dos resíduos sólidos são: o Código de Postura Municipal, a Lei Orgânica Municipal e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Soure e a nível nacional a Política

Federal de Saneamento Básico - Lei 11.445 (BRASIL, 2007), e a Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305 (BRASIL, 2010). Apesar das leis serem suficientes para a gestão, no município de Soure vários aspectos não são incorporados na GRSD, como foi avaliado na Tabela 1, onde foi aplicado o método Delphi para a avaliação deste aspecto. A nota obtida foi 6/20, o que representa que a gestão municipal deve incorporar na sua gestão mais aspectos previstos nas leis antes mencionadas.

Tabela 1. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRS, segundo a dimensão política.

Dimensão	Indicador	Nota	
Política	Âmbito Legal	Cumprimento da Política Federal de Saneamento Básico. Lei 11.445	2
		Cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei 12.305	2
	Existente controle social conforme proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos Art. 3º Inciso VI	2	
	Contempla um projeto de educação ambiental de forma a promover a autonomia da população	0	
		Subtotal máximo	20
		Subtotal avaliado	6

Fonte: Dados da pesquisa

No aspecto institucional-gerencial, no município de Soure, a estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial dos RSD do sistema municipal de limpeza pública, é de responsabilidade da Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Públicos - SETOSP. Esta secretaria possui um contingente de 54 profissionais entre efetivos e prestadores de serviço para a gestão e execução da limpeza pública. A supervisão desses serviços de limpeza pública é realizada por dois fiscais, um na área da coleta de resíduos sólidos, outro na área da varrição, capina e roçagem, não existindo, no aterro controlado, pessoa específica para o tratamento dos resíduos sólidos.

Atualmente, no município de Soure, o serviço de coleta de resíduos domésticos atende praticamente toda área urbana e é realizado no sistema porta a porta. Neste contexto, são coletadas cerca de 12 toneladas de resíduos sólidos por dia, e para tal são utilizados: 01 caminhão compactador, 10 carroças e quando necessário 01 caminhão basculante auxiliar.

Por se tratar de um destino turístico, nos períodos de alta temporada, como o mês de julho, em que há aumento significativo da população flutuante do município, consequentemente ocorre, também, um aumento em média de 30% no volume de resíduos sólidos gerado, então é incorporada ao serviço de coleta a caminhão basculante de 12 m³ (PGIRS,2010).

O serviço é realizado diariamente e atende cerca de 90% dos domicílios da cidade, zona urbana. Na zona rural, com as comunidades de Céu, Caju-Úna e Pedral, foi diagnosticada a queima dos resíduos no fundo dos quintais e a inexistência do sistema de coleta (PGIRS,2012).

Dados coletados através de pesquisas de campo no aterro controlado, permitiram a identificação de 1,5 carraças do caminhão compactador de 08 toneladas, somadas a uma quantidade de 04 a 05 carroças cheias de resíduos sólidos por dia, ressaltando que as dimensões destas carroças são de 2 x 2 x 2 m.

Uma característica peculiar que diferencia o sistema de limpeza pública no município de Soure é a utilização

da tração animal, através do búfalo, animal considerado como símbolo do Marajó, que traciona carroças com os resíduos até a Secretaria de Obras onde todo o material coletado é transbordado para um caminhão compactador e conduzido até o destino o final (aterro controlado). O uso das carroças como transporte dos resíduos já era uma prática antiga nos municípios do arquipélago do Marajó e sendo utilizada ainda hoje.

Inicialmente adotadas com o objetivo da geração de emprego, a coleta dos resíduos sólidos realizada em carroças tracionadas por búfalos, inevitavelmente, se tornou uma tradição no município e um atrativo turístico a mais para os visitantes, fato que permite concluir, portanto, que se trata de um fator importante para a característica e cultura local.

Atualmente a Prefeitura Municipal de Soure utiliza-se de dois métodos para a destinação final dos resíduos domiciliares: o galpão de triagem de 300m², operado pela Cooperativa de Catadores e Materiais Recicláveis do Marajó, e a utilização de células simplificadas de fácil construção e operação, localizadas no aterro, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2. Galpão da cooperativa de catadores.



Fonte: Autor (2016)

As células têm a dimensão de 10x40 com 3m de profundidade, construídas com uma pá mecânica onde o material da cava é colocado ao lado e utilizado para a cobertura dos resíduos compactados, o que é feito também com o mesmo equipamento, facilitando assim a operação e otimizando o uso da referida máquina.

As células têm uma vida útil de aproximadamente um ano e meio. Não foi identificada a presença de chorume no ambiente. Os gases não são coletados ou queimados. A prefeitura não segue ainda um projeto licenciado de aterro sanitário, apenas utiliza a metodologia de célula simplificada. O sistema de aterramento se caracteriza como um aterro controlado.

A prefeitura de Soure ainda não possui oficialmente coleta seletiva municipal. Em ocasiões de grandes movimentos, como eventos promovidos pelo poder público, os resíduos recicláveis são “catados” por catadores, remunerados por uma bolsa, e organizados através da COOPCMRM. Estes catadores são de fundamental importância na reinserção de matéria-prima secundária na cadeia de produção e consumo. Segundo as informações da Secretaria de Meio Ambiente de Soure, gestora que acompanha os catadores, os membros da COOPCMRM, não aceitaram fazer a coleta seletiva porta a porta com carroças traçadas por búfalos, inviabilizando esse atendimento.

Para os serviços de coleta seletiva e regular as carroças seriam muito mais produtivas, como também mais ecológicas pelo fato de não usarem combustíveis fósseis.

Durante o período de julho de 2009 a janeiro de 2010 foi realizada a coleta seletiva, através das carroças de coleta regular, numa parceria com a ARCASOU, da COOPCMRM e a prefeitura, onde os reciclados eram doados para os catadores, os orgânicos destinados para a produção de hortaliças da ARCASOU, e a prefeitura sendo a contratante desse serviço. Um fato interessante observado quando ocorreu a coleta seletiva com as carroças, foi de que o carroceiro tinha um grande poder de convencer a população, com um número expressivo de residências do Bairro Central que separavam em secos e úmidos. O Carroceiro no caminho até o transbordo ou destino final, já fazia uma pré seleção dos orgânicos e dos secos. Os orgânicos eram destinados ao terreno da ARCASOU, a 8 Km do centro da cidade, enquanto os recicláveis eram destinados na área do galpão para serem selecionados, prensados e estocados.

No período da ARCASOU foram contratadas 26 carroças, ilustrada na Figura 3, sendo que após o fim do contrato com desta associação, apenas 15 carroças ficaram na ativa da coleta regular. Fato este que houve uma perda de qualidade do serviço prestado.

Considerando que a população estimada de Soure em 2012 é de 23.656 habitantes e considerando também que a média nacional de resíduos sólidos por habitante/dia é de 0,60 kg, têm-se um valor de 14.193 kg/dia no município. Comparado com os dados de campo, identifica-se a diferença de 2 toneladas que não são coletadas, podendo estar relacionado ao fato de que uma porcentagem esteja em áreas rurais e a outra ligada a maus hábitos de parte da população que queimam e lançam estes resíduos no meio ambiente, apontando para a necessidade de um trabalho de educação ambiental permanente para conscientização e mudança de comportamento desta parcela da sociedade.

Tais fatos atestam que com a associação dos carroceiros o serviço de coleta era mais eficiente para atender

as exigências da Lei 12.305 com aproveitamento de resíduos recicláveis e de orgânicos, atendendo à cooperativa de catadores e a boa prática dos 3 R's.

Figura 3. A- Carroça utilizada na coleta regular e seletiva. B – Carroça com 16 m³, dois eixos, maior e mais adequada para a coleta, diminuindo o esforço animal.



Fonte: Autor (2016)

Em base aos dados descritos anteriormente, na Tabela 2, estão resumidos os parâmetros que foram considerados mais importantes para avaliar a GRSD da prefeitura do município Soure no aspecto institucional-gerencial, a gestão tem uma nota de 30/50, o que representa que no aspecto operacional a gerencia cumpre só com um 60% dos indicadores avaliados.

No aspecto social, os dados mostraram que a COOPCMRM conta atualmente com um número de 21 catadores cooperados, porém apenas 8 catadores estão na ativa. Esta cooperativa foi montada no ano de 2007, conforme informações da Prefeitura Municipal de Soure – PMS, que contava na época, com a parceria da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Regional do Estado do Pará, cuja meta era retirar os catadores das células de deposição de resíduos sólidos para a coleta seletiva porta a porta pelo catador que tem sido implantada em vários municípios do estado, tendo destaque desta atividade as experiências de Belém (Capital) e no município de Benevides na Região Metropolitana do Estado do Pará, principalmente no segundo onde todos os catadores saíram de cima do aterro e recebem uma bolsa no valor de US\$ 167,00 (cento e sessenta e sete dólares).

Tabela 2. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRS, segundo a dimensão institucional-gerencial.

Dimensão		Indicador	Nota
Institucional-gerencial	Estrutura operacional, fiscalizatória e gerencial	Utiliza mão de obra local	5
		Veículo coletor é apropriado em termos de capacidade, tamanho para as necessidades de geração local	4
		Eficiência em relação à coleta (periodicidade/frequência/horário)	3
		Existência de coleta seletiva no município	0
		Existência de pontos para entrega voluntária dos resíduos segregados	0
		Existência de infraestrutura adequada para realização de coleta seletiva	0
		Existência de aterro sanitário controlado	5
		Geração de resíduos sólidos urbanos per capita (kg.habitante.ano) <307 kg	4
		Número de parceiros (Associações, cooperativas, movimentos sociais)	5
		Capacitação contínua de agentes que atuam na área da limpeza pública	3
		Subtotal avaliado	30

Fonte: Dados da pesquisa

A cooperativa conta hoje com um galpão de 300 m² (Figura 2) com boas instalações e possui os seguintes itens: prensa, banheiros, vestiários, prédio administrativo e guarita, localizando-se ao lado do aterro controlado, porém, o fato de estar ao lado do aterro ainda incentiva a presença do catador cooperado na frente de trabalho dos resíduos sólidos, chegando até a existir pequenas cabanas

e banheiros improvisados mais perto das células, para os descansos e almoços.

A nota obtida no aspecto social foi 12/15, como mostra a Tabela 3. A gestão neste aspecto é boa, apesar de não ter cumprido com a meta de retirar os catadores das células de deposição de resíduos sólidos para a coleta seletiva porta a porta.

Tabela 3. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a GRS, segundo a dimensão social.

Dimensão		Indicador	Nota
Social	Inclusão de catadores na GRS	Catadores organizados (cooperativas associações)	5
		Renda per capita mensal obtida pelos catadores	2
		Salubridade do local do trabalho dos catadores (EPI, banheiros, refeitório, armazenamento adequado do refugio e dos recicláveis, cobertura, piso impermeabilizado)	5
		Subtotal máximo	15
		Subtotal avaliado	12

Fonte: Dados da pesquisa

CONCLUSÕES

O uso de matrizes de indicadores ambientais, baseado no método Delphi, para se avaliar a qualidade ambiental numa esfera municipal, mostrou resultados muito similares com a realidade do município de Soure, mesmo utilizando-se um número relativamente pequeno de indicadores ambientais. Os resultados obtidos desta avaliação permitem fazer as seguintes considerações:

- No aspecto político a nota foi 6 de um total máximo de 20 equivalente a um atendimento de 30% das metas.
- No aspecto institucional-gerencial a nota foi de 30 de um total de 50, equivalendo a 60% das metas a serem alcançadas.
- No aspecto social a nota foi 12 de 15, equivalendo a 80% da meta a ser alcançada.

A partir dessas avaliações, para que haja uma melhoria no serviço de coleta de RSD, recomenda-se:

- O caminhão coletor faz uma grande parte dos roteiros da cidade com mais eficiência e menor custo operacional, porém os serviços com carroças geram mais empregos e renda para a população de Soure e que vê neste hábito um atrativo turístico para o município.

- Adequar as carroças com o aumento do volume da carroceteria e movidos por dois eixos de rodas para diminuir o esforço animal.

- Como as carroças são silenciosas, a incorporação de aparelhos sonoros que sirvam de alerta ou aviso a população evitando a deposição fora de horários e o consequente espalhamento do lixo por animais.

- Incentivar e estruturar a coleta seletiva pela cooperativa de catadores com carroças porta a porta.

- Adequar os roteiros a fim de que tenham trajetos que respeitem a capacidade do búfalo, dimensionando o sistema para o número devido de carroças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2-007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 07 fev. 2011.

BRASIL. **Lei n. 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13

- de fevereiro de 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 09 maio 2011.
- BRASIL, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, Ministério do Meio Ambiente. 2013. Disponível em: <http://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/versao_preliminar_pnrs_wm.pdf>. Acesso em: 07 maio 2016
- DACACH, C. **Cenário Mundial Dos Resíduos Sólidos E O Comportamento Corporativo Brasileiro Frente À Logística Reversa**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa, v. 1, n. 2, p. 118-135, jul./dez. 2011.
- GARCIA, R.; RODRIGUES, E. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI), Santa Catarina. **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6):2191-2197, 2009.
- FERREIRA, E; CRUVINEL, K; COSTA, E. Disposição final dos resíduos sólidos urbanos: diagnóstico da gestão do município de Santo Antônio de Goiás. **Revista Monografias Ambientais**, v. 13, n. 3, p. 3401-3411, 2014.
- GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol. 17, n.6, p. 1503-1510, 2012.
- JACOBI, P.; BESSEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados, São Paulo**, vol. 25, n. 71, p. 135-158, jan./abr. 2011.
- MENDES, O.; ALCIONE, K. Diagnóstico da disposição final dos Resíduos Sólidos no estado de Goiás., **Estudos, Goiânia**, v. 38, n. 2, p. 227-233, abr./jun. 2011.
- PASCHOALIN, J., et al. Comparação entre as Massas de Resíduos Sólidos Urbanos Coletadas na Cidade de São Paulo por Meio de Coleta Seletiva e Domiciliar. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS**, v. 3, n. 3, p. 19-33, 2014.
- PGIRS, **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Soure, Pará**. Prefeitura Municipal de Soure, 2012.
- RUFINO, R. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa De Pós-Graduação Engenharia De Produção, Universidade Federal De Santa Catarina.
- SANTOS, L; FURIAM, S. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. **Eng Sanit Ambient**, v.17 n.2, abr/jun 2012, 203-212.
- SIMONETTO, E.; LÖBLER, M. L. Simulação baseada em system dynamics para avaliação de cenários sobre geração e disposição de resíduos sólidos urbanos. **Produção**, Santa Maria, vol.-, n.-, p. 0-0, ahead of printEpub, jul. 2013.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento 2016. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2014**. Brasília, fevereiro de 2016. Disponível em: <http://www.mprs.mp.br/areas/ressanear/arquivos/diagnostico_rs_2014_snis.pdf>. Acesso em: 09 maio 2016.
- WRIGHT, J; GIOVINAZZO, R. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 12, p. 1-12, 2000.