

RESÍDUOS SÓLIDOS: DIAGNÓSTICO DO CENÁRIO E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO AGRESTE PARAIBANO

SOLID WASTE: DIAGNOSIS OF THE SCENARIO AND SOCIO-ENVIRONMENTAL IMPACTS IN AGRESTE OF PARAÍBA, NORTHEAST OF BRAZIL

Andréa Amorim Leite¹

Denise Dias Cruz²

Maristela de Oliveira de Andrade³

Flávia de Oliveira Paulino⁴

Resumo

O objetivo do presente trabalho foi diagnosticar o cenário dos resíduos sólidos e respectivos impactos socioambientais no município de Salgado de São Félix-PB. Os dados foram coletados usando entrevistas semiestruturadas com os catadores e o secretário de infraestrutura, observação participante, listagem de controle para a identificação dos impactos ambientais e os resíduos foram medidos através da gravimetria. O município não apresenta coleta seletiva e os resíduos são destinados para o lixão. Há produção de 45,65% de matéria orgânica, 42,37% recicláveis e 11,98% rejeitos. Foram identificados 12 impactos, sendo os mais significativos: retirada da vegetação, contaminação de solo, ar e água e proliferação de macro e microvetores. Dos quatro catadores de materiais recicláveis do município, dois desenvolvem suas atividades no lixão e os outros dois, nas ruas. Os mesmos não fazem uso de equipamentos de proteção individual. A escolaridade varia de analfabeto ao ensino fundamental. A renda fica abaixo de um salário mínimo por mês. A cadeia produtiva dos materiais recicláveis inclui dois atravessadores, diminuindo os lucros dessas famílias. O município não apresenta nenhum tipo de gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos, os quais são responsáveis por diversos problemas encontrados no município.

Palavras-chave: Lixão; Impactos socioambientais; Catadores.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB), Universidade Federal da Paraíba. E-mail: andreaamorim.bio@gmail.com

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA/UFPB); Professora Associada do Dept. de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba. E-mail: denidcruz@dse.ufpb.br

³ Professora Titular do Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal da Paraíba. E-mail: andrademaristela@hotmail.com

⁴ Docente do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente (PRODEMA/UFPB); Professora Adjunta do Departamento de Biotecnologia, Universidade Federal da Paraíba. E-mail: flavia@cbiotec.ufpb.br

Abstract

The goal of this study was to diagnose the stage of solid waste and their environmental impacts in municipality of Salgado of São Félix-PB. Data were collected by semi-structured interview techniques with the collectors and the infrastructure secretary, participant observation, check list to identify the environmental impacts, and the waste was measured by the gravimetry. The municipality does not have selective collection and waste is destined for the dump. There are 45.65% of the waste is organic matter, 42.37% of recyclable wastes and 11.98% of waste reject. There are 12 environmental and the most important were: removal of vegetation, soil, air and water contamination, and macro and microvetores proliferation. Two of the collectors of recyclable materials develop their activities at the dump and the other two, on the streets. They do not use personal protective equipment. Schooling ranges from illiterate to primary education. The income falls below a minimum wage per month. The productive chain of recyclable materials includes two intermediaries, reducing the profits of these families. The municipality does not present any type of solid waste management, which are responsible for many problems encountered in the city.

Keywords: Dump; Environmental impacts; Collectors

INTRODUÇÃO

Ao longo da história, a humanidade tem aliado a ideia de crescimento econômico com o domínio e transformações da natureza. Nessa visão antropocêntrica, os recursos naturais são vistos como ilimitados, e o crescimento é sinônimo de consumismo. Este por sua vez, tem gerado diversos problemas socioambientais que afligem toda a sociedade (Ribeiro e Morelli, 2009). O consumo de produtos industrializados para satisfazer necessidades humanas tem, conseqüentemente, gerado um volume crescente de resíduos sólidos (RS) cuja destinação tornou-se uma problemática mundial. Na maioria das vezes, a disposição final dos RS acaba sendo os vazadouros, popularmente conhecidos como lixões. Nesse tipo de disposição final, os RS são apenas lançados no solo a céu aberto e não recebem nenhum tipo de tratamento. Esse tipo de prática não só promove a degradação do ambiente, mas também compromete a qualidade de vida da sociedade.

A problemática dos RS vai além dos impactos negativos sobre o ambiente físico, atingindo diretamente as populações humanas e a sociedade. Um sério problema que envolve questões de saúde pública, pois a disposição inadequada de resíduos pode gerar inúmeras doenças, afetando a população local ou até atingir outras populações através da contaminação de lençóis freáticos ou rios. Além disso, essa forma de disposição gera problemas socioeconômicos que demandam discussões e soluções de profunda seriedade. Diante das inúmeras desigualdades sociais (falta de empregos, educação e oportunidades), muitas pessoas se veem obrigadas a buscar alternativas

de sobrevivência como catadores nos lixões. O Catador de Materiais Recicláveis – CMR, “trabalha” nesses locais em condições subumanas, sobrevivendo da venda dos RS, e sendo, muitas vezes, marginalizados e excluídos da sociedade (Rozman et al. 2008). Segundo Medeiros e Macêdo (2006), o modelo de sociedade do século XXI tem como embasamento o trabalho, mas não qualquer forma de trabalho, e sim, aquele assalariado. O contexto e as condições nos quais os CMR desempenham suas funções, ao invés de dignificar o indivíduo pelo trabalho exercido, fazem com que os mesmos sejam excluídos da sociedade.

Em seu artigo 30, a Constituição Federal – CF diz que é competência dos municípios organizar e prestar serviços públicos de interesse local (BRASIL, 1988). Baseado nesse contexto de problemas socioambientais ocasionados pelo mau gerenciamento dos resíduos, após 21 anos de tramitação no Senado, em 2 de agosto de 2010, o Brasil estabeleceu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305), regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 2010, que representa um marco histórico, sendo um instrumento normativo para orientar os municípios sobre a responsabilidade e a gestão integrada dos RS (BRASIL, 2010).

Sendo assim, essa legislação propõe que a variável ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública sejam consideradas através de uma visão holística para a eliminação de todos os lixões do território nacional. A PNRS estava dividida em duas etapas: na primeira, os municípios tinham dois anos, ou seja, de 2010 a 2012 para desenvolver as atividades de elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS; na segunda, os municípios tinham mais dois anos, até 2014, para implantar o plano elaborado (BRASIL, 2010).

Apesar da sua importância, o prazo para a implantação das medidas estabelecida em lei terminou no dia 2 de Agosto de 2014, e infelizmente, o saldo das atividades desenvolvidas pelos municípios não são promissores. As principais causas para essa dificuldade em avançar na PNRS são a falta de recursos financeiros dos municípios (Araújo, Oliveira, Rocha, 2017).

Diante dessa contextualização, uma alternativa para possibilitar que os municípios de pequeno porte e, principalmente, da região nordeste atendam às exigências da PNRS é a elaboração de consórcios intermunicipais. Para a formação desses consórcios é necessário que dois ou mais municípios se unam a fim de viabilizar a descentralização dos serviços públicos que envolvam a gestão concomitante dos RS (Gomes e Steinbruck 2012).

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo diagnosticar o cenário dos RS do município de Salgado de São Félix, no Agreste paraibano. Mais especificadamente, o trabalho objetivou três focos de ação: 1) caracterizar a produção, coleta e disposição dos resíduos sólidos produzidos no município de Salgado de São Félix; 2) identificar os impactos ambientais no município ocasionados pela disposição final dos resíduos sólidos; e 3) analisar o cenário de trabalho e a percepção dos catadores em relação ao meio ambiente e aos riscos de saúde envolvidos na atividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado no município de Salgado de São Félix, que está localizado no agreste paraibano, a uma distância de 100km da capital, João Pessoa. Segundo os dados do IBGE (2014), o município apresenta uma área de 201,854 Km², e cerca de 12.144 habitantes, com uma densidade demográfica de 59,33 hab./Km². O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal-IDHM (baseado nos dados de educação, longevidade e renda) é de 0,568, sendo considerado como médio. Comparando o IDHM de Salgado de São Félix com o da cidade de Itabaiana (IDHM de 0,613), localizada a 13Km de distância, observa-se que mesmo sendo cidades vizinhas, existe uma discrepância entre os índices. Essa discrepância é maior quando comparado o IDHM de Salgado de São Félix com a capital, João Pessoa, que apresenta um IDHM de 0,763 (IBGE, 2014). Vale salientar que a geração de renda do município de Salgado de São Félix é baseada no setor de serviços e na agricultura.

O município apresenta diversos problemas relacionados ao saneamento básico, principalmente o esgotamento sanitário. Com relação aos RS, os mesmos são coletados pelo serviço de limpeza municipal e destinados para o lixão da cidade, sem tratamento prévio.

No que se refere à coleta de materiais recicláveis, apenas quatro pessoas (dois casais) trabalham como CMR. Um casal trabalha exclusivamente no lixão e o outro apenas nas ruas. As condições de trabalho são precárias, uma vez que o município não dispõe de políticas públicas para esta classe. A área do lixão, apesar de ser cercada, não apresenta instalações adequadas de apoio aos catadores.

Resíduos Sólidos em Salgado de São Félix: caracterização, percepção ambiental e caracterização socioeconômica dos CMR

A coleta de dados para o diagnóstico do cenário dos RS do município foi realizada a partir de diferentes técnicas, todas aplicadas durante o ano de 2014. Para caracterização da destinação e tratamento dos resíduos foi realizada uma entrevista gravada semiestruturada com o secretário de infraestrutura. Segundo Abílio e Sato (2012), na técnica de entrevista semiestruturada, algumas questões têm uma ordem predeterminada, porém, o entrevistado tem grande liberdade para desenvolver e expressar-se sem se deter à sequência das questões. As informações obtidas com o secretário foram confirmadas a partir de visitas a campo, tanto no lixão, como na área urbana da cidade e registradas por fotografias.

Com o intuito de identificar a composição física dos RS do município foi realizada uma análise gravimétrica, uma vez que esse tipo de estudo expressa a

quantidade em percentual de cada componente em um respectivo peso da amostra dos resíduos analisados (Monteiro et al. 2001; Pereira Neto 2007).

A análise gravimétrica foi realizada com o apoio técnico do Ministério Público da Paraíba, sendo utilizada uma lona preta de 20 (vinte metros), onde foram inseridas quatro amostras de lixo medidas por um tonel de 50 kg, totalizando 200 kg. Os resíduos foram separados em categorias, segundo sua matéria prima (Quadro 1).

A percepção ambiental foi avaliada com os quatro CMR do município de Salgado de São Félix. Para isso, foi aplicada a técnica de entrevista do tipo semiestruturada, com entrevistas realizadas de maneira independente, sem que um entrevistado participasse da entrevista do outro. Para a identificação das condições de trabalho além da entrevista, foram realizadas visitas *in loco* e registros através de fotos. Devido à dificuldade na aquisição de informações, para identificação da cadeia produtiva foram necessárias, além das entrevistas com os CMR, conversas de cunho informal com os atravessadores. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba, registrado com protocolo CAAE 34281514.4.0000.5188.

Identificação dos impactos ambientais na área do lixão do município de Salgado de São Félix

Para a identificação dos impactos ambientais foi utilizado o método de listagem de controle. Segundo Carvalho e Lima (2010), esse método é um dos mais utilizados em avaliações de impactos ambientais, que consiste na identificação e enumeração dos impactos positivos e negativos de determinado empreendimento. Porém, o mesmo apresenta algumas desvantagens, tais como: não considera características temporais dos impactos; não leva em consideração a dinâmica dos impactos ambientais; e não indica a magnitude dos impactos, obtendo resultados subjetivos. No entanto, o método de listagem de controle permite listar os impactos ambientais de controle ou até mesmo desenvolver complexos inventários com escala de importância de cada impacto sobre o ambiente (Stamm 2003). Como nosso objetivo era identificar os impactos resultantes da presença do lixão no município, essa técnica se mostra adequada.

Para classificação do grau de importância de cada evento impactante identificado, foi utilizada a listagem de controle descrita por Tommasi (1994), onde para cada evento listado é atribuído um peso que varia de 1 a 5. Para as consequências desses eventos são atribuídas notas que variam de -5 a +5, sendo que -5 é o valor para o impacto negativo mais intenso, o (zero) quando não houver impacto e +5 para o impacto positivo mais intenso. Posteriormente, foi calculado o índice de impacto ambiental (Equação 1).

Equação 1

$$I_{IMPACTO} = \frac{\sum (PE \times NC)}{\sum PE}$$

Onde: $I_{IMPACTO}$ = índice de impacto ambiental

PE = peso dos eventos

NC = nota das consequências.

Análise bacteriológica do corpo hídrico Riacho Salgado de São Félix

Ainda visando avaliar os impactos causados pela presença do lixão, foi avaliada a qualidade de água de um riacho localizado nas suas proximidades (menos de 500m de distância). Para identificar a influência do lixão sobre o corpo hídrico Riacho Salgado de São Félix foram escolhidos três pontos para a realização da coleta de água. O primeiro ponto localizava-se 800m antes do lixão, o segundo apresenta 300m após o lixão e o terceiro estava localizado a 2000m após o lixão, já próximo da área urbana. As coletas foram realizadas em um intervalo de um ano (de setembro/2014 a agosto/2015). Apenas no primeiro mês foi possível a realização da coleta nos três pontos, pois, nos meses posteriores, devido aos baixos índices pluviométricos, só foi possível a realização da coleta do terceiro ponto. Cada coleta foi feita em triplicata.

Foram realizados dois tipos de análises: contagem total de bactérias heterotróficas mesófilas e colimetria completa, com análise de coliformes totais e coliformes termotolerantes. Para a contagem total de bactérias heterotróficas mesófilas utilizou-se a metodologia recomendada por Brasil (2003). Esta técnica baseia-se na semeadura da amostra ou de suas diluições em ágar padrão para contagem (PCA), seguida de incubação em temperatura de $36 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 horas.

Para a determinação de colimetria utilizou-se a técnica do número mais provável de coliformes totais e coliformes fecais, recomendada por Brasil (2003), na série de cinco tubos. Esta técnica foi dividida em 03 etapas: prova presuntiva, prova confirmativa para coliformes totais e prova confirmativa para coliformes termotolerantes. A prova presuntiva baseou-se na inoculação da amostra em caldo Lauril sulfato de sódio, em que a presença de coliformes é evidenciada pela formação de gás nos tubos de Durham, produzido pela fermentação da lactose contida no meio. A prova confirmativa para coliformes totais foi realizada por meio da inoculação dos tubos positivos para a fermentação de lactose, da prova presuntiva, em caldo verde brilhante bile 2% lactose, e posterior incubação a $36 \pm 1^\circ\text{C}$. A presença de gás nos tubos de Durham do caldo verde brilhante evidencia a fermentação da lactose presente no meio. Finalmente, a confirmação da presença de coliformes termotolerantes foi realizada por meio da inoculação em caldo EC, com incubação em temperatura seletiva de $45 \pm 0,2^\circ\text{C}$ a partir dos tubos positivos obtidos na prova presuntiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantificação, coleta, transporte e disposição dos RS do Município de Salgado de São Félix

Segundo o secretário de infraestrutura do município de Salgado de São Félix, a quantidade média de RS produzidos chega a 3000kg por dia, sendo a maior parte dos resíduos de origem domiciliar e proveniente da limpeza urbana, porém, encontram-se também resíduos da construção civil. Destaca-se que houve evidências de materiais oriundos também de um matadouro.

Infelizmente, Salgado de São Félix faz parte da realidade da maioria dos municípios brasileiros que não apresentam separação de RS e não possui aterro sanitário. Conforme os dados apresentados pela CEMPRE (2012), no ano de 2012 apenas 10% dos municípios brasileiros (76 municípios) que realizam coleta seletiva estão localizados na região Nordeste.

O município não tem serviço de coleta seletiva, ou seja, todos os RS são misturados e posteriormente levados para o lixão, localizado a aproximadamente 1km da entrada da cidade. O lixão apresenta uma área de 6.659,195m² e um perímetro de 372,685m.

A coleta seletiva traz vários benefícios à saúde humana, pois contribui indiretamente na diminuição dos casos de várias doenças, tais como: leptospirose, verminoses, cólera e febre tifoide (Alencar 2005). Além disso, a organização da coleta seletiva reconhece o papel social dos catadores, inserindo-os como profissionais e merecedores de direitos (Almeida et al. 2013).

A coleta seletiva ainda apresenta outras vantagens, tais como: a valorização da matéria prima, uma vez que esse tipo de coleta evita a degradação de alguns materiais recicláveis ou reutilizáveis; e a diminuição dos resíduos nos lixões ou aterros sanitários, garantindo uma maior vida útil deste último. Através da coleta seletiva pode haver a redução significativa de RS encaminhados para o lixão (Maia et al. 2013).

O serviço de coleta do município de Salgado de São Félix é terceirizado, sendo realizado por uma equipe de quatro funcionários. O transporte dos RS é feito através de veículo adaptado (um trator associado com uma carreta basculante) (Figura 1A). O terreno onde o lixo é depositado apresenta declividade (Figura 1B) o que acaba sendo prejudicial, principalmente no período de chuva, pois quanto maior a declividade de um terreno, menor é a infiltração das águas superficiais aumentando o poder de erosão da água (Freire e Freitas 2009). Logo, dependendo da intensidade da chuva, a água pode transportar parte dos resíduos para áreas mais baixas, provocando contaminação no solo e água, conforme foi constatado no Rio Chumucuí, na cidade de Bragança, Pará, norte do Brasil. Este rio está localizado ao final de uma acentuada declividade, abaixo do lixão e teve a qualidade de sua água comprometida (Reis e

Chaves, 2012). É importante ressaltar que a localização do Riacho Salgado de São Félix é muito semelhante à situação observada por Reis e Chaves (2012).

Apesar do lixão de Salgado de São Félix estar localizado em uma área cercada, não há controle do acesso de pessoas; as poucas casas presentes na região encontram-se a cerca de 1 km de distância do lixão. O lixo é depositado todo junto e, aos poucos, vão sendo espalhados pelos catadores ali presentes. Posteriormente, o que não interessa para os catadores é queimado.

Figura 1. A) Transporte utilizado para o serviço de coleta dos RS, B) o lixão do município de Salgado de São Félix, Paraíba, Brasil, com destaque para declividade do terreno



Caracterização dos resíduos

O estudo gravimétrico dos resíduos destinados para o lixão do município de Salgado de São Félix apresentou o seguinte resultado: 45,65% de matéria orgânica, 42,37% de materiais recicláveis e apenas 11,98% de rejeitos (Quadro 1). A composição gravimétrica é de suma importância para o gerenciamento dos RS, pois a partir dela é possível distinguir os vários tipos e as respectivas proporções dos materiais que compõem uma determinada amostra de resíduo. O estudo gravimétrico evidencia as potencialidades econômicas dos RS e fornece um perfil de informações para a escolha da melhor forma de disposição final (Obladen et al. 2009). A partir do resultado encontrado no município, observa-se que mais de 88% dos resíduos que estão no lixão deveriam ser destinados para a reciclagem e compostagem, diminuindo o volume dos RS e os problemas socioambientais ocasionados pela disposição final inadequada.

Em relação a sua constituição, a grande porcentagem de matéria orgânica em relação aos demais resíduos é semelhante aos valores observados em outros estados brasileiros, mesmo de maior tamanho populacional, como no município de Campina Grande, Paraíba com 43,5% (Pereira e Melo 2008), no município de Vitória, Espírito Santo com 53,10% (Braga et al. 2000), no município de Salinas, Minas Gerais com 46,45% (Costa et al. 2013). Porém, o resultado encontrado no município de Salgado

de São Félix difere do município de Botucatu, São Paulo com 74,11% (Oliveira et al. 1998). No entanto, Salgado de São Félix segue a média brasileira, onde o percentual de matéria orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos-RSU varia entre 50 e 60%, sendo típico de países em desenvolvimento (Soares 2011). Segundo Hoornweg (2000), a quantidade de matéria orgânica presente nos resíduos domiciliares é inversamente proporcional à renda da população. Sendo assim, quanto menor a renda da população, maior o percentual de matéria orgânica. Além do Brasil, outros países como a Turquia (Metin et al. 2003) e Botsuana apresentam, respectivamente, 69% e 93% de matéria orgânica em seus resíduos (Kgathi e Balaane 2001). Em contraste a esse cenário, países desenvolvidos como Estados Unidos e Japão produzem cerca de 27% de resíduos orgânicos (CEMPRE, 2018). Ressalta-se aqui que uma prática comum na região de Salgado de São Félix é o direcionamento dos resíduos orgânicos para alimentação animal. Tal direcionamento foi comentado pelos catadores, no entanto, não temos dados exatos do percentual direcionado a essa finalidade. O aproveitamento dos resíduos para alimentação animal pode ser uma importante forma de reduzir os resíduos que são enviados para a coleta municipal.

Conforme os dados apresentados pela ABRELPE (2012), 51,4% dos resíduos coletados no Brasil em 2012 era matéria orgânica. Esses dados corroboram a necessidade de estudos que visem a formulação de alternativas para que esses resíduos domiciliares ganhem outro destino, uma vez que a matéria orgânica presente nos lixões e aterros sanitários pode causar diversos problemas ao meio ambiente, através do processo de decomposição, com a liberação de gases e a produção de chorume e também à saúde pública, com a proliferação de vetores.

Quadro 1. Estudo gravimétrico do lixo do município de Salgado de São Félix, Paraíba, Brasil.

Material	Total/ Kg	Fração (%)	Gravimetria (%)	Tipologia
Plástico Mole	7,50	9,12	42,37%	REICLÁVEIS
Plástico duro	9,50	11,55		
Papelão	2,00	2,43		
Papel	1,50	1,82		
Metal	1,50	1,82		
Vidro	2,15	2,62		
Borracha	0,50	0,61		
Areia, pedra, entulho	10,20	12,40		
Madeira	0,75	0,91	45,65%	MATÉRIA ORGÂNICA
Matéria orgânica	36,80	44,74		
Tecidos velhos	6,10	7,42	11,98%	REJEITO
Frauda/absorvente/ Papel higiênico	3,75	4,56		
Isopor	0,00	0,00		
Algodão	0,00	0,00		
Total	82,3	100%	100%	

Com o gerenciamento adequado, a matéria orgânica e os materiais recicláveis poderiam ser destinados respectivamente para usinas de compostagem e indústrias de reciclagem. Ressalta-se que atualmente já se discute modelos muito mais efetivos de destinação de resíduos sólidos, como os observados no Japão, que possui usinas para tratar os resíduos, valorizando a política dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), além de incineradores e de investir em Programas de Educação Ambiental (Silva et al. 2018). Estratégias como esses princípios, poderiam diminuir quase 90% dos resíduos lançados nos lixões ou no aterro sanitário de Salgado de São Félix, ficando apenas o material classificado como rejeito. Isso traria diversos benefícios socioambientais, como a diminuição dos impactos ambientais e a geração de renda para os CMR. Destaca-se que esse é o cenário mundial, com cada vez mais locais adotando estratégias de redução de resíduos, como o programa lixo zero (Lehmann 2011).

Identificação dos principais impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos no município

Nas visitas realizadas ao lixão foram identificados doze impactos ambientais, sendo a maioria avaliada como de médio a grande impacto negativo (nove receberam maior grau de impacto; Tabela 1), de modo que o índice de impacto ambiental médio foi de -4,56. Os impactos ambientais identificados em Salgado de São Félix foram semelhantes aos identificados em trabalhos realizados no lixão de Campina Grande – Paraíba (Lopes et al. 2000).

Tabela 1. Impactos ambientais causados pelo lixão do município de Salgado de São Félix, agreste paraibano. Metodologia descrita por Tommasi (1994).

Evento	Peso	Nota	Peso x nota
Exposição de resíduos sólidos a céu aberto	5	-5	-25
Retirada da cobertura vegetal	5	-5	-25
Redução do processo de infiltração	5	-3	-15
Poluição de áreas circunvizinhas pelos resíduos	4	-3	-12
Lançamento de resíduos orgânicos de matadouros	5	-5	-25
Aspectos estéticos	3	-3	-9
Proliferação de microvetores	4	-5	-20
Proliferação de macrovetores	4	-5	-20
Contaminação e poluição do solo	5	-5	-25
Contaminação e poluição do ar	5	-5	-25
Contaminação e poluição dos corpos aquáticos	5	-5	-25
Contaminação dos catadores (risco à saúde)	5	-5	-25
Total	55	-4,56	-25

Verificou-se a retirada da vegetação, ocasionando a perda de espécies vegetais e expondo o solo aos fatores climáticos como chuva e insolação. Essa exposição culmina na redução da permeabilidade, desencadeando sérios problemas, como os processos erosivos, degradação e empobrecimento do solo (Guerra et al. 2007). Segundo Frota e Nappo (2012), a cobertura vegetal tem grande importância por atenuar os impactos das gotas de chuva e diminuir a velocidade do escoamento superficial.

No lixão de Salgado de São Félix, os resíduos são amontoados e depois queimados, gerando a produção de gases poluentes da atmosfera. Além disso, como a maior parte dos resíduos do lixão é matéria orgânica (dado confirmado através da análise gravimétrica), a geração de gases é potencializada através do seu processo de decomposição (Pagliuso e Regattieri 2008). Segundo Mazzer e Cavalcanti (2004), a disposição dos RS de forma inadequada pode ter consequências ambientais, como a poluição atmosférica causada pela inalação de tóxicos e fumaça. Essa forma de disposição final pode contribuir para o aumento do efeito estufa através da liberação de metano, que também pode ocasionar explosões e incêndios (Santos 2004). Outra questão relativa aos RS orgânicos estarem misturados aos demais resíduos e ficarem expostos a céu aberto, é o favorecimento da proliferação de vetores de doenças. Em visita ao lixão foi possível observar grande quantidade de moscas e alguns ratos mortos. Além dos resíduos orgânicos domiciliares que acabam atraindo esses macro e microvetores, também foram observadas várias carcaças de animais oriundos de matadouros, aumentando o risco da proliferação de doenças (Figura 2). Ao estudar o lixão do município de Engenheiro Coelho, São Paulo, município com um número de habitantes semelhantes ao de Salgado de São Félix, Medeiros et al. (2008) também encontraram carcaças de animais.

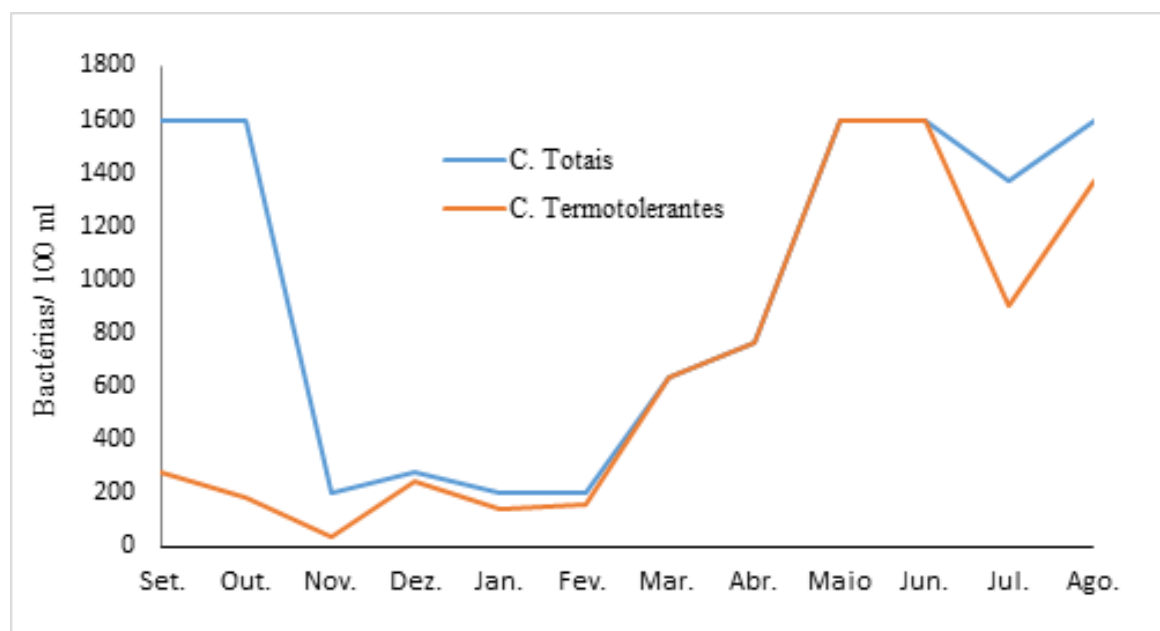
Figura 2. Carcaças de animais encontrados no lixão de Salgado de São Félix, agreste paraibano



Nesse cenário, é preocupante a transmissão de agentes patogênicos, principalmente, para os catadores que desenvolvem suas atividades no lixão (Lopes et al. 2000). Vale salientar que no lixão do município de Salgado de São Félix, os catadores trabalham sem os equipamentos de proteção individuais-EPI, aumentando a probabilidade de acidentes de trabalho e aquisição de doenças.

Outro problema de extrema relevância é a poluição do solo e corpos hídricos. Pelo fato do lixão estar localizado em uma área alta e inclinada (Figura 1B), no período chuvoso, parte desses resíduos são lixiviados, poluindo o corpo hídrico Salgado de São Félix que passa ao lado do lixão. Sobre os aspectos visuais, a água do riacho encontra-se eutrofizada com coloração esverdeada e com vários materiais sólidos suspensos. Através das análises bacteriológicas da água, em todas as amostras realizadas no intervalo de um ano, foram identificadas a presença de coliformes totais e termotolerantes (Figura 3). Os coliformes auxiliam na determinação de potabilidade da água, atuando como indicadores de poluição fecal, uma vez que são eliminadas através do trato intestinal de animais homeotérmicos (Gusmão, 2014). Analisando os resultados bacteriológicos, verificou-se que 100% das amostras analisadas apresentaram valores de coliformes termotolerantes superiores ao que é permitido pela Legislação 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, em que os limites são 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água.

Figura 3. Coliformes totais (C. Totais) e termotolerantes (C. Termotolerantes) coletados em Riacho na cidade de Salgado de São Félix, Paraíba de setembro de 2014 a agosto de 2015.



O Riacho Salgado de São Félix deságua no Rio Paraíba do Norte que tem sua água usada para captação e consumo humano. A falta de confiabilidade na qualidade da água fornecida pelo município faz com que as pessoas constantemente comprem água de terceiros. Vários estudos já relataram a relação entre a disposição final dos RS

e a contaminação hídrica e, esse feito, também independe do tamanho do município. Segundo uma pesquisa realizada por Porto et al. (2004), a Baía de Guanabara foi contaminada pelos RS dispostos no aterro de Jardim Gramacho, Rio de Janeiro.

Segundo Silva et al. (2013), ao realizarem a análise microbiológica das águas do Rio João Leite e do Rio Meia Ponte, ambos localizados na região metropolitana da cidade de Goiânia, Goiás, constatou-se a presença de coliformes totais e fecais em todas as amostras analisadas e os valores eram superiores à quantidade estabelecida pela resolução do CONAMA. Outros autores como Beli et al. (2005), Sisino e Moreira (1996), Medeiros et al. (2008) também observaram a contaminação microbiológica de corpos hídricos próximos a lixões.

Haja vista que o grupo de coliformes termotolerantes são indicadores de contaminação fecal, esses dados são assustadores e comprovam a necessidade que políticas públicas sejam traçadas e implantadas a fim de diminuir a contaminação dessas fontes. O resultado positivo deste tipo de iniciativa seria a captação de águas pelo sistema público de abastecimento com menor contaminação e melhor qualidade microbiológica, não só para o grupo coliformes, mas também para outros patógenos tão importantes quanto.

Vale ressaltar aqui que os dados bacteriológicos foram majoritariamente do ponto localizado a frente do lixão, devido ao déficit hídrico do período em que o estudo foi realizado, não sendo possível a comparação com os demais pontos de coleta. Mesmo assim, os resultados mostram a falta de potabilidade da água analisada. Vale salientar que vários animais (bodes, cabras, bois, cavalos, patos, entre outros criados no entorno) fazem uso dessa água. Além disso, a própria população joga sacolas de resíduos dentro do riacho. Um dos achados mais graves quando realizadas visitas ao local, foi presenciar que mesmo nessas condições de poluição e contaminação, algumas crianças fazem uso desse recurso natural para brincar, ficando susceptíveis à graves doenças de veiculação hídrica.

Caracterização socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis

Como a população dos catadores de materiais recicláveis do município de Salgado de São Félix é formada por dois casais, estes foram denominados ao longo do texto de casal 1 e casal 2, uma vez que, por ser tratar de relações de matrimônio algumas respostas são iguais para os dois indivíduos. Devido às disputas existentes entre os casais pelos materiais recicláveis, o casal 1 trabalha recolhendo os resíduos nas ruas e o casal 2 trabalha exclusivamente no lixão do município. Segundo Severo (2008, p. 26): *“Estes trabalhadores têm dois locais principais para a coleta de seus materiais; os lixões e as ruas, sendo que geralmente se especializam em um destes locais”*. Ainda segundo o mesmo autor, o trabalho realizado no lixão representa um maior risco à saúde dos catadores, principalmente quando a administração municipal não apresenta uma política destinada para os resíduos hospitalares.

Sobre o nível de escolaridade e a origem, ambos os indivíduos do casal 1 apresentam o ensino fundamental incompleto e são oriundos do município de Vicência, Pernambuco. Já ambos os membros do casal 2 são analfabetos e paraibanos (ele do município de Itabaiana e ela de Salgado de São Félix). Uma pesquisa realizada no município de Campina Grande, Paraíba, mostrou que 43% dos CMR eram analfabetos e 57% tinham o ensino fundamental incompleto (Ribeiro et al. 2012). No Estado do Ceará, todos os catadores entrevistados eram analfabetos (Santos e Silva 2011), enquanto no extremo oriente do Paraná, a maioria apresentava baixa qualificação e poucos anos de estudos (Severo 2008). No que se refere à localidade de origem, Rios (2008) observou que 60,7% dos catadores de Divinópolis, Minas Gerais não eram oriundos do município estudado e que 89,3% sabiam ler e escrever, sendo que 48% tinham o ensino fundamental incompleto e apenas 12% tinham o ensino médio incompleto. Já na associação e cooperativa de Porto Alegre, 34% dos catadores nunca estudaram e apenas 5% concluíram o ensino médio (Silva e Senna 2013). É possível identificar um padrão nacional, onde, independente do tamanho da cidade, a função de catador é executada por indivíduos de baixa escolaridade, podendo demonstrar que a profissão está associada à ideia de marginalização dos serviços sociais (IPEA 2013).

Antes de ser catadora de materiais recicláveis, a mulher do casal 1 já tinha trabalhado como agricultora familiar e como doméstica. Já o homem tinha trabalhado como auxiliar de pedreiro. Referente ao casal 2, a mulher já tinha trabalhado como doméstica e o homem como cortador de cana-de-açúcar. Para esse último, a falta de estudo e, conseqüentemente de oportunidades de trabalho, foram cruciais para o desenvolvimento da catação. Segundo Rios (2008), 77,8% dos catadores tiveram outras atividades anteriores à catação, verificadas que se tratavam de atividades subalternas e sob pressão de patrões.

A respeito da renda, ambos os casais conseguem arrecadar menos de um salário mínimo por mês (R\$724 reais, em 2014). Em um estudo realizado em Campina Grande, Paraíba, 80% dos CMR afirmaram receber quantias entre R\$280,00 e R\$350,00 reais (Oliveira et al. 2011). Os CMR de Salgado de São Félix complementam a renda recebida com o benefício do Programa Bolsa Família do Governo Federal. Vale salientar que o Governo Municipal ainda não desenvolveu nenhuma política de assistência para esses trabalhadores.

O tempo médio que o casal 1 desempenha a atividade é de 15 anos. Conforme Rios (2008), 20% dos entrevistados exercem essa atividade há mais de 12 anos. Já o tempo médio do casal 2 é de 10 anos. Ambos os casais tem uma dedicação diária de 10 horas de trabalho. Nos resultados encontrados por Rios (2008), 21,1% dos catadores de Divinópolis, Minas Gerais também apresentam uma dedicação diária de 10 horas e 36,8% dedicam 9 horas. Conforme exposto por Bosi (2005), para conseguir uma renda próxima ou igual a um salário mínimo é necessário que os catadores trabalhem cerca de oito horas diárias. Esses resultados mostram que a rotina de trabalho dos CMR é absurdamente exaustiva.

Quando questionados se o lixão poderia causar problemas ambientais e saúde, ambos os casais fizeram referências generalistas: poluição do meio ambiente e doenças. Em sua pesquisa Rios (2008), 92,6% dos catadores acham que lixão pode ocasionar problemas ambientais e a saúde.

Sobre acidentes de trabalho, a mulher do casal 1 informou que nunca sofreu nenhum tipo de acidente. Já seu esposo e o casal 2 relataram que algumas vezes já sofreram furadas e cortes com seringas e pedaços de vidros dentro de sacolas. Esse fato foi relevante, pois segundo o casal 2, parte dos resíduos dos Programas de Saúde da Família - PSF vão para o lixão. Vale salientar que nenhum deles faz uso dos materiais de proteção individual. Segundo eles, esses materiais incomodam, porém esclareceram que se, caso a prefeitura doasse esses materiais, eles utilizariam. Segundo Ribeiro et al. (2012), os CMR de Campina Grande, Paraíba já foram vítimas de vários pequenos acidentes, tais como: cortes, ferimentos leves, contusões e dores de coluna. Sobre eventuais problemas de saúde ocasionados pela atividade, a mulher do casal 1 disse que nunca adquiriu nenhum agravo, porém seu esposo faz referências às dores na coluna. Já o casal 2 relatou doenças de pele e infecções.

Quando questionados se as condições de trabalho poderiam ser melhoradas, ambos responderam que sim, fazendo referência aos preços pagos pelos produtos e à separação dos resíduos nos domicílios. Uma questão relativa à destinação dos materiais recicláveis foi relevante nas respostas dos casais: o casal 1, que trabalha nas ruas, faz um repasse mensal ao atravessador. Já o casal 2, que trabalha apenas do lixão, faz um repasse trimestral. Essa discrepância pode ser justificada pela grande quantidade de materiais recolhidos nas ruas, diminuindo a quantidade desses materiais no lixão. Vários estudos sobre os catadores de materiais recicláveis revelam a constante exploração sofrida desses profissionais por parte dos atravessadores (Carmo et al. 2006; Cruz e Quandt 2007; Paiva 2006).

A presença de intermediários deixa os catadores à mercê do preço estabelecido. Isso faz com que essa classe de profissionais torne-se invisíveis dentro da cadeia de reciclagem (Gonçalves 2003). Quando o catador trabalha de forma autônoma, ou seja, não está inserido em nenhum tipo de organização (associação/cooperativa), ele fica dependente dos atravessadores para poder comercializar sua mercadoria (Carmo et al. 2006). A presença do intermediário nessa comercialização configura uma exploração, uma vez que, do valor pago pelas indústrias, apenas uma ínfima parte é repassada para os catadores. A maior parte dos lucros fica retida nas mãos dos atravessadores. Segundo Medina (2000), em alguns países como a Índia, Colômbia e México, o percentual repassado aos catadores corresponde apenas 5% do valor pago pelas indústrias. Porém, quando organizados em associações e/ou cooperativas, os catadores conseguem aumentar sua renda e melhorar as condições de trabalho (Paula et al. 2010).

Por fim, os dois casais expuseram que frequentemente são vítimas de preconceitos por parte da população e dos próprios órgãos públicos. Apesar do Ministério do Trabalho e Emprego - MET já reconhecer o catador de materiais recicláveis como uma profissão, mesmo assim, eles são constantemente vítimas de

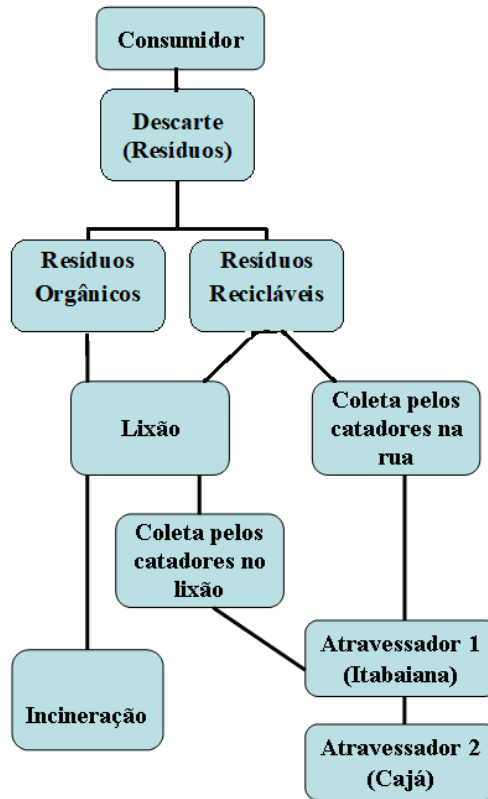
preconceito seja pela aparência ou pela atividade que desempenham (Benvindo 2010). Segundo Dias (2006), os catadores são vistos pela sociedade como indivíduos pobres marginalizados, sendo constantemente vítimas do descaso, preconceito e violência por parte da sociedade. A falta de informação sobre a importância dos catadores para a sociedade também é um agravante para esse triste cenário. A maior parte da população ainda é leiga e omissa aos problemas socioambientais causados pelos RS.

Cadeia Produtiva dos materiais Recicláveis no Município de Salgado de São Félix

A partir das observações foi possível constatar que a cadeia produtiva dos resíduos do município de Salgado de São Félix é composta pelos consumidores, catadores, atravessadores e as indústrias de reciclagem (Figura 4). Dentre estes, os catadores são os menos beneficiados (Gonçalves 2003). No município de Florianópolis, Santa Catarina, observou-se que os RS recicláveis passavam por até quatro integrantes, diminuindo ainda mais a renda dos catadores, uma vez que são os atravessadores que estabelecem os preços a serem pagos aos catadores (Alquino et al. 2009).

De acordo com os dados obtidos junto aos dois casais, foi possível traçar a cadeia produtiva dos RS na região. Observou-se que a partir do consumo surge o descarte, que muitas vezes é de forma imediata. Esse descarte produz o “lixo”, que após ser coletado é direcionado para o lixão da cidade. Nesse local, alguns catadores separam e selecionam os materiais recicláveis do lixo *in natura*. Outros catadores fazem as coletas nas ruas. Ambos, de forma autônoma, vendem o material coletado para o primeiro atravessador que é do município de Itabaiana que está localizado a 14km de Salgado de São Félix. Esse atravessador recolhe apenas os materiais recicláveis de Salgado de São Félix, uma vez que, no município de Itabaiana os resíduos são destinados para a cooperativa de catadores do município. Esse atravessador repassa os RS do município de Salgado de São Félix para o segundo atravessador que é do município de Cajá que está localizado a 26km de Itabaiana, Paraíba. Este segundo atravessador repassa parte do material (plástico) para uma empresa no município de Guarabira, Paraíba e a outra parte (papel) é destinada para a Companhia Nordestina de Papel, localizada em João Pessoa, Paraíba. Observa-se que a presença dos atravessadores para a intermediação da venda de materiais recicláveis compromete o lucro dos catadores. Segundo Pereira e Melo (2008), além das péssimas condições de trabalho, os CMR acabam sofrendo com a exploração constante desses intermediários, que se beneficiam da sua fragilidade e desestruturação socioeconômica dos CMR.

Figura 4. Esquema da cadeia produtiva dos resíduos sólidos no município de Salgado de São Félix, Paraíba.



Perspectivas dos catadores de materiais recicláveis na construção do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Salgado de São Félix

Segundo o secretário de infraestrutura, no ano da pesquisa, o município de Salgado de São Félix fazia parte do projeto do Consócio Intermunicipal de Gestão Pública Integrada nos Municípios do Baixo Rio Paraíba (COGIVA), que congrega nos municípios do baixo rio Paraíba. Esse consócio conta com a participação de 15 municípios paraibanos com população que varia entre 4.164 e 50.143 habitantes: Caldas Brandão, Gurinhem, Ingá, Itabaiana, Juripiranga, Mogeiro, Pedras de Fogo, Pilar, Riacho do Bacamarte, Riacho do Poço, São José dos Ramos, São Miguel do Taipu, Sapé, Sobrado e Salgado de São Félix. Todos esses municípios estão realizando ações conjuntas para a elaboração e implantação do plano de gerenciamento integrado de RS. Mesmo antes da PNRS em 2010, já se observava o potencial dos consócios na gestão de RS. Um estudo realizado no Estado do Paraná mostrou que através de 58 consórcios intermunicipais, gerou, conseqüentemente, a implantação de 58 aterros regionais, em substituição a 377 aterros sanitários, caso cada município tivesse o seu (Suzuki; Gomes, 2009). Através de uma pesquisa realizada em Minas Gerais sobre a gestão de RS urbanos, observou-se que os consórcios públicos são uma ótima alternativa para os municípios de pequeno porte, que normalmente apresentam poucos recursos e ausência de um corpo técnico especializado. Os benefícios deste

tipo de consórcio seriam vantagens ambientais, como a proteção do meio ambiente, além de vantagens sociais, como melhorias nas condições sanitárias e de saúde pública de quem está envolvida com a atividade (Carvalho et al. 2014).

Para a elaboração do PGIRS, o COGIVA contratou, no dia 14 de Maio de 2014, o Núcleo de Empreendimento em Ciência, Tecnologia e Artes – NECTAR, sediado na Cidade de Recife, Pernambuco. Esse núcleo é certificado como uma Organização Social Civil e de Interesse Público - OSCIP, o que possibilita a realização de parcerias e convênios com todas as esferas do poder público. No que se refere ao aspecto social, existe a proposta de formação de uma cooperativa ou associação que integre todos os catadores dos 15 municípios já citados. Dessa forma, os catadores trabalhariam de forma organizada, saindo dos lixões, melhorando as condições de trabalho e qualidade de vida.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados apresentados é possível concluir que, apesar das potencialidades de materiais recicláveis (42,37%) e da matéria orgânica (45,65%), o município de Salgado de São Félix não tem nenhum tipo de gerenciamento do RS, ocasionando diversos problemas socioambientais que comprometem a qualidade de vida da população, principalmente dos CMR. Dentre os problemas ambientais, a partir do presente estudo foi possível observar vários impactos ambientais, tais como: desmatamento, poluição atmosférica pela queima de resíduos e pelo processo de composição, proliferação de diversos vetores de doenças e contaminação do ambiente aquático próximo ao lixão. Todos esses problemas dificultam ainda mais as condições de “trabalho” dos CMR. Diante desse cenário, são necessárias medidas que visem promover: a diminuição da produção de RS; a melhoria da qualidade de trabalho dos CMR através de estruturas física (um ambiente apropriado e materiais de EPI) e organizacional (associação/cooperativa); alternativas de gerenciamento dos resíduos orgânicos; aumento e valorização dos materiais recicláveis e negociação dos CMR diretamente com as indústrias, eliminando assim a presença dos atravessadores. Com o término da elaboração do plano de gerenciamento dos RS para o município, a próxima etapa é implantação desse plano. No entanto, tão importante e essencial quanto à implantação do plano de gerenciamento se faz necessário o desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental com a comunidade local, para a implantação da coleta seletiva e valorização dos CMR.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é produto da dissertação de Mestrado de Andréa Amorim Leite no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB). AAL agradece a bolsa recebida da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior durante o Mestrado.

REFERÊNCIAS

Abílio FJP, Sato M. 2012. **Educação ambiental: do currículo da educação básica às experiências educativas no contexto do semiárido Paraibano**. Ed. UFPB. João Pessoa. 2012.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2012. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2012**. São Paulo.

Alencar MMM. 2005. Reciclagem de lixo numa Escola Pública do Município de Salvador. **Candombá-Revista Virtual**, v.1, n. 2, p. 96-113.

Almeida F, Viana A, Ritter A, Sellitto M. 2013. Cooperativas de catadores de resíduos e cadeias logísticas reversas: estudo de dois casos, **REGET**, v.17, n.2, p.3376-3387.

Alquino IF, Castilho Júnior AB, Pires TSL. 2009. A organização em rede dos catadores de materiais recicláveis na cadeia produtiva reversa de pós-consumo da região da grande Florianópolis: uma alternativa de agregação de valor. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 15-24.

Araújo MF, Oliveira LA, Rocha NF. 2017. Resíduos sólidos urbanos e o atendimento à legislação ambiental: diagnóstico de municípios no sudeste do Pará. **Anais... Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. ISSN: 2359-1048.

Beli E, Naldoni CE, Oliveira A, Sales MR, Siqueira M, Medeiros GA, Hussar GJ, Reis FAGV. 2005. Recuperação da área degradada pelo lixão areia branca de Espírito Santo do Pinhal – SP. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo, v.2, n.1, p.135-148.

Benvindo AZ. 2010. **A nomeação no processo de construção do catador como ator econômico e social**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 96 p.

Bosi A. 2015. **Os “cartoneros” no contexto da Reestruturação Produtiva e do crescimento da classe trabalhadora no Brasil (1970-2005)**. [online]. <http://www.urosario.edu.co/RET/documentos/Ponencias%20pdf/370.pdf>. Acessado em 14 de Jan. 2015.

Braga FS, Nóbrega CC, Henriques VM. 2000. Estudo da composição dos resíduos sólidos domiciliares em Vitória- ES. **Senear**, São Paulo, n.55, p.11-17.

BRASIL. 2007. **Decreto federal n 6.017**, de 17 de Janeiro de 2007. Regulamenta a lei n 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n.13, p. 1-4.

BRASIL. 1998. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: Acesso em: 05 ago. 2015.

BRASIL. 2010. **Lei nº 12.305**, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, 2010.

BRASIL. 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução 357/2005**, Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais no Brasil. Governo Federal, Brasília. Publicada no DOU nº 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, p. 58 - 63.

BRASIL. 2003. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (MAPA)**. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, p. 14, 18.

BRASIL. 2005. Ministério do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu Capa Índice 11380 enquadramento, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF.

Carmo MS, Oliveira JAP, Arruda RGL. 2006. **O trabalho com resíduos pelos classificadores** - o papel da semântica do lixo no reconhecimento social e identidade profissional. In: EnANPAD, 30, Salvador, 2006. Anais. Salvador: ANPAD.

Carvalho DL, Lima AV. 2010. **Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos**. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Posto Alegre.

Carvalho VEC, Carmo JR, Freitas RG. A. 2014. **Consórcios públicos para a gestão de resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais**: Uma alternativa para a problemática do lixo. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental V. Belo Horizonte – MG.

CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). 2012. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: Compromisso Empresarial para Reciclagem.

CEMPRE- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. 2018. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado / Coordenação geral André Vilhena. – 4. ed. – São Paulo (SP): 316 p.

Costa et al. 2013. Gravimétrica dos Resíduos sólidos urbanos domiciliares e perfil socioeconômico no município de Salinas, Minas Gerais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 3, n. 2, p. 73-90.

Cruz JAW, Quandt CO. 2007. Redes, cooperação e desenvolvimento: estudo de caso em uma rede de associações de coletores de materiais recicláveis. In: Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração – ENANPAD,31, 2007. **Anais eletrônicos**. Rio de Janeiro: Anpad.

Dias SM. 2006. **Coleta seletiva e inserção cidadã**: a parceria poder público-ASMARE em Belo Horizonte. In: JACOBI, Pedro (org). Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social. São Paulo: Annablume, p.65-87.

Freire GJ de M, Freitas LO. 2009. **Análise da declividade em lixões do estado de Minas Gerais**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril, INPE, p. 679-682.

Frota PV, Nappo ME. 2012. Processo erosivo e a retirada da vegetação na bacia hidrográfica do açude Orós – CE. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 4, n. 4, p.1472 – 1481.

Gomes ER, Steinbruck MSA. 2012. As oportunidades e os dilemas do tratamento dos resíduos sólidos. **Ponto de vista**, n.6.

Gonçalves P. 2003. **A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômico**. Rio de Janeiro: DP&A, Fase,184 p.

Guerra AJT, Silva SS, Botelho RGM. 2007. **Erosão e conservação dos solos**. Editora Bertrand Brasil, 3º edição.

Gusmão ICCP. 2014. Avaliação microbiológica, físico-química de águas minerais comercializadas em Vitória da Conquista. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 18, n. 1, p. 7-13.

Hoornweg D. 2000. What a waste: solid waste management in Denmark. **Waste Management**, v. 23, n. 1, p. 65-70.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 20 de Mar.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2013. **Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 76 p.

Kgathi DL, Bolaane B. 2001. Instruments for sustainable solid waste management in Botswana. **Waste Management & Research**, v.19, n.4, p. 342-353.

Lehmann S. 2011. Optimizing urban material flows and waste streams in urban development through principles of zero waste and sustainable consumption. **Sustainability**, v. 3, p. 155-183.

Lopes WS, Leite VD, Prasad, S. 2000. **Avaliação dos impactos ambientais causados por lixões**: um estudo de caso. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre – RS, 2000.

Maia HJL, Silva PA, Cavalcante LPS, Souza MA, Silva MMP. 2013. Coleta seletiva: benefícios da sua implantação no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB. **Polêmica**, v.12, n.2, p. 352-368.

Mazzer C, Cavalcanti OA. 2004. Introdução à gestão ambiental de resíduos. **Revista Infarma** – Informativo Profissional do Conselho Federal de Farmácia, Brasília, v. 16, n. 11/12, p. 67-77.

Metin E, Erozturk A, Neyim C. 2003. Solid waste management practices and review of recovery and recycling operations in Turkey. **Waste Management**, v. 23, p. 425-432.

Medeiros GA, Reis FAGV, Simonetti FD, Batista G, Monteiro T, Camargo V, Santos LFS, Ribeiro LFM. 2008. Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão de engenheiro Coelho, no Estado de São Paulo. **Engenharia ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v.5, n. 2, p. 169-186.

Medeiros LFR, Macedo KB. 2006. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência? **Revista psicologia & sociedade**, n. 18, v. 2, p. 62-71.

Medina, M. 2000. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 31, n. 1, p. 51-69.

Monteiro, JHP. et al. 2001. **Manual Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro. IBAM, 197 p. ou 2008.

Obladen NL, Obladen NTR, Barros KR. 2009. **Guia para elaboração de projetos de aterros sanitários para resíduos sólidos urbanos**. Série de publicações temáticas do CREA-PR, v.3, n.4.

Oliveira AG, Silva MMP, Ribeiro LA, Cavalcante LPS, Leite VD. 2011. Perfil de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis que atuam em Campina Grande-PB. In: 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Porto Alegre – RS.

Oliveira S, Pasqual A, Salazar VLP, Toledo AAGF, Barreira LP, Leão AL. 1998. **Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em comunidades de médio porte**. Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA) Botucatu – SP.

Pagliuso JD, Regattieri CR. 2008. Estudo do aproveitamento da energia do biogás proveniente da incineração do chorume para a geração de eletricidade. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 16, p. 7.

Paiva V. 2006. El “cirujeo” un camino informal de recuperación de residuos: Buenos Aires 2002-2003. **Estudios Demográficos y Urbanos**. Distrito Federal, México, v. 21, n. 1, p. 189-210.

Paula MB, Pinto HS, Souza MTS. 2010. A importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos sólidos urbanos pós-consumo. In: Simpósio de administração da produção, logística e operações internacionais. **X. Anais...FGV EAESP**. São Paulo.

Pereira Neto JT. 2007. **Gerenciamento do lixo urbano: Aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa, Ed. UFV.

PereiraSS, MeloJAB. 2008. Gestão dos resíduos sólidos urbanos em Campina Grande/PB e seus reflexos socioeconômicos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. v. 4, n. 4, p. 193-217.

Porto MFS, Juncá DCM, Gonçalves RS, Filhote MIF. 2004. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de saúde pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 6, p. 1503-1514.

Reis LS, Chaves LSS. 2002. **Contaminação do rio Chumucuí por líquidos percolados (chorume) oriundos do lixão da cidade de Bragança, Pará.** 2012. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental.

Ribeiro DV, Morelli MR. 2009. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 160 p.

Ribeiro LA, Albuquerque HN, Silva MMP. 2012. Impactos decorrentes da organização de catadores de materiais recicláveis em Campina Grande/PB. **Revista Brasileira de Informações Científicas.** v. 3, n. 4, p. 80-91.

Rios CM. 2008. **Lixo e cidadania:** um estudo sobre catadores de recicláveis em Divinópolis-MG. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado Minas Gerais. Divinópolis.

Rozman, M. A. et al. 2008. HIV infection and related risk behaviors in a community of recyclable waste collectors of Santos, Brazil. **Rev. Saúde Pública,** v. 42, n. 5, p. 838-843.

Santos CB. 2004. **Caracterização do impacto na qualidade das águas subterrâneas, causado pela disposição dos resíduos sólidos urbanos no aterro municipal da cidade de Feira de Santana – BA.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 188 p.

Santos GO, Silva LFF. 2011. Os significados do lixo para garis e catadores de Fortaleza (CE, Brasil). **Ciênc. Saúde Coletiva,** v. 16, n. 8, p. 3413-3419.

Severo RG. 2008. **Catadores de materiais recicláveis da cidade de Pelotas: situação de trabalho.** Dissertação (Mestrado). UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. 128 p.

Silva AM, Matos MAJ, Silva DC, Cardoso NLC. 2013. **Análise microbiológica das águas do rio João Leite e rio Meia Ponte da região metropolitana de Goiania (GO).** Anais do Congresso de Pesquisa, Ensino e Extensão- CONPEEX ,11377 – 11381p.

Silva TR, Vanâncio TM, Brito Junior AO, Carvalho Junior FH. 2018. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Japão: história e atualidades. **Conexões Ciência e Tecnologia,** V.12, n.1, p. 72-78.

Silva RM, Senna ETP. 2013. **O papel dos catadores de materiais recicláveis na logística reversa: Um estudo de múltiplos casos.** Congresso Nacional de Excelência em Gestão.

Sisinno CLS, Moreira JC. 1996. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 515-523.

Soares ELSF. 2011. **Estudo da caracterização gravimétrica e poder calorífico dos resíduos sólidos urbanos**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro.150.p

Stamm HR. 2003. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. Tese (doutorado), Universidade de Santa Catarina, Florianópolis. 284 p.

Suzuki JAN, Gomes J. 2009. Consórcios intermunicipais para a destinação de RSU em Aterros regionais: estudo prospectivo para os municípios no Estado do Paraná. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 155-158.

Tommasi LR. 1994. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo.