

## **RESÍDUOS SÓLIDOS, RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE: ANÁLISE SOBRE A VIABILIDADE DA RECICLAGEM**

*Suellen Silva Pereira<sup>1\*</sup>, Rosires Catão Curi<sup>2</sup> & Telma Lúcia Bezerra Alves<sup>3</sup>*

**Resumo** – O presente artigo tem por objetivo ressaltar a viabilidade ambiental da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, como forma de minimizar os impactos decorrentes da má disposição destes, destacando, principalmente, os danos ocasionados aos recursos hídricos; bem como, destacar a situação da cidade de Campina Grande/PB, no que se refere ao setor da reciclagem. Para tanto, recorreu-se a um levantamento bibliográfico, como forma de embasar as discussões propostas. Observa-se que, apesar do pouco crescimento do setor de reciclagem no Brasil, este se apresenta como sendo de grande viabilidade socioeconômica e ambiental, fazendo-se necessária implementação de políticas públicas que busquem valorizar a atividade em foco.

**Palavras-Chave** – Resíduos, Recursos Hídricos e Reciclagem.

## **SOLID WASTE, WATER RESOURCES AND SUSTAINABILITY: ANALYSIS ON THE FEASIBILITY OF RECYCLING**

**Abstract** – This article aims to highlight the environmental viability of recycling urban solid waste as a way to minimize the impacts arising from its bad placement, highlighting especially the damage caused to water resources; as well as highlighting the situation of the city of Campina Grande/PB, with regard to the recycling industry. To this end, we resorted to a bibliographic survey, as a way to support the proposed discussions. It is observed that, despite the low growth of the recycling sector in Brazil, it presents itself as being of great socio-economic and environmental viability, making necessary the implementation of public policies that seek to enhance the activity in focus.

**Keywords** – Waste, Water Resources, Recycling.

### **INTRODUÇÃO**

O crescimento da demanda de produção e consumo vem impulsionando o setor industrial e, por conseguinte, potencializando os impactos decorrentes do processo produtivo, principalmente no que se refere à degradação ambiental, através da extração de recursos naturais (matéria prima), poluição atmosférica (emanação de gases), contaminação dos recursos hídricos (descarga de efluentes), assim como a crescente geração de resíduos que está presente em todas as etapas produtivas, desde a exploração dos recursos até a pós-consumo (MARQUES, 2005; GONÇALVES, 2003).

Um dos grandes problemas ambientais urbanos existentes na sociedade atual é a disposição final inadequada dos resíduos sólidos (LAYRAGUES, 2002; FADINI *et. al.*, 2001), pois, além de contaminar os solos, as águas e o ar, os resíduos dispostos a céu aberto ocasionam sérios problemas de saúde pública. Sabe-se também, que tal situação tem se agravado muito nos últimos anos, resultado das mudanças no padrão de consumo da população, que gera resíduos diferenciados daquele produzido há aproximadamente 20 anos atrás, tanto em qualidade como em quantidade (MARQUES, 2005). Tal realidade pode ser observada não somente em centros urbanos, como

<sup>1</sup> \*Geógrafa (UEPB). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA UFPB/UEPB). Doutoranda em Recursos Naturais (UFCG). Bolsista CNPq. Rua Maria do Carmo Nóbrega, 60, Três Irmãs, CEP: 58423-173, Campina Grande, Paraíba, Brasil. E-mail: [suellenssp@hotmail.com](mailto:suellenssp@hotmail.com).

<sup>2</sup> Docente dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UFCG e de Recursos Naturais da UFCG. E-mail: [rosirescuri@yahoo.com.br](mailto:rosirescuri@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Geógrafa (UEPB). Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA UFPB/UEPB). Doutoranda em Recursos Naturais (UFCG). Bolsista CNPq. E-mail: [telmalu@yahoo.com.br](mailto:telmalu@yahoo.com.br).

também em áreas rurais e municípios de pequeno porte. Nesta perspectiva, a busca por alternativas que minimizem os impactos decorrentes dos resíduos sólidos vem se tornando tema recorrente entre os pesquisadores e estudiosos.

Com a implementação da Política Nacional de Resíduos – Lei nº 12.305/2010, todos os municípios necessitam, a partir de 2014, disponibilizar seus resíduos de maneira adequada, eliminando, por sua vez, os lixões e implantando aterros sanitários. A referida lei apresenta a necessidade de elaboração de um Plano de Gestão, fazendo-se necessária a adoção da coleta seletiva como forma de viabilizar o reaproveitamento/reciclagem dos resíduos, assim como, prevê a inclusão dos catadores dentro do processo de gestão integrada (BRASIL, 2010). Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo avaliar a viabilidade ambiental da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, como forma de minimizar os impactos decorrentes da má disposição destes, destacando, principalmente, os danos ocasionados aos recursos hídricos; bem como, destacar a situação da cidade de Campina Grande/PB, no que se refere ao setor da reciclagem. Para tanto, recorreu-se a um levantamento bibliográfico, como forma de embasar as discussões propostas. Em termos metodológicos, este estudo apresenta-se, quanto aos fins, como descritivo, exploratório e, quanto aos meios, é avaliado como um estudo de caso.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS E COLETA SELETIVA NO BRASIL**

No Brasil, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB do ano de 2008, são coletados cerca de 259.547 toneladas de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos diariamente (IBGE, 2008). Tendo em vista que a geração de resíduos é diretamente proporcional ao consumo, pode-se concluir que, quanto maior for a população urbana e o seu poder aquisitivo, já que esta camada da população é a mais influenciada pelo poder de compra e consumo que o capitalismo impõe, maior também serão, por conseguinte, os dejetos gerados por esta população, uma vez que se é sabido que, ao consumir um produto, parcela dele será descartado em forma de resíduos. E um fator importante que precisa ser considerado, conforme ressaltado por Jacobi e Bessen (2006), é a forma como esses resíduos são gerenciados, desde o seu processo produtivo até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura.

O quadro brasileiro de geração e da gestão de resíduos sólidos mostra que apesar de alguns avanços importantes, principalmente nos índices de atendimento pela coleta dos resíduos sólidos domiciliares, a situação de crescimento exponencial da geração de resíduo verificada e sua destinação ainda é inadequada na maioria dos municípios, assim como ainda é preocupante a situação dos baixíssimos índices de tratamento dos resíduos de serviços de saúde, industriais e da construção civil (JACOBI e BESSEN, 2006), sendo os “lixões” os receptores de mais de 50% dos resíduos que são gerados diariamente, o que se caracteriza numa verdadeira calamidade do ponto de vista sanitário e ambiental (IBGE, 2008). No Brasil e em muitos dos países chamados de Terceiro Mundo, o “lixo” domiciliar urbano é composto, na sua maioria, por materiais orgânicos biodegradáveis ou compostáveis – sendo esta representada por mais de 50% da massa do lixo coletado e disposto em aterros sanitários no Brasil, e apenas 1,5% é aproveitada em processos de compostagem para ser usada como condicionador de solo (adubo) (JACOBI e BESEN, 2006). Outra parte importante desses resíduos constitui-se de materiais recicláveis – papel, metal, vidro e plástico – que compõem aproximadamente 30 a 40% do peso total do “lixo”, mas que representam uma parcela muito maior em volume, ocupando grandes espaços nos aterros.

A coleta seletiva foi definida no Capítulo II, Art. 3º da Lei Federal nº. 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição, devendo ser implementada pelos municípios como forma de encaminhar as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão de resíduos sólidos, dentre as quais inclui-se a reciclagem (BRASIL, 2010).

A abrangência das iniciativas municipais de coleta seletiva mostrou estabilidade em 2011, relativamente aos percentuais registrados em 2010. Dos 5.565 municípios existentes no Brasil, 58,6% (em 2010 o percentual foi de 57,6%) afirmaram contar com iniciativas de coleta seletiva. No que se refere à realidade da Região Nordeste, apenas 36,3% dos municípios afirmaram executar os serviços de coleta seletiva, o que em número absolutos representa 651 municípios. Embora a quantidade de municípios com atividades de coleta seletiva seja expressiva, é importante considerar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de pontos de entrega voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços (ABRELPE, 2011).

De acordo com Fuzaro (2005, p.10) o acondicionamento e a coleta, quando realizados sem a segregação dos resíduos na fonte, resultam na deterioração, parcial ou total, de várias das suas frações recicláveis. O papelão se desfaz com a umidade, tornando-se inaproveitável; o papel, assim como o plástico em filme (sacos e outras embalagens) sujam-se em contato com matéria orgânica, perdendo valor; e os recipientes de vidro e lata enchem-se com outros materiais, dificultando sua seleção. Portanto, a implantação da coleta seletiva deve prever a separação dos materiais na própria fonte geradora, evitando o surgimento desses inconvenientes.

### **RECICLAGEM: VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL**

A criação de políticas ambientais nos países desenvolvidos despertou o interesse da população pela questão dos resíduos sólidos. O aumento da geração *per capita*, fruto do modelo de alto consumo da sociedade capitalista, começou a preocupar ambientalistas e a população, tanto pelo seu potencial poluidor, quanto pela necessidade permanente de identificação de novos sítios para aterro dos resíduos (MONTEIRO, 2001). Entre as alternativas para tratamento ou redução dos resíduos, a reciclagem é aquela que desperta o maior interesse na população, principalmente por seu forte apelo ambiental. Os principais benefícios ambientais da reciclagem dos materiais existentes no “lixo” (plásticos, papéis, metais e vidros) são: a economia de matérias-primas não renováveis; a economia de energia nos processos produtivos; e o aumento da vida útil dos aterros sanitários.

Conceição (2005) afirma que a reciclagem vem se apresentando como uma alternativa social e econômica à geração e concentração de milhões de toneladas de resíduos gerados diariamente pelos grandes centros urbanos. Entretanto, sua maior importância se dá no campo do desenvolvimento sustentável, visto que proporciona, levando em consideração o grau de poluição produzido entre os dois processos: o de retirada da matéria prima da natureza até o produto final na forma de insumo e a reciclagem da matéria prima na forma de resíduo de um produto já utilizado até o produto final na forma de insumo, uma economia de recursos naturais do planeta, com 74% a menos de poluição do ar; 35% a menos de poluição da água e um ganho de energia e 64%. Calderni (2003) argumenta que a atividade de reciclagem dos resíduos chega a movimentar recursos da ordem de uma centena de bilhões de dólares em países como os Estados Unidos, a maior parte da Europa e o Japão. No Brasil, também é da ordem de bilhões de dólares a magnitude dos interesses econômicos envolvidos na questão da reciclagem dos resíduos sólidos. Dados recentes revelam que, caso todo o resíduo reciclável que é encaminhado para os aterros e lixões municipais fossem disponibilizados para a reciclagem, o retorno financeiro seria na ordem de R\$ 8 bilhões/ano (IPEA, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu a ordem de prioridade de ações a serem seguidas na gestão e no gerenciamento de resíduos e incluiu a reciclagem como uma das ações a ser privilegiada. A reciclagem, nos termos da lei, é o processo de transformação dos resíduos envolvendo a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação destes em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010). De acordo com a ABRELPE (2011), considerando os quatro setores industriais: alumínio, papel, plástico e vidro, pode-se dizer

que estes possuem considerável participação nas atividades de reciclagem no país. A Tabela 1 apresenta os índices de reciclagem desses materiais no período de três anos.

Tabela 1 – Índice de reciclagem dos principais setores industriais no Brasil (2007-2009)

ANO \ SETORES	PAPEL/PAPELÃO	VIDRO	ALUMÍNIO	PET*
2007	45%	47%	35%	54%
2008	45%	47%	37%	55%
2009	46%	47%	38%	56%

\*No tocante aos plásticos optou-se por considerar o índice relativamente ao PET, que além de ser representativo apresenta dados consolidados anualmente. Fonte: ABRELPE (2011).

A partir da análise da Tabela 1, observa-se que tais índices têm apresentado pouca ou nenhuma evolução, fato que corrobora para uma perda de receitas, bem como, para uma maior degradação ambiental, haja vista os impactos decorrentes da má disposição dos resíduos sólidos no meio ambiente. Tendo em vista que o objetivo da presente comunicação concentra-se em ressaltar a viabilidade ambiental da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, a Tabela 2 apresenta alguns dados que podem ser considerados de extrema relevância, principalmente para a implementação de um Plano de Gestão de Resíduos, condizente com o que preconiza a Lei nº 12.305/2010, a qual busca a sustentabilidade econômica, ambiental e social da problemática em foco.

Tabela 2: Alguns indicadores da viabilidade da reciclagem de resíduos no Brasil.

VIABILIDADE \ SETORES	PAPEL/PAPELÃO	VIDRO	ALUMÍNIO*	PET**
Índice de reciclagem no Brasil (2009)	46%	47%	97,6%	56%
Economia de energia elétrica obtida na produção por meio da reciclagem	3,51 mil kWh por tonelada	0,64 mil kWh por tonelada	16,9 mil kWh por tonelada	5,3 mil kWh por tonelada
Redução na poluição/consumo da água	35%	50%	97%	40%
Redução na poluição do ar	74%	20%	95%	80%

\*Para a presente análise, consideraram-se os dados referentes à reciclagem da lata de alumínio; \*\* Afora o percentual de reciclagem do PET, foram considerados os valores correspondente à reciclagem do plástico.

Fontes: Adaptado de Conceição (2005) e Abrelpe (2011 – grifo nosso).

Levando em consideração as informações constantes na Tabela 2, observa-se que a atividade de reciclagem no Brasil ainda é pouco valorizada, tanto no que se refere aos ganhos econômicos, quanto aos ambientais. Neste sentido, o fortalecimento de cooperativa de catadores, bem como a implementação de políticas pública no setor, se fazem extremamente importantes para que o quadro no Brasil comece a ganhar outras proporções. Outro dado relevante refere-se ao fato de que o Brasil recicla apenas 1,4% de todo o resíduo doméstico que gera e destina apenas 0,8% dos resíduos orgânicos para a compostagem (WELLE, 2012)<sup>1</sup>. Cabe ressaltar que, do total de RSU coletados no país em 2008, 31,9% eram de matérias recicláveis, ou seja, 58.527,40 toneladas/dia (IBGE, 2008). Ainda de acordo com Welle (op. cit.), na Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Suécia e nos Países Baixos o cenário é diferente. De acordo com um relatório emitido pela Comissão Europeia em agosto de 2012, estes países “dispõem de sistemas globais de recolhimento e depõem em aterro menos de 5% dos seus resíduos”.

## RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE NO PROCESSO INDUSTRIAL

O termo água refere-se, regra geral, ao elemento natural em si mesmo, desvinculado de qualquer uso ou utilização. Por sua vez, o termo recurso hídrico é a consideração da água como um bem econômico, passível de utilização com tal fim (REBOUÇAS, 1999). Ressalta-se que, devido à

insustentabilidade de seu uso, este recurso tem ficado cada vez mais escasso, no que se refere a sua potabilidade. Tal situação apresenta-se mais intensamente em algumas localidades, que além de dispor de quantidade menor de recursos hídricos em seu território, ainda sofre influencia de fatores físico-climáticos, acentuando e potencializando a situação de escassez. O problema básico da água doce no Planeta Terra é que seu volume é fixo. Como a população cresce e as aspirações dos indivíduos aumentam, há cada vez menos água disponível por pessoa. Dentre os usos múltiplos da água, chama-se a atenção para a produção industrial, haja vista que, de acordo com Ribeiro (2008), dos sistemas mais simples aos mais complexos, empregam a água em larga escala, como matéria-prima, na limpeza e no resfriamento das máquinas.

Pelo exposto, a indústria no Brasil acaba por requerer cerca de 20% de toda água doce, sendo, portanto, o segundo maior consumidor de água, quando analisado o consumo para a agricultura (70%) e para o consumo humano (10%). Merece destaque, pela grande demanda de água, alguns setores industriais, tais como a indústria pesada (química, petrolífera, metalúrgica, madeira, papel e celulose), de processamento de alimentos e a de máquinas. A quantidade mínima de água envolvida na produção de um litro de gasolina é de dez litros, enquanto que o volume envolvido na produção de um quilo de aço é de 95 litros; e para a produção de uma tonelada de papel são necessários 250000 litros. Esses dados indicam o quanto a atividade industrial é dependente de uma boa oferta hídrica e, portanto, de mananciais com disponibilidade hídrica e localização adequados.

Tomando por base as colocações de Ribeiro (2008), apesar de ser fundamental à produção, a água não tem sido tratada como deveria pelos empresários do setor. Estando o setor industrial entre os que mais degradam os recursos hídricos, os quais, muitas vezes, recebem a função de depositário de processos produtivos com a agregação de diversas substâncias químicas, o que culmina na alteração substancial das características iniciais da água, tornando-a um vetor de degradação ambiental. A Figura 1 apresenta dados referentes às fontes de poluição da água por setor industrial, considerando países de alta e baixa renda.

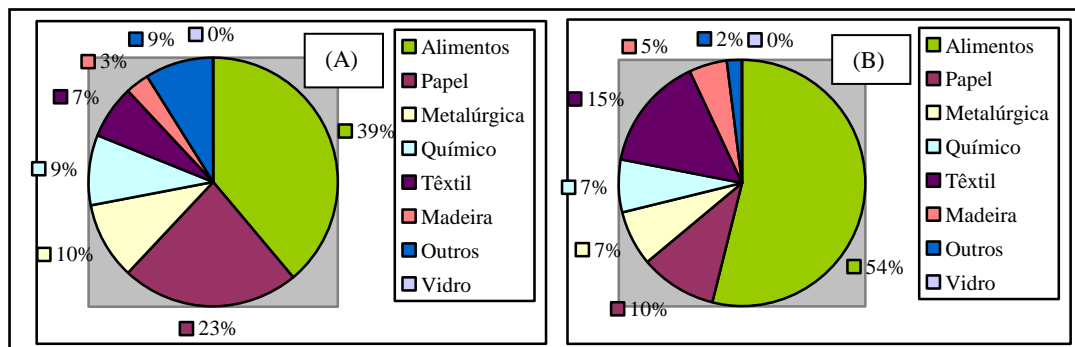


Figura 1- Fonte de poluição de água por setor industrial (%), países da OCDE de renda elevada (A) e países de renda baixa (B). Fonte: Unesco & WWAP (2003 *apud* RIBEIRO, 2008).

Embora a produção de alimentos seja a que causa maior impacto ambiental nos recursos hídricos de todo o mundo, ela distribui-se de maneira desigual, visto que nos países de renda elevada representa 39%, enquanto nos países de renda baixa, equivale a 54%. Cabe destacar, levando em consideração os materiais recicláveis relacionados ao longo deste trabalho, a poluição decorrente da fabricação de papel, sendo o segundo setor a gerar maior degradação dos recursos hídricos em países de renda elevada, e, nos países de baixa renda, o terceiro maior impactador do setor industrial, o que ressalta a necessidade de políticas públicas voltadas para a reciclagem, na tentativa de incentivar o crescimento da atividade, haja vista que, de acordo com a ABRELPE (2011), e conforme dados apresentados, a reciclagem do papel corresponde a menos de 50% do montante que se é produzido anualmente, cerca de 9.500 milhões de toneladas, levando em

consideração dados referentes ao ano de 2009, ficando bem atrás dos principais recicladores do mundo, Correia do Sul (91,6%), Alemanha (84,8%) e Japão (79,3%).

### A REALIDADE DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE: BREVES REFLEXÕES

Situado no semiárido nordestino, o município de Campina Grande está inserido na Microrregião de Campina Grande e na Mesorregião do Agreste Paraibano, estando localizado na Província da Borborema, cuja estrutura geológica é cristalina. A Figura 2 apresenta a localização do município em estudo.

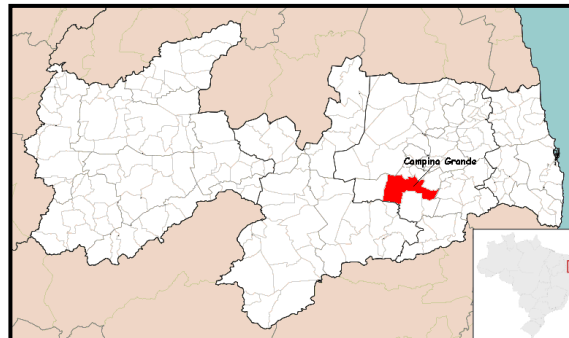


Figura 2 - Localização do município de Campina Grande no Estado da Paraíba.

Fonte: Google Maps (<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=ll>) - Adaptado pela autora, 2012).

De acordo com informações disponibilizadas pela Diretoria de Limpeza Urbana da Secretária de Obras e Serviços Urbanos (SOSUR) do município em estudo, em visita realizada no ano de 2009, a quantidade de resíduos coletados diariamente gira em torno de 550 toneladas, o que representa 16.500t/mês e 200.750t/ano<sup>ii</sup>. Deste total, cerca de 20% são de resíduos sólidos recicláveis, material que “alimenta” a atividade de “catação” municipal; outros 70% são compostos por matéria orgânica, que, igualmente aos resíduos recicláveis, também podem ser reaproveitados através da compostagem, por exemplo. No que se refere à composição gravimétrica dos resíduos, esta é apresentada na Figura 3.

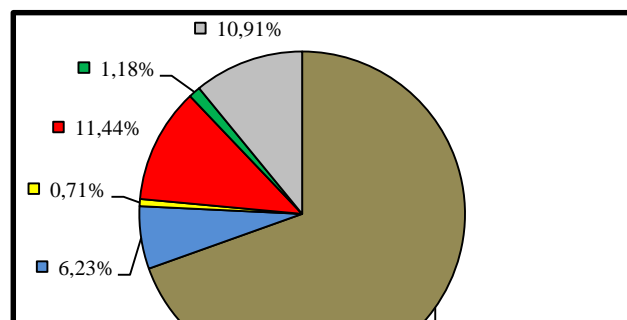


Figura 3 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos de Campina Grande/PB.

Fonte: Adaptado de Leite (2008).

Sendo assim, pode-se dizer que do montante total de resíduos gerados diariamente, em média 10% poderiam ser considerado como rejeito, ou seja, material que não possui mais nenhuma forma de beneficiamento. Tomando por base os valores apresentados na Figura 3, e levando em consideração a geração diária de resíduos (550 t/dia), é possível fazer algumas reflexões, sendo estas apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Valores diários dos resíduos recicláveis gerados em Campina Grande/PB.

VALORES \ SETORES	PAPEL/PAPELÃO	VIDRO	METAL	PLÁSTICO
% do peso	6,23%	1,18%	0,71%	11,44%
t/dia	34,265	6,49	3,905	62,92
t/mês	1027,95	194,7	117,15	1887,6
t/ano	12506,725	2368,85	1425,325	22965,8
Material reciclado*	0.072402 tonelada	5.848 unidades	0.02182 tonelada	0.027002 tonelada

\*Dados referentes às atividades do ano de 2009 da COTRAMARE – Cooperativa de Trabalhadores de Materiais Recicláveis de Campina Grande/PB. Disponíveis em Cirne (2010). Fonte: Organização dos autores (2013).

Ressalta-se que os valores dos materiais reciclados apresentados na Tabela 3, correspondem apenas a uma única cooperativa, sendo possível ainda registrar a existência de outros processos organizativos na cidade, tais como a CATAMAIS - Cooperativa de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Campina Grande; bem como a ARENSA – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Nossa Senhora Aparecida. Fato que pode ser um indício de que a atividade de reciclagem vem se fortalecendo, através do desencadeamento de processos organizativos do setor. Um fato bastante agravante refere-se à inexistência de um programa de coleta seletiva na cidade, que busque recolher, diretamente na fonte geradora, o material previamente selecionado, minimizando a contaminação dos recicláveis e maximizando o volume encaminhado para a reciclagem, bem como a qualidade desses materiais.

Em se tratando dos aspectos econômicos, registra-se que, de acordo com uma pesquisa realizada na cidade<sup>iii</sup>, é possível afirmar que pelo menos 5,2 mil toneladas de resíduos estão sendo desperdiçadas mensalmente (SIMPLÍCIO, 2012), uma vez que todo resíduo gerado na cidade de Campina Grande é destinado diretamente para as instalações do atual aterro, não havendo nenhuma separação prévia do material, fato que compromete, consideravelmente, a arrecadação decorrente da revenda do reciclável, haja vista o valor agregado a este material, o que corrobora para uma maior exploração da força de trabalho, visto que o reciclável, fonte de renda dos catadores, fica cada vez mais difícil de ser adquirido (uma vez que o acesso dos catadores no aterro é proibido), cabendo aos trabalhadores que faziam esta atividade no antigo “lixão” municipal, a coleta nas ruas da cidade, ou o ingresso em outras atividades econômicas.

## CONCLUSÕES

Pelo exposto, observa-se que a atividade de reciclagem se apresenta como uma atividade sustentável, haja vista os aspectos socioeconômicos e ambientais que envolvem o citado setor, principalmente quando analisada a realidade de países desenvolvidos. Quando analisada a realidade de Campina Grande/PB, ressalta-se que a supracitada atividade, ainda está muito aquém do que se espera de uma gestão de resíduos sólidos urbanos, abrangente e sustentável, promotora de benefícios ambientais, sociais e econômicos. Dessa forma, faz-se necessário a adoção de iniciativas que visem minimizar os impactos ambientais nos recursos hídricos, dado o cenário de escassez de água potável no Brasil, principalmente quando considerada a realidade da Região Nordeste, quer seja através da utilização de material reciclável como insumo, quer seja pela reutilização e tratamento da água utilizada no processo de produção e posterior descarte. Outrossim, acrescenta-se que para uma maior viabilidade econômica da reciclagem, principalmente para os catadores, a correta disponibilização do material para coleta seletiva deve ser feita na origem, ou seja, nas residências, sendo o grande desafio fomentar na população o hábito de disponibilizar de forma correta os materiais a serem reciclados.

## REFERÊNCIAS

- ABRELPE. (2011). Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama dos Resíduos Sólidos 2011*.
- BRASIL. (2010). Presidência da República. Casa Civil. *Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm). Acesso em: outubro de 2010.
- CIRNE, L.E.M.R. (2010). *A coleta seletiva como subsídio à criação de um plano de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS) em Campina Grande – PB: implicações ambientais, econômicas e sociais*. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campina Grande, 2010. 212 f.
- CALDERONI, S. (2003). *Os Bilhões Pedidos no Lixo*. 4 ed. São Paulo: Humanitas. 346p.
- CONCEIÇÃO, M.M. (2005). *Os empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade: análise interdisciplinar das cooperativas de reciclagem de lixo*. Campinas, SP: Editora Átomo. 193p.
- FADINI, P. S. et al. (2001). Lixo: desafios e compromissos. São Paulo. In: *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, n. 1, mai./2001, p. 9-18.
- FUZARO, J. A. (2005). *Coleta seletiva para prefeitura*. 4 ed. São Paulo: SMA/CPLEA, 2005.
- GONÇALVES, P. (2003). *A Reciclagem: Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômico*. Rio de Janeiro: DP&A: Fase.
- IBGE. (2008). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008*.
- IPEA. (2010). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Pesquisa sobre pagamentos ambientais urbanos para gestão dos resíduos sólidos*. (relatório de pesquisa). Governo Federal. Departamento de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur). Brasília.
- JACOBI, P.; BESEN, G.R. (2006). Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo: avanços e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, Fundação Seade, v. 20, n. 2, p. 90-104, abr./jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso: 20/02/2012.
- LAYRARARGUES, P. P. (2002). O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da Lara de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. In: CATRO, R. S. de. *Et. al. (orgs). Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo: Cortez.
- LEITE, H.E.A.S. (2008). *Estudo do comportamento de aterros de RSU em um biorreator, em escala experimental em Campina Grande/PB*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008. 218 f.
- MARQUES, J. R. (2005). *Meio Ambiente Urbano*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- MONTEIRO, J.H.P., et al. (2001). *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM.
- REBOUÇAS, A. (1999). *Água Doce no Mundo e no Brasil*. In: REBOUÇAS, A. et al. *Águas Doces no Brasil, Capital Ecológico, Uso e Conservação*. Instituto de Estudos Avançados da USP, São Paulo, SP.
- RIBEIRO, W.C. (2008). *Geografia política da água*. São Paulo: Annablume.
- SIMPLÍCIO, A. (2012). *Lixo reciclável está sendo desperdiçado em CG*. In: *Jornal da Paraíba. Caderno Cidades*, publicado em 09 de março de 2012.

<sup>i</sup> Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/sociedade/brasil-recicla- apenas-14-do-lixo-que-produz/>. Acesso em: 30 de março de 2013.

<sup>ii</sup> As projeções referentes à geração de RSU foram realizadas tomando como referência a quantidade diária de resíduos gerados na cidade, multiplicado pelo período correspondente a um ano (365 dias), sendo posteriormente dividido pela quantidade de meses (12 meses), como forma de se obter uma média aproximada dos resíduos gerados.

<sup>iii</sup> Em estudo realizado pela professora Dra. Luiza Cirne na cidade de Campina Grande, verificou-se uma viabilidade decorrente da reciclagem de 51 milhões de reais/ano, com uma geração de 11 mil empregos diretos e indiretos a partir da cadeia produtiva do resíduo. Disponível em: [http://berigan.com/rscg/Luiza-2012\\_01\\_10\\_12011002-01.mp3](http://berigan.com/rscg/Luiza-2012_01_10_12011002-01.mp3). Acesso em: 20/04/2012.