
AÇÕES PRIVADAS DE RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE CODÓ (MA): UM ESTUDO DE CASO

SANTOS, José Adailton Barbosa dos¹
SOUSA, Camila Campêlo de²
HERCULANO, Wyara Cordeiro Valença³

Recebido em: 2021.06.11 Aprovado em: 2021.10.05 ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.3926

RESUMO: Com o sistema produtivo vigente, a reciclagem se constitui em uma ferramenta que contribui de forma significativa para o meio ambiente e a sociedade. Além de um importante papel ecológico, a reciclagem também possui uma grande importância econômica, uma vez que se constitui uma fonte de renda e até mesmo o setor industrial tem buscado investir na área. Este trabalho teve por finalidade realizar um estudo investigativo das ações de reciclagem de resíduos sólidos que vêm sendo realizadas no município de Codó (MA) pela iniciativa privada. Esta pesquisa foi realizada a partir de visitas à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, às empresas que trabalham com reciclagem no município, assim como uma realização de entrevista com o presidente de associação que representa os trabalhadores do lixão de Codó (MA). Atualmente, tem-se quatro empresas na cidade que atuam no ramo de reciclagem; sendo que essas trabalham com a reciclagem de plásticos, produção de sacolas, reciclagem de plástico com PEAD, reciclagem e produção de frascos. Essas atividades de reciclagem trazem benefícios diretamente, não só ao meio ambiente, mas para as famílias que atuam nessa área.

Palavras-Chave: Meio ambiente. Sustentabilidade. Resíduos industriais.

PRIVATE ACTIONS OF SOLID WASTE RECYCLING IN THE MUNICIPALITY OF CODÓ (MA): A CASE STUDY

SUMMARY: In the current production system, recycling is a tool that contributes significantly to the environment and society. In addition to an important ecological role, recycling also brings great economic importance, since it generates a source of income and the industrial sector has sought to invest in the area. This work had to carry out an investigative study of recycling actions and solid waste that processed in the municipality of Codó (MA) by private initiative. This research was carried out through visits to the Municipal Environment Secretariat, the companies that work with recycling in the municipality and a interview with the president of the association that represents the workers of the Codó (MA) dump. Currently, there are four companies in the city that operate in the recycling business; these work with plastic recycling, bag production, plastic recycling with HDPE, recycling and bottle production. These recycling activities bring benefits directly, not only to the environment, but for the families that work in this area.

Keywords: Environment. Sustainability. Industrial waste.

¹ Graduado em Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/Biologia (UFMA)

² ORCID ID- <https://orcid.org/0000-0002-1403-2447>. Bacharel em Ciências Biológicas (UFPI). Bacharel em Fisioterapia (UESPI). Mestre em Genética e Melhoramento (UFPI). Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas (USP). Docente do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/ Biologia (UFMA)

³ Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal do Vale do São Francisco e Mestre em Engenharia Agrícola na linha de pesquisa de Engenharia de Água e Solo pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização tem contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos. O consumo de produtos industrializados e o descarte de suas embalagens, assim como o desperdício de água, influenciam diretamente no meio ambiente (MUCELLIN; BELLINI, 2008).

Os animais em suas atividades promovem a geração de resíduos biodegradáveis e de fácil decomposição para serem utilizados por outros organismos das cadeias alimentares, completando um ciclo ecológico importante (CARDOSO; CARDOSO, 2016). No entanto, com a expansão do consumo observada a partir da Revolução Industrial, os resíduos se modificaram em quantidade e composição, tornando-se um problema socioambiental frente à falta de área para deposição dos rejeitos e seu potencial de contaminação para o ambiente (SIQUEIRA; MOREIRA, 2009).

Neste sentido, a reciclagem tem como objetivo reaproveitar ou transformar determinados objetos para que possam ser utilizados novamente. A prática já é realidade nos grandes centros urbanos do Brasil.

Amorim *et al.* (2010) ressaltam que o desenvolvimento relacionado à produção de materiais artificiais não ocorreu concomitantemente com uma preocupação de lançamento desses materiais ao meio ambiente, de modo que a produção de resíduos está diretamente ligada ao modo de vida, alimentação, higiene e consumo da sociedade. Os resíduos sólidos urbanos são tanto agentes causadores de degradação ambiental quanto meios para proliferação de vetores que transmitem doenças infecciosas (PRADO FILHO; SOBREIRA, 2007).

Percebe-se que o alto acúmulo de lixo é mais uma consequência do consumismo advindo das novas tecnologias da sociedade moderna. Segundo Santos (2012), essa enorme quantidade de lixo produzido nas cidades é cada vez mais constituída de elementos de difícil degradação. A autora ressalta ainda que cooperativas de catadores surgem como uma alternativa que diminui impactos negativos associados ao consumismo.

De acordo com Lomasso *et al.* (2015), a reciclagem é o processo no qual os resíduos sólidos são submetidos a um processo de transformação, onde são alteradas as suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, de modo que sejam produzidos insumos ou novos produtos, trazendo assim inúmeros benefícios para a sociedade e para o meio ambiente. Com o processo de reciclagem, tem-se reaproveitado materiais que levariam anos para se decompor na natureza. Além da grande contribuição da reciclagem para o meio ambiente, a geração de empregos é outro fator que impacta positivamente, uma vez que muitas pessoas encontram na reciclagem sua fonte de renda. Nesse contexto, surgem as cooperativas, que têm por objetivo

agregar pessoas a atividades ligadas à reciclagem para assim obterem lucros e facilitar a logística do processo.

A coleta seletiva é uma atividade que tem contribuído com a sustentabilidade urbana na geração de renda, de cidadania e pela economia de recursos naturais que proporciona. A melhoria na prestação desse serviço depende de uma avaliação adequada da sua situação por meio de estudos de levantamentos (CONKE; NASCIMENTO, 2018).

A coleta seletiva e reciclagem se constituem alternativas para promoção de sustentabilidade, uma vez que o tratamento de resíduos plásticos, que tem uma alta durabilidade no ambiente visa redução desses resíduos e recuperação do material dos plásticos descartados, diminuindo os impactos ambientais negativos (CARASCHI; LEÃO, 2002). Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo realizar um estudo investigativo das ações de reciclagem de resíduos sólidos que vêm sendo realizadas no município de Codó (MA) pela iniciativa privada, seja por trabalhadores individuais, cooperativas e/ou empresas.

METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo de casos descritivo e exploratório, onde foi realizado um levantamento sobre as ações de reciclagem de resíduos sólidos realizadas no município de Codó (MA), na iniciativa privada.

O município de Codó está localizado ao leste Maranhense na região dos cocais, rica em babaçuais, situado a cerca de 290 km da capital, São Luís. Possui uma extensão territorial de 4.361,344 km² e uma população de 118.038 habitantes, com uma densidade demográfica de 27,06 hab/km² de acordo com dados do censo de 2010 (IBGE, 2020).

Foram realizadas visitas a empreendimentos privados, tais como as cooperativas de materiais de reciclagem e visita às empresas que realizam reciclagem de resíduos sólidos oriundos de seus processos laborais. Na empresa 1, uma indústria de grande porte de produtos de limpeza e higiene, foi visitado o setor de reciclagem e obtidas informações da quantidade, tipo de materiais reciclados e dados sobre consumo interno e exportação dos materiais reciclados. Nas demais empresas (empresas 2, 3 e 4) que atuam com reciclagem no município, foram coletadas informações acerca da quantidade e tipo de material reciclado.

Foram realizadas também conversas informais com pessoas que trabalham no lixão municipal, de onde tiram sua renda para sobrevivência e uma entrevista semiestruturada com o presidente da Associação dos Trabalhadores do Lixão de Codó (MA), que assinou um Termo de consentimento livre e esclarecido, onde obteve-se informações acerca dos catadores que sobrevivem unicamente da fonte de renda que conseguem arrecadar com a venda dos resíduos recicláveis que são obtidos no lixão da cidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resíduos sólidos podem ser compreendidos como materiais que se encontram em situações sólidas ou semissólidas, oriundos da atividade comercial, agrícola, doméstica, hospitalar e industrial (ABNT, 2004).

O lixão da cidade de Codó ainda funciona de forma a céu aberto. Segundo Costa *et al.* (2016) a maioria dos resíduos sólidos gerados no Brasil tem como destinação os lixões, o que ocasiona graves problemas ambientais. De acordo com Soares *et al.* (2007), a disposição adequada do lixo pode influir na qualidade de vida e ambiental. Os autores destacam os diversos tipos de disposição: vazadouro a céu aberto, aterro controlado, aterro sanitário, incineração e compostagem. Vazadouros a céu aberto, conhecidos como lixões, tais como o da cidade de Codó (MA) são a forma de depósito de resíduos sólidos mais impactante ao meio ambiente e às comunidades circundantes.

O acúmulo de resíduos tornou-se uma grande preocupação aos órgãos públicos e população. Em virtude disso, busca-se cada vez mais métodos simples, quanto ao recolhimento e acondicionamento do resíduo de forma adequada (BARBOSA *et al.*, 2019). Para isso, é necessário que seja realizada a coleta seletiva do lixo para facilitar a reciclagem e uso sustentável dos materiais, gerando renda e benefício para comunidade local (SANTOS *et al.*, 2020).

Entre as leis que amparam e dão respaldo tal atividade, destaca-se a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que consiste na Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual tem por finalidade estabelecer princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. No artigo 9º, que trata da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, ressalta-se como ordem de prioridade para as atividades: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Gouveia (2012) observa que mesmo com a institucionalização da Política Nacional de Resíduos Sólidos, ocorre gerenciamento inadequado desses resíduos, ocasionando impactos no ambiente e na saúde, além de contribuir para mudanças climáticas, sendo latente o uso de práticas de desenvolvimento mais sustentáveis.

Atualmente existem 76 famílias que trabalham no lixão e todas essas famílias estão ligadas à Associação dos Moradores e Catadores, no entanto não há nenhum trabalhador com registro em carteira; o trabalho dar-se de forma autônoma.

A atividade de reciclagem está diretamente atrelada ao consumismo, uma vez que tal atividade tem por finalidade reduzir os resíduos. Segundo Portilho *et al.* (2010), para que se possa entender o objetivo de reciclagem, é preciso entender o significado de lixo, não no sentido de sujeira, e sim como algo útil, podendo ser alternativa de reutilização, gerando a sustentabilidade social. Sendo assim pode-se ter tal atividade como uma grande ferramenta, no que diz respeito à sustentabilidade.

Codó possui quatro empresas que atuam no ramo de reciclagem; as quais vêm ganhando cada vez mais espaço dentro do município e nesta pesquisa foram denominadas empresas 1, 2, 3 e 4.

A empresa 1, a qual é uma indústria de grande porte do setor de produtos de limpeza, atua no ramo de reciclagem há mais de 10 anos, realizando com a recuperação de cerca de 90% frascos por ela produzidos a partir de polietileno de alta densidade (PEAD). A empresa possui parcerias com cooperativas do município e de também de outros estados. Atualmente, possui fornecedores nos estados do Pará, Ceará, Pernambuco e Maranhão, que fornecem materiais a ser reciclado (frascos vazios que foram utilizados e descartados). A produção mensal de polietileno reciclado consumido na empresa é de aproximadamente 165 a 170 toneladas e cerca de 540 quilos por mês é vendido para outras empresas.

O processo de reciclagem inicia com o polietileno (matéria-prima), que chega em formato de fardo prensado onde, com o auxílio de um rodo de metal, é jogado em uma rosca que o leva até uma máquina tiradora de rótulo, na qual são retirados os rótulos e qualquer outra embalagem plástica que envolva o frasco. Em seguida, o polietileno prensado é lavado e segue para uma esteira onde ocorrerá o processo de separação do material que servirá para o processo de produção e o descarte dos materiais tipo tereftalato de polietileno (PET), os quais são vendidos para outras empresas. O material selecionado continua sendo conduzido até um moinho, onde é triturado e jogado em um tanque onde novamente é lavado e conduzido por meio de hélices até um outro mecanismo (secador) onde esse material será secado e segue para um equipamento chamado Berg (sacos de fibras gigantes) ou em silos onde fica armazenado. Esse é o primeiro processo, que ocorre de forma simples e rápida.

O segundo processo para a reciclagem é a parte de produção de grão (polietileno reciclado) onde todo material é jogado com o auxílio de um balde em uma rosca, que despeja o material em um aglutinador para ser pré-aquecido e também acrescentado o pigmento (que dá cor ao material), que daí será distribuído em um funil, onde ocorre o derramamento em uma máquina extrusora que divide em zonas, onde de fato será produzido o grão. Esta máquina funciona a uma temperatura de 300°C e todo o grão produzido é em seguida resfriado e conduzido por um tubo

movido a uma forte corrente de ar, onde é armazenado em um funil, colocado em sacos de fibra pesado e distribuído para produção dos frascos.

Segundo Lotra (2011), a reciclagem além de diminuir o acúmulo de lixo no nosso planeta, poupa o uso dos recursos naturais. A reciclagem de uma tonelada de papel poupa 22 árvores, uma tonelada de plástico reciclado equivale à economia de 130 litros de petróleo, sendo de suma importância a reciclagem de material derivado de petróleo, no caso o polietileno, que além de poupar recursos naturais, torna-se uma matéria ainda mais barata, o que facilita o interesse das empresas.

A empresa 2 atua majoritariamente com a compra de alumínio, cobre, ferro e também trabalha com papelão e plástico. O processo da empresa inicia com a coleta do material em lugares específicos (pontos de coleta) e condução até o depósito, onde o material é pesado e depois vasculhado para a máquina de compactação, onde o material é prensado em formato de fardo, após isso o material é armazenado com o auxílio de uma empilhadeira até completar a quantidade utilizada para a venda.

A empresa compra todo material por quilo a um preço de centavos, que varia de acordo com o material. A sucata de ferro é transportada para uma siderúrgica na cidade de Marabá (PA), onde é transformado em chapa e tubo de vergalhão em construção. A produção da empresa é variável, porém a média de venda é de uma a duas carretas de sucata de ferro por mês e uma de papelão a cada quatro meses. Cada material tem destino distinto, o ferro vai para o Estado do Pará, o papelão vai para o Estado da Bahia e/ou Ceará, alumínio para o Estado de São Paulo, plástico vai para uma parte para o Estado do Goiás, ou mesmo para a empresa 1.

No município de Codó, há ainda duas pequenas empresas que atuam especificamente no ramo de plástico, empresas 3 e 4. A primeira produz de 9 a 12 mil quilos de sacolas por mês, enquanto a segunda, 35 toneladas por mês. Ambas compram material de cidades do Maranhão (Codó, Pedreira e Coroatá) e do Piauí (Teresina). As duas empresas possuem os mesmos procedimentos, que consistem em armazenagem de todo o plástico em forma de fardos prensados para a seleção de material que será utilizado no processo. Esse material é triturado em aglutinador, lavado em um tanque, onde é feito a “farinha”, que segue para um outro processo onde será feito o macarrão, posteriormente torna-se grão (matéria-prima) e assim é feito uma bobina da largura que será feito a sacola, a qual é cortada em uma outra máquina e depois segue para uma máquina onde são cortadas as alças da sacola. As sacolas prontas são vendidas a quilo em Codó e cidades vizinhas. A empresa 4 ainda tem uma política que recolhe grande parte do seu material diretamente de grandes supermercados em todo o estado do Maranhão, sendo esse seu diferencial de produção.

Além dessas empresas, há pessoas autônomas que trabalham com a compra e venda de material para reciclagem, de PEAD e plástico dos catadores, prensam e vendem para empresas que fazem o processo de reciclagem do material.

Os catadores do município trabalham com os seguintes materiais: polietileno de alta densidade (PEAD), tereftalato de polietileno (PET), plástico, alumínio, cobre e ferro. Todo esse material é vendido tanto para empresas no próprio município quanto para outras cidades, tais como Caxias (MA) e Fortaleza (CE). Os catadores que trabalham no lixão de Codó vendem quase todos para os mesmos compradores, alguns deixam o que foi coletado no lixão mesmo para vender quando atingir a quantidade necessária de mercado, uma vez que a venda é por quilo, com os preços variando de centavos a pouco mais de R\$1,00; enquanto outros, preferem vender ao final de cada dia, mesmo em pequena quantidade. Cada catador tem autonomia para a venda de seus materiais, sem maiores orientações da Associação.

Segundo Ribeiro *et al.* (2007), a humanidade precisa entender o seu papel ecológico no mundo, conservando os recursos naturais e contribuindo com a sustentabilidade do planeta. Neste sentido, Carvalho e Cohen (2019) consideram que o empreendedorismo sustentável, torna-se imprescindível para a solução de alguns problemas sociais.

Gouveia (2012) destaca o papel dos catadores como profissionais que exercem grande importância ambiental. O autor também frisa a fragilidade desse setor, reivindicando a necessidade de políticas públicas que tornem a atividade de catação mais digna e com menos riscos.

CONCLUSÃO

Com o crescimento do consumismo na população, ocorre um intenso descarte de materiais, sendo a reciclagem uma atividade que oferece uma alternativa benéfica para a sociedade e meio ambiente, além do impacto social pois é fonte de renda para inúmeras famílias.

Quatro empresas na cidade de Codó (MA) atuam no ramo de reciclagem, trabalhando com a reciclagem de plásticos, produção de sacolas, reciclagem de plástico com PEAD e produção de frascos, além dos trabalhadores do lixão da cidade.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. P. *et al.* LIXÃO MUNICIPAL: abordagem de uma problemática ambiental na cidade do Rio Grande – RS. **Ambiente & Educação**, v. 15, n. 1, p.159-179, 2010.

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004/2004**. Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARBOSA, A.P. F. *et al.* Reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos oriundos da merenda escolar por meio da compostagem. **Applied Science Review**, v. 3, n. 2, p. 1161-1168, 2019.

BRASIL. **Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Presidência da República, Brasília, DF. 2010.

CARASCHI, J. C.; LEÃO, A. L. Avaliação das propriedades mecânicas dos plásticos reciclados provenientes de resíduos sólidos urbanos. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 6, p. 1599-1602, 2002. DOI: 10.4025/actascitechnol.v24i0.2462.

CARDOSO, F. C. I.; CARDOSO, J. C. O problema do lixo e algumas perspectivas para redução de impactos. **Ciência & Cultura**, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 25-29, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602016000400010>.

CARVALHO, P. A. H.V.; COHEN, M. Empreendedorismo sustentável enquanto empreendedorismo institucional: Estratégias de mobilização e de legitimação para a mudança. **Revista Pretexto**, n. 2, p. 122-140, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21714/pretexto.v20i2.6935>.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management)**, v. 10, n. 1, p. 199-212, 2018. DOI: 10.1590/2175-3369.010.001.AO14 ISSN 2175-3369.

COSTA, T. G. A. *et al.* Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 4, p. 79-86, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.030408>.

FC OLIVEIRA. **Maranhão:** Codó. Codó, MA. 2020. Disponível em: <https://www.fcoliveira.com.br/a-empresa/institucional/>. Acesso em: 04 jan. 2021.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1503-1510, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232012000600014>.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Maranhão:** Codó. Codó, MA. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama>. Acesso em: 20 out. 2020.

LOMASSO, A. L. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um Estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**, v. 3, n. 2, 2015.

LOTRA, B. G. **Reciclagem de polietileno de alta densidade obtido a partir de sacolas plásticas.** Monografia (Engenharia dos Materiais), UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

MUCELLIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, p. 111-124, 2008.

PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 52-61, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522007000100007>.

RIBEIRO, A. S. S.; PALHA, M. C.; TOURINHO, M. M.; WHITEMAN, C.; SIVA, A. L. Utilização dos recursos naturais por comunidades humanas do parque Eco turístico do Guamá, Belém, Pará. **Acta Amazônica**, v. 37, n. 2, p. 235-240, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000200009>.

SANTOS, J. G. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. **Revista Reuna**, v. 17, n. 2, p. 81-97, 2012.

SANTOS, L. S. O. *et al.* Do lixo ao luxo: Ecoempreendedorismo. **PUBVET**, v.14, n.3, a523, p.1-5, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a523.1-5>.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. de. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência e saúde coletiva [online]**. v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232009000600018>.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco – um estudo de caso. **Revista Ciência & Tecnologia**, ano 1, n. 1, 2007.