**ROTA DO LIXO EM BELÉM E RMB[[1]](#footnote-2)[[2]](#footnote-3)**

# Vanusa Carla Pereira Santos[[3]](#footnote-4); Emile Lebrego Cardoso[[4]](#footnote-5)

3Doutora, Universidade Federal do Pará (UFPA), e-mail: [vanusasantos18@yahoo.com.br](mailto:vanusasantos18@yahoo.com.br)

4Discente da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Pará (UFPA), E-mail: [emilelebrego@gmail.com](mailto:emilelebrego@gmail.com)

**RESUMO**

O objetivo deste artigo foi discutir as possibilidades do aplicativo “Rota do Lixo”, ou seja, como esta ferramenta digital contribuiria para o aumento da renda dos catadores de resíduos sólidos de Belém e RMB, além de incentivar a coleta seletiva na região e beneficiar o meio ambiente. Partiu-se da hipótese de que, na questão dos resíduos sólidos, a viabilização e implantação do aplicativo, possibilitaria a aproximaçãodos interesses dos produtores de resíduos sólidos (oferta) e dos catadores de resíduos (demanda). Neste sentido, esta tecnologia socialseria uma ferramenta de promoção de desenvolvimento sustentável, que contribuiria na elaboração de soluções para o aumento da renda dos trabalhadores excluídos do mercado formal de trabalho, os catadores de materiais recicláveis, e colaborariaparaa restauração do equilíbrio do ecossistema, propiciando uma reutilização ambiental e economicamente mais eficiente para os resíduos sólidosrecicláveis. A metodologia utilizada é de caráter qualitativo, utilizando dados empíricos para a análise de informações coletadas junto às associações de catadores de resíduos de Belém e RMB, sendo que três destas associações foram utilizadas como estudos de casos: 1) Associação de Reciclagem das Águas Lindas (ARAL), 2) Associação de Catadores e Coleta Seletiva de Belém (ACCSB) e 3) Associação de Catadores e Recicladores de Materiais Recicláveis de Marituba (ACAREMA). A base teórica utilizada foram as ideias dos autores da economia ecológica, críticos da interpretação clássica da natureza defendida pelos autores ortodoxos. Como resultado prévio, pois a pesquisa ainda está em andamento, espera-se que esse trabalho seja um instrumento prático entre a oferta e a demanda no mercado dos resíduos sólidos, contribuindo para o aumento da renda dos catadores e facilitando a vida dos consumidores e geradores de resíduos de Belém e da RMB.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos. Catadores, Belém.

**Área de Interesse do Simpósio**: Tecnologia da Informação Verde

**1. INTRODUÇÃO**

Conforme Fuks (2012), a Revolução Industrial, com o avanço da tecnologia, aumento da produção e do consumo de produtos manufaturados, colaborou para o aceleramento na degradação do meio ambiente de forma exorbitante. A partir da segunda metade do século XX, começaram as discussões acerca do conceito de desenvolvimento sustentável, o porquê do meio ambiente não poder mais ser submisso às atividades econômicas, a importância da preservação dos recursos naturais para a manutenção da vida humana tal como se conhece, além da possibilidade da continuidade das atividades econômicas que são dependentes da exploração e extração dos recursos naturais.

Neste sentido, este trabalho utiliza a tecnologia social como ferramenta de desenvolvimento sustentável para a implementação do aplicativo “Rota do Lixo”, um instrumento de aumento de renda para os catadores de resíduos sólidos pertencentes às associações e cooperativas de Belém e da RMB, tendo como estudo de casos três associações: 1) Associação de Reciclagem das Águas Lindas (ARAL); 2) Associação de Catadores e Coleta Seletiva e Belém (ACCSB) e 3) Associação de Catadores e Recicladores de Materiais Recicláveis de Marituba (ACAREMA), além de ser uma alternativa de destinação adequada dos resíduos sólidos recicláveis.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi mostrar as possibilidadesdo aplicativo “Rota do Lixo”, ou seja, como o aplicativo pode colaborar para o aumento da renda dos catadores de resíduos sólidos de Belém e RMB, além de incentivar a coleta seletiva na região. Logo, o objetivofoi construir um aplicativo com informações sobre a oferta dos resíduos sólidos que são produzidos pela população de Belém e a RMB, especialmente os municípios de Ananindeua e Marituba que dividem a disposição dos seus resíduos no Aterro Sanitário da Guamá Tratamento de Resíduos - GTR, em Marituba com o município de Belém e com a demanda por estes resíduos, representada pelas associações e cooperativas de catadores.

Com a interação entre os dois lados, ou seja, a oferta e a demanda dos resíduos sólidos, ter-se-á a possibilidade de uma destinação mais adequada aos resíduos gerados, pela coleta seletiva, o que contribuirá para a geração de emprego e renda para os catadores e diminuirá a quantidade de resíduos sólidos direcionados ao aterro sanitário da GTR, aumentando assim a sua vida útil e também contribuindo para o meio ambiente. Ou seja, a intenção é criar a “Rota do Lixo”, desde a geração dos resíduos até a sua destinação final.

De acordo com Mota (2001), os resíduos sólidos produzem uma alta entropia, prejudicial ao ecossistema, por isso há uma preocupação com a correta destinação dos resíduos sólidos, a ação dos catadores na geração de trabalho e renda, a aproximação entre a comunidade em geral e os catadores e a participação da universidade intermediando este processo, pois esta ação trará benefícios sociais, ambientais, educativos, econômicos e de saúde à população.

**2. TECNOLOGIA SOCIAL “ROTA DO LIXO”: COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E FOMENTADOR DO EQUILÍBRIO ECOSSISTÊMICO**

De acordo com Silva (2012),desde o surgimento da humanidade, o homem na sua atividade econômica afeta negativamente o meio ambiente e seu equilíbrio, pois o homem extrai recursos, desmata, mata animais, tudo em prol das suas necessidades. O modo de produção capitalista, em busca do desenvolvimento econômico, utilizou a natureza como fonte inesgotável de recursos naturais até a primeira metade do século XX. A partir da segunda metade do século XX, com o início da crise ambiental, começaram os primeiros debates acerca do desenvolvimento sustentável e a visão de que a natureza é fonte finita de recursos naturais e não infinita, como vinha sendo tratada desde sempre. Como os recursos naturais são essenciais para manutenção da vida da terra, funcionamento da economia, é preciso que haja uma mudança de concepção e tratamento da mesma.

Desta forma, Mueller (2007) defende que o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que assegura o auxílio das necessidades do presente sem prejudicar a capacidade e acesso aos mesmos recursos e qualidade de vida das gerações futuras. Este conceito de desenvolvimento sustentável se popularizou no relatório Brundtland pelo documento intitulado “*Nosso Futuro Comum* “em 1987. De acordo com Motta e May (2011), no início da produção capitalista, a economia condicionou o meio ambiente a seu favor, porém, após sua exploração indiscriminada que levou a atual crise ambiental, a economia é que deve ser condicionada em favor do meio ambiente, pois a degradação do mesmo já alcançou um nível em que a qualidade de vida atual e futura encontra-se comprometida.

Segundo Mota (2001), o ecossistema é um sistema aberto que está em constante mudança em relação ao meio ambiente, leis ecológicas e economia, que exporta energia e tem como subsistemas a economia, ecologia. Ainda de acordo com esse autor “Nenhum sistema, ecológico ou econômico, é autossuficiente ou autocontido: as espécies humanas e biológicas precisam de suprimentos renovados de energia do meio ambiente interno e externo”(p.14). Toda a entrada de energia(*input)* no sistema é transformada em uma nova energia (*output*). Essa energia importada do ambiente considerada de baixa entropia é convertida em energia disponível. Desta forma, a natureza processa matérias, em aspecto de nova energia necessária à sobrevivência das espécies, também como as atividades econômicas, que por sua vez transformam energia devido ao fato de que retiram matérias do meio ambiente e transmitem para este ambiente energia de alta entropia. (MOTA, 2001)

A energia de alta entropia devolvida ao meio ambiente pelas atividades econômicas se materializa na forma de excesso de poluição, aumento na produção de resíduos sólidos, desmatamento. Esta energia constitui-se em excesso de *input* o qual os sistemas abertos, aqui no caso o meio ambiente, não é capaz de assimilar, causando assim estrago à saúde humana além de desequilibrar o ecossistema. Alguns recursos são renováveis e recicláveis devido ao avanço técnico. Desta forma, os processos tecnológicos que estão ao alcance dos homens podem colaborar para que, através da reciclagem, uma menor quantidade energia de alta entropia seja despejada no meio ambiente a fim de que o equilíbrio entre a absorção e dispersão de energia seja possível(MOTA, 2001).

A Economia Ecológica é a corrente de análise ambiental que lida com a preservação do meio ambiente por meio de medidas preventivas, diminuição do consumo e uso de tecnologia que auxiliem o desenvolvimento sustentável, além do uso das leis da termodinâmica. A economia ecológica defende um novo paradigma econômico para a sustentabilidade a partir da análise da entropia de energia por meio das leis da termodinâmica. De acordo com Fuks (2012) o sistema econômico é um subsistema de ecossistema global finito, dependendo dele tanto para extrair baixa entropia quanto para, ao usá-la, despejá-la na forma de alta entropia. Essa visão entrópica do processo econômico é extremamente contrária ao mecanicismo da teoria econômica padrão. Ainda segundo este autor, para que haja sustentabilidade, a “taxa de emissão de resíduos não deve ser superior à capacidade de assimilação do meio ambiente onde eles são despejados”. Nesta mesma linha de pensamento, Silva (2012)diz que, “quando a capacidade de suporte de um sistema é ultrapassada e a entropia excede os níveis de possibilidade de dispersão, o sistema tende a entrar em colapso e as possibilidades de alcançar a sustentabilidade são perdidas.”

O atual modelo de desenvolvimento econômico estimula um aumento de consumo, levando a sociedade para o aumento da produção de resíduosque, na maioria das vezes, têm destinação inadequada, tornando-se um problema ambiental, sanitário, econômico e social grave. De acordo com o Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2004, p 1.), a tecnologia social é um “conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam a solução para a inclusão social e melhoria das condições de vida”.

Neste sentido, a utilização de tecnologia social para auxiliar a gestão e despejo adequado dos resíduos sólidos em Belém e RMB tendo como ferramenta o aplicativo “Rota do Lixo” aborda uma prática de administração dos recursos naturais, observando os princípios ecológicos, econômicos e sociais, tendo como objetivo a preservação do meio ambiente e geração de renda aos catadores. O aplicativo “Rota do Lixo” é uma ferramenta virtual, que terá informações sobre as cooperativas e associações de catadores de lixo de Belém e RMB, onde a população como um todo poderá consultar quais cooperativas ou associações de catadores estão perto de sua residência, quais os materiais recolhidos pelas mesmas, bem como seus contatos. As associações e cooperativas registradas na “Rota do Lixo” poderão recolher o material reciclável nas residências ou fornecer informações de como as pessoas interessadas em descartar materiais recicláveis podem levar os resíduos aos depósitos das cooperativas e associações.

É um aplicativo de caráter informativo, onde haverá uma tela de entrada com as informações relevantes e seus desenvolvedores, com botões para a mudança de página contendo outras informações. Também teráum mapeamento *Global PositioningSystem* (*GPS*), e nele estarão marcados os pontos referentes à localização de todas as associações e cooperativas de catadores de resíduos sólidos existentes e cadastradas no referido aplicativo, em Belém e RMB.

Por meio do aplicativo, será permitido ao usuário navegar por uma aba de busca, optandopor localizar diretamente o nome de uma determinada associação/cooperativa, ou pelo tipo de material recolhido por estas associações/cooperativas, ou localização geográfica. Além disso,de acordo a localização do usuário,informaria se seria possível a arrecadação dos materiais na sua própria residência, se não, somente despejo/entrega no empreendimento de escolha. Desta forma, o usuário poderá traçar uma rota até o empreendimento de sua escolha de acordo com a sua localização/residência. Na consulta de uma determinada associação/cooperativa, o usuário poderá identificar o número de telefone, nomes dos responsáveis, *e-mail*, Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ), enfim todas as informações previamente fornecidas pelos responsáveis destes empreendimentos.

Sendo assim, por meio do aplicativo, essas associações/cooperativas de catadores de cadastrados terão uma alternativa de recolhimento de material reciclável, além daquele arrecadado nas residências, empresas privadas, aterro da cidade, onde, por muita das vezes, o material reciclável está contaminado por lixo orgânico, o que dificulta a separação e ocasiona um dispêndio de material. Consequentemente, o aplicativo permitirá uma alternativa real de maior recolhimento de material reciclável, colaborando para o aumento de renda dos trabalhadores pertencentes às associações/cooperativas e a população será envolvida no processo de coleta seletiva da cidade, contribuindo para a preservação do meio ambiente, deixando de descartar muitos materiais recicláveis nas suas lixeiras convencionais e misturadas, no aterro da cidade, e tendo mais conscientização da profissão catadores de resíduos sólidos.

**2. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DA PLATAFORMA “ROTA DO LIXO”**

Para a execução da Plataforma “Rota do Lixo” serão necessárias informações técnicas sobre informática, programação, montagem de um aplicativo e, para isso, necessitará de profissionais da área de Engenharia da Computação ou áreas afins.Também serão colhidas informações sobre o mercado dos resíduos sólidos recicláveis em Belém, os alunos-pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade -GEMAS, da Faculdade de Ciências Econômicas, da Universidade Federal do Pará - UFPA, já estão trabalhando neste sentido e deverão aprimorar as informações necessárias.

A questão da conscientização ambiental será desenvolvida pelo Instituto de Ciências da Educação - ICED, através do Programa Universidade Educadora Sustentável: gestão integrada participativa. Logo, este trabalho constitui um instrumento de aproximação da universidade com a comunidade em geral. Esta plataforma “Rota do Lixo” possibilitará a aproximação da população geradora de resíduos e os catadores que poderão fazer a coleta seletiva e diminuir a quantidade de resíduos direcionada ao aterro sanitário, colaborando para o estabelecimento do equilíbrio no ecossistema ao dar uma destinação mais adequada aos resíduos produzidos. E aUFPA estará contribuindo com um serviço necessário, essencial e urgente, cumprindo uma ação social, conscientes de seu papel a serviço da sociedade.

**3. ESTUDOS DE CASOS: ARAL, ACCSB e ACAREMA**

Como estudos de casos, passa-se a expor a realidade de três associações de catadores de resíduos sólidos existentes em Belém e RMB. A Prefeitura Municipal de Belém (PMB) mantém o Centro de Triagem de Materiais Recicláveis no Canal São Joaquim, o mesmo fica localizado na Rua do Canal São Joaquim no bairro Maracangalha. Este centro de triagem é um galpão de 1.200m² e comporta até 90 trabalhadores, sendo que 45 são da ARAL e 45 são da ACCSB. Enquanto que a ACAREMA, na cidade de Marituba, na RMB, tem um espaço cedido pelo Aterro Sanitário GTR[[5]](#footnote-6), empresa responsável pela coleta de resíduos urbanos da cidade de Belém e RMB.

Cada uma das cooperativas é responsável pelo seu processo total, desde a coleta até a venda, e cada uma atua de forma diferente na coleta seletiva, pois enquanto a ARAL abrange a coleta porta-a-porta indo a residências, condomínios, a ACCSB vincula-se diretamente com os grandes geradores de resíduos sólidos e a ACAREMA utiliza o espaço cedido pela GTR para praticar a sua coleta seletiva. Mesmo ARAL e ACCSB residindo no mesmo ambiente, as cooperativas têm características distintas.

De acordo com Resende (2016), na ARAL os catadores se organizam de tal forma que o processo produtivo se aproxima de uma empresa como outra qualquer no mercado capitalista, onde cada catador é independente e responsável pela sua produtividade e recebe remuneração de acordo com seu desempenho. Na ACCSB “a organização ocorre nos moldes da economia familiar, onde eles desempenham sua função de acordo com sua posição na árvore genealógica e não com o nível de conhecimento” (RESENDE, 2016, p.50).

Na ACAREMA, o modo de organização se dá por meio dos princípios associativos, onde há um presidente responsável pela organização da associação, tendo um vice-presidente disponível ao seu auxílio e o presidente da Associação fica sediado na base da ACAREMA, no centro do município de Marituba, na RMB, e o vice-presidente auxilia na extensão da associação sediada no aterro sanitário GTR. Todas as decisões pertinentes ao funcionamento da associação são tomadas perante a realização de assembleias, em comum acordo com todos os associados.

**4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este trabalho encontra-se em andamento, deste modo, os resultados aqui relatados são prévios. Porém, foram constatados que há uma diferença no modo de organização e na quantidade da renda obtida em cada uma das cooperativas aqui analisadas. Em média, a renda obtida quinzenalmente pelas associações são: ARAL varia de R$ 400,00 a R$ 600,00; ACCSB R$ 390,00; e ACAREMA varia de R$ 150,00 a R$ 200,00. Duas dessas associações possuem apoio direto da PMB (ARAL e ACCSB) e a ACAREMA não tem esse apoio, o que é uma realidade comum entre as muitas associações da RMB. Pode-se visualizar a diferença de rendimento das associações por meio do Quadro 1, abaixo (GEMAS, 2018).

**Quadro 1:** Organização e distribuição: ARAL e ACCSB e ACAREMA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DADOS OBTIDOS | ARAL | ACCSB | ACAREMA |
| N° de Associados | 45 | 45 | 19 |
| Forma de coleta | Porta-a-porta | Grandes geradores | Espaço cedido pelo REVITA |
| Tipo de material coletado | Diversos, inclusive orgânicos | Papel, plástico e ferro | Papel, plástico, vidro, papelão |
| Renda Média/mês | R$ 1.200,00 | R$ 780,00 | R$ 450,00 |
| Tipo de produção | Individual | Compartilhada | Compartilhada |
| Principal Comprador | Riopel e produtores agrícolas | Riopel | Riopel, comprador privado |
| Quantidade reaproveitada(ton) | 150.000 | 120.000 | Não soube informar |

**Fonte:** Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade – (GEMAS, 2018).

A problemática acerca da destinação, gestão e manejo dos resíduos sólidos é uma discussão constante e significante em todas as partes do mundo, seja em países desenvolvidos ou subdesenvolvidos. A preocupação com o que fazer com os resíduos que estão sendo cada vez mais produzidos, como minimizar o consumo, como aproveitar estes resíduos, está ocupando um espaço mais significante em produções acadêmicas e agendas do governo. Neste sentido,o aplicativo “Rota do Lixo” será uma contribuição muito útil e um passo significativo rumo à melhoria da qualidade de vida da população de Belém e RMB.

O debate acerca da utilização de tecnologia social como ferramenta de desenvolvimento sustentável é importante face aos avanços tecnológicos e agravantes sociais pela disparidade entre as classes. Neste sentido, esta tecnologia social constitui um instrumento de aproximação da sociedade civil, geradora dos resíduos sólidos, com os catadores, que coletam este material e o transformam no seu trabalho e renda e o aplicativo “Rota do lixo” possibilitará a aproximação da população geradora de resíduos com os catadores, que poderão fazer a coleta seletiva e diminuir a quantidade de resíduos direcionada ao aterro sanitário, colaborando com a preservação do meio ambiente e equilíbrio do ecossistema.

Em Belém e RMB é necessária a implantação da coleta seletiva, como mostram diversas pesquisas, trabalhos e os dados disponíveis no Portal da Transparência da PMB (2016).O aplicativo “Rota do Lixo” pretende colaborar neste sentido, visando ainda promover a rentabilidade com a comercialização e reaproveitamento destes resíduos de materiais recicláveis, além de preservar o meio ambiente ao evitar a poluição das ruas e vários outros transtornos que envolvem a questão.

# 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento econômico, o aumento da produção e do consumo, o modo de produção capitalista, colaboraram para a elevação da produção de resíduos sólidos e, consequentemente, dos problemas oriundos deste cenário, como a poluição da água, do ar, do solo, além de questões sanitárias e de saúde. As medidas de redução na produção de resíduos, manejo adequado dos mesmos e incentivos à coleta seletiva fazem parte de ações que auxiliam na preservação do meio ambiente, melhora da saúde da população, desenvolvimento sustentável, que buscam cooperar com o equilíbrio entrópico do ecossistema.

Como a pesquisa ainda está em desenvolvimento, este trabalho pretende desenvolver a ferramenta “Rota do Lixo” e executá-la, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores pertencentes às associações mencionadas neste trabalho, bem como todas as outras existentes em Belém e RMB e a sociedade civil, partindo do pressuposto que todos são geradores de lixo e têmresponsabilidade com a sua correta destinação final.

# REFERÊNCIAS

FUKS, Maurício. Reflexões sobre o paradigma da economia ecológica para a gestão ambiental. **estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 105-120, 2012.

GEMAS, **Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade** – Faculdade de Economia, Instituto de Ciências Sociais Aplicadas – UFPA, 2018.

MAY, Peter Herman; DA MOTTA, Ronaldo Serôa. **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.

MOTA, José Aroudo. **O valor da natureza: economia e política dos recursos naturais**. Garamond, 2001.

RESENDE, Taís Rocha de.**A questão dos resíduos sólidos: coleta seletiva e a dinâmica econômica oriunda do lixo nas associações aral e accsb em Belém-PA e RMB.** 2016. 71f. Monografia de conclusão de curso – Universidade Federal Do Pará, Belém, 2016.

SILVA, Cinthia Rodrigues da. **Educação ambiental para gestão integrada de resíduos sólidos no CCBS, Campus I, UEPB**. 2012.

ITS BRASIL. Caderno de Debate – Tecnologia Social no Brasil. São Paulo: ITS. 2004: 26

Portal da transparência PMB. Disponível em: <http://www.belem.pa.gov.br/transparencia/>acesso em: 04 de novembro de 2018

Mueller, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente***.* Ed. da UnB: Finatec, 2007.

1. RMB – Região Metropolitana de Belém, englobando os municípios do seu entorno. No caso da disposição dos resíduos urbanos, no Aterro Sanitário da Revita, são principalmente os municípios de Belém, Ananindeua e Marituba, esta última é a cidade onde fica o referido Aterro. [↑](#footnote-ref-2)
2. Este artigo é um dos resultados do projeto de Pesquisa e Extensão: “Coleta Seletiva em Belém: uma alternativa para os catadores como geração de trabalho e renda”, do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sustentabilidade – GEMAS - da Universidade Federal do Pará (UFPA), Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), Faculdade de Ciências Econômica (FACECON). [↑](#footnote-ref-3)
3. [↑](#footnote-ref-4)
4. [↑](#footnote-ref-5)
5. O aterro Sanitário Revita é conhecido também como Guamá Tratamento de Resíduos (GTR), que é o seu nome regional localizado no município de Marituba RMB, esta empresa está subsidiada a SOLVI que tem mais 27 aterros sanitários espalhados pelo Brasil, além de 3 aterros no exterior. O aterro encontra-se em funcionamento há aproximadamente três anos. [↑](#footnote-ref-6)