



A matemática como instrumento social para promoção da coleta seletiva e sustentabilidade num município nordestino

Mateus Medeiros Gualberto, Larissa Tayse de Lima de Freitas, Ilauro de Souza Lima, Francisco Sibério Bezerra Albuquerque¹

Resumo

Esta pesquisa tem por finalidade compreender a forma de sustentabilidade ambiental dos Catadores de lixo da Cidade X, localizada na região Nordeste do Brasil, e propor melhorias a partir da metodologia da Pesquisa-ação, tendo como premissa a forte relação existente entre educação ambiental e o ensino matemática voltado às atividades práticas. De posse dos números da ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais) em 2010 do valor *per capita* do lixo produzido no país (1,09 kg/hab/dia), tem-se que dentre todos os itens coletados pelos Catadores, nenhum ultrapassa 0,0015% do lixo produzido por dia na Cidade X, desde que seja considerada uma população de 100.000 habitantes. Por fim, os resultados da pesquisa ainda demonstraram que os trabalhadores de materiais recicláveis não recebem o devido apoio governamental para suas práticas e nem possuem preparação adequada para transformar a Associação de Catadores numa Cooperativa com bons ganhos financeiros.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Matemática, Catadores, Coleta Seletiva, Ensino.

Mathematics as a social tool to promote selective collection and sustainability in a northeastern municipality. This research aims to understand the form of environmental sustainability of ecological agents in City X, located in Northeastern region of Brazil, and to propose improvements based on the Action Research methodology, based on the premise of the strong relationship between environmental education and mathematics teaching focused on practical activities. Possession of ABRELPE (Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies) numbers in 2010 of the per capita value of garbage produced in the country (1.09kg/inhab/day), we have that among all items collected by ecological agents, none exceeds 0.0015% of the waste produced per day in City X, as long as it be considered a population of 100,000 inhabitants. Finally, the results of this research also showed that ecological agents do not even have the proper preparation for such, nor the proper conscience of turning the Ecological Agent Association into a Cooperative with good financial

¹ Universidade Estadual da Paraíba, Departamento de Matemática-CCT, fsiberio@cct.uepb.edu.br



gains.

Keywords: Sustainability, Mathematics, Ecological Agent, Selective Collection, Teaching.

Introdução

Este trabalho constitui uma importante iniciativa para despertar a cidadania de todos os envolvidos para assim promover a sustentabilidade e fortalecimento de Associação de Catadores de Materiais Recicláveis. Processo iniciado pela instalação e desenvolvimento dos locais estratégicos (ECOPONTOS) de coleta seletiva em diversas localidades pelos Agentes Ecológicos (Catadores) em parceria com um grupo de pesquisa e com a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do município X. Pois, o enfrentamento de problemas que comprometem a saúde coletiva ou a qualidade de vida de uma sociedade deve envolver e formar um contingente cada vez maior de atores sociais. Portanto, utilizar-se-á a Pesquisa-ação como ferramenta indispensável para o desenvolvimento de metodologias participativas e interativas voltadas para a dimensão socioambiental (TRIPP, 2005) para a inserção da Educação Ambiental (EA) a partir da Matemática em atividades que promovam o meio ambiente e a sustentabilidade dos Catadores do município X. Sobretudo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica em todas as suas etapas e modalidades reconhecem a relevância e

a obrigatoriedade da Educação Ambiental (PARECER CNE, D.O.U., 2010).

Portanto, a finalidade do referido trabalho é apresentar a Matemática como instrumento social para promover a coleta seletiva e sustentabilidade, a partir do entendimento do modo de vida dos Catadores do município X, e assim promover uma racionalidade que contribua para a melhoria de sua qualidade de vida.

1 Fundamentação Teórica

1.1 A Associação de Catadores do Município X e a Lei 12.305/2010

A Associação de Catadores do Município X existe no cenário ambiental do semiárido nordestino desde 2013, conforme site da Prefeitura Municipal, atuando na melhoria da qualidade de vida dos habitantes daquele município. A partir do Decreto-Lei 7.405 de 23 de dezembro de 2010, que versa sobre o Programa Pró-Catador – cuja finalidade é integrar e articular as ações do Governo Federal direcionado ao fomento e apoio à organização produtiva de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis. O referido programa busca a melhoria das condições de trabalho, a ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e a expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio deste segmento. Somente com o apoio do Comitê



Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo às entidades em associação é que foi possível construir uma base política sólida para a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o qual beneficiou todas as associações espalhadas pelo país.

Os princípios da PNRS (Lei 12.305/2010) preveem a integração dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (PNRS, 2010). A referida Lei insere as cooperativas como prestadoras de serviço de limpeza urbana. Se os Catadores, antes associados, conseguirem se organizar em cooperativas, terão frente à nova lei o reconhecimento como Agentes de Gestão de resíduos sólidos, no qual significará sua participação, tanto na coleta seletiva em residências ou empresas como na separação dos resíduos de reciclagem, deverá ser priorizada por todos os municípios pelo país. Assim, diante desta lei, cabe a cada gestor público oferecer o devido apoio às associações de Catadores para se adequar a legislação da referida lei.

Aditivamente, é a Lei n. 9.795/99 o instrumento primordial para que o gestor público e a coletividade construam valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação e promoção do meio ambiente. A referida Lei define a EA como componente essencial e permanente para a busca da

qualidade de vida do cidadão e da sustentabilidade necessária. Cabendo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) essa instrumentalização.

Em outras palavras, a supracitada Lei considera que:

A educação ambiental é dotada de uma visão holística, que considera o meio natural, sócio econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade. [...]. Sendo que a PNEA possui como organismos gestores o Órgão Gestor e o Comitê Assessor no Âmbito da União; as Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental e Secretarias Estaduais nos estados; e Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente no Âmbito dos municípios (BRASIL, 2009, p. 18).

Dentre as características também contempladas no texto do PNEA destaca-se o aspecto educacional, em detrimento das ações de saúde preventiva, impondo responsabilidade de educação múltipla e coletiva da sociedade, ao poder público, aos agentes ambientais e às Organizações Não governamentais (ONGs) que atuam com EA.

Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), “80,8% dos municípios do país destinam seus resíduos para lixões a céu aberto. [...] entre os municípios com menor número de habitantes (até 110 mil), a destinação varia de 52 a 53%”.

Há fontes de pesquisa importantes que relacionam doenças a presença de resíduos, testificando que a maioria das doenças é, direta ou indiretamente, transmitida por vetores ou microrganismos presentes no lixo, dentre

elas pode-se citar: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU (2001); Nunesmaia (2002); Ferreira e Anjos (2001); Orsi (2002); Heller (2002); United Nations Environment Programme – UNEP (2006) e Moraes (2007). Entretanto, a maior contribuição para o estudo foi fornecida pelo Pesquisador Lima (2001, p.34), que classificou os microrganismos, animais e vetores em dois grupos: a) microrganismos e b) macrovetores e reservatórios, conforme Quadro 1.

A composição do lixo urbano

depende do porte do município e dos hábitos da população, dentre outros fatores, sendo que as proporções encontradas na literatura giram em torno de 65% de matéria orgânica, 15% de papel e papelão, 7% de plásticos, 2 % de vidros, 3% de metais, que são materiais com alta reciclabilidade – e o restante se divide entre outros materiais, como trapos, madeira, borracha, terra, couro, louça - com baixo potencial para a reciclagem – e materiais com potencial poluidor, como pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes.

Quadro 1 – Doenças e forma de transmissão de microorganismos, macrovetores e reservatórios presentes no lixo urbano

Microorganismos	Doença	Macrovetores e reservatórios	Forma de transmissão	Doença
Salmonella typhi (bactéria)	Febre Tifoide	Rato e pulga	Mordida,urina, fezes e picada	Leptospirose, peste bubônica e tifo murinho
Salmonella paratyphi (bactéria)	Febre Paratifóide	Mosca	Asa, pata, fezes e saliva	Febre tifóide, cólera, amebíase, desintéria, giardiase e ascaradíase
Salmonella sp., shigela (bactéria)	Salmoneloses	Mosquito	Picada	Malária, febre, amarela, dengue, febre, tifoide, cólera e leishmaniose
Leptospira (coliforme fecal)	Desintéria Basilar, Leptospirose	Barata	Asa, pata, corpo e fezes	Giardiase
Mycrobacterium (coliforme fecal)	Gastroenterites	Cães e gatos	Urina e fezes	Toxoplasmose
Tuberculossis (coliforme fecal)	Tuberculose	Bovino e suino	Ingestão de carne contaminada	Teníase e cisticercose

Fonte: LIMA, J. D. *Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil*. Campina Grande: ABES, 2001, 267p.



O que torna os lixões uma ameaça à qualidade ambiental dos municípios nordestinos, e principalmente aos Catadores, é o tempo de existência desses depósitos de doenças e não o seu volume. Nos lixões dos municípios brasileiros há resíduos sólidos hospitalares, pois ao invés de serem incinerados, os materiais como seringas, bisturis, agulhas, curativos, bolsa de sangue contaminado, tecidos, remédios e drogas vencidos, dentre outros, são depositados a céu aberto, ficando em contato direto com os Catadores, animais e insetos para a produção de vetores. A tragédia então é inevitável: crescimento exponencial de vetores como fator de risco desses tipos de material contaminado, principalmente através do ar, dos alimentos e da água, transformando-nos em alvos iminentes de doenças e outros males (BARBOSA, 2003).

1.2 Coleta Seletiva e Sustentabilidade

Dentre as várias definições de sustentabilidade, optaremos por aquela que permita fazer a relação com a coleta seletiva. Dovers e Handmer (1992) definem sustentabilidade como a capacidade de um sistema humano, natural ou misto resistir ou se adaptar à mudança endógena ou exógena por tempo indeterminado. Assim, podemos entender a sustentabilidade como a busca pelo equilíbrio entre os recursos oferecidos pela natureza, o limite para o uso desses recursos e a melhoria de

nossa qualidade de vida.

Acerca da coleta seletiva, cremos ser uma ação que priorize e promova a sustentabilidade, uma vez que ela além de contribuir para a limpeza das ruas, a diminuição do acúmulo de lixo, a reciclagem, e tantas outras práticas de preservação ambiental, ela também é fonte de renda para os Catadores, contribuindo assim com a economia.

Baseado no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba (BRASIL, 2015), a cidade do porte do município X, com pouco mais de 100 mil habitantes, pode gerar cerca de R\$ 3 milhões / ano com a venda dos produtos obtidos a partir da reciclagem. Além disso, pode evitar gastos da ordem de R\$ 3,5 milhões com transporte de lixo e disposição em aterros. Pesquisas nessas áreas mostram que existem métodos simples de reciclagem, que são mais baratos do que a retirada de matéria prima da natureza. Isso reduziria o preço de determinados produtos no mercado. Acrescentando a isso, a elaboração de leis pelo Legislativo seria importante para a segurança e remuneração dos Catadores, pois não limitaria à reciclagem de lixo seco (papel, papelão, plástico e latas de alumínio). Ademais, os governos deveriam incentivar o desenvolvimento de indústrias de reciclagem, pois geraria muitos empregos, aos quais teriam de ser aliados a equipamentos adequados para o manejo de determinados produtos.

Sendo então a coleta seletiva uma ação que promove a sustentabilidade, não como meio único, mas como uma das



alternativas, podemos identificar, assim, os Catadores de lixo como agentes protagonistas desta iniciativa. Contudo, embora o trabalho dos Catadores seja bastante importante, muitos são os obstáculos que dificultam o seu reconhecimento e integração como integrantes do serviço de limpeza urbana nos municípios brasileiros.

Um problema que dificulta, ou melhor, que desvaloriza financeiramente o trabalho dos catadores é a questão dos “atravessadores”, que são os intermediários entre os catadores de lixo e as empresas de reciclagem. Como muitas vezes os Catadores, devido às condições precárias de trabalho e equipamentos, não coletam uma quantidade de lixo suficiente que atenda as demandas das empresas de reciclagem, então eles acabam negociando primeiro com esses atravessadores, que recebem o material coletado pelos catadores, pesam e estabelecem o preço a ser pago aos mesmos. Em seus depósitos, os atravessadores vão acumulando estes materiais recebidos dos catadores até conseguirem arrecadar uma quantidade considerável para então negociarem diretamente com as indústrias de reciclagem. O problema está no fato de que o dinheiro que os atravessadores recebem das empresas de reciclagem é muito maior que o dinheiro que eles gastam comprando os materiais dos Catadores que não podem vender diretamente às empresas devido à

quantidade insuficiente de lixo, ou seja, os atravessadores lucram com o trabalho dos catadores, e estes são prejudicados. Para Viana (2000) podem ser elencados dois motivos principais para existência desses intermediários: “o primeiro é a dificuldade dos Catadores de transportar o lixo para as empresas de reciclagem e o segundo é o fato de que este sistema é vantajoso para as empresas”.

Portanto, as organizações, sejam elas associações de Catadores, de moradores, entidades da sociedade civil ou a própria gestão pública, que decidem assumir as suas responsabilidades sociais, certamente encontrarão muitas barreiras, as que constituem o modelo de gestão tradicional, cujo foco esteve sempre direcionado à relação custo e benefício, profundamente enraizadas na gestão privada. Por fim, enfatizamos que, o modelo de sociedade em sintonia com o desenvolvimento sustentável, primordialmente, presará pelo respeito ao meio ambiente e valorização da qualidade de vida do cidadão.

2.3A Matemática na Educação Ambiental

Sabe-se que a educação, de um modo geral, não vem se mostrando de boa qualidade e, de uma forma específica, vemos o ensino de Matemática como um dos mais afetados. Esta disciplina, que para a maioria dos alunos é verdadeiro entrave na vida escolar, encontra-se hoje desprovida de sentido na vida prática dos estudantes. E para que o aprendizado ocorra, o esforço do uso dos conhecimentos e das competências deve



encontrar eco na mente do aprendiz.

Segundo Perrenoud (1999):

Se o aprendizado não for associado a uma ou mais práticas sociais, suscetível de ter um sentido para os alunos, será rapidamente esquecido, considerado como um dos obstáculos a serem vencidos para conseguir um diploma, e não como uma competência a ser assimilada para dominar situações da vida.

Adicionalmente, a EA contribui para a consolidação desses conhecimentos junto ao estudante e também para a formação cidadã, imprescindível ao indivíduo no mundo moderno.

Segundo Moisés et al (2010):

a educação ambiental é relatada no Capítulo 36 da Agenda 21 como o processo que busca desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados. Que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos.

A resolução do CNE – Conselho Nacional de Educação no seu artigo 1º estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas Instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a execução do que foi determinado pela Lei 9.795/99 e pela Constituição Federal de 1988: a Educação Ambiental não deve ser implantada como disciplina ou componente curricular específico, porém os docentes em atividades devem receber formação

complementar, em suas áreas de atuação, com o propósito de atender de forma pertinente ao cumprimento dos objetivos da Educação Ambiental. Sendo facultável aos cursos, projetos e programas de graduação e pós-graduação a criação de componentes curriculares específicos (Art. 8º, Lei 9795/99).

A proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) é de que a Educação Ambiental seja trabalhada como tema transversal a ser inserido nas disciplinas que compõem os currículos das escolas, como expressa nos PCN (BRASIL, 1997) de Matemática do Ensino Fundamental:

a compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar em que a matemática está inserida. A quantificação de aspectos envolvidos em problemas ambientais favorece uma visão mais clara deles, ajudando na tomada de decisões e permitindo intervenções necessárias (reciclagem e reaproveitamento de materiais, por exemplo).

Sabe-se que na prática essa proposta é bem dificultosa, ou melhor, muitas vezes, nem é cumprida. Vários são os motivos pelos quais os docentes de Matemática sentem dificuldade de trabalhar a Educação Ambiental em sala de aula, como falta de formação no tema, escassez de materiais necessários nas escolas, entre outros. A principal de tais dificuldades é conciliar meio ambiente e os conteúdos matemáticos, uma vez que tal assunto é visto preferencialmente nas disciplinas de ciências e geografia. Contudo, a interação entre as áreas é possível e, claro, irá exigir do docente,



principalmente da área da Matemática, muito mais tempo de estudo e pesquisa, o que também é um desafio para muitos docentes que possuem uma dupla jornada de trabalho. Entretanto, tal interação pode ser muito proveitosa para os alunos, pois, além de contribuir para sua formação enquanto cidadão, a Matemática passa a ser mais visível na realidade do estudante, atenuando a visão de uma Matemática rígida, descontextualizada e apavorante.

2 Metodologia

2.1 A Metodologia da Pesquisa-ação

A pesquisa-ação será utilizada como eixo norteador para as ações de sensibilização do público atingido para a prática de sustentabilidade no

município X.

Os tipos de pesquisa-ação podem ser enumerados, segundo Andre Lévy e Jean Dubost (1987), em: a) pesquisa-ação de inspiração *lewiniana* ou *neolewiniana*; b) consulta-pesquisa de inspiração analítica ou socioanalítica; c) experimentação social e d) a ação-pesquisa. Empregaremos neste artigo este último tipo de pesquisa-ação, a qual é concebida como meio de favorecimento de mudanças intencionais.

Segundo David Tripp (2005), a pesquisa-ação tem as seguintes características, independentemente do tipo específico da pesquisa adotada, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Características da Pesquisa-ação

ITEM	PRÁTICA ROTINEIRA	PESQUISA-AÇÃO	PESQUISA CIENTÍFICA
1	Habitual	Inovadora	Original/financiado
2	Repetida	Contínua	Ocasional
3	Reativa contingência	Pró-ativa estrategicamente	Metodologicamente conduzida
4	Individual	Participativa	Colaborativa/colegiada
5	Naturalista	Intervencionista	Experimental
6	Não questionada	Problematizada	Contratual (negociada)
7	Pragmática	Compreendida	Explicada/teorizada
8	Com base na experiência	Deliberada	Discutida
9	Não articulada	Documentada	Revisada pelos pares
10	Específica de contexto	(*)	Generalizada
11	Privada	Disseminada	Publicada

Fonte: Adaptada da Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.3, p. 443-466, set/dez. 2005 (*) Não há característica correspondente

A proposição de aspectos gerais de sustentabilidade socioambiental a serem desenvolvidas constituem etapas preliminares para a aplicação da modalidade pesquisa-ação prática a partir dos conhecimentos propiciados pela ciência Matemática, sendo

abordados sob a ótica da EA. Isso torna, portanto, a pesquisa-ação uma ferramenta indispensável para o desenvolvimento de metodologias participativas e interativas voltadas para a dimensão socioambiental.



2.2 Procedimento Metodológico

A promoção, apoio e proposta à coleta seletiva realizada pelos Catadores de lixo do município X ocorrerão mediante a participação adequada de parte dos integrantes do grupo de pesquisa atuante, com o intuito de gerar consciência e formar os Catadores de Lixos a partir de:

a) Visita de campo aos Catadores de lixo:

a1) Reuniões semanais entre os Catadores de lixo para discussão da representatividade da Associação nos órgãos que organizam as associações em âmbito nacional, estadual e regional;

a2) Discussão e criação dos ECOPONTOS, que serão os pontos de coleta de lixo;

a3) Após a criação dos ECOPONTOS, realizar visitas periódicas, bem como ajudar na formalização do termo de parceria em cartório.

b) Confecção de planilhas da situação real da coleta realizada:

b1) Uso de tabelas como ferramenta didática para associar ideias e relacionar objetivos;

b2) Seis meses de acompanhamento efetivos das atividades da Associação de Catadores de lixo (início: agosto- 2016);

b3) Realização de entrevistas para verificar o estágio atual da sustentabilidade ambiental vivenciada pelos Catadores de lixo.

c) Proposição de promoção e sustentabilidade para a ação dos Catadores de lixo:

c1) Usar mapa para dá noção de tempo e espaço quando das atividades da coleta de lixo nos ECOPONTOS;

c2) Despertar para a racionalidade quanto ao uso de combustível, horários de prensa e venda de material reciclável;

c3) Ajudar a forma Cooperativa a partir do fortalecimento da Associação.

3 Resultados e Discussão

3.1 ECOPONTOS e Parcerias

Os ECOPONTOS (pontos de coleta de lixo), definidos pelos próprios Catadores após várias visitas e reuniões entre eles, tratam-se dos locais onde os materiais recicláveis serão recolhidos depois de triagem das empresas parceiras, sendo um total de 8 (oito) parceiros que aderiram a proposta dos ECOPONTOS, e ao qual omitiremos seus nomes.

Apenas recentemente os Catadores de lixo do município X decidiram realizar parcerias com os parceiros empresariais. As parcerias tiveram o apoio de um funcionário contratado da Prefeitura daquele município, cujo nome não será revelado, e o incentivo do nosso grupo de pesquisa. Cada empresa assina e registra em cartório um termo de compromisso após determinado período de existência dos ECOPONTOS para fins de formalização da parceria. Todas as parcerias firmadas em cartório com a criação dos ECOPONTOS tiveram o acompanhamento e participação decisiva do grupo de pesquisa.

Antes da nossa chegada, somente a presidente da associação participava de encontros com alguns órgãos que buscam

reorganizar as associações em âmbito nacional, estadual e regional, dentre eles, podemos destacar: Cáritas Católica, Cataforte, Economia Solidária e a Rede Lixo e Cidadania, ao qual a Associação de Catadores do Município X integra, junto com as associações da mesma região. Os encontros e reuniões preconizam habilidades que exigem, no mínimo, a alfabetização. Porém, alguns conhecem os números, que serão muito importantes em futuro bem próximo para, junto com a presidente, receber cargas de informações e responsabilidades intransferíveis. Quantidade de Recicláveis Coletado pela Associação de Catadores do Município X nos Meses de agosto/2016 a janeiro/2017

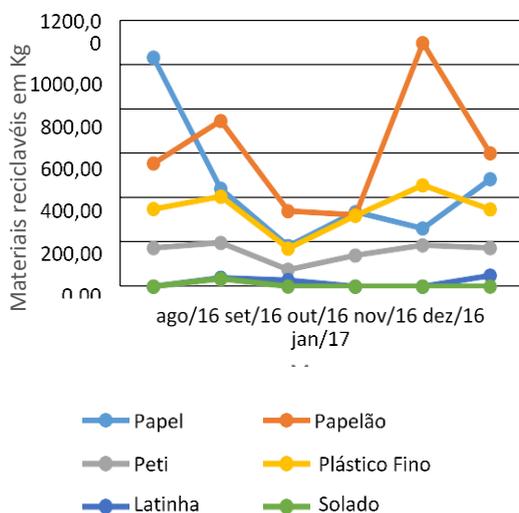


Gráfico 1 – Quantitativo de lixo coletado pela Associação de Catadores do Município X entre os meses de agosto/2016 a janeiro/2017

A partir do acompanhamento semanal das atividades dos Catadores de Lixo foi possível construir o Gráfico 1 com a quantidade em kilograma de lixo

coletado pela Associação de Catadores do município X nos meses de agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro de 2017.

O Gráfico 1 representa o desempenho dos Catadores na coleta de vários materiais recicláveis. Os pontos de inflexão dos segmentos de retas é o resultado de uma média de 5 (cinco) vezes por mês em que os eles saem às ruas para a coleta. É relevante destacar que os Catadores não coletam materiais recicláveis todos os dias, pois realizam reuniões, esperam os dias propícios em que os caminhões de lixo contratados pela prefeitura visitam os bairros, além do fato de coletarem alimento diariamente no lixão da cidade. Assim, eles não possuem um cronograma específico de coletas mensais, por isso, o referido gráfico, compreendido apenas pela presidente da associação, não segue a nenhum procedimento padrão dos Catadores. Tal gráfico é uma síntese de várias tabelas, que infelizmente somente a presidente da associação compreendeu. Entretanto, acreditamos que todos entendem que, além da participação na Rede Lixo e Cidadania, é imprescindível que haja planejamento, organização e controle das atividades executadas. E nesse sentido, certamente, as tabelas e os gráficos contribuíram para isso.

3.2 Sustentabilidade para a Associação de Catadores do Município X

Para apoiar e fortalecer a Associação de Catadores do Município X não basta conhecer a sua realidade deprimente.



Mas, sobretudo, devemos ajudá-los a enxergar a importância de transformar a associação numa cooperativa, para assim beneficiá-los, em virtude da Lei, com as ações dos governos federal e local de forma permanente e ininterrupta. Acreditamos que os Catadores e os integrantes desta ação têm a plena convicção de que a Matemática não é apenas a ciência dos números, estatísticas e probabilidades, mas a que oferece racionalidade e esperança, inclusive para analfabetos.

O Quadro 3 é o resultado de entrevista e visitas a Associação de Catadores do Município X durante todo o decurso da pesquisa.

Em média, os Catadores recebem dos atravessadores o valor de R\$ 900,00 (novecentos reais) para dividir para 11 (onde) integrantes da associação. A prática é recorrente, pois o quantitativo de lixo é insuficiente para a venda direta a empresa de reciclagem. Então, o desafio de não ser explorado pelo atravessador passa pelo aumento da produção e a manutenção do nível de produção. Para tanto, o quantitativo de prensas e de veículos de transporte necessita ser aumentado, bem como, os recursos humanos com capacidade pensante, isto é, mais líderes com capacidade de agregar mais Catadores. E assim, gerar divisão de tarefas, possibilitando o crescimento e fortalecimento da associação no aumento no número de sócios fiéis, aumento da produção e de renda familiar suficiente que impeça a ida

deles ao lixão na busca de alimento para a família.

Os Catadores precisam adquirir sustentabilidade ambiental e melhores condições de vida o quanto antes, entretanto, enfrenta diariamente sérias barreiras, dentre elas as seguintes que merecem destaque: o caminhão de coleta sem manutenção periódica, o número insuficiente de Catadores, a falta de união entre eles, a falta de líderes, a necessidade de buscar alimentação para si e para a sua família no lixão da cidade, o crescimento do número de atravessadores, a desistência de sócios, o crescimento de Catadores Individuais e de Catadores Empresários e o analfabetismo dominante.

Para a obtenção de melhor planejamento, organização e controle é preciso que haja força de vontade para o trabalho diário de coleta, interesse pelo trabalho em grupo, entendimento que a formação da cooperativa é um caminho árduo e sem volta, mas que propiciará maior estabilidade financeira, social e política.

3.3 A Matemática como Instrumento Social

Nas reuniões com os Catadores de lixo, nós do grupo de pesquisa estávamos interessados em promover o interesse da mudança, de despertar a consciência e de construir um raciocínio que permita melhorias na condição de vida, sem que o analfabetismo impeça o crescimento deles.



Quadro 3 – Resumo da condição de sustentabilidade dos Catadores de materiais recicláveis do município X

Item	Antes da ação	Momento Atual	Perspectivas
Apoio Financeiro do Governo Local	R\$ 4.480,00	R\$ 5.600,00 (repassados fora do prazo)	Não há perspectivas de aumento e de regularidade no repasse
Instalações	Não existia local	Aluguel de galpão de 12 m ² no valor de R\$ 700,00	Galpão próprio com 240 m ² de área coberta e 1000 m ² de área total. A infraestrutura já foi construída, faltando a instalação elétrica e Hidráulica
Bens de capital/consumo	Inexistência de maquinaria	Dispõem de 1 (um) caminhão emprestado da prefeitura de Patos-PB, 3 (três) prensas hidráulicas, 16 (dezesesseis) carrinhos emprestados de Campina Grande por intermédio do órgão Economia Solidária, 1(um) triturador de solo, 1(um) elevador de carga, 1(uma) balança de 1 tonelada	Recursos para manter a maquinaria e obtenção de bens próprios
Educação	Todos são analfabetos, à exceção da presidente da associação, e alguns filhos estudando em escola pública	A realidade não mudou. Todos os integrantes são analfabetos, à exceção da presidente da associação, e filhos estudando em escola pública	Aprender a ler e que os filhos não dependam da coleta
Renda e Alimentação	Não há rendafixa e o alimento vem do lixão	Renda mensal média de R\$ 81,80 para cada um dos 11 (onze) Catadores e alimentação oriunda da coleta individual no lixão. A verba da Prefeitura de Patos não contempla este tipo de despesa.	Renda adequada ao sustento de toda a família
Coleta de materiais recicláveis	Poucos Catadores-Empresários	Forte presença e aumento Catadores-Empresários e de Catadores Individuais	União de cooperativas e associações para impedir aumento e fortalecimento de Catadores-Empresários e Catadores Individuais
Organização, Planejamento e Controle	Nunca houve	Há organização somente para atividades cotidianas, planejamento para a criação de ECOPONTOS e controle financeiro Precário	Planejamento e organização de todas as atividades e controle de todas as ações, não somente a prestação de contas à prefeitura
Venda de materiais recicláveis	Presença de poucos atravessadores	Presença de muitos atravessadores e o seu combate com o aumento da coleta de materiais recicláveis	Enfraquecimento dos atravessadores, pois sua extinção é pouco provável
Associação se tornar cooperativa	Início incipiente, com dúvidas e inseguranças	Fortalecimento da associação com atividades sustentáveis e união de todos. No entanto, houve evasão de Catadores na participação na associação	Não há consciência coletiva das vantagens de ser uma cooperativa e da importância de se ter condições de sustentabilidade Adequadas

Então, nas primeiras reuniões escala para a perfeita visualização dos colocamos o mapa da Cidade X numa bairros e rua, e com eles procedemos com



a criação e identificação dos futuros pontos de coleta de lixo (Ecopontos). Também recorremos a construção de tabelas e do gráfico 1. Eles foram utilizados como única fonte de informação para eles, embora a literatura recomende que gráficos e tabelas devam ser apresentados para que as crianças, no nosso caso pessoas analfabetas, não recebam uma única maneira de se apresentar as informações e de que o fator mais importante é que todos os elementos estejam presentes (GUIMARÃES; FERREIRA; ROAZZI, 2000; GUIMARÃES; GITIRANA; ROAZZI, 2001; GUIMARÃES; OLIVEIRA, 2011).

O Gráfico 1 foi construído de forma antecipada, antes da reunião, com base em tabelas, no entanto, sua construção e interpretação, bem como o procedimento de construção das tabelas não fazem parte da metodologia proposta deste trabalho. Foi constatado que o analfabetismo de quase todos os integrantes da associação de catadores impediu até mesmo que eles encontrassem importância no fato de construir tabelas e o Gráfico 1, à exceção da presidente da associação que atribuiu importância a construção de tabelas e do gráfico, apesar de não ter conseguido interpretar nem realizar a leitura do gráfico, devido à complexidade para seu nível de escolaridade. Apesar de que, as pesquisadoras Lima e Selva (2013) verificaram em sua pesquisa que interpretar é mais fácil do que

construir. Por outro lado, também, é evidenciado pelo Indicador de Alfabetismo Funcional - INAF apenas 27% da população brasileira é capaz de interpretar informações apresentadas em gráficos e, destes, 62% chegaram a cursar pelo menos o Ensino Médio (D'Ambrósio, 2007).

O Gráfico 1 traz para nós interventores, e certamente nunca para os que foram alvo da ação, de que os Catadores de lixo da Cidade X estão com uma produção ínfima, se considerarmos os dados da ABRELPE (2012), quanto à produção de resíduos sólidos urbanos: para determinado período, houve um crescimento por pessoa de 0,8%, passando de 378,4 Kg para 381,6 Kg/Hab/ano, o que significa 1,09 kg/hab/dia. Assim, se considerarmos uma população 100.000 habitantes do município X na análise o Gráfico 1, a produção de todos os itens coletados não ultrapassa 0,0015% do lixo produzido por dia.

A Matemática como instrumento social é importante para interligar temas dentro e fora da sala de aula, inclusive a educação ambiental, porque, talvez, esses Catadores não tenham oportunidade de estudar, mas saberão que a Matemática é importante para a sustentabilidade vivida por eles, mesmo que seja apenas uma percepção sentida pela maioria.

3.4 Proposição aos Catadores

A finalidade primordial desta pesquisa foi apoiar e fortalecer a



Associação de Catadores do Município X, fornecendo principalmente uma metodologia simples que maximize a sua produção, entretanto, muitas barreiras impedem a aplicação e verificação da referida metodologia, que consistem em: i) de posse de um mapa do município em escala topográfica determinada; ii) marcar no mapa os ECOPONTOS; iii) verificar, visualmente, qual seria o percurso que demandaria menor tempo;

iv) traçar, no mapa, os percursos que os carrinhos de lixo fariam, ao invés de gastar mais dinheiro com combustível com a utilização do caminhão de coleta;

v) identificar rotas de coleta do lixo nos ECOPONTOS e em outros locais para economia de tempo; vi) pensar material em dia e hora determinados; vii) montar equipes de trabalho para que todos os dias houvesse coleta em ECOPONTOS e em outros locais, além de prensagem e venda eficientes de material para que não ocorra acúmulo; viii) criar rotinas de trabalho que envolva os seguintes critérios: economia de combustível, menos tempo e menor distância percorrida para a coleta, seja em conjunto ou em separado.

4 Conclusões

A realidade vivenciada na pesquisa demonstrou a impossibilidade de aplicação e verificação da validade da metodologia na busca da sustentabilidade ambiental tão

benéfica aos integrantes da Associação dos Catadores do Município X, tendo como meta seguinte o aumento do contingente de sócios para criação da Cooperativa de Coleta Seletiva e o eventual fortalecimento financeiro, social e político. Apesar da evolução com a criação dos ECOPONTOS, da compreensão de que o material recolhido é insuficiente e de que tabelas e gráficos ajudarão a eles a alcançar metas, há a ausência de conscientização coletiva de que a criação da Cooperativa de Materiais Recicláveis é primordial para a melhoria da qualidade de vida deles e da sustentabilidade do Município X. No entanto, a Matemática foi ensinada de forma prática para um público analfabeto, atento aos benefícios desta disciplina a Educação Ambiental e a sustentabilidade vivenciada por eles, mas apercebidos de que estavam recebendo aulas de Matemática.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. O (s) autor (es) e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação deste artigo por meio eletrônico.

5 Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil – 2011. 2012, 184p.



BARBOSA, J. B. M. Lixo Hospitalar. Promotor de Justiça de Defesa do Meio Ambiente da Comarca de Natal/RN. Coordenador do Centro de Apoio de Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente Natal, 17 de dezembro de 2003.

BRASIL. Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P). Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. Departamento de Cidadania e Responsabilidade Socioambiental. 5ª ed., Brasília - DF, Revista e atualizada, 2009.

BRASIL. Governo do Estado da Paraíba. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba**. Organizador: Beranger Arnaldo de Araújo. João Pessoa-PB. A União, 232p. 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC / SEF, 1997. 142 p.

D'AMBRÓSIO, U. (2007). A relevância do projeto 'Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF' como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In M. C. Fonseca (Org), *Letramento no Brasil: Habilidades matemáticas* (pp. 31-46). São Paulo: Global Editora.

DOVERS, S.R.; HANDMER, J. W. Uncertainty, sustainability and change. **Global Environmental Change**, v.2, n.4, p.262-276, 1992.

FERREIRA, J. A.; ANJOS, L.A. Aspectos da Saúde Coletiva e Ocupacional Associados à Gestão de Resíduos Sólidos Municipais. **Cad. Saúde Pública**, v.17, n.3, p.689-696. Mai/Jun. 2001.

GUIMARÃES, G.; FERREIRA, V. G.; ROAZZI, A. Categorização e representação de dados no ensino fundamental. Anais da 23ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu (MG): Associação Nacional de Pós- Graduação e Pesquisa em Educação, 2000.

GUIMARÃES, G.; GITIRANA, V.; ROAZZI, A. Interpretando e construindo gráficos. Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu (MG): Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2001.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, P. Educação Estatística e Avaliações em Larga Escala: uma

análise de itens e descritores. In: CIAEM - Conferência Interamericana de Educação Matemática, Recife: UFPE, 2011.

HELLER, L. Resíduos Sólidos Domésticos e Saúde: Populações Vulneráveis e Situações de Risco. In: Porto MFS, Freitas CM (Orgs). *Problemas Ambientais e Vulnerabilidades: Abordagens Integradoras para o Campo da Saúde Pública*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002, p.99-124.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Perfil dos Municípios Brasileiros (2011). Pesquisa de informações Básicas Municipais. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv62479.pdf>>. Acessado em 3 de fevereiro de 2018.

LIMA, I. B.; SELVA, A. C. V. Jovens e Adultos Construindo e Interpretando Gráficos. **Bolema**, v. 27, n. 45, p. 233-253, abr. 2013.

LIMA, J. D. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. Campina Grande: ABES, 2001, 267p.

MOISES, Márcia et al. A Política Federal de Saneamento Básico e as Iniciativas de Participação, Mobilização, Controle Social, Educação em Saúde e Ambiental nos Programas Governamentais de Saneamento. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v.15, n.5, Aug. 2010.

MORAES, L.R.S. Acondicionamento e Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Impactos na Saúde de Crianças Residentes em Assentamentos Periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.3, Sup 4, 2007, p.643-649.

NUNESMAIA, M. F. A Gestão de Resíduos Sólidos e Suas Limitações. **Revista Baiana de Tecnologia – SSA**. v.17, n.1, p.120-129. 2002.

PARECER CNE/CEB, n.7 de 9 de julho de 2010. **Publicado no D.O.U. de 9/7/2010, Seção 1**, p.10.

PERRENOUD, P. Construir as Competências Desde a Escola. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS). Lei n. 12.305, Cap. II, art. 6º XII, de 2 de agosto de 2010. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos.

Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano



Ciências Ambientais

Scientia Amazonia, v. 9, n.2, CAm13-CAm27, 2020

Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>

ISSN:2238.1910

da Presidência da República – SEDU. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, 193p.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: Uma Introdução Metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM – UNEP. Solid Waste Management.

UNITED NATIONS- HABITAT. Meeting Development Goals in Small Urban Centres: Water and Sanitation in the World Cities, London: Earthscan Publications, 2006, 273p.

VIANA, N. Catadores de Lixo: Renda Familiar, Consumo e Trabalho Precoce. **Revista Estudos da Universidade Católica de Goiás**, v 27, n. 3, 2000, p.407-691.