Universidade Federal do Rio de Janeiro
Instituto de Ciências Biológicas da UFRJ
Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade
Mestrado Profissional de Ensino de Biologia

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE LIXO URBANO E OS IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Rosemery Dias Pereira de Mesquita

Duque de Caxias
08/2019

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE LIXO URBANO E OS IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Rosemery Dias Pereira de Mesquita

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional-PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas - ICB, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof.ª Dra. Carolina Alvares da Cunha de Azeredo Braga

Duque de Caxias

08/2019

Mesquita, Rosemery Dias Pereira de.

Uma proposta de sequência didática investigativa sobre lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente. / Rosemery Dias Pereira de Mesquita. – Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, 2019.

87 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Carolina Alvares da Cunha de Azeredo Braga.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia. / Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio (*campus* Duque de Caxias), 2019.

Referências: f.47-52.

1. Resíduos Sólidos. 2. Biologia- educação. 3. Materiais de Ensino. 4. Processamento de Resíduos Sólidos. 5. Educação em Saúde Ambiental. 6. ProfBio Nacional - Tese. I. Braga, Carolina Alvares da Cunha de Azeredo. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio (*campus* Duque de Caxias). III. Título.

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ

CAMPUS DUQUE DE CAXIAS

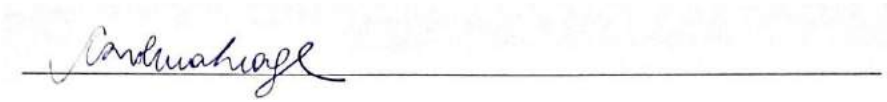
“Uma proposta de sequência didática investigativa sobre o lixo urbano e os impactos à saúde e ao meio ambiente”

ROSEMERY DIAS PEREIRA DE MESQUITA

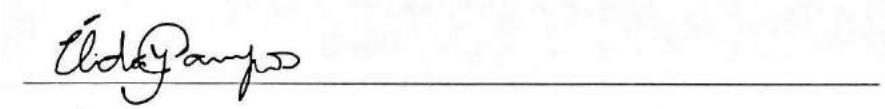
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO VISANDO A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL – PROFBIO

Duque de Caxias, 30 de agosto de 2019.

APROVADO POR:



DR.ª CAROLINA ALVARES DA CUNHA DE AZEREDO BRAGA (DOUTORA-UFRJ)
ORIENTADORA E EXAMINADORA



DR.ª ELIDA GERALDA CAMPOS (DOUTORA – UNB)
EXAMINADORA

DR. SILAS PESSINI RODRIGUES (DOUTOR – UFRJ)
EXAMINADOR

RELATO DO MESTRANDO

Graduada em Ciências Biológicas em 1986 e com especialização em Biologia em 1990, desejava cursar o mestrado desde então. A intensa jornada de trabalho dentre outras atividades ao longo de todos esses anos deixaram esse desejo adormecido, que despertou como possibilidade quando tomei conhecimento, pelas redes sociais, do processo seletivo.

Fiz a inscrição, fui aprovada na prova de seleção e iniciei o curso com muitas expectativas. Por ter concluído a graduação há tanto tempo, sentia necessidade de novos desafios e conhecimentos que fizessem a diferença na minha prática em sala de aula.

Não foi fácil conciliar trabalho e as responsabilidades da vida pessoal com o curso, mas com persistência dei continuidade, pois sabia o quanto esse curso poderia contribuir para aprimorar meus conhecimentos e abrir novos caminhos na minha prática docente. Algumas vezes pensei em desistir devido a problemas de saúde que surgiram porque não respeitei os meus limites físicos, mas a família e os amigos se fizeram presentes estimulando-me a continuar.

Utilizar uma plataforma onde não só tínhamos acesso ao material das aulas que teríamos posteriormente como também a possibilidade de enviar atividades concluídas para os professores foi uma novidade para mim. Além das atividades que tínhamos que preparar com abordagem investigativa para aplicar em nossas turmas e que muito contribuíram para o aprendizado do nosso aluno acerca do conteúdo trabalhado, como também para o nosso próprio aprendizado por trabalhar com uma metodologia que não conhecíamos.

Durante muito tempo acreditei que as aulas experimentais concomitantes às aulas expositivas que ministrava em minhas turmas auxiliavam o meu aluno na compreensão do conteúdo. E o novo e valioso aprendizado que adquiri foi que, mais importante do que ensinar conceitos que o aluno decora é ensinar os caminhos da busca pelo saber, de autonomia do aprendizado onde é possível desenvolver novas habilidades.

A proposta do curso é muito boa e seria um ganho pra educação se cada vez mais docentes tivessem acesso a uma formação acadêmica com essa proposta. Minha prática docente, a partir do conhecimento adquirido no curso, abre novas possibilidades de aprendizado para os meus alunos com a utilização de estratégias que auxiliam e motivam na busca pelo saber. Diante disto, se faz importante mencionar o apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) que oportuniza para os docentes da rede pública de ensino uma formação acadêmica que contribui de forma significativa para o trabalho desenvolvido em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

"Tudo é do Pai, toda honra e toda glória, é dele a vitória alcançada em minha vida (...)" (Fred Pacheco).

Agradeço a Deus, por abençoar tanto a minha vida e estar sempre presente em minha caminhada. Também à minha família que mesmo não entendendo a importância dessa conquista para mim, se fez presente quando o cansaço me vencia. Ao meu marido e meu filho que resistiram a meus momentos de estresse e auxiliaram como puderam para que eu continuasse esse estudo.

Aos meus pais que tanto lutaram para eu ser quem sou hoje.

Aos amigos do curso de mestrado que estiveram comigo nesta caminhada com uma palavra de incentivo e não me deixaram desistir.

Às amigas queridas, Gabriela Faria e Rebeca Costa, que no início dessa jornada me apoiaram e auxiliaram nas minhas dificuldades. Ao meu amigo Affonso Pereira, o primeiro incentivador para seguir neste curso.

Novamente agradeço a Deus por ter colocado dois anjos em forma de gente no meu caminho - Jefferson Lima e Dra. Etienne Baldez. Jefferson, meu fiel companheiro de curso, sempre encontrava um tempinho para me auxiliar e incentivar, mesmo quando estava a fazer o seu trabalho. Dra. Etienne que compartilhou comigo seus saberes e experiência, revisando meus textos, sugerindo fontes confiáveis de consulta e me incentivando a continuar. Quantas horas essas duas pessoas dedicaram auxiliando-me neste trabalho! Sem o apoio de vocês eu não conseguiria.

À minha orientadora Dra. Carolina Braga pela paciência com que me acompanhou e por contribuir, compartilhando comigo seu conhecimento e experiência.

Agradeço também pela participação e contribuição dos membros da banca examinadora da defesa.

Obrigada a todos vocês que se fizeram tão presentes na elaboração deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil.

RESUMO

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE LIXO URBANO E OS IMPACTOS À SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE

Rosemery Dias Pereira de Mesquita
Orientadora: Prof.ª Dra. Carolina Alvares da Cunha de Azeredo Braga

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Diariamente são geradas 214.868 toneladas de lixo urbano no Brasil e grande parte desse lixo se acumula em áreas impróprias para receber esse resíduo. O descarte indevido causa muitos transtornos, além do risco de contaminação ambiental e a disseminação de doenças, por animais que são atraídos em busca de alimentos e passam a habitar esses locais, tornando-se vetores. Diante dessa problemática, mudanças de hábitos e atitudes da população, podem minimizar os impactos do lixo ao ambiente e seus efeitos na saúde. Desta forma, este trabalho pretende elaborar uma sequência didática de fácil aplicabilidade, com viés investigativo e participativo para as aulas de educação ambiental e promoção da saúde com abordagem do tema "Lixo urbano e seus impactos", voltada para a educação básica. Esta sequência tem por objetivo sensibilizar os alunos quanto às questões ambientais e de saúde associadas ao lixo, provocando mudanças de hábitos cotidianos no manejo e descarte de resíduos. O projeto foi desenvolvido em (06) seis etapas e contou com aulas dialogadas sobre classificação e tipos de resíduos, levantamento bibliográfico e fotográfico da destinação dos resíduos com coleta de dados do local visitado, exibições de vídeos, confecção de material informativo e produção de um jogo didático envolvendo alunos do 2º ano do ensino médio de um colégio público situado no município de São João de Meriti, R.J. Os alunos identificaram, na escola e em áreas públicas de seu itinerário, práticas de desperdício, manejo e descarte inadequado dos resíduos, levando-os a repensar algumas de suas práticas no cotidiano e propor ações que minimizem a problemática do lixo urbano. As respostas dos alunos aos questionamentos que nortearam esse estudo, o desempenho na confecção do material informativo e da criação do jogo, evidenciou que a sequência didática conseguiu corresponder à necessidade do professor em desenvolver um método facilitador, de baixo custo e fácil aplicabilidade, sendo um instrumento que pode contribuir para a literatura no ensino do lixo urbano e os impactos na saúde e no meio ambiente.

Palavras-Chave: Resíduos sólidos. Tratamento de Resíduos. Vetores. Doenças. Educação Ambiental. Sequência didática.

Duque de Caxias

Agosto/2019

ABSTRACT

A PROPOSAL FOR INVESTIGATIVE DIDACTIC SEQUENCE ON URBAN WASTE AND ITS IMPACTS ON HEALTH AND ENVIRONMENT

Rosemery Dias Pereira de Mesquita
Supervisor: Prof.ª Dra. Carolina Alvares da Cunha de Azeredo Braga

Abstract of the Master's Dissertation submitted to the Professional Master's Degree in Biology Teaching in National Network - ProfBio, from the Federal University of Rio de Janeiro, as part of the necessary requirements to obtain the title of Master in Biology Teaching.

In Brazil, 214,868 tons of urban waste are generated daily, and much of this waste is accumulated in areas unfit to receive it. The improper disposal causes many disturbances, besides the risk of environmental contamination and the spread of diseases, by animals that are attracted in search of food and come to inhabit these places, becoming vectors. Faced with this problem, changes in habits and attitudes of the population can minimize the impacts of garbage on the environment and its effects on health. Thus, this work intends to elaborate a didactic sequence of easy applicability, with an investigative and participative bias for the environmental education and health promotion classes, with an approach of the theme "Urban waste and its impacts", focused on basic education. This sequence aims to raise awareness on students about the environmental and health issues associated with waste, causing changes in daily habits in waste management and disposal. The project was developed in (06) six stages and had dialogued classes on classification and type of waste, bibliographic and photographic survey of the destination of waste with data collection of the visited place, video exhibitions, confection of informative material and production of a didactic game involving students of the second year of high school of a public school located in the city of São João de Meriti, RJ. The students identified, in school and in public areas of their itinerary, wasteful practices, improper waste management and disposal, leading them to rethink some of their daily practices and propose actions that minimize the problem of urban waste. The students' answers to the questions that guided this study, the performance in the preparation of informative material and the creation of the game, showed that the didactic sequence was able to correspond to the teacher's need to develop a facilitating method, of low cost and easy applicability, being a instrument that can contribute to the literature on the education about urban waste and its impacts on health and the environment.

Keywords: Solid waste. Waste treatment. Vectors. Diseases. Environmental education. Didactic sequence.

Duque de Caxias

August/2019

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa do município de São João de Meriti-RJ.....27
Figura 2 - Resíduos acumulados em Costa Barros - RJ.....33
Figura 3 - Resíduos acumulados em Parque Columbia-RJ.....33
Figura 4 - Resíduos acumulados em bairro Fazenda Botafogo-RJ.....34
Figura 5 - Gráficos do tipo de resíduos descartados em áreas urbanas.....35
Figura 6 - Gráfico do tipo de animais que habitam áreas urbanas com acúmulo de resíduos. 36
Figura 7 - Gráfico das enfermidades relatadas pelos moradores e/ou catadores das áreas urbanas visitadas.....37
Figura 8 - Jogo de tabuleiro elaborado pelos alunos.....38
Figura 9 - Cartazes informativos confeccionados pelos alunos.....39
Figura10- Cestos de coleta seletiva confeccionados pelos alunos.....40
Figura11- Trabalhos confeccionados pelos alunos.....41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Tempo de decomposição dos materiais na natureza..... 17

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIDS	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
EA	Educação Ambiental
COOPERANGEL	Unidade de recuperação de recicláveis
LDB	Lei das diretrizes e bases
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNCC	Programa Nacional de Capacitação das Cidades
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
PVC	Policloreto de Vinila
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
RSSB	Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SBT	Sistema Brasileiro de Televisão
SD	Sequência Didática
SINIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....13

1.1. Resíduos sólidos urbanos e a saúde.....14

1.2. A política dos 5 R's e o tempo de decomposição dos materiais 16

1.3. O papel da Educação Ambiental no ensino básico.....18

1.4. Dificuldades e desafios no ensino da Educação Ambiental nas escolas.....20

1.5. Sequência Didática como ferramenta de ensino.....21

1.6. Metodologia Ativa-o aluno como protagonista.....22

2. PROBLEMATIZAÇÃO.....24

3. JUSTIFICATIVA.....24

4. OBJETIVOS..... 25

5. METODOLOGIA..... 25

5.1. O município de São João de Meriti..... 26

5.2. Desenvolvimento da atividade e recursos didáticos utilizados..... 27

6. RESULTADOS.....31

7. DISCUSSÕES.....41

8. CONCLUSÃO..... 43

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....47

APÊNDICE A – Sequência didática.....53

1. INTRODUÇÃO

> *(...) A educação ambiental deve ser entendida como educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.* (REIGOTA, 2006).

O trecho acima ressalta o papel esperado da Educação Ambiental (EA): crítico e político. Condizente com a missão descrita no Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA):

> "promover educação que contribua para um projeto de sociedade que integre os saberes nas dimensões ambiental, ética, cultural, espiritual, social, política e econômica, impulsionando a dignidade, o cuidado, o bem viver e a valoração de toda forma de vida no planeta" (ProNEA, 2018, p.26).

Tal missão se torna possível quando trabalhamos com a ideia de que a EA e temas concernentes perpassa todas as disciplinas e espaços de educação (sociais, culturais e políticos). Marcos Reigota (2006) retoma a Carta de Belgrado[1], com os objetivos nela traçados (conscientização, conhecimento, comportamento, competência, capacidade de avaliação e participação da Educação Ambiental), de forma a corroborar sua tese de que, por meio da educação ambiental, amplia-se a participação do sujeito como cidadão e, consequentemente, o diálogo profícuo entre as gerações e culturas, o que contribui para a melhoria da condição ambiental, das práticas educativas e da inserção política.

O presente estudo configura-se como uma ferramenta estruturante para o planejamento e execução da EA enquanto política pública, por meio do conhecimento e debate, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio, sobre o manejo correto de resíduos sólidos gerados pela população para que relacionem, segundo descrito no PCN-Parâmetros Curriculares Nacionais de Biologia (1999, p.226), a degradação ambiental com os agravos à saúde. E para isso, no estudo de classificação dos seres vivos, ao abordar os domínios e reinos, trabalha-se a questão das doenças causadas por microrganismos pertencentes a esses reinos como também

[1] Carta elaborada ao final do encontro promovido pela UNESCO, realizado em Belgrado, Iugoslávia, em 1975, que contém os princípios e orientações para a Educação Ambiental, considerada por pesquisadores como um marco conceitual no tratamento das questões ambientais. Segundo a mesma, a educação ambiental tem como meta: "formar uma população mundial consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas associados, e que tenha conhecimento, aptidão, atitude, motivação e compromisso para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para prevenir novos". (CARTA DE BELGRADO, 1975).

as suas causas. A degradação do ambiente é citada por Schimidt (2006) como condição favorável ao aparecimento das doenças reemergentes e emergentes fazendo-se necessário priorizar a tomada de decisões sobre ambiente e saúde incluindo serviços de obrigação do Estado. A partir do desenvolvimento de um trabalho voltado para a problemática do lixo urbano e os impactos causados à saúde e ao meio ambiente, os alunos são provocados a refletir e questionar sobre ações negativas do cotidiano. Para a construção desse conhecimento foi elaborada uma sequência didática como instrumento facilitador do aprendizado.

1.1. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A SAÚDE

Em estudo sobre o gerenciamento de lixo urbano, João Neto (2007), cita a raiz da palavra lixo, oriunda do *latim lix* (cinzas ou lixívia), para demonstrar que a mesma é utilizada quando se quer classificar o material que é descartado pela sociedade em geral. É pertinente destacar que esse material é sempre fruto da ação humana, pois a natureza não produz "lixo". Diferentes autores como Scarlato e Pontim (1992) e Dias (1992) têm demonstrado que o lixo se configura como um dos problemas mais impactantes para os gestores governamentais, que têm que lidar com a organização da cidade e o destino dado a todo material descartado, e que é de responsabilidade da coleta pública. Sendo uma questão que envolve a todos os que convivem em sociedade, é obrigatório que seja tratada nas escolas.

A palavra "lixo" antigamente, se referia a restos de comida, excrementos de animais e outros materiais orgânicos que podiam se decompor naturalmente e utilizados como adubo. Com o aumento na oferta de produtos e o crescimento demográfico, o lixo mudou suas características e sua capacidade de decomposição. Hoje esse termo é mais usado popularmente para definir qualquer material a ser descartado oriundo de atividade humana, mas em âmbito técnico não é mais usado foi substituído por resíduos quando se tratar de material que pode ser reutilizado ou agregado em outros processos produtivos e rejeito quando todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem foram esgotadas. (VGRESÍDUOS, 2017).

Grandes volumes de resíduos sólidos são produzidos diariamente no ambiente urbano. Segundo Mucelin e Bellini (2008), a principal destinação dos resíduos gerados no Brasil é o depósito a céu aberto sem qualquer tratamento. Além dessa, outras destinações incluem aterros sanitários, onde o solo é impermeabilizado evitando assim a contaminação e aterros controlados, nos quais o solo recebe uma cobertura com terra, mas não atendem as recomendações da PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (SANTOS E MÓL, 2013).

> Chamamos de ‘lixo’ a uma grande diversidade de resíduos sólidos de diferentes procedências, dentre eles o resíduo sólido urbano gerado em nossas residências. A taxa de geração de resíduos sólidos urbanos está relacionada aos hábitos de consumo de cada cultura, onde se nota uma correlação estreita entre a produção de lixo e o poder econômico de uma dada população. (FADINI E FADINI, 2001).

Ao ser descartado no ambiente, o lixo contamina o solo, os lençóis de água subterrâneos e até mesmo o ar, quando ocorre a combustão espontânea ou quando o homem provoca a queima de alguns materiais. A autocombustão do lixo, lança no ar diversas substâncias tóxicas, oriundas principalmente da queima dos plásticos que, se inaladas, podem causar doenças graves à saúde. (SOUZA E PEIXOTO, 2017).

A Lei nº 12.305/10, de 02 de agosto de 2010, torna proibida em todo o território nacional a incineração a céu aberto de resíduos sólidos (LIMA, 2012). Contudo, nos centros urbanos, a prática de incineração desses resíduos, que reduz consideravelmente o volume do lixo acumulado, é uma prática constante e gera gases tóxicos e fuligem, causando problemas respiratórios na população. (MACHADO, 2007).

Os resíduos sólidos urbanos contribuem indiretamente como causa de doenças transmitidas por vetores que se proliferam, por encontrarem condições favoráveis no habitat do lixo (SIQUEIRA E MORAES, 2008).

A ocorrência de vetores de doenças com proliferação de insetos e roedores é uma problemática não só para os catadores de lixo que lidam diariamente com todo esse material insalubre e faz dessa atividade uma fonte de renda, como também para os moradores circunvizinhos que, apesar de não terem contato direto com esse material, são também acometidos por diversas doenças.

São comuns acidentes como queimaduras, cortes, perfurações, dermatites, além da alta incidência de intoxicações alimentares e parasitoses entre os catadores, como também, apesar de haver poucos relatos, a hepatite viral e a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). (SIQUEIRA E MORAES, 2008). O manejo e o destino final dos resíduos sólidos urbanos são um problema de saúde pública que afeta direta ou indiretamente à saúde da população. (SISINNO, 2002 *apud* SIQUEIRA E MORAES ,2008).

Mucelin e Bellini (2008) apontam que a disposição inadequada de resíduos em ambientes urbanos nas cidades brasileiras acarretará em danos ambientais graves. Diante disso, é necessário que o ser humano se entenda como parte integrante da natureza e não um

ser a parte, que seja autor de ações que integrem o cidadão ao meio ambiente, melhorando as condições ambientais ao fazer uso consciente de produtos e recursos.

Em 2014, os especialistas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Alberto Chebabo e Roberto Medronho, relataram que, com a chegada das chuvas, os resíduos poderiam também permitir o desenvolvimento de larvas de mosquitos vetores de doenças como a dengue. Além de o lixo espalhado nas ruas favorecer o acúmulo de água parada e o desenvolvimento de larvas de *Aedes aegypti*, pode também acarretar outras doenças. Em decorrência das chuvas e entupimento de bueiros, devido ao arraste de lixo, a falta de escoamento pode formar áreas alagadiças que podem expor a população à leptospirose, doença causada por uma bactéria do gênero *Leptospira*, presente na urina de ratos, que transitam nas montanhas de lixo acumulado.

Assim como os ratos, os mosquitos e outros animais servem como vetores. Esses vetores são intermediários na propagação de certas doenças, pois carregam vírus, bactérias, entre outros, sem serem prejudicados, e os transmitem ao homem causando-lhes doenças (MAGALHÃES *et al*, 2014).

1.2. A POLÍTICA DOS 5R'S E O TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS MATERIAIS

A política dos 5R's como processo educativo gera mudanças de atitudes levando ao questionamento de práticas do cotidiano e reflexão crítica do consumismo, sendo este o caminho para a solução dos problemas relacionados ao lixo. A coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos representam apenas uma parte do problema ambiental, outra ação muito impactante sobre o meio ambiente precede a geração de resíduos – a extração de recursos naturais. A política dos 5R's sugere ações que priorizem a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais, são elas: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar (VG RESÍDUO, 2018).

Repensar consiste em repensar hábitos de consumo e descarte do resíduo. Recusar, não aceitar produtos que possam causar impacto ambiental. Reduzir a geração de resíduos, consumindo somente aquilo que é necessário. Reutilizar, reaproveitar material como, por exemplo, algumas embalagens de maneira a diminuir a quantidade de resíduo a ser enviado aos aterros. Reciclar constitui o processo de transformação dos materiais em outros produtos. (VG RESÍDUO, 2018).

Com a prática dessas ações podemos: reduzir a extração de recursos naturais; reduzir o encaminhamento dos resíduos para os aterros aumentando sua vida útil; reduzir os gastos do poder público com o tratamento do lixo; reduzir o uso de energia nas indústrias e intensificar a economia local (sucateiros e catadores) (MMA, 2005).

Santos e Mól (2016) sinalizam que deve se ter cuidado com campanhas de materiais recicláveis por induzirem ao consumo, pois o aumento no consumo de material acarreta maior quantidade de matéria-prima a ser consumida. O objetivo deve ser coletar o material que já foi descartado evitando comprar materiais. Atualmente os resíduos gerados pela sociedade contêm materiais de decomposição muito lenta, devido a composição química desses resíduos, levando tempo demais para se decompor na natureza, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Tempo de decomposição dos materiais na natureza.

MATERIAIS	TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO
Papel	de 3 a 6 meses
Panos	de 6 meses a 1 ano
Filtro de cigarro	mais de 5 anos
Madeira pintada	mais de 13 anos
Náilon	mais de 20 anos
Metal	mais de 100 anos
Alumínio	mais de 200 anos
Plástico	mais de 400 anos
Vidro	mais de 1000 anos
Borracha	indeterminado

Fonte: Ministério da Educação (2005)
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?.

A concentração demográfica nas grandes cidades e o aumento dos bens de consumo são fatores determinantes para o crescimento da geração de resíduos. Na medida em que se aumenta a quantidade de mercadorias adquiridas, aumenta-se o consumo de recursos naturais e de resíduos gerados. (MMA, 2005).

O que se pretende alcançar com esse trabalho é desenvolver no aluno, o senso crítico e reflexivo no que se refere à problemática do descarte inadequado de resíduos. Sensibilizá-los quanto às questões ambientais e de saúde associadas ao lixo. Através de abordagens investigativas, levá-los a observar, refletir, pesquisar e propor hipóteses na busca de soluções.

1.3. O PAPEL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO BÁSICO

A EA, formalmente instituída no Brasil pela Lei Federal de nº 6.938/81, é implementada em todos os níveis de ensino, inclusive na educação da comunidade como forma de capacitação para a defesa do meio ambiente.

De acordo com a Lei 9795/99 de 24 de abril de 1999, em seu Decreto presidencial 4281 de 25 de junho de 2002 é regulamentada a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e determinada a inclusão da EA em todos os níveis e modalidades de ensino a ser trabalhada de maneira transversal, contínua e permanente. (BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, art.225, §1º, inciso VI). Após vinte anos de institucionalizada, essa Lei perde força nas estruturas do MMA, pois em 02 de janeiro é publicado o decreto 9672 de 02 de janeiro de 2019 que deixa a EA subordinada a uma Secretaria de Ecoturismo enfraquecendo suas potencialidades e ações (BRASIL. CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988, art.84, § 1º, inciso VI, alínea a).

Como descrito na Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96, o Ensino Médio é a última etapa da Educação Básica e direito subjetivo de todo cidadão brasileiro e, como tal, faz-se necessário reforçar nessa etapa as transformações que a sociedade vivencia, tanto no contexto nacional quanto no internacional, pois elas "atingem diretamente as populações jovens e, portanto, o que se demanda de sua formação para o enfrentamento dos novos desafios sociais, econômicos e ambientais". (LDB, 1996).

Analisando as orientações encontradas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Biologia, sobre as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Biologia, Krasilchic (1999) elenca: a seleção e utilização de diferentes metodologias para a resolução de problemas, bem como o tratamento estatístico dos dados levantados; a identificação e julgamento de intervenções que visassem à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.

Diante disso, ao se trabalhar o tema "lixo urbano" aborda-se as questões que se relacionam com o meio ambiente e problemas de saúde que tem como causa principal a disseminação de microrganismos como vírus, bactérias e fungos, que se proliferam em ambientes com acúmulo de lixo a céu aberto. A partir dessa abordagem o aluno pode identificar a relação entre o que estuda em biologia e as questões do seu cotidiano.

Segundo Santos (2007), se faz importante não só ensinar os nomes científicos de agentes infecciosos e as doenças que causam como também as condições sociais que favorecem a disseminação das doenças causadas por esses agentes em certas comunidades.

Outro ponto importante a ressaltar é a questão do saneamento básico. Para Ribeiro e Rooke (2010), saneamento básico, meio ambiente e saúde pública se relacionam intimamente e são fatores importantes na promoção à saúde. Segundo SAKER (2007), saneamento básico compreende os "serviços de distribuição de água, esgotamento sanitário, captação e manejo de águas pluviais e lixo, todos de competência do poder público", mas que pode ter a população como aliada para a manutenção na qualidade de todos esses serviços.

De acordo com o PCN, existem quatro competências específicas para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias[2], para o Ensino Médio, e que se inter-relacionam com a temática aqui tratada. Em síntese, a tríade das competências tem como proposta aqui relacionada: analisar fenômenos e discutir questões que minimizem impactos socioambientais, investigar situações problemas e analisar, fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. Nesse sentido, as habilidades que podem ser elencadas ao trabalhar com os impactos do lixo urbano, com abordagem para a Educação Ambiental, são:

> (H10) Analisar propostas de intervenção nos ambientes considerando as dinâmicas das populações, associando garantia de estabilidade dos ambientes e da qualidade de vida humana a medidas de conservação, recuperação e utilização autossustentável da biodiversidade.
>
> (H16) Identificar e descrever processos de obtenção, utilização e reciclagem de recursos naturais e matérias-primas.
>
> (H18) Analisar as perturbações ambientais, identificando fontes, transportes e destinos dos poluentes e prevendo efeitos nos sistemas naturais, produtivos e sociais.
>
> (H25) Analisar propostas de intervenção social considerando fatores biológicos, sociais e econômicos que afetam a qualidade de vida dos indivíduos, das famílias e das comunidades. (PCN, 1999, p.2 a 5).

Jacobi (2003) ressalta a pertinência de educar para uma ação sensível e responsável, investindo na mudança de mentalidade de modo a obter uma conscientização ambiental cada vez mais eficaz e coerente. Considera que no século XXI há uma "crise de estilo de pensamento", que envolve também questões ecológicas, mas que vai além, impactando em diferentes aspectos da sociedade. Ainda segundo o autor, a Educação Ambiental:

---

[2] 1. Caracterizar as condições de saneamento da região em que os alunos moram e compará-las com as da cidade ou do estado. 2. Fazer um levantamento sobre as principais formas de destino do esgoto e lixo no município e avaliar as vantagens e desvantagens de cada uma. 3. Relacionar o reaparecimento de determinadas doenças (como cólera e dengue) com a ocupação desordenada dos espaços urbanos e a degradação ambiental. (PCN, 1999, p. 46).

> [...] trata-se de um aprendizado social, baseado no diálogo e na interação em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significados, que podem se originar do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno. Assim, a escola pode transformar-se no espaço em que o aluno terá condições de analisar a natureza em um contexto entrelaçado de práticas sociais, parte componente de uma realidade mais complexa e multifacetada. (JACOBI, 2003, p. 198).

É pertinente apontar que os problemas ambientais, quando ocasionados pelos humanos, são decorrentes do uso do meio ambiente para obtenção de recursos necessários para produzir os bens e serviços que necessitam, bem como dos despejos de energia e materiais que não são aproveitados no meio ambiente, em uma lógica de apropriação de bens, de exploração e de maximização de lucros. Existe uma complexidade de problemas socioambientais e a Educação deve utilizar novas estratégias de ação baseadas em uma relação ética com enfoque ambiental. (MMA, 2015).

1.4. DIFICULDADES E DESAFIOS NO ENSINO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS

A Lei 9.795/99 instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental onde o art. 3º inciso II estabelece: "Cabe às instituições educativas, promover a EA de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem." Faz-se necessário proporcionar aos educadores conteúdos e atividades de educação para o meio ambiente com práticas pedagógicas, utilizando-se de materiais didáticos, programas e guias curriculares a fim de promover debates e reflexões para a construção do conhecimento das questões ambientais e da formação da cidadania. (TRAVASSOS, 2001).

Para Godinho (2008), a EA deve ser tratada nas escolas com ações educacionais, com a contribuição de todas as disciplinas. De acordo com os resultados de Cruz (2018) dos estudos sobre a EA na escola pública, a maior parte dos trabalhos desenvolvidos na escola com abordagem para meio ambiente são desenvolvidas de forma pontual ou fragmentada através de projetos ou por meio da inserção de temas afins em disciplinas específicas como ciências e geografia. Em alguns casos, se aborda EA de forma isolada, em datas específicas como "Dia Mundial da Água" ou "Dia Mundial do Meio Ambiente", sem estabelecer conexão com o conteúdo trabalhado na disciplina. A mesma autora salienta que trabalhar com projetos de forma interdisciplinar, para muitos professores, é "desconfortável", em que argumentam

que a dificuldade se dá pela falta de tempo em abordar outro assunto fora do conteúdo previsto no planejamento.

Uma sociedade sustentável se faz com a inserção da EA, não só nas políticas de educação, mas também nas demais políticas. E ainda, se faz necessário estar presente não só no projeto político-pedagógico das escolas, mas também estabelecer espaços para outros grupos como grêmios estudantis, conselhos escola-comunidade, associações de pais entre outros, onde Meio Ambiente esteja presente nas discussões. (LOUREIRO, 2007).

Paiva (2015) afirma que os problemas ambientais que enfrentamos hoje são resultados do uso ilimitado e irresponsável dos recursos naturais. A partir de 1972, ano da Conferência de Estocolmo, na Suécia, órgãos ambientais e leis foram criadas a fim de regulamentar a interferência do homem na natureza, somente décadas depois chegaria às salas de aula. Porém, os desafios são muitos, no que diz respeito à abordagem do tema nas disciplinas, pois os professores de outras disciplinas não são preparados, em sua formação acadêmica, para trabalhar esse assunto em sala de aula.

A mesma autora ainda relata que a coordenadora da área de sustentabilidade da Escola Viva, em São Paulo, aponta: "Assuntos e forma de abordar a EA não faltam. Sequência didática nas diferentes disciplinas, roda de leitura e de conversa, ciclos de filmes e discussões, diagnósticos locais, projetos de intervenção no espaço. Mas acredito que a questão principal é como criar uma maior afinidade entre os professores com o tema, especialmente entre os especialistas que não são formados em áreas afins" (PAIVA, 2015).

1.5. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO

A definição de sequência didática foi dada por Guedes (2019) como um "conjunto de atividades amarradas ao conteúdo" onde o professor busca favorecer a aprendizagem do aluno com planejamento e organização a fim de orientar-se em relação aos alunos.

Araújo (2013) afirma ser a Sequência Didática (SD) um trabalho bem orientado pedagogicamente, onde o professor atua estimulando ações e desempenha o papel de mediador no processo de aprendizagem, através do planejamento do trabalho em módulos culminando com um produto final. Essa ferramenta de ensino contribui para um acesso progressivo e sistemático do tema trabalhado.

Oliveira (2013) *apud* Batista *et al (*2017) estabelece alguns preceitos para elaboração de uma SD: escolha do tema; questionamentos para problematizar o assunto trabalhado;

planejamento de conteúdos; formulação de objetivos a serem alcançados; material didático; cronograma; interação entre as atividades e avaliação final.

A SD se compõe de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas com o propósito de atingir determinados objetivos através da problematização de situações reais do cotidiano do aluno. Esse aspecto foi determinante para a utilização da SD com ferramenta no desenvolvimento desse trabalho, entendendo ser um facilitador, através da abordagem investigativa, na construção do conhecimento do aluno no tema em estudo. ZABALA(1998) *apud* BASTOS *et al* (2017).

Ao utilizar uma sequência didática, em turmas de ensino médio, Souza, *et al* (2016) problematiza acerca do destino dado ao lixo e quanto à recuperação desse lixo. Através de atividades em grupo, de exposição oral, questionamentos, pesquisas, proposição de hipóteses, experimentos, coleta e análise de dados do ambiente onde estão inseridos, os alunos constroem seus conhecimentos a cada atividade desenvolvida.

Também Alves, *et al* (2018), faz uma abordagem do assunto "lixo eletrônico", utilizando como ferramenta uma sequência didática em turmas de ensino médio. O trabalho apresenta atividades como o diálogo entre os alunos, como também com o professor, estabelecendo situações onde os alunos constroem o conhecimento conceitual, procedimental e atitudinal. Através da imagem de uma charge, provoca discussões acerca do tema em estudo, avaliando o conhecimento prévio do aluno, problematizando e em aula expositiva dialogada, utiliza a multimídia, conduzindo o aluno a relacionar os conceitos científicos com experiências cotidianas.

1.6. METODOLOGIA ATIVA – O ALUNO COMO PROTAGONISTA

A metodologia ativa é um conceito educativo que fomenta a aprendizagem crítico-reflexiva, onde o aluno é o agente principal responsável pela sua aprendizagem. (COSTA *et al*, 2015).

Para Melo e Sant'Ana (2013), o ensino tradicional se caracteriza por um processo passivo de aprendizagem que exige a memorização. A metodologia ativa se contrapõe ao ensino tradicional possibilitando ao aluno autonomia no processo ensino-aprendizagem.

Silva (2015) *apud* Souza (2018) afirma que os métodos de aprendizagem tradicionais são criticados por tornarem os alunos passivos no ensino, tendo o professor como responsável por decidir o que ensinar, como e quando.

Nas metodologias ativas, o aluno é responsável pela busca do conhecimento, para isso torna-se interessante a utilização de estratégias para que as atividades ocorram de maneira que os alunos trabalhem ativamente. Entre as estratégias temos: os projetos que envolvem alunos na busca de soluções; as situações problemas onde o aluno busca pela resolução deles sob a orientação do professor; a utilização de ferramentas de educação à distância, em que espera-se que o aluno tenha autonomia no aprendizado, desenvolvendo competências e habilidades; o emprego de jogos e simulações desenvolvendo, no aluno, estratégias na busca pelo saber; o emprego de mapas conceituais nas aulas; a iniciação científica que faz com que o aluno busque o saber e realize o experimento, de maneira a incentivar a aprendizagem ativa; as pesquisas na biblioteca quando o aluno quer buscar o saber e tem interesse nele; o uso de vídeos, úteis para aprendizes visuais; uso de dialogia e debates nas aulas, proporcionando aprendizado pela interação social com outros; dentre outras ferramentas. (PEREIRA *et al*, 2018).

Deve-se levar em conta a visão do aluno sobre processos científicos, buscando incentivar o interesse pela ciência e pela investigação. Dessa maneira, o aluno será o autor do seu aprendizado, desenvolvendo também relações interpessoais com os colegas e com o professor. Cabe ao professor criar situações que envolvam os alunos em atividades que possam promover o aprendizado. (KRASILCHIC, 2008).

Apesar de todas as estratégias utilizadas, nem sempre os objetivos são atingidos. Diesel, Baldez e Martins (2017) afirmam que "se o docente utilizar o mesmo plano de aula e as mesmas estratégias semelhantes várias vezes, sem fazer uma reflexão sobre seus resultados e desdobramentos na aprendizagem dos estudantes, é possível que, nesse caso, sua ação se torne rotineira, automática e, não tenha um caráter ativo podendo gerar até mesmo a passividade nos alunos." Contudo, se bem planejada, essa metodologia leva o aluno a pensar, a ser mais participativo no processo de aprendizagem, atuando como protagonista do próprio conhecimento.

A metodologia ativa foi utilizada como base para o planejamento da sequência didática apresentada neste trabalho por apresentar estratégias de autonomia do aprendizado a partir de problematizações, propondo hipóteses na busca pela resolução dos problemas, com o professor como mediador de todo o processo. (MARCELINO, 2018).

A partir da referida metodologia, do suporte de estudos que se voltam para o tema aqui investigado e de documentos que tratam sobre Educação Ambiental é possível apontar que há a necessidade de intervenções governamentais com ações que incentivem a redução do desperdício e o consumo sustentável. (MMA, 2014).

Para Santos e Mól (2016) a solução de grande parte dos problemas relacionados ao lixo está na implementação de medidas efetivas para reduzir a produção de resíduos, reaproveitando-o e acondicionando-o de maneira correta, impedindo assim o contato direto ou indireto da população com esses resíduos que contribuem para a disseminação de diversas doenças e dos "inconvenientes ambientais" como a contaminação do solo e dos lençóis de água subterrâneos. Os autores ainda sugerem ser o Princípio dos 3 R's, hoje Política dos 5R's, a solução para essa questão do gerenciamento dos refugos urbanos.

2. PROBLEMATIZAÇÃO

A questão problematizadora que vai nortear as atividades em torno desse projeto é: *De onde o lixo vem? Para onde vai?* Levando o aluno à percepção do ambiente à sua volta e provocando questionamentos e discussões sobre a geração e destinação final dada aos resíduos que produz no seu cotidiano, após descarte e recolhimento pelo serviço de coleta pública. Ter conhecimento da importância na geração de resíduos, do destino final e das normas que regem a destinação dos resíduos gerados. Como também dos fatores de saúde e ambientais relacionados a essa questão, podem tornar os alunos multiplicadores de informações, contribuindo para mudanças de atitudes ao "pensar global e agir local".

3. JUSTIFICATIVA

O projeto aqui apresentado justifica-se pela necessidade de abordar o tema resíduos sólidos urbanos de forma investigativa e tendo o aluno como protagonista. A abordagem deste assunto está prevista para ser desenvolvida em seis etapas com situações vivenciadas no ambiente escolar e em outros espaços da comunidade onde o aluno está inserido, com situações problemas que fazem parte do seu cotidiano.

Com isso, pretende-se promover um novo olhar, por parte dos alunos, em relação ao lixo por eles produzido. Para que percebam o consumismo como causa do aumento de uso dos recursos com crescente geração de resíduos que descartados em áreas impróprias trazem uma série de prejuízos, não só para o meio ambiente como também à saúde da população. Levá-los a relacionar as doenças causadas por microrganismos, como bactérias e vírus, aos vetores que habitam os locais com acúmulo de resíduos. Sensibilizá-los e mobilizá-los para que sejam autores das ações propostas.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

- ✓ Aplicar uma Sequência Didática, investigativa e participativa para as aulas de EA com abordagem do tema "Lixo urbano e seus impactos", em diferentes séries da educação básica.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Promover a interação dos alunos e professor por meio de uma discussão sobre a temática de resíduos sólidos;
- ✓ Identificar possíveis ações negativas no que diz respeito ao descarte de resíduos no ambiente escolar;
- ✓ Realizar um levantamento bibliográfico sobre o destino dado aos resíduos sólidos urbanos e um levantamento fotográfico de áreas urbanas tomadas por esses resíduos;
- ✓ Realizar uma coleta de dados das áreas com registro de acúmulo de lixo;
- ✓ Apresentar e discutir com a turma os resultados da pesquisa, dos registros e dos dados colhidos nas áreas visitadas, propondo hipóteses na busca de soluções;
- ✓ Elaborar material informativo e um jogo com a participação dos alunos a partir dos assuntos discutidos durante as aulas.

5. METODOLOGIA

O presente estudo utilizou a metodologia ativa, em que o aluno deixa de ser passivo no processo de aprendizagem tornando-se agente ativo na construção do próprio conhecimento, usando como estratégia a aprendizagem baseada em problemas, com abordagem investigativa. Através desse método é possível explorar no aluno, a capacidade de investigar, refletir, criar hipóteses e propor soluções para o problema apresentado.

A partir da questão norteadora e dos objetivos traçados para este projeto, foram desenvolvidas seis atividades (discussões, pesquisa, exibição de vídeos, leitura e interpretação da Lei 12.305, observação do ambiente escolar e urbano, desenvolvimento de um jogo didático) que possibilitaram aos alunos pesquisar, coletar dados, esclarecer suas dúvidas, tecer

comentários pertinentes ao trabalho, assim como propor ações metodológicas que viabilizassem uma aprendizagem mais significativa.

As atividades dessa sequência didática foram aplicadas em uma turma do ensino médio do Colégio Estadual Antônio Gonçalves, situado no distrito de Coelho da Rocha no município de São João de Meriti, Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. A escola, apesar de pequena tem boa infraestrutura com 10 salas de aula climatizadas, quadra esportiva não coberta, refeitório, biblioteca, laboratório de informática, secretaria, sala de coordenação pedagógica, gabinete da direção, sala dos professores com dois banheiros (masculino e feminino) e banheiro dos alunos (masculino e feminino). Atende a 800 alunos do ensino médio, distribuídos em três turnos (manhã, tarde e noite) a maioria residente no município onde a escola está situada e outros em municípios vizinhos. O município apresenta problemas de descarte inadequado de recursos sólidos no ambiente urbano, em vias públicas, lotes baldios e às margens do Rio Sarapuí, um dos rios que corta o Distrito de Coelho da Rocha.

A turma tem 25 alunos entre 14 e 17 anos com rendimento regular, em sua maioria participativos e alguns apáticos às atividades propostas. A sequência didática foi elaborada por mim que ministro aulas de biologia na referida turma. As atividades foram desenvolvidas no mesmo turno de aulas, concomitante aos conteúdos do currículo da série e iniciadas após abordagem do tema "Classificação dos seres vivos – domínios e reinos", conteúdo onde está inserido também as doenças causadas por microrganismos patogênicos. Um tema que costuma despertar bastante o interesse dos alunos por se relacionar com alguma enfermidade que já tiveram ou por conhecerem alguém que já teve. Os conteúdos do currículo que se seguiram à sequência didática foram trabalhados de maneira tradicional, com aulas expositivas e uso do livro didático, mas procurando iniciar cada conteúdo com algum questionamento e deixando que falassem o que sabiam a respeito. Também foi utilizado, em alguns momentos alguns vídeos.

5.1. O MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DE MERITI

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2018), São João de Meriti, município da Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, tem área territorial de 35.216 KM^2, com população estimada de 471.888 habitantes. O município é cortado pelos rios Sarapuí, Meriti e Pavuna. Faz limite com os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Mesquita, Nilópolis e Rio de Janeiro (Figura 1).

No relatório síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São João de Meriti, de 2014, há a informação de que "a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos-RSU à porta é realizada 3 (três) vezes na semana (de segunda a sábado), nos períodos diurno e noturno" e que "nas principais vias públicas, praças e comércio a coleta é realizada 2 (duas) vezes ao dia, nos períodos diurno e noturno, todos os dias da semana (de segunda a segunda)" (SÃO JOÃO DE MERITI, RSSB, 2014). Todavia, apesar da disposição citada, ainda é possível observar a permanência de lixo em algumas vias, com locais onde a comunidade convive lado a lado com os resíduos sólidos, como se fossem, muitas vezes, invisíveis. O incômodo na observância dessa ocorrência, fez com que desenvolvesse a presente metodologia de pesquisa.

Figura 1 - Mapa do município de São João de Meriti-RJ
Fonte: www.google.com.br

5.2. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE E RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

Para a realização do presente trabalho foi elaborada uma sequência didática (apêndice A) com atividades de abordagem investigativa, programada para ser desenvolvida em 14 aulas, uma a cada mês totalizando sete meses. Também pode ser trabalhada em tempo menor, com duas etapas a cada mês ou uma etapa a cada semana e até em tempo maior de acordo com a grade horária do professor na turma.

Essa SD compreende os seguintes objetivos:

. conceituais- distinguir lixo seco de lixo úmido; classificar os resíduos quanto à sua origem, interpretar trechos da Lei 12.305/10; reconhecer a forma adequada de descarte de resíduos.

. procedimentais- observar o ambiente escolar e público; coletar dados do local observado; compreender os processos relacionados ao tratamento do lixo; descobrir maneiras eficientes de reduzir a produção de lixo, de reaproveitá-lo e de acondicioná-lo de maneira eficiente; realizar visitas para verificação da situação do lixo no ambiente escolar e nas áreas urbanas do município; compreender gráficos sobre impactos do lixo; consultar e pesquisar diferentes fontes de informação para propor alternativas de solução de problemas, argumentando e apresentando razões e justificativas, em relação ao lixo.

. atitudinais- prestar atenção ao ambiente a sua volta; agir de maneira responsável ao adquirir bens de consumo; praticar ações positivas em relação ao meio ambiente; organizar campanhas de manejo e destinação correta de resíduos; perceber os problemas referentes ao lixo; sensibilizar-se quanto às questões referentes ao lixo; avaliar o impacto ambiental causado pelo lixo.

Essa SD é baseada em situações problemas do cotidiano dos alunos, na comunidade onde estão inseridos, levando-os a refletir, discutir e sugerir hipóteses referentes à geração e descarte inadequado de resíduos sólidos em áreas urbanas e seus impactos. A origem do tema gerador "Lixo Urbano" ocorreu devido à percepção de como os alunos e a população de uma maneira geral ignora os problemas acarretados pelo lixo acumulado nas diversas áreas urbanas. Atuei como mediadora e guia do processo ensino-aprendizagem. A turma foi dividida em cinco grupos de cinco componentes cada.

Esse trabalho foi desenvolvido com base no método científico que, segundo Marconi e Lakatos (2007) é a "teoria da investigação" onde, de forma científica, os objetivos podem ser alcançados a se cumprir certas etapas como a problematização, procura de conhecimentos relevantes ao problema, hipóteses para resolver o problema, levantamento de dados, tentativa de solução, produção de novos dados, obtenção de uma solução e conclusão. Para isto elaborei uma sequência de atividades que compreende seis etapas:

1ª etapa: diálogo inicial com a turma sobre o conceito prévio de lixo e resíduos sólidos; classificação de resíduos quanto à sua origem. A discussão teve como origem o questionamento: *De onde vem o lixo? Para onde vai?* Os alunos falaram sobre o que sabiam a respeito da fonte geradora de resíduos e do destino que é dado aos resíduos; como também o que entendem por lixo e como classificar o lixo (quanto à sua origem).

2ª etapa: apresentação de hipóteses e pesquisa, utilizando livros e internet, sobre o destino que é dado aos resíduos sólidos (aterro controlado, aterro sanitário e lixão) como também o tempo de decomposição de alguns materiais. Previamente foram feitos alguns questionamentos, tais como:

Qual o trajeto do seu lixo após ser levado pelo serviço de coleta?

O que você sabe a respeito do lugar para onde esses resíduos são levados?

Em quanto tempo os resíduos que você descarta desaparecem na natureza?

3ª etapa: exibição de vídeos, com o objetivo de sensibilizar os alunos alimentando as discussões para propostas de soluções em relação ao tema proposto e com o questionamento: *Tudo o que jogamos na lixeira é de fato inútil?*

O vídeo "Destinos do lixo", partes 1 e 2 (SBT Repórter) [3], traz a discussão sobre o manejo e destino dado aos resíduos; o dia a dia dos catadores nos lixões, com abordagem para os riscos a que estão submetidos nessa atividade que é sua principal fonte de renda; exclusão social; impactos ambientais e à saúde da população causados pelo lixo; importância da coleta seletiva; reciclagem e sobre a PNRS que determina o fechamento dos lixões.

Ao final da exibição, organizar os alunos em uma roda de conversa para dialogar sobre o que assistiram nos vídeos estimulando-os a refletir e planejar ações.

4ª etapa: após pesquisa feita em casa, utilizando a internet, sobre os objetivos e metas da Lei 12.305/10 da PNRS, a professora faz um questionamento: *De quem é o lixo? Qual o papel da população e do poder público sobre o lixo gerado?* Após discussões sobre o questionamento, é solicitado a alguns alunos que façam leitura em voz alta de alguns trechos da lei. O professor faz anotações no quadro para que os alunos interpretem os trechos lidos e discutam os objetivos, as metas, importância da lei e dificuldades nos cumprimentos dessas metas.

Questionamentos feitos durante a aula: o que significa consumismo? O que quer dizer consumo consciente? O que você sabe sobre os 5R's? O que você entende por Logística Reversa? O que significa Responsabilidade Compartilhada? Para onde é encaminhado o material a ser reciclado? Por que fazer reciclagem? De que maneira você dispõe seu lixo para a coleta pública? Qual a importância de acondicionar o lixo em recipientes específicos para cada tipo? Após discussão, os alunos sugerem hipóteses para a falta de prática na seleção do lixo gerado pela população.

[3] Disponível em: https://youtu.be/TFNeo3FXvTY; https://youtu.be/xu0s9J_Q_1Y.

Os grupos confeccionam material informativo com o que aprenderam sobre PNRS, consumo consciente, 5R's (Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar, Reciclar) e os problemas causados pelo descarte inadequado dos resíduos; a ser entregue na próxima aula e exposto em áreas comuns da escola.

5ª etapa: nesta etapa os alunos, acompanhados pelo professor, fazem visita aos ambientes da escola, anotam no caderno tudo o que observam para discussão na volta à sala de aula. Espera-se que os alunos identifiquem práticas positivas ou negativas quanto ao desperdício, quantidade de resíduos gerados, manejo e descarte incorreto desses resíduos. Questionamento: *Que tipo de resíduo é gerado na sua escola e no seu município? O que fazer com os resíduos que geramos?*

Sugere-se que essa visita seja realizada após o intervalo de aulas (recreio) por ser este um momento de consumo de alimentos e possível observar se existe desperdício, também se faz necessário a comunicação prévia dessa visita aos funcionários, para que não tumultue e atrapalhe o andamento do trabalho nos setores da escola.

Sugestões de diálogo após respostas dos questionamentos: existe desperdício na escola? Encontrou algum ambiente com resíduos fora da lixeira? Quais os materiais encontrados na lixeira da escola? Encontrou muito ou pouco resíduo descartado?

Em outro momento, os alunos divididos em grupos, se organizam para investigar e fazer registros fotográficos de áreas urbanas com acúmulo de resíduos sólidos no seu itinerário residência-escola ou mesmo de outros locais por onde circulam e preenchem um formulário (apêndice) disponibilizado pelo professor, com dados do local fotografado.

Em data pré-agendada pelo professor, os alunos apresentam (em PowerPoint), na sala de aula, os resultados da pesquisa de campo para reflexão e discussão com a turma sobre o tema em questão. Questionamentos: *Que relação existe entre o lixo gerado na sua escola e no seu bairro?* Em discussão com os colegas do grupo, relacionam o que foi observado na escola com o que foi observado em áreas urbanas tomadas por resíduos. Apresentam os registros fotográficos e discutem os resultados do levantamento de coleta de dados. Outros questionamentos feitos pelo professor: *Que prejuízos o lixo urbano descartado de forma inadequada pode causar?* Com a colaboração do professor, os alunos quantificam os resultados obtidos para que o professor confeccione gráficos com os dados obtidos.

Ao final da aula os alunos propõem hipóteses para a solução dos problemas identificados. Uma das propostas foi a confecção de lixeiras para separação dos resíduos produzidos na escola e o encaminhamento para cooperativas de reciclagem.

6ª etapa: etapa em que os alunos, com a colaboração do professor, criam um jogo de livre escolha, que apresentem situações problemas sobre o tema em estudo. Questionamento: *Como podemos contribuir com a diminuição dos impactos causados pelo lixo?* Os jogadores devem encontrar soluções para cada desafio do jogo a partir dos conhecimentos adquiridos nas atividades das outras etapas da sequência didática, utilizando também estes conhecimentos para uma mudança de olhar referente ao lixo. O jogo deve propor situações do cotidiano dos alunos levando-os a repensar suas práticas e adotar ações positivas quanto à redução na geração, manejo e descarte dos resíduos. O jogo deve conter instruções de como jogar. A utilização do jogo como ferramenta do aprendizado, facilita e contribui para a aprendizagem por ser um facilitador e motivador de todo o processo.

Em todas as etapas da sequência didática é estimado um tempo de duas a quatro aulas de cinquenta minutos cada etapa; objetivos a serem alcançados; materiais necessários específicos para a realização de cada atividade; descrição detalhada da atividade para orientação do professor; a sessão reforçando o conhecimento que é um suporte a ser utilizado (opcional) pelo professor nas aulas; conclusão que encerra cada etapa e a avaliação final, através do jogo didático criado pelos alunos, onde se verifica se ocorreu aprendizado.

6. RESULTADOS

A primeira etapa desta sequência didática teve como objetivo, sondar os conhecimentos prévios dos alunos acerca da problemática do lixo. A partir de conversas iniciais que tivemos em sala, foi constatado que os alunos davam pouca importância para o problema e pouco sabiam sobre classificação do lixo e o descarte adequado. Diziam "*lixo é lixo, tem que ser jogado fora*", mas não sabiam dizer exatamente que destino é dado ao lixo, após coleta pública. Alguns deles, disseram que o "*lixo é levado pelo caminhão e jogado em algum lugar longe das casas, deve ser um lixão*", outros disseram "*não tenho certeza, mas deve ser um lugar grande para caber tanto lixo*". Entretanto, aos poucos foram percebendo, e de acordo com a orientação da professora, que o lixo tem várias origens e que o descarte muitas vezes é feito de forma inadequada, em locais impróprios para receber esses resíduos, acarretando muitos problemas de saúde e ambientais, que foram estudados e discutidos em outra etapa da sequência didática.

Na segunda etapa realizamos a divisão dos alunos em (05) cinco grupos, cada grupo contava com a participação de (05) cinco alunos. Os grupos de alunos iniciaram pesquisas sobre o destino dado aos resíduos sólidos e o tempo de decomposição de alguns materiais na

natureza e conseguiram perceber o tempo que os materiais levam para desaparecer na natureza e que alguns persistem por longos anos. Ao assistirem os vídeos sobre destinos do lixo, apresentados na terceira etapa, se sensibilizaram com a situação dos catadores e com a quantidade de resíduos que são levados diariamente para os lixões, relataram que não tinham noção da quantidade de resíduos que são levados para estes locais e de como os catadores ficam expostos a acidentes. Pesquisando sobre a PNRS, na quarta etapa foi feita uma análise e discussão sobre trechos da Lei 12.305/10 onde surgiram muitos questionamentos a respeito da ação do poder público, já que existe uma lei que estabelece objetivos para a gestão correta dos resíduos gerados; outros questionamentos sobre a falta de educação da população na forma como lida com os resíduos que produz, e com isso começaram a perceber que o lixo é um problema de todos nós, que cada um é responsável pelo lixo que produz, mas que também é fonte de renda para outras pessoas. Dessa forma, perceberam o lixo como um problema para a saúde de todos que lidam direta ou indiretamente com esse material, como também para o meio ambiente ao liberar substâncias poluentes. Por outro lado reconheceram a importância dos resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados.

As imagens obtidas pelos grupos de alunos, na quinta etapa, dos locais com acúmulo de resíduos (Figuras 2, 3 e 4) foram apresentadas em sala de aula para os demais alunos. Na apresentação dos slides com as imagens, comentaram que passavam sempre por aqueles locais, mas não prestavam muita atenção na quantidade de lixo acumulado. Durante a atividade perceberam, inclusive, que o ambiente era feio com tanto lixo.

As fotos tiradas pelos alunos de vias públicas (Figura 2) evidenciam a presença de animais e pessoas circulando em meio aos resíduos. Os alunos relataram ter um “cheiro ruim de fezes”, pois além do lixo também há fezes de animais, segundo os alunos, sendo muito comum nessas áreas.

Figura 2 - Resíduos acumulados em via pública no município de São João de Meriti – RJ. Material produzido na 5ª etapa das atividades de SD, Fonte: acervo dos alunos, 2018.

Há uma grande variedade de resíduos (Figura 3) que, segundo relatos dos alunos, são queimados pela população, que constrói pequenas moradias de madeira nas imediações dessas áreas. A queima de alguns materiais libera material tóxico, como as dioxinas, gerado durante a produção ou queima do PVC (Policloreto de Vinila) muito prejudiciais à saúde. (FADINI E FADINI, 2001).

Figura 3 - Resíduos acumulados em Rua da Matriz, Coelho da Rocha , São João de Meriti – RJ. Material produzido na 5ª etapa de atividades da SD. Fonte: acervo dos alunos, 2018.

Por meio das imagens, verificamos o frequente descarte de Resíduos da Construção Civil (RCC) em áreas urbanas (Figura 4) de pouca circulação de pessoas. Os alunos dizem que "*é comum ver pequenos caminhões ou até carros menores despejando restos de reforma ou demolição em ruas mais desertas do bairro*". Um dos alunos disse "*já vi até carroça jogando restos de resíduos de obras em terreno baldio perto de casa*".

Figura 4 – RCC descartados no bairro Coelho da Rocha, RJ.
Material produzido na 5ªetapa de atividades da SD. Fonte: acervo dos alunos, 2018.

A partir disso, se fizeram mais atentos ao andar pelas ruas, identificando outras áreas urbanas tomadas por resíduos de toda natureza e dos animais que habitam esses locais, o que antes não era muito notado por eles. Conforme relato dos alunos: "*Agora, presto mais atenção onde tem lixo acumulado e fico pensando nos problemas que isso pode trazer, antes não percebia o lixo se acumulando nas ruas*", "*Acho que as pessoas precisam mudar a maneira de jogar seu lixo fora*", "*Por que não multam as pessoas que jogam lixo nos terrenos baldios*", "N*unca me lembro de guardar o papel da bala para jogar na lixeira, vou tentar lembrar da próxima vez*". A partir dos relatos dos alunos discutimos as consequências das ações negativas para o meio ambiente e como ações simples geram resultados tão positivos quando multiplicados.

Levando-se em conta os dados levantados pelos grupos nas áreas urbanas fotografadas, os resultados destes levantamentos foram contabilizados e apresentados em gráficos (Figuras 5, 6 e 7).

Constatou-se, a partir dos resultados contabilizados pelos alunos, que dos resíduos descartados em áreas urbanas (Figura 5) o maior percentual foi de 53% para os resíduos domésticos, seguido dos resíduos industriais 23%, resíduos tecnológicos 18%, e outros resíduos representaram 6%. A partir destes dados é possível perceber que a coleta pública do município não atende a população de forma efetiva e que a população precisa ser esclarecida a respeito dos riscos inerentes à disposição inadequada de resíduos.

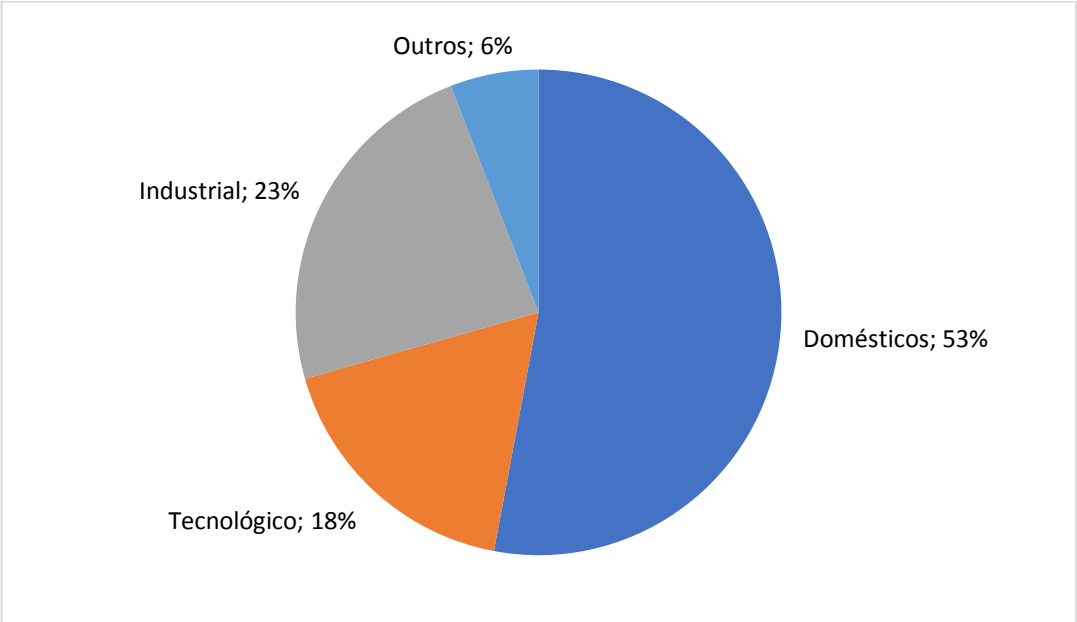


Figura 5 - Quantificação dos tipos de resíduos descartados em áreas urbanas visitadas a partir de dados coletados pelos alunos, através de registros fotográficos e preenchimento de formulário com as características do local visitado na 5ª etapa de atividades da SD.

Sobre a existência de animais que habitam áreas urbanas com acúmulo de resíduos, foi verificado que o número de mosquitos (23%) representa a maior incidência de respostas, seguido de baratas (17%), porcos, ratos, aves e gatos (12%) e outros animais em menor proporção. Todos os animais apontados no gráfico com população maior em relação aos outros animais são vetores de doenças; o gato é um animal doméstico, mas também, em alguns casos, pode ser transmissor de algumas enfermidades, como a toxoplasmose.

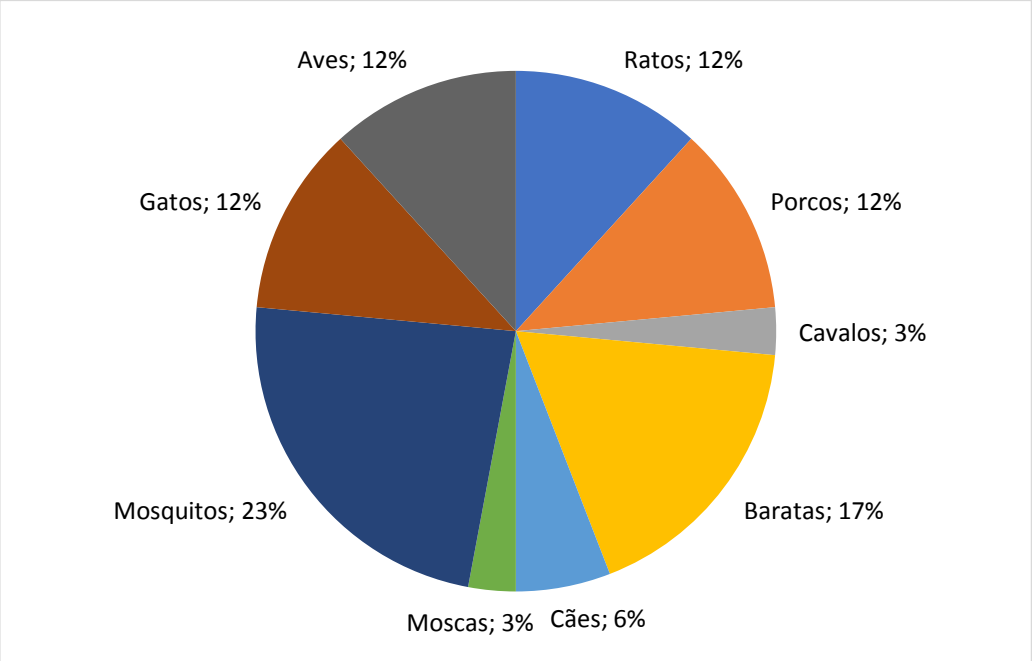


Figura 6 - Quantificação da existência de animais que habitam áreas urbanas com acúmulo de resíduos, a partir de dados coletados nas áreas visitadas pelos alunos, através de registros fotográficos e preenchimento de formulário com as características do local visitado na 5ª etapa de atividades da SD.

Quanto às enfermidades relatadas pelos moradores circunvizinhos e/ou catadores das áreas urbanas visitadas (Figura 7), os dados levantados pelos alunos se correlacionam com os resultados do gráfico (Figura 6), apontando a dengue (34%) como enfermidade com maior número de casos relatadas por catadores e morados circunvizinhos aos locais visitados e os mosquitos (23%) como animais com população maior nessas áreas, o que justifica um aumento significativo das arboviroses em centros urbanos. (ALMEIDA *et al*, 2019). Vale a pena ressaltar que outras enfermidades como a leptospirose (17%), febre amarela (8%) e intoxicações (8%) também são comuns, bem como os acidentes como cortes (25%) bastante corriqueiros e queimaduras (8%) em menor índice.

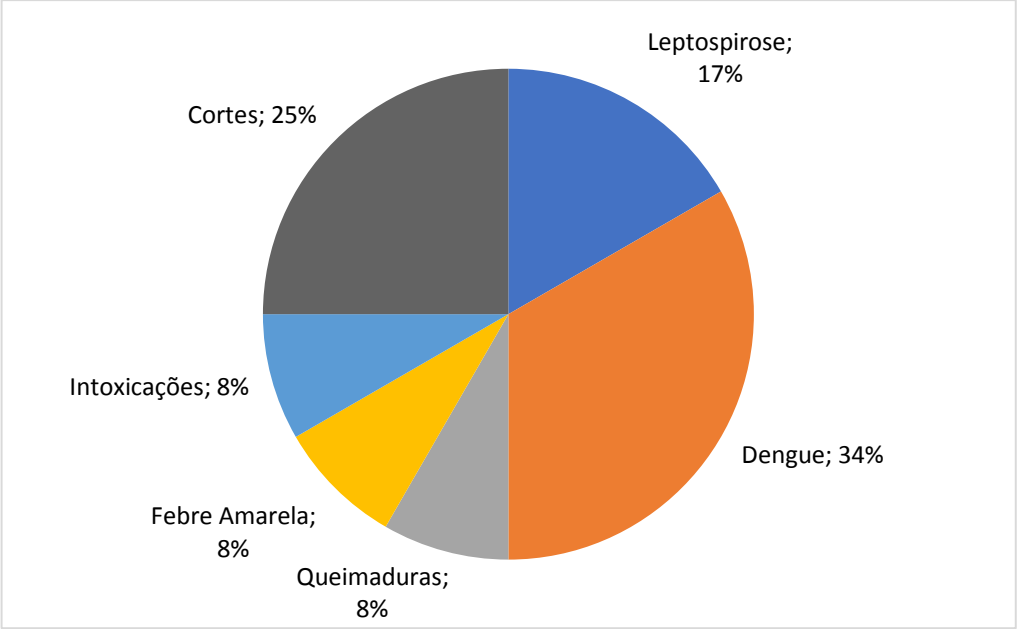


Figura 7 – Quantificação das enfermidades de maior incidência em áreas urbanas visitadas com acúmulo de resíduos, relatadas pelos moradores circunvizinhos e/ou catadores, a partir dos dados coletados pelos alunos, através de registro fotográfico e preenchimento de formulário com dados do local visitado na 5ª etapa de atividades da SD.

Por meio do que foi levantado pelos alunos, os dados indicam que o descarte inadequado de resíduos é um problema de saúde pública em virtude da proliferação de doenças que são causadas por animais que habitam o lixo.

A partir destes resultados, os alunos compreenderam a importância de dar o tratamento adequado aos resíduos e de adotar a política dos 5R's, minimizado com essas práticas os impactos na saúde e no ambiente de um modo geral. Porto (2011) ressalta a importância de levar os alunos a relacionarem o lixo a um ambiente contaminado com microrganismos causadores de doenças, destacando a importância da coleta seletiva na reutilização e reciclagem de resíduos e reiterando a importância de dar destinação correta aos rejeitos por contaminarem o ar, o solo e as águas quando descartado indevidamente.

Na sexta etapa, os alunos foram desafiados a criar um jogo abordando o tema em estudo, de imediato mostraram-se muito animados, diante de algumas orientações dadas pela professora, começaram a perguntar se poderia ser um "Quiz", um jogo de cartas e as ideias foram surgindo. Decidiram então por confeccionar um jogo de tabuleiro. O jogo produzido foi um jogo de trilha nomeado como "Repensando o lixo" composto por cartas de desafios, quiz e fato ou fake.

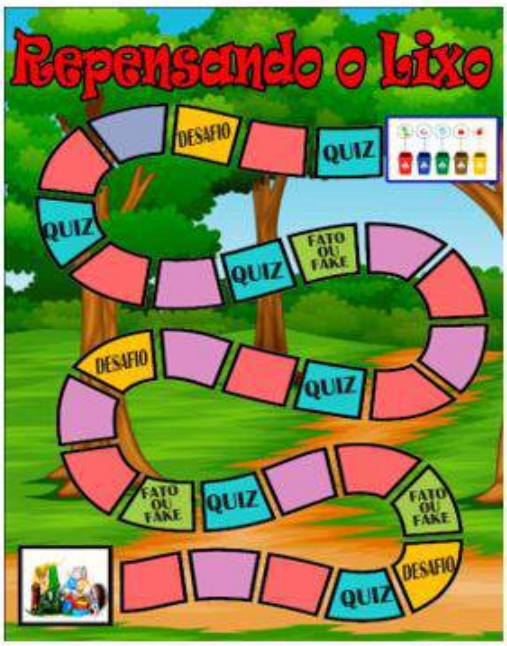
Depois de confeccionarem o jogo e estabelecerem as regras, levaram para aula, em dia previamente agendado pela professora, e demonstraram como jogar. Durante a demonstração do jogo foi possível verificar integração da turma. Todos os alunos queriam responder às

questões ou atuar no jogo de alguma maneira, até os alunos mais introvertidos respondiam a alguns dos questionamentos. Quando erravam as questões, e até mesmo quando acertavam, a professora comentava a questão reforçando o conteúdo em estudo e problematizando acerca dos assuntos.

A participação da turma no jogo confeccionado (Figura 8) permitiu verificar que os alunos construíram conhecimentos sobre redução de resíduos gerados, reutilização, reciclagem, coleta seletiva e sobre ações que podem realizar para colaborar na resolução dos problemas gerados pelo lixo. Devido a maior quantidade de acertos das questões problematizadoras foi permitido inferir que o jogo favoreceu a construção de novos conhecimentos sobre a questão do descarte inadequado de resíduos sólidos em ambientes urbanos.

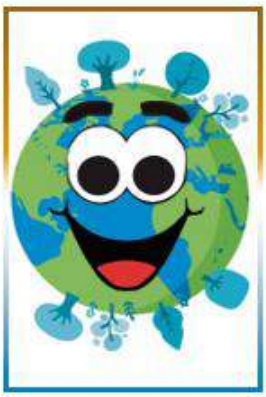
O jogo de trilha confeccionado é composto de um tabuleiro, quatro tampinhas de canetas coloridas, um dado e cartas (Quiz, desafio e fato ou fake). Ao jogar o dado, o jogador vai andando casa a casa o número sorteado no dado, se parar em uma das casas de questionamentos, o jogador pega a carta na mesa referente à casa em que parou e o professor ou um aluno mediador, lê a situação apresentada para que ele responda. Ao acertar ou errar, deverá seguir as orientações descritas na carta. O vencedor será aquele que conseguir solucionar cada desafio apontado.

Tabuleiro do jogo



Cartas

(Frente e verso)



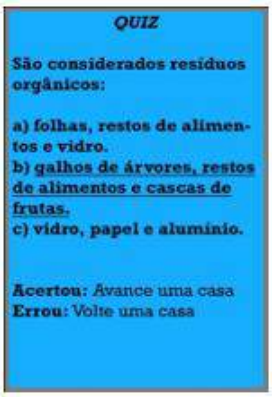


Figura 8- Jogo de tabuleiro elaborado pelos alunos sob mediação da autora, na 6ª etapa de atividades da SD.
Fonte: acervo da autora do registro das atividades produzidas pelos alunos participantes deste projeto.

O material confeccionado pelos grupos como os cartazes, os registros fotográficos dos ambientes e o jogo, foram expostos em áreas comuns da escola para acesso de toda comunidade escolar e comunidade local, para sensibilizar a todos sobre a temática do lixo urbano e seus impactos na saúde e no meio ambiente e provocar mudanças em seus hábitos cotidianos.

Todos os alunos da turma tiveram participação ativa no jogo em algum momento, mesmo os mais introvertidos, e relataram a facilidade com que compreenderam a importância do tema em estudo. Entenderam que o lixo é um problema de todos e que cabe a cada um se responsabilizar pelo destino dado aos resíduos produzidos, na fala dos alunos: "A*s ruas e outras áreas ficam feias com tanto lixo*", "*Quando chove, o lixo é arrastado pelas ruas e entope bueiros, por isso entra água nas casas*", "*No final da minha rua tem um terreno baldio onde todo mundo joga lixo e quase todo mundo já teve dengue*", essas e outras falas revelam o quanto significativo foi o aprendizado dos alunos ao final das atividades.

Os alunos confeccionaram dois cartazes/painéis com fotos das áreas urbanas com resíduos acumulados (Figura 9), dois cartazes com o tempo de decomposição dos materiais (Figuras 9 e 11). Dois cartazes com dicas de consumo consciente, dois cartazes com informações sobre os objetivos e metas da PNRS.

Figura 9- Cartazes informativos confeccionados pelos alunos, a partir da 3ª etapa de atividades da SD, sobre reciclagem, tempo de decomposição de materiais, consumo consciente e painel com fotos das áreas urbanas com acúmulo de resíduos visitadas pelos alunos. Fonte: acervo da autora, dos registros de trabalhos produzidos pelos alunos que participaram do projeto (2018).

Também produziram dois cartazes com dicas de consumo consciente e dois com informações sobre os objetivos e metas da PNRS (Figuras 9 e 10). Construíram lixeiras com caixas de papelão (Figura 10) para cada tipo de resíduo, porém a escola não gera resíduos em vidro e metal, também não conseguimos que esse material fosse recolhido na escola por cooperativas, apenas o papel é recolhido e levado para reciclagem. Como a escola está em obras, a coleta desse material ficou bastante difícil com tantas coisas fora do lugar, apesar disso este ano retomamos o projeto, dessa vez com a participação de toda a escola.

Figura 10 – Cestos de papelão para coleta seletiva, confeccionadas pelos alunos para exemplificar as cores utilizadas para acondicionar cada tipo de resíduo. Fonte: acervo da autora dos registros dos trabalhos realizados pelos alunos (2018).

Os alunos trabalharam com alguns materiais que seriam descartados, transformando-os em outros objetos de uso (Figura 11) como, telha usada que pintada originou um objeto de decoração, a garrafa de vidro foi pintada adquirindo a função de recipiente para flores, caixinhas de papelão foram forradas com papel e tecido e resultaram em caixas de presente, etc.

Figura 11- Mais trabalhos sobre reciclagem, PNRS, jogos e objetos confeccionados pelos alunos a partir de material reciclável. Fonte: acervo da autora, dos registros dos trabalhos realizados na 4ª e 6ª etapa de atividades da SD (2018).

7. DISCUSSÃO

Há nove anos foi promulgada a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que indica que a coleta seletiva deve ser realizada em cada município brasileiro. Tal texto normativo prescreve os *Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*, prescrevendo:

> Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.
> § 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:
> I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;
> II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. (BRASIL, Lei nº 12.305, 02/08/2010).

A coleta seletiva deve ser contemplada em paralelo com a coleta dos outros resíduos urbanos. Em 2014, o relatório de saneamento básico do município de São João de Meriti

informa que o município não possuía instalações para tratamento ou disposição final (Aterro Sanitário), tendo uma unidade de recuperação de recicláveis denominada COOPERANGEL, "responsável pela coleta de 84 toneladas de resíduos de 16 tipos de materiais recicláveis no município. Esse valor corresponde a aproximadamente 11% dos materiais recicláveis coletados (SNIS 2010)" (SÃO JOÃO DE MERITI, RSSB, 2014).

Seguindo ainda o mesmo relatório:

> Outra estrutura integrante do sistema é a Estação de Transferência de RSU que recebe os resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana coletados. Essa Estação possui licença ambiental emitida pelo INEA/RJ (Instituto Estadual do Ambiente), além de licença de operação e licença de transporte. Coleta-se aproximadamente 14.730 toneladas de resíduos da construção e demolição (RCD), que são primeiramente recolhidos e encaminhados para uma área de depósito situada ao lado da Estação de Transferência de Lixo. (SÃO JOÃO DE MERITI, RSSB, 2014).

Como é possível identificar nos trechos do relatório de saneamento básico do referido município, a situação de resíduos sólidos já era de constante preocupação e empenho, há cinco anos. Todavia, com o aumento da população, o consumo aumenta e, consequentemente, o material descartado como lixo também. E foi essa situação atual que pôde ser observada após o trabalho com os alunos. (MMA, 2005).

Tendo em vista os aspectos notados e registrados em levantamentos realizados pelos alunos de áreas com descarte inadequado de resíduos, percebe-se que, resíduos domésticos são mais comuns do que resíduos de outra natureza. Para Fadini (2001), a taxa de geração de resíduos sólidos urbanos está associada ao consumismo, levando a um aumento dos resíduos gerados nas residências.

Da mesma forma, nestes levantamentos observou-se que mosquitos, baratas e ratos são os animais que, em sua maioria, habitam áreas urbanas tomadas pelo lixo e que segundo Siqueira & Moraes (2009) são vetores transmissores de doenças que se proliferam no lixo. Em decorrência de tais fatos, a enfermidade de maior incidência foi a dengue, transmitida por mosquitos hematófagos, que ingerem microrganismos causadores de doenças durante uma refeição de sangue de um hospedeiro infectado e, posteriormente, o injeta em um novo hospedeiro durante a sua subsequente refeição de sangue.

Também se observou que acidentes com cortes são muito comuns entre os catadores que fazem dessa atividade sua principal fonte de renda.

Diante disso, ressalta-se a importância de tornar o aluno um sujeito ativo, crítico, e reflexivo em sua relação com o ambiente.

8. CONCLUSÃO

Em virtude de tudo o que foi pesquisado, investigado e estudado nesta dissertação sobre lixo urbano, se faz necessário apresentar os pontos mais relevantes deste trabalho, os métodos utilizados na pesquisa e as discussões geradas.

De acordo com a Constituição Federal (1988) é dever do Estado promover a EA em todos os níveis de ensino como tema transversal e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, mas a realidade é outra, a EA ainda não é abordada como deveria nas outras disciplinas da grade do ensino médio, tampouco se trabalha esse tema com a população, o que leva a atitudes descomprometidas com a preservação do meio ambiente.

A concentração demográfica nas grandes cidades e o aumento dos bens de consumo gera uma quantidade enorme de resíduos que se acumulam, muitas vezes, em áreas urbanas como vias públicas, margens de rios e lotes baldios ou ainda quando são encaminhados para os "lixões" que são verdadeiros vazadouros a céu aberto. O lixo urbano é hoje um desafio para os gestores governamentais e um problema para a população que convive direta ou indiretamente com esses resíduos que pode ser fonte de contaminação do ambiente e oferecer riscos à saúde ao ser descartado de forma inadequada. Diante disto surgiu o desejo de levar o tema em estudo para a sala de aula a fim de provocar reflexões e questionamentos, buscando soluções que possam minimizar o problema e formando multiplicadores de ações que ultrapassem os muros da escola.

A metodologia utilizada foi uma sequência didática que envolveu a construção de atividades com caráter investigativo, lúdico, participativo, de fácil aplicabilidade e acessível a outros educadores, podendo ser ministrada durante um semestre ou a critério do professor.

Acerca do tema gerador "Lixo urbano" foi possível abordar diversos aspectos dentro desse contexto como tipos de lixo e classificação quanto a origem, destino final dado aos resíduos sólidos, tempo de decomposição de materiais, consumismo, PNRS, 5R's, ressaltando ainda os impactos causados à saúde e ao meio ambiente.

A partir do questionamento: *De onde vem o lixo? Para onde vai?* que norteou toda a sequência de atividades, gerando reflexões e discussões, os alunos foram desafiados a construírem o próprio conhecimento utilizando-se de ferramentas como a pesquisa que

auxiliou na compreensão do tema resíduos e rejeitos, como podem ser classificados de acordo com sua origem e destinação, auxiliando na formulação de hipóteses para o problema.

Na observação do espaço escolar e registros fotográficos de áreas urbanas identificaram práticas de desperdício, manejo e descarte inadequado dos resíduos gerados no cotidiano da escola e até em suas residências, levando-os a repensarem algumas práticas do seu dia a dia. A coleta de dados das áreas urbanas visitadas foi analisada pelos grupos e com base nas pesquisas feitas no início das atividades dessa sequência didática puderam interpretar os dados colhidos e quantificar os resultados, relacionando o tipo de resíduo em maior quantidade com a incidência de algumas doenças.

Na exibição do vídeo *Destinos do Lixo* que aborda o dia a dia de catadores em um lixão, como um aterro sanitário é preparado para receber resíduos, os alunos perceberam a importância de gerar menos resíduos e da reciclagem. Formaram grupos, interagindo entre eles, onde até os mais introvertidos puderam colocar suas opiniões e discutindo sobre o que assistiram com os colegas e sob a mediação do professor, propuseram hipóteses buscando soluções como a mudança de ações, procurando gerar menos resíduos e dando preferência, na medida do possível, por consumir produtos com embalagens que possam ser reutilizadas, comprando em menor quantidade de acordo com suas necessidades.

Outra proposta dos alunos foi a de criar lixeiras específicas na escola para cada tipo de resíduo, separando os resíduos secos que podem ser reciclados ou reutilizados dos resíduos úmidos e se comprometeram a tentar em casa fazer essa separação dos resíduos gerados nas suas residências. Alguns alunos levantaram a questão do que fazer com os resíduos separados, por isto tentamos contatos com algumas cooperativas de reciclagem, sem sucesso; decidimos então continuar separando os nossos resíduos que podem ser levados pelos catadores do bairro e os papéis, cadernos usados e livros muito antigos e sem uso são recolhidos por um grupo que passa na escola periodicamente, quando chamamos, recolhendo esse material para reciclar.

O aprendizado ocorreu de forma significativa e foi verificado através de um jogo criado pelos alunos com a colaboração da professora, com situações problemas do cotidiano que deveriam apontar soluções factíveis para cada situação apresentada. Durante toda a sequência didática os alunos produziram material como cartazes informativos, painéis de fotografia, objetos feitos a partir de material que seria descartado e um jogo de tabuleiro que ficou em exposição nas áreas comuns da escola para acesso de toda a comunidade escolar e dos responsáveis na sua ida à escola para resolver alguma questão do aluno ou para reuniões.

É relevante ressaltar que os alunos passaram a ver o lixo com outro olhar, percebendo que nem todo material oriundo de atividade humana é lixo, que muitos materiais podem ser reutilizados ou reciclados diminuindo o volume do que é encaminhado para os aterros. Compreenderam a importância na redução dos resíduos gerado, manejo e do descarte adequado a partir do vídeo que assistiram e das observações e registros que fizeram de áreas urbanas tomadas por resíduos de toda natureza.

Vale ainda destacar que a metodologia adotada para trabalhar esse tema com a turma despertou grande interesse e envolvimento dos alunos nas atividades, pois foi trabalhado usando informações do cotidiano deles, levando-os a se posicionar de forma ativa e consciente nas questões relacionadas ao manejo e descarte do lixo, como também com a preservação ambiental e os cuidados com a saúde.

Inicialmente, quando questionados em relação à quantidade de papéis acumulados embaixo de suas mesas e em volta da lixeira da sala de aula, disseram como sempre faziam que o lixo fosse do turno anterior (manhã). Em seguida, fiz o questionamento inicial indagando se conheciam o destino dado aos resíduos que produziam e que descartavam para a coleta pública. Alguns deles fizeram piadas a respeito, mas depois se envolveram com o diálogo e deram várias respostas. Em um primeiro momento os alunos mais introvertidos não se manifestaram e na tentativa de fazê-los participar, pedi que falassem algo sobre o que havia perguntado. Nas atividades que se seguiram, como já haviam sido agendadas previamente, ao entrar em sala já era abordada por alguns deles que queriam mostrar o que haviam feito. A cada atividade percebi que até os alunos mais introvertidos e mesmo os que nunca participavam de nenhuma atividade estabeleceram uma relação com os demais alunos e participaram das atividades.

O maior envolvimento por parte dos alunos, sendo também a mais ativa, foi com a atividade de observação do espaço escolar, a de registro e coleta de dados de ambientes urbanos com acúmulo de resíduos como também a de confecção do jogo didático.

Considerei que todas as atividades tiveram abordagem investigativa por iniciarem com um questionamento, apesar de que com o questionamento inicial, na primeira etapa *De onde vem o lixo? Para onde vai?* os alunos apresentaram várias hipóteses para a destinação dos resíduos gerados em suas residências e na escola. Não sabiam da existência de aterros sanitários devidamente preparados para receber resíduos, apenas dos lixões.

Ao final da sequência de atividades admitiram não ter antes a percepção da quantidade de resíduos que são produzidos diariamente, em casa ou na escola, como também da quantidade que se acumula em áreas urbanas. É tão frequente encontrar resíduos acumulados

nos locais por onde transitam que já achavam normal e quase não percebiam que o volume crescia a cada dia. Também perceberam que o lixo não só traz doenças ou polui o meio ambiente, mas também pode gerar renda para os menos favorecidos – os catadores, e iniciaram junto comigo uma busca por cooperativas que recebessem vários tipos de resíduos que são gerados no dia a dia, também se mobilizaram para contatar algum catador para uma conversa com os demais alunos da escola e pesquisaram sobre o serviço de coleta seletiva nas escolas oferecido pela prefeitura, mas sem sucesso, não foram atendidos e por telefone não sabiam informar a respeito.

O mais importante é que reconheceram que a capacidade dos aterros sanitários pode se esgotar se não diminuirmos o volume de resíduos gerados no nosso cotidiano e que para isso é necessário reduzir também o consumo. Compreenderam a dependência que temos do ambiente, que somos parte dele e da importância de usar os recursos de forma sustentável garantindo a sobrevivência e qualidade de vida da geração presente e das futuras gerações.

Por ser uma questão que envolve a todos que convivem em sociedade, se faz necessário que seja este um assunto tratado desde as séries iniciais do ensino fundamental, para a formação de cidadãos conscientes do seu papel como parte do meio ambiente, interagindo com ele e a favor dele e não contra ele, pois tudo que é dado à natureza, ela devolve.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L.S.; RODRIGUES, D. F. *Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: Impactos na saúde urbana*. Cien Saude Colet [periódico da internet] 2019. Disponível em: http://WWW.cienciaesaudecoletiva.com.be/artigos/saneamento-arboviroses-e-determinantes-ambientais-impactos-na-saude-urbana/17113?id=17113. Acessado em: 22 de abril de 2019.

ARAÚJO, Denise Lino de. *O que é sequência didática?* Entrepalavras. 2013.

ASSIS, Aiany Ruth S.; CHAVES, Manoel R.. *A educação ambiental e o ensino de Biologia para a prática social*. Espaço em Revista. UFG. v.16, n.1. 2014.

BATISTA, Rozilene da C; OLIVEIRA,Julia E; RODRIGUES, Silvia de F.P. *Sequência Didática - Ponderações Teórico – Metodológicas.* Didática prática de ensino no contexto político contemporâneo: Cenas da Educação Brasileira – XVIII ENDIPE. 2016.

BASTOS, Mariana R; SILVA-PIRES, Felipe do E.S; FREITAS, Carlos A.V; TRAJANO, Valéria da S. *A utilização de Sequências Didáticas em Biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016.* XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017.

BORGES, Waleska.. *Lixo acumulado a céu aberto pode causar doenças a população do Rio*. *O Globo*. Reportagem. Disponível em: https:oglobo.globo.com/rio/lixo-acumulado-ceu-aberto-pode-causar-doenças-população-do-rio.11798416. Acessado em: 09 de março de 2018.

BRASIL. Constituição federal Brasileira. Lei 9.795, de 27 de abril de 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/l8785.htm. Acessado em 15 de agosto de 2019.

_____Constituição Federal Brasileira. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03Leis/L6938.htm. Acessado em: 17 de agosto de 2019.

BRASIL. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acessado em 20 de abril de 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei 9.394 de Diretrizes e Bases da Educação-LDB, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: https://planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm. Acessado em 16 de agosto de 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Lixo: Um grave problema no mundo moderno.* Consumo sustentável: Manual de Educação. Brasília. Consumers Internacional/ MMA/MEC/ IDEC. 2005. Disponível em: portal. mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?. Acessado em 15 de maio de 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Plano de ação para produção e consumo sustentáveis*. PPCS. Relatório do 1º ciclo de implementação. Brasília: MMA, 2014. Acessado em: 28 de junho de 2019.

CARTA DA TERRA. Disponível em: http://www.mma.gov.br/responsabilidadesocioambiental/agenda-21/carta-da-terra. Acessado em: 09 de outubro de 2018.

CARTA DE BELGRADO. Disponível em: http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20130508155641carta_de_belgrado.pdf. Acessado em: 16 de outubro de 2018.

COSTA, Raphael Ranieri de Oliveira; MEDEIROS, Soraya Maria; MARTINS, José C.A.; MENEZES, Rejane Maria Paiva; ARAÚJO, Marília Souto. *O uso de simulação no contexto da educação e formação em saúde e enfermagem: Uma reflexão acadêmica*. Revista Espaço para a Saúde. v.6, n.1, Londrina. 2015.

CRUZ, Lilian Giacomini. *Políticas de Educação Ambiental na Escola Pública*. 1ª ed. Curitiba. PR. Appris. 2018.

DECLARAÇÃO DE TBILISI. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/decltbilisi.pdf. Acessado em 16 de outubro de 2018.

DIAS, Genebaldo F. *Educação Ambiental – princípios e práticas*. 9ª ed. São Paulo. Editora Gaia. 1992.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. *Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica*. Revista Thema. v.14, n.1, p 268 a 288. Lajeado. RS. 2017.

FADINI, P.S; FADINI, A.A.B. *Lixo: Desafios e Compromissos*. *Cadernos Temáticos de Química*. Nova na Escola. Edição Especial. 2001.

GUEDES, Ivan C. *O que é sequência didática?* 2019. Disponível em: www.icguedes.pro.br/sequencia-didatica-passo-a-passo/ Acessado em 07 de agosto de 2019.

GODINHO, Edna Maria Oliveira, et al. *Educação Ambiental nas práticas escolares dificuldades e desafios no ensino fundamental*. WebArtigos. 2008. Disponível em: Webartigos.com/artigos/educação_ambiental_nas_práticas_escolas_diciculdades_e_desafios_no_ensino_fundamental/12416. Acessado em: 06 de junho de 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Brasil em Síntese/Rio de Janeiro*. 2018. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/são-joão-de-meriti/panorama. Acessado em: 30 de junho de 2019.

JACOBI, P. R.. *Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo*. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2003.

KRASILCHIC, Myriam. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. p 19. São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo. 2008.

LIMA, Laíse Marinho. *Lixo urbano: De problema à possibilidade*. Conteúdo Jurídico, Brasília-DF. 2012. Disponível em www.conteúdojurídico.com.br/artigo,lixo-urbano-de-problema-a-possibilidade,41092.html. Acessado em 08 de março de 2018.

LIXO E RECICLAGEM. Disponível em: https://www.greenme.com.br/informar-se/lixo-e-reciclagem-/2421/ma-gestão-do-lixo-causa-problemas-de-saude-a-toda-sociedade. Acessado em: 08 de março de 2018.

LOUREIRO, Carlos F.B. *Educação Ambiental Crítica: contribuições e desafios*. Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. MMA. Departamento de Educação Ambiental: UNESCO. p.66-71. 2017.

MAGALHÃES, Ana G. et al. *Lixo e vetores. Programa de Educação em Saúde*. UFSJ-Universidade Federal de São João Del Rei- MG. PET-Vigilância em Saúde-FAPEMIG – Prefeitura Municipal de Divinópolis. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/lains/Folheto4.pdf. Acessado em: 09 de março de 2018.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de Metodologia Científica. 5ª ed. Editora Atlas. São Paulo. 2003.

MELO. Barbara de C.; SANT'ANA, Geisa. *A prática da metodologia Ativa. Compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino aprendizagem*. 2013.

MUCELIN, Carlos A**;** BELLINI, Marta. *Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano*. Paraná. 2008.

NETO, J. T. P. *Gerenciamento de Lixo Urbano: Aspectos Técnicos e Operacionais.* 1. ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 129 p.

PAIVA, Thais. *Os desafios da Educação Ambiental.* Carta Capital. 2015. Disponível em: https//www.cartacapital.com.br/educacaoreportagens/os-desafios-da-educacao-ambiental/ Acessado em: 05 de junho de 2019.

PASSOS, Priscila Nogueira Calmon de. *A Conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente*. *Revista Direitos Fundamentais & Democracia,* vol.6, 2009.

PEREIRA, Adriana S.; Shitsuka, D.M.; Parreira, F.J.; Shitsuka, R. *Metodologia da pesquisa científica*. 1ª ed. Santa Maria. RS. e-book, p 56-62, 2018.

PORTO, Amélia P.B. *O que fazer com o lixo?* Portal do professor(2011). Disponível em: portal.mec.gov.br/ficha técnicaAula.html?aula=28426. Acessado em 30 de junho de 2019.

PORTO, Marcelo F. de Souza; JUNCÁ, Denise C. de Moura; GONÇALVES, Raquel de S; FILHOTE, Maria Izabel de F. *Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro metropolitano no Rio de Janeiro*, Brasil. *Caderno Saúde Pública*. Rio de Janeiro. Brasil. 2004.

REIGOTA, Marcos. Educação Ambiental: Compromisso Político e Competência Técnica. *Educação ambiental: desenvolvimento de cursos e projetos***.** Arlindo Philippi Jr., Maria Cecília Focesi Pelicioni (editores). São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus Editora, 2002.

REIGOTA, Marcos. *O que é educação ambiental.* São Paulo: Brasiliense, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos. *Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica*. Ciência & Ensino, vol.1, p 2-5, 2007.

SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. *Química Cidadã*. Vol.1. 3ªed. São Paulo. 2016.

SÃO JOÃO DE MERITI. *Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de São João de Meriti* (RSSB), 2014. Disponível em: http://200.20.53.7/guanabara/Content/DOWNLOAD/Planos%20completos/PMSB%20-%20SJ%20MERITI.pdf. Acessado em 20 de abril de 2019.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. *Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação.* São Paulo. Atual, 1992.

SCHMIDT, Rosana Andreatta Carvalho. *A questão ambiental na promoção da saúde: uma oportunidade de ação multiprofissional sobre doenças emergentes.* Physis: Revista de Saúde Coletiva. Santa Catarina. 2006.

SIQUEIRA, Mônica Maria; MORAES, Maria Silvia de. *Saúde coletiva de resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo*. *Ciência & saúde coletiva*, v.14. n. 6. Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva. Rio de Janeiro. Brasil. 2009.

SOUZA, Cleuza Maria de; PEIXOTO, Elaine Alcântara Freitas. *Os catadores de lixo, suas principais doenças e o papel das cooperativas de lixo na inclusão social.* Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 05. Ano 2, v.1.2017.

SOUZA, Mapoanney N.C. de. et al. Conhecimento de discentes sobre metodologia ativa na construção do processo de ensino aprendizagem inovador. Revista Interdisciplinar Encontro das Ciências. (2018).

TRAVASSOS, Edson Gomes. *A educação Ambiental nos Currículos: dificuldades e desafios.* Revista de Biologia e Ciências da Terra. v.1 n.2. 2001.

VGRESIDUOS. *Por que aplicar a política dos 5R's para reduzir a geração de resíduos?* Disponível em www.vgresiduos.com.br/blog/porque-aplicar-a-politica-dos-5rs-para-reduzir-a-geracao-de-resíduos/2018. Acesso em 15 de maio de 2019.

VGRESÍDUOS. *A diferença entre lixo, resíduo e rejeito e como é feito o seu gerenciamento.* Disponível em www.vgresíduos.com. br/blog/diferença-entre--lixo-resíduo-rejeito/2017. Acessado em: 05 de agosto de 2019.

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PRODUZIDA COMO PRODUTO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO DE BIOLOGIA

SEQUÊNCIA DIDÁTICA: LIXO URBANO E SEUS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE DA POPULAÇÃO

(Material do professor)

Rosemery Dias Pereira De Mesquita
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio)

Orientação
Dra. Carolina Alvares da Cunha de Azeredo Braga
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Campus Duque de Caxias Professor Geraldo Cidade

Duque de Caxias
2019

SUMÁRIO

1. SEQUENCIA DIDÁTICA..... 3
2. 1ª ETAPA: PROBLEMATIZAÇÃO E DISCUSSÃO DE CONCEITOS 6
3. 2ª ETAPA: PESQUISAS 8
4. 3ª ETAPA: EXIBIÇÃO DE VÍDEOS 10
5. 4ª ETAPA: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DA LEI 12.305/10 14
6. 5ª ETAPA: OBSERVAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE ÁREAS COM ACÚMULO DE RESÍDUOS 16
7. 6ª ETAPA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO..... 19
8. CONCLUSÃO..... 22
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 23
10. APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS 24
11. APÊNDICE B – JOGO DIDÁTICO (TABULEIRO) 25
12. APÊNDICE C – CARTAS DO JOGO DIDÁTICO 26
13. APÊNDICE D – INSTRUÇÕES DO JOGO 34

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1. Tema gerador: Lixo urbano

2. Objetivo geral:

- ✓ Disponibilizar aos professores uma proposta de trabalho de fácil aplicabilidade na educação básica, com um viés participativo e uma abordagem investigativa, envolvendo a temática do lixo e seus impactos, através de atividades práticas e dinâmicas, utilizando instrumentos didáticos para uma aprendizagem significativa acerca do tema trabalhado.

2.1 Objetivos específicos:

- ✓ Levar o aluno a perceber o ambiente a sua volta;
- ✓ Promover um novo olhar em relação ao lixo urbano;
- ✓ Reconhecer os riscos relacionados do descarte incorreto de resíduos sólidos e suas consequências para o meio ambiente e para a saúde da população;
- ✓ Relacionar as doenças causadas por microrganismos (bactérias, protozoários e vírus), aos vetores que habitam os locais com acúmulo de resíduos.
- ✓ Propor hipóteses que levem à solução dos problemas identificados.

Em um primeiro momento é importante apresentar para os alunos o trabalho que vai ser desenvolvido, explicando as etapas das atividades para que conheçam os objetivos e como iremos alcançá-los.

Através do tema gerador - Lixo Urbano é possível discutir questões do cotidiano dos alunos trabalhando os seguintes conteúdos:

- Tipos de lixo (seco e úmido);
- Classificação do lixo quanto à sua origem (doméstico, hospitalar, industrial, comercial, agrícola, entulho, público, orgânico e eletrônico);
- Diferença entre aterros (sanitário e controlado) e lixões;
- Destinação final dos resíduos urbanos;
- Tempo de decomposição dos materiais;
- Impactos ambientais e doenças associadas ao lixo;
- Lei 12.305/10 da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS);

- Consumismo e suas consequências;
- Introduzir o 5R's – Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, como medida de propor uma redução na geração de resíduos.

3. Habilidades e competências

Conforme o PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) para o Ensino de Ciências e Biologia, o professor pode trabalhar as seguintes habilidades:

- 3.1. Para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental II:
  - Compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e promoção de saúde das comunidades a políticas públicas adequadas.
  - Elaborar, individualmente e em grupo, relatos orais e outras formas de registros acerca do tema em estudo, considerando informações obtidas por meio de observação, experimentação, textos ou outras fontes.
  - Elaborar perguntas e hipóteses, selecionando e organizando dados e ideias para resolver problemas.
  - Interpretar situações de equilíbrio e desequilíbrio ambiental relacionando informações sobre a interferência do ser humano e a dinâmica das cadeias alimentares.

- 3.2. Para o Ensino Médio:
  - (H10) Analisar propostas de intervenção nos ambientes considerando as dinâmicas das populações, associando garantia de estabilidade dos ambientes e da qualidade de vida humana a medidas de conservação, recuperação e utilização autossustentável da biodiversidade.
  - (H16) Identificar e descrever processos de obtenção, utilização e reciclagem de recursos naturais e matérias-primas.
  - (H18) Analisar as perturbações ambientais, identificando fontes, transportes e destinos dos poluentes e prevendo efeitos nos sistemas naturais, produtivos e sociais.
  - (H25) Analisar propostas de intervenção social considerando fatores biológicos, sociais e econômicos que afetam a qualidade de vida dos indivíduos, das famílias e das comunidades. (PCN, 1999, p.2 a 5).

4. Público alvo

Essa sequência didática é destinada aos alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, por envolver atividades de maior autonomia, como a pesquisa de campo e pela necessidade de conhecimento prévio sobre as doenças causadas por microrganismos como bactérias, protozoários e vírus, transmitidas por vetores que habitam o lixo, assuntos abordados a partir do Ensino Fundamental II.

5. Orientações para o professor

- ✓ As atividades apresentam uma abordagem investigativa baseadas em situações problemas do cotidiano dos alunos na comunidade onde estão inseridos, levando-os a refletir, discutir e sugerir hipóteses no que se refere ao descarte inadequado de resíduos em áreas urbanas.
- ✓ A Seção **Reforçando o conhecimento** é um apoio para o professor e pode ser utilizado no planejamento e durante as aulas dessa sequência didática.
- ✓ Sugerir aos alunos que reservem algumas folhas no caderno ou uma matéria para anotações, pesquisas e outras tarefas realizadas ao longo das atividades para posterior consulta.

6. Tempo estimado para a realização das atividades

Essa sequência didática foi planejada para ser desenvolvida em seis etapas, que podem ser realizadas ao longo de um semestre ou de acordo com a grade horária do professor na turma.

Cada etapa poderá ser realizada em dois tempos de aula, com duração de 50 minutos cada, totalizando 1 hora e 40 minutos.

Sugere-se que o professor trabalhe três etapas a cada bimestre, podendo até ser trabalhada uma etapa a cada mês, para que se trabalhe concomitante aos conteúdos do currículo mínimo. A culminância acontece com a aplicação de um jogo ao final desta sequência didática.

1ª ETAPA: PROBLEMATIZAÇÃO E DISCUSSÃO DE CONCEITOS PRÉVIOS

1. Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivos

- Analisar o conhecimento prévio da turma acerca do tema lixo urbano;
- Propor que os alunos falem sobre a composição do lixo que produzem no seu cotidiano;
- Questionar o conhecimento dos alunos quanto à destinação dada aos resíduos gerados.

3. Material necessário: quadro branco e caneta para quadro branco ou quadro negro e giz, caderno do aluno e caneta.

4. Descrição da atividade

Iniciar a aula com a seguinte problematização que irá nortear toda a sequência didática: **De onde vem o lixo? Pra onde vai?** A partir da questão norteadora os alunos investigam, coletam dados, esclarecem dúvidas, tecem comentários e propõem hipóteses que serão comprovadas ao longo dessa sequência de atividades.

Ao fazer o questionamento inicial para a turma, anotar as respostas no quadro, deixando que falem o que sabem a respeito das fontes geradoras de resíduos e do destino dado aos resíduos gerados.

Conversar sobre o que entendem por:

- ✓ **LIXO**: é todo material que não tem mais utilidade ou possibilidade de reaproveitamento-rejeito.
- ✓ **RESÍDUO**: material que pode ser reciclado ou reutilizado.

Fonte: Jogada Certa.

Apresentar a imagem acima para que os alunos comentem sobre suas impressões (espera-se que falem sobre acondicionar diferentes tipos de resíduos em recipientes específicos para cada tipo). Durante esta etapa o professor deixa que os alunos falem dos resíduos que são gerados por eles no seu dia a dia, diferenciando os resíduos (seco ou úmido) e como poderiam classificá-lo levando em consideração a origem desses resíduos.

✓ **Tipos de lixo:**

- Lixo seco (que não está contaminado com outras substâncias):
- Lixo úmido (orgânico).

✓ **Classificação do lixo quanto à sua origem:**

- Doméstico: gerado de atividades residenciais;
- Hospitalar: produzidos por hospitais, clínicas, laboratórios, etc;
- Industrial: oriundo de diversas atividades industriais;
- Agrícola: resíduos de atividades agrícolas e pecuária;
- Entulho: resíduos de construção ou demolição;
- Público: resíduos de limpeza urbana
- Orgânico: material de origem biológica, pode ser proveniente da vida animal ou vegetal;
- Eletrônico: oriundo de equipamentos eletrônicos (televisor, computador, celular e outros).

5. Reforçando o conhecimento

Lixo é tudo aquilo que já não tem utilidade e é jogado fora. É qualquer material sólido originado em trabalhos domésticos e industriais, e que é eliminado.

Muitos dos resíduos que vão para o lixo podem ser reutilizados através de um processo denominado reciclagem. No processo de reciclagem, o lixo orgânico e inorgânico é reaproveitado, contribuindo para a redução da poluição do meio ambiente.

Lixo orgânico (úmido) é todo resíduo de origem animal ou vegetal, como os restos de alimentos, folhas, sementes, papéis, etc. Em geral é utilizado em compostagem para fabricação de adubos.

Lixo inorgânico (seco) é todo material cuja origem não é biológica, como por exemplo, plásticos, metais, vidro, etc. Determinados resíduos sólidos, como o lixo eletrônico, exigem um maior controle no destino final e na reciclagem por conterem substâncias tóxicas. O lixo eletrônico é

proveniente de equipamentos eletroeletrônicos: computadores, celulares, televisores, geladeiras, entre outros.

Existem resíduos sólidos que não podem ser reciclados por serem considerados perigosos e causadores de doenças. É o caso do lixo hospitalar e do lixo nuclear.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?.

6. Conclusão

Solicitar aos alunos que classifiquem os resíduos gerados na sala de aula e na residência. Os alunos anotam os conceitos estudados nesta etapa em seus cadernos para consulta posterior, se necessário.

2ª ETAPA: APRESENTAÇÃO DE HIPÓTESES E PESQUISAS

1. Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivos

- Apresentar hipóteses para a destinação que é dada aos resíduos sólidos urbanos e realizar um levantamento bibliográfico dos locais para onde esses resíduos são encaminhados.
- Promover discussão sobre a destinação correta para os resíduos gerados no ambiente urbano.

3. Material necessário: Caderno do aluno e caneta, computador ou celular com sinal de internet disponível, livros didáticos, cartolina, folhas de papel ofício, caneta hidrocor colorida.

4. Descrição da atividade

Questionamentos: *Qual o trajeto do seu lixo após ser levado pelo serviço de coleta?*
O que você sabe a respeito do lugar para onde esses resíduos são levados?
Em quanto tempo os resíduos que você descarta desaparecem na natureza?

Utilizando livros da biblioteca, o laboratório de informática da escola ou o aparelho celular do aluno (com sinal de internet disponível), os alunos pesquisam que destinação é dada ao lixo (espera-se que pesquisem sobre aterros sanitários, aterros controlados e lixões (definição e diferença entre eles), e o tempo de decomposição dos materiais na natureza). A pesquisa poderá ser realizada em dupla, com anotações no caderno, permitindo a troca e discussão das informações obtidas.

5. Reforçando o conhecimento

Aterro sanitário é um dos locais de destino final do lixo urbano. É projetado para reduzir bastante o impacto do lixo sobre o meio ambiente. O lixo é reduzido ao menor volume possível e coberto periodicamente com uma camada de terra. O local é isolado e impermeabilizado para evitar a contaminação das águas superficiais e subterrâneas por metais pesados e pelo chorume, líquido escuro e malcheiroso. No **aterro controlado** o lixo é recoberto periodicamente com solo, reduzindo a proliferação de insetos, mas não possuem estrutura adequada de impermeabilização que trate o chorume. Os **lixões** são vazadouros a céu aberto onde os resíduos são descartados sem nenhum tratamento.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?.

Tempo de decomposição de alguns materiais na natureza:

MATERIAIS	TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO
Papel	de 3 a 6 meses
Panos	de 6 meses a 1 ano
Filtro de cigarro	mais de 5 anos
Madeira pintada	mais de 13 anos
Náilon	mais de 20 anos
Metal	mais de 100 anos
Alumínio	mais de 200 anos
Plástico	mais de 400 anos
Vidro	mais de 1000 anos
Borracha	indeterminado

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?.

Dividir a turma em grupos para confecção de material informativo para exposição em áreas comuns da escola. Esse material poderá ser confeccionado sobre a forma de cartazes ou pequenos textos informativos sobre os conceitos pesquisados na primeira e segunda etapa da sequência didática como: definição para resíduo e rejeito, tipos de lixo, classificação do lixo, tempo de decomposição dos materiais, destinação dada aos resíduos urbanos - aterros ou lixões.

6. Conclusão

A partir do que foi pesquisado, discutir com a turma qual o local mais apropriado para receber os resíduos e porquê. (Estimular para que falem sobre o que pesquisaram e da importância de se dar destino correto aos resíduos).

3ª ETAPA: EXIBIÇÃO DE VÍDEOS

1. Tempo estimado para cada aula: duas aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivo

- Provocar a sensibilização e reflexão, alimentando discussões para propostas de soluções em relação à problemática do lixo e seus impactos, através da exibição de vídeos.

3. Material necessário: pen drive com vídeo gravado ou computador com acesso à internet, ou ainda CD contendo o vídeo a ser reproduzido no DVD e na Televisão, computador, som ou Datashow.

4. Descrição da atividade

Questionamento: *Tudo o que jogamos na lixeira é de fato inútil?*

Etapa com exibição do vídeo *Destinos do lixo,* parte 1 e parte 2. Com abordagem para destinação incorreta dos resíduos gerados nos centros urbanos; o dia a dia dos catadores nos lixões e reciclagem.

Vídeo: Destinos do lixo, partes 1 e 2 . Documentário exibido pelo SBT Repórter. Duração total do vídeo: 38min61seg. Disponível em:

- ✓ https://youtu.be/TFNeo3FXvTY (tempo de exibição: 15min25 seg.).
- ✓ https://youtu.be/xu0s9J_Q_1Y (tempo de exibição: 23min36 seg.).

Sinopse do vídeo *Destinos do Lixo* (partes 1 e 2)

Como o Brasil cuida do seu lixo; descaso e risco dos lixões que avançam sobre áreas residenciais; no Jardim Gramacho, que foi o maior aterro da América Latina, histórias de quem vive do que é descartado; em São Paulo a cooperativa que transforma plásticos, metais, papéis e também vidas; o entulho da construção civil volta para a sociedade em forma de ruas e calçadas; o gás proveniente dos resíduos gera energia que abastece uma cidade.

Sugestões de outros vídeos

Esses vídeos são apenas sugestões que podem substituir o vídeo apresentado na atividade, a abordagem é a mesma.

- ➔ O Nosso Lixo, partes 1, 2 e 3. Caminhos da Reportagem. Tempo total de exibição: 53min23seg. Disponível em:
  - ✓ https://youtu.be/s846GukzlX4
  - ✓ https://youtu.be/MSBKEilXirU
  - ✓ https://youtu.be/d-mk2tbcPSk.
- ➔ Lixo Extraordinário. Documentário. Tempo de exibição: 1h40min. Disponível em: https://youtu.be/61eudaWpWb8.

5. Reforçando o conhecimento

Lixões são vazadouros a céu aberto e para onde são destinados, ainda hoje, os resíduos coletados nos centros urbanos. Atrai, além de animais vetores de doenças, também catadores que fazem da atividade de catação sua principal fonte de renda. Essa parcela da população é marcada pela exclusão econômica e social. São trabalhadores expostos a doenças e acidentes, muito comuns nos lixões. O catador é um importante agente ambiental, que através de um trabalho árduo, insalubre e cheio de riscos coletam material que ainda podem ser aproveitados, reutilizados ou reciclados contribuindo assim para a diminuição do volume de resíduos que se acumulam nos lixões e aterros. Reduzir a geração de resíduos, reutilizar e/ou reciclar materiais são ações que minimizam os impactos do lixo ao meio ambiente e à saúde.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf?.

6. Conclusão

Ao final da exibição, organizar os alunos em uma roda de conversa para dialogar sobre os assuntos tratados nos vídeos como: a importância de dar destino correto aos resíduos, consumismo, exclusão social, impactos ambientais e à saúde da população e dos catadores que lidam diariamente com esses resíduos; importância da coleta seletiva.

Sugestões de diálogo

1. Qual a problemática principal do vídeo?
2. Você acha que o lugar para onde os resíduos são destinados é adequado? Por quê?
3. O que mais o impressionou no vídeo?
4. Qual é o principal problema quanto à destinação inadequada que é dada aos resíduos urbanos?
5. Qual é o papel desempenhado pelos catadores no processo de manejo e destinação incorreta dada aos resíduos urbanos?
6. A coleta de lixo é frequente em seu bairro?

Reflexão sobre as ações diárias da população quanto aos resíduos que produzem.

Sugere-se que o professor divida a turma em dois ou mais grupos e para cada grupo apresente uma situação problema. Os alunos discutem com o grupo, levantam hipóteses e pesquisam sobre as possíveis causas da situação apresentada, utilizando o laboratório de informática da escola ou o celular. Por meio de relato do que fizeram, os grupos comparam a hipótese inicial com os resultados da pesquisa e propõem soluções para o problema.

Sugestões de atividades com situação problema para o professor trabalhar com a turma:

Situação problema 1:

Todos os dias, no seu itinerário até a escola, você passa por algumas áreas tomadas por resíduos que aumentam cada dia mais. O que pode estar causando essa atitude descomprometida da população em relação ao descarte dos resíduos gerados no dia a dia? Que soluções você poderia propor para mudar os hábitos da população local ao descartar seus resíduos?

Apresente hipóteses para o problema. Pesquise as possíveis causas do aumento na geração de resíduos e o que leva a população a descartar seus resíduos em locais impróprios. Proponha soluções

práticas que possam gerar mudança de hábitos na população, no descarte dos resíduos que geram cotidianamente.

Situação problema 2:

Uma suposta cidade apresenta alto índice de pessoas com "dengue". Esta cidade fica próxima a um vazadouro de lixo a céu aberto sem nenhum tratamento. Proponha hipóteses para o aparecimento dessa arbovirose na cidade mencionada. Pesquise, comparando os resultados obtidos com as hipóteses iniciais e apresente soluções para o problema do aumento de casos de pessoas infectadas.

Os alunos produzem material informativo (cartazes) abordando os assuntos estudados para a próxima aula. Todo o material produzido pelos alunos fica exposto em áreas comuns da escola. O material produzido deve conter informações sobre os temas estudados abaixo relacionados:

- ✓ Diferença entre Resíduos sólidos e Rejeitos;
- ✓ Tipos de resíduos: orgânico e inorgânico;
- ✓ Tempo de decomposição dos materiais na natureza;
- ✓ Problemas causados pelo lixo.

Confeccionar objetos feitos a partir de material reciclável como caixas de leite longa vida, garrafas PET, potes vazios de plástico ou vidro, telhas de cerâmica usadas, jornais velhos, palito de picolé e outros materiais.

Atividade para a próxima etapa

- ✓ Pesquisar sobre a Lei 12.305/10 e a Política dos 5R's, trazer escrito no caderno para conversa na próxima etapa.

4ª ETAPA: LEITURA E INTERPRETAÇÃO DA LEI 12.305/10

1. Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivo

- Interpretar e analisar trechos da Lei 12.305/10 da PNRS que tratam dos objetivos e metas, bem como das responsabilidades dos geradores de resíduos, do poder público e da população.

3. Material necessário: caderno do aluno, caneta, computador com internet para pesquisa ou cópias impressas da Lei 12.035/10.

4. Descrição da atividade

Questionamento: *De quem é o lixo?*

Qual o papel da população e do poder público sobre o lixo gerado?

Após pesquisa feita em casa, utilizando a internet, sobre os objetivos e metas da Lei 12.305/10 da PNRS, a professora solicita que alguns alunos façam a leitura em voz alta do que foi pesquisado. Fazer anotações no quadro sobre os trechos lidos pelos alunos e pedir que interpretem, discutindo os objetivos, as metas, a importância da lei e as dificuldades no cumprimento dessas metas.

5. Reforçando o conhecimento

Texto 1: Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou

reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo.

Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2010.
Disponivel em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

Texto 2: A Política dos 5R's

A política dos 5R's como processo educativo gera mudanças de atitudes levando ao questionamento de práticas do cotidiano e reflexão crítica do consumismo.

Repensar consiste em repensar hábitos de consumo e descarte do resíduo. Recusar, não aceitar produtos que possam causar impacto ambiental. Reduzir a geração de resíduos, consumindo somente aquilo que é necessário. Reutilizar, reaproveitar material como, por exemplo, algumas embalagens de maneira a diminuir a quantidade de resíduo a ser enviado aos aterros. Reciclar constitui o processo de transformação dos materiais em outros produtos.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2010.
Disponivel em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

6. Conclusão

Fazer alguns questionamentos durante a aula a respeito dos textos lidos e discutir com os alunos.

1. O que significa consumismo?
2. O que quer dizer consumo consciente?

3. O que você entende por Logística Reversa?
4. O que significa Responsabilidade Compartilhada?
5. O que você sabe sobre os 5 R's?
6. Por que fazer reciclagem?
7. A coleta de lixo é frequente em seu bairro? De que maneira você dispõe seu lixo para a coleta?
8. Qual a importância de acondicionar o lixo em recipientes específicos para cada tipo?

Os alunos discutem sobre as questões apresentadas, sugerindo hipóteses para a falta de prática na seleção do lixo gerado pela população.

5ª ETAPA: OBSERVAÇÃO DO AMBIENTE ESCOLAR E REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE ÁREAS COM ACÚMULO DE RESÍDUOS

1. Tempo estimado: 4 aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivos

- Levar o aluno a observar e investigar o ambiente a sua volta;
- Identificar práticas negativas de desperdício, manejo e descarte inadequado de resíduos no ambiente escolar;
- Fazer registros fotográficos de áreas urbanas com resíduos acumulados;
- Preencher formulários com as características do local observado;
- Apresentar os dados coletados e os registros das áreas urbanas;
- Propor ações positivas individuais e coletivas a se aplicarem na escola e na residência;
- Sensibilizar o aluno quanto à excessiva produção de resíduos e o seu descarte.

3. Material necessário: caderno do aluno, caneta, celular com câmera, computador e pen drive. O pen drive será utilizado pelos alunos, para gravar em PowerPoint a apresentação para a turma do material da pesquisa de campo.

4. Descrição das atividades

Questionamento: *Que tipo de resíduos são gerados, em maior quantidade, na sua escola e no seu bairro?*

O que fazer com os resíduos que geramos?

Atividade desenvolvida em duas etapas (aula 1 e aula 2). Essas aulas acontecem em dias diferentes.

Aula 1 (2 aulas de 50 minutos): os alunos, acompanhados do professor, visitam os ambientes da escola a fim de identificar práticas de desperdício, manejo e descarte incorreto de resíduos, quantidade de resíduos gerados e fazem anotações no caderno para discussão na volta à sala de aula. Sugere-se que a visita seja realizada após o intervalo das aulas (recreio), por ser o momento de consumo de alimentos e ser possível observar se existe desperdício, também se faz necessário a comunicação prévia dessa visita aos funcionários, para que não tumultue e atrapalhe o andamento do trabalho nos setores da escola.

Sugestões de diálogo na volta à sala de aula

1. Existe desperdício na escola?
2. Encontrou algum ambiente com resíduo fora da lixeira?
3. Que resíduos são gerados na sua escola?
4. Que material é descartado em maior quantidade?
5. Para onde esses resíduos são encaminhados?
6. Como podemos diminuir a quantidade de lixo produzido na escola?

Atividade de pesquisa de campo para apresentação dos resultados em data pré-agendada pelo professor

Orientados pelo professor, os alunos, organizados em grupos, irão identificar áreas urbanas tomadas pelo lixo no seu itinerário casa/escola ou em outros locais do seu cotidiano. Fazer fotos dessas áreas, utilizando o celular, preenchendo um formulário (em anexo), disponibilizado pelo professor com dados do local. O material fotográfico e o levantamento de dados serão apresentados para a turma.

Aula 2 (2 aulas de 50 minutos cada): Os alunos apresentam em PowerPoint ou painel, as fotos e os dados do levantamento do local fotografado. Ao final o professor promove uma reflexão e discussão sobre o tema a partir do material produzido pelos alunos.

Discutir sobre características do local fotografado como:

- ✓ Quantidade de resíduos encontrada;
- ✓ Tipos de resíduos em maior quantidade;
- ✓ Existência de pessoas e animais habitantes ou circulantes;
- ✓ Enfermidades de maior frequência relatadas por aqueles que circulam pelo local ou residem próximo.

5. Reforçando o conhecimento

Uma escola é capaz de gerar grande quantidade de lixo por dia. A maior parte desse montante é acumulada durante o recreio, mas também há resíduos espalhados pelas salas de aula, banheiros e em qualquer outro local onde há fluxo de pessoas. É impossível não gerar lixo, mas é possível refletir sobre o desperdício e conhecer melhor a maneira correta de descartar cada item. A observação e a utilização da fotografia como ferramenta é importante para mostrar aos alunos a quantidade de detritos que são descartados e como o seu descarte inadequado pode gerar problemas ambientais e à saúde.

Fonte: www.pensamentoverde.com.br

6. Conclusão

Os alunos fazem um comparativo do que foi observado no ambiente escolar e nas áreas urbanas visitadas (vias públicas, terrenos baldios, margens de rios, etc.) confrontando os resultados e diagnosticando prováveis causas de enfrentamento socioambientais.

Os alunos apresentam propostas individuais e coletivas de ações positivas a se aplicar na escola e na residência. Estas ações podem ser campanhas de redução na produção de resíduos; separação dos resíduos orgânicos (úmido) e inorgânicos (seco), utilizando-se de cestos de coleta apropriados; contato com cooperativas para recolhimento do material selecionado na escola ou encaminhamento voluntário dos resíduos selecionados na escola e na residência para a reciclagem.

6ª ETAPA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO

1. Tempo estimado: 4 aulas de 50 minutos cada.

2. Objetivo

- Desenvolver um jogo didático, inclusivo, interativo, investigativo, de fácil desenvolvimento e aplicabilidade a partir do aprendizado realizado por meio da sequência didática;
- Avaliar se ocorreu o aprendizado dos alunos em relação ao tema que foi estudado durante a sequência didática.

3. Material necessário: computador e/ou celular com acesso à internet, papel, caneta, cola, tesoura, papelão para o tabuleiro do jogo, dado, tampinhas de caneta de cores diferentes, cartolina para as cartas com desafios.

4. Descrição da atividade

Questionamentos: *Como podemos contribuir com a diminuição dos impactos causados pelo lixo?*

Nesta etapa, os alunos são desafiados a criar um jogo com abordagem para a temática em estudo que apresentem situações do cotidiano, levando-os a repensar ações e mudar práticas diárias no manejo e descarte de resíduos.

O professor deve orientar toda a atividade a fim de garantir coerência com o assunto em estudo. Sugere-se um jogo de tabuleiro (trilha), por utilizar material reutilizável de fácil aquisição e manuseio, podendo ser também outro jogo de livre escolha da turma.

O jogo é elaborado com papel colorido, papelão para compor o tabuleiro, canetas de diferentes cores, cartolina, dado e instruções de como jogar. Os alunos escolhem um nome para o jogo criado. Após a construção do jogo didático, o mesmo deve ser aplicado na turma para verificação do aprendizado. Na sugestão desta atividade o jogo denomina-se "Repensando o lixo" por estimular a reflexão e discussão sobre o tema e apresenta situações de desafio acerca dos problemas sobre manejo e descarte inadequado de resíduos sólidos.

Os jogadores devem encontrar soluções para cada situação problema exposta. A turma forma equipes (grupos) escolhendo um dos alunos para representar a equipe. O grupo auxilia o jogador, representante da equipe, a solucionar os desafios apresentados no jogo. O professor é o mediador, responsável por ler os questionamentos das cartas tiradas da mesa por cada jogador. Podem jogar de dois a quatro participantes, representantes dos grupos.

O jogo é composto de um tabuleiro, um dado, quatro tampinhas plásticas de caneta de cores diferentes e de três tipos de cartas nas cores azul, verde e amarela que correspondem às cores das casas do tabuleiro. As cartas são de:

- ✓ Desafio (azul)- o jogador irá responder aos questionamentos apresentados na carta;
- ✓ Quiz (amarela)- o jogador escolhe a alternativa correta para o questionamento da carta;
- ✓ Fato ou Fake (verde)- apresenta uma situação problema e através de análise do problema, o jogador, conclui se é fato (verdadeiro) ou fake (falso).

As instruções do jogo estão no anexo III.

5. Reforçando o conhecimento

A utilização de jogos didáticos como ferramenta auxiliar, contribui como facilitador da aprendizagem, motivando os alunos e despertando o interesse pelo assunto em estudo. Acertando ou não aos questionamentos apresentados, é possível que a aprendizagem ocorra, pois o professor pode intervir e discutir a questão no momento em que o questionamento for feito ou após o término do jogo. Também é possível avaliar individualmente alunos que normalmente não participam das discussões na aula. Através de uma atividade lúdica, o aluno participa ativamente sem "medo" de se expor. Quando se trabalha com o lúdico de forma planejada, o professor pode obter resultados satisfatórios quanto ao ensino aprendizagem.

Fonte: Revista Científica Ciência Atual, 2017.

6. Conclusão

Ao final da atividade de confecção do jogo, os alunos formam equipes e o jogo é aplicado à turma para verificação dos conhecimentos adquiridos.

7. Avaliação.

A avaliação é verificada durante a construção do jogo e na sua aplicação, onde à medida que as equipes avançam solucionando cada desafio apresentado, é possível perceber se compreenderam a

necessidade de ter um olhar diferenciado em relação ao lixo adotando mudanças de atitudes em suas ações diárias, constatando assim que o aprendizado ocorreu. Através desta atividade é possível perceber a interação entre os alunos, como também entre professor e alunos, desenvolvendo o raciocínio lógico, cooperação e a criatividade. A partir do conhecimento construído a cada etapa desta sequência de atividades formam-se agentes transformadores e multiplicadores de ações ecoeficientes que ultrapassam os muros da escola.

CONCLUSÃO

- ✓ É possível inferir, através dessa metodologia, que o aluno atua como protagonista, construindo seu conhecimento a cada etapa da sequência didática que culmina em um aprendizado significativo do tema tratado.
- ✓ Através da construção e aplicação jogo pode-se fazer uma avaliação diagnóstica para verificar a evolução conceitual e atitudinal dos alunos.
- ✓ O jogo representa a avaliação diagnóstica final que possibilita verificar se a aprendizagem aconteceu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acessado em 20 de abril de 2019.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lixo: Um grave problema no mundo moderno. Consumo sustentável: Manual de Educação. Brasília. Consumers International/MMA/MEC//IDEC. 2005.
3. FADINI, P.S; FADINI, A.A.B. Lixo: Desafios e Compromissos. *Cadernos Temáticos de Química*. Nova na Escola. Edição Especial. 2001
4. JOGO DA CERTA. Disponível em: <https://jogadacerta.wordpress.com/2011/06/19/conceitos-lixo-x-residuo/> Acesso em 22/05/2019.
5. LIMA, Laíse Marinho. Lixo urbano: De problema à possibilidade. Conteúdo Jurídico, Brasília-DF. 2012. Disponível em www.conteúdojurídico.com.br/artigo,lixo-urbano-de-problema-a-possibilidade,41092.html. Acesso em 08/03/2018.
6. MEC. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias-no-ensino-fundamental-anos-finais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades. Acesso em: 16/06/2019
7. _____Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio/ciencias-da-natueza-e-suas-tecnologias-no-ensino-medio-competencias-especificas-e-habilidades. Acesso em: 16/06/2019.
8. MELO, Ana Carolina Ataides, et al. Revista Científica Ciência Atual. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. V.9, n.1, 2017.
9. MUCELIN, Carlos A; BELLINI, Marta. *Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano*. Paraná. 2008.
10. OLIVEIRA, Malvina da S. et al. A importância da Educação Ambiental na escola e a reciclagem do lixo orgânico. Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE. Publicação Científica da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale de São Lourenço. Mato Grosso. AnoV. nº 7, 2012.
11. PIXABAY. Imagem da capa. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/vectors/mulher-menina-black-feminino-lixo-160281/>. Acesso em 22/05/2019.
12. SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no Ensino de Ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. Ciência & Ensino, vol.1, p 2-5, 2007.
13. VGRESIDUOS. Por que aplicar a política dos 5R's para reduzir a geração de resíduos? Disponível em www.vgresiduos.com.br/blog/porque-aplicar-a-politica-dos-5rs-para-reduzir-a-geracao-de-residuos/2018. Acesso em 15/05/19.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE LEVANTAMENTO DE DADOS

LEVANTAMENTO DE COLETAS DE DADOS COM POPULAÇÃO DO LOCAL COM LIXO ACUMULADO

Local observado (bairro ou cidade): _____ Data: _____

Características do local:

1) Quantidade de resíduo acumulado: ( ) muito ( ) pouco

2) Tipos de resíduos encontrados:

( ) doméstico (orgânico) ( ) industrial

( ) doméstico (inorgânico) ( ) hospitalar

( ) tecnológico ( ) outros Quais? _____

3) Há moradores ou pessoas que circulam pelo local? ( ) sim ( ) não

4) Você observou a existência de animais habitando o local? ( ) sim ( ) não

Se respondeu sim, assinale os tipos de animais:

( ) ratos ( ) porcos ( ) baratas ( ) gatos

( ) mosquitos ( ) cães ( ) aves ( )outros. Quais? _____

5) Os moradores circunvizinhos e/ou catadores encontrados no local relataram que tivessem tido alguma enfermidade? ( ) sim ( ) não

( ) sim, mas não sabem dizer qual enfermidade

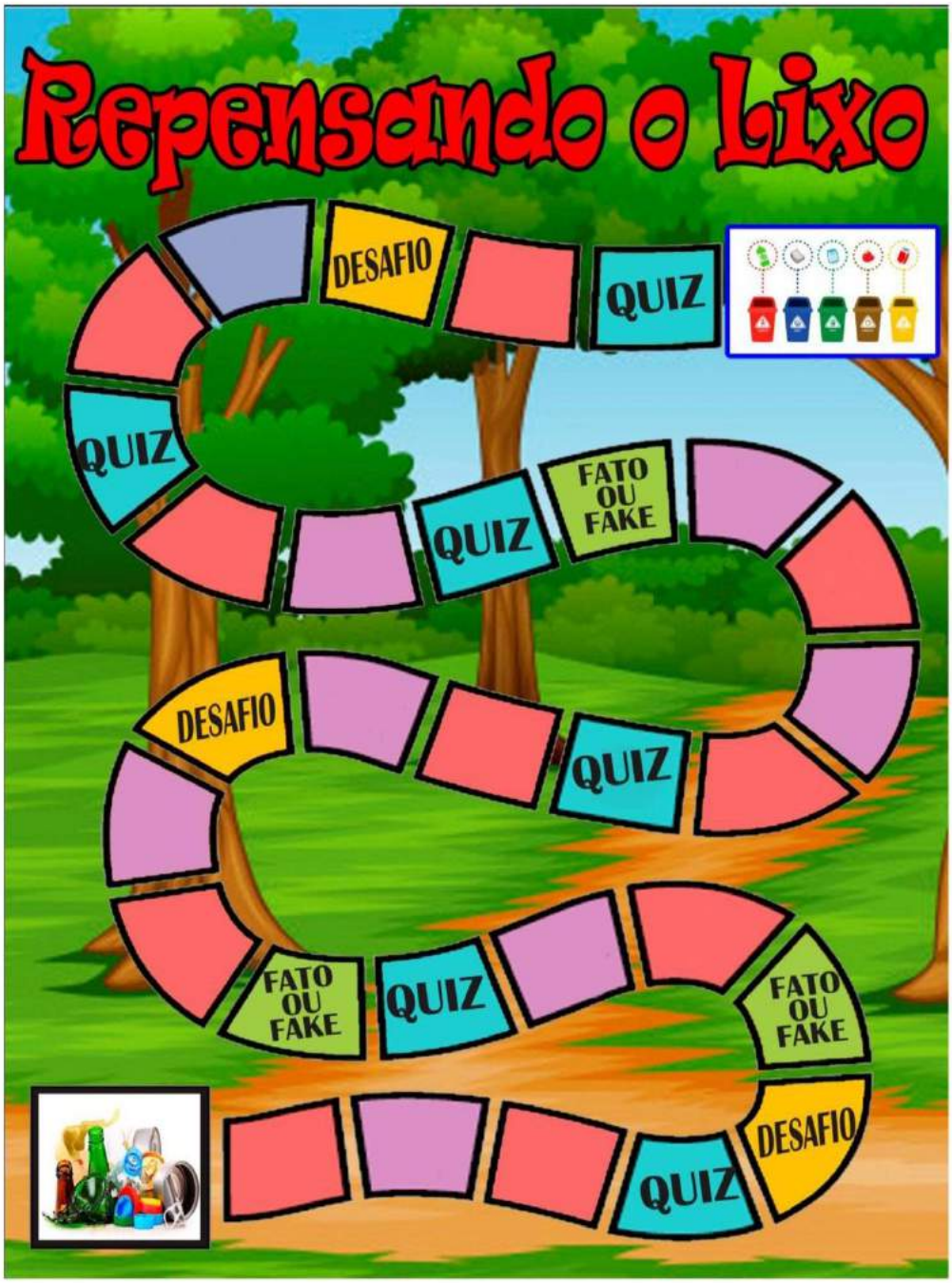
Quais as enfermidades relatadas?

( ) leptospirose ( ) febre amarela ( ) dermatites

( ) verminoses ( ) intoxicações ( ) cortes

( ) dengue ( ) hepatite ( ) queimaduras

APÊNDICE B – JOGO DIDÁTICO (Tabuleiro)



APÊNDICE C – CARTAS DO JOGO DIDÁTICO

DESAFIO ***A destinação inadequada do lixo pode gerar diversos problemas para a população. Um desses fatores negativos é a proliferação de doenças. Aponte duas das principais doenças que podem ser disseminadas por animais que habitam o lixo.*** ***Resposta: (qualquer das opções abaixo)*** ***Leptospirose, febre tifóide, peste bubônica, verminoses, diarreia, dengue, chikungunya, zika, malária*** ***Acertou: avance duas casas.*** ***Errou: volte duas casas.***	***DESAFIO*** ***É dia de coleta de lixo no bairro e é preciso descartar os resíduos gerados em sua casa, para que sejam recolhidos pela coleta pública. o caminhão passou e não levou seu lixo porque você esqueceu de descartá-lo. E agora, o que fazer?*** ***Resposta: acondicionar em casa os resíduos de maneira que não fiquem expostos e aguardar o próximo dia de coleta.*** ***Acertou: Avance uma casa*** ***Errou: Volte uma casa.***	***DESAFIO*** ***A produção de lixo tem se intensificado a cada ano. É um dos problemas ambientais, mais preocupantes não só das cidades brasileiras, mas de todo o mundo. Cite o principal fator, relacionado aos hábitos da sociedade atual, para o aumento na geração de resíduos sólidos urbanos.*** ***Resposta: consumismo*** ***Acertou: avance uma casa e retire uma carta/pergunta para o jogador à sua esquerda responder.*** ***Errou: volte uma casa.***
DESAFIO ***Alguns produtos como lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, equipamentos eletrônicos e outros,são hoje de responsabilidade tanto de quem produz quanto de quem consome (responsabilidade compartilhada). Que solução, regulamentada pela Lei 12.305/10 da PNRS, justifica essa ação?*** ***Resposta:logística reversa*** ***Acertou: avance uma casa.*** ***Errou: volte uma casa.***	***DESAFIO*** ***O controle remoto da T.V e do ar condicionado de sua casa pararam de funcionar. Você trocou as pilhas constatando que não estavam com defeito, apenas precisavam de pilhas novas. O que fazer com as pilhas usadas?*** ***Resposta:não descartar com outros tipos de resíduos, procurar locais específicos de descarte que recolham pilhas e baterias.*** ***Acertou: Avance três casas.*** ***Errou: não jogue a próxima rodada.***	***DESAFIO*** ***Um dos processos usados no tratamento dos resíduos é a incineração, que apresenta vantagens e desvantagens. Os resíduos são queimados a altas temperaturas e parte da energia liberada é transformada em energia elétrica. Porém, a incineração provoca a emissão de poluentes na atmosfera. Qual a forma de minimizar a desvantagem da incineração citada no texto?*** ***Resposta:o uso de filtros nas chaminés dos incineradores para diminuir a poluição do ar.*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa.***

26

DESAFIO ***Um paciente dá entrada em um pronto atendimento relatando que teve contato com águas de enchente, que nesta localidade não há rede de esgoto e que a coleta de lixo não é frequente. Ele apresenta os seguintes sintomas: febre, dor de cabeça e dores musculares. Relacionando as condições sanitárias do local com os sintomas apresentados, é possível dizer que o paciente apresenta qual doença?*** ***Resposta: Leptospirose*** ***Acertou: Avance três casas.*** ***Errou: não jogue a próxima rodada.***	***DESAFIO*** ***Em 1903, o médico sanitarista Oswaldo Cruz iniciou uma campanha de Reforma Sanitária, com a formação de um esquadrão de 50 homens vacinados, que percorriam a cidade do Rio de Janeiro espalhando raticida e mandando recolher o lixo. Qual doença a medida adotada visava erradicar?*** ***Resposta: Peste bubônica*** ***Acertou: avance duas casas e jogue de novo.*** ***Errou: volte uma casa.***	***DESAFIO*** ***Copos descartáveis demoram gerações para se decompor (250 a 400 anos), ou seja, muitas gerações passarão e o copo ainda existirá. É o resíduo menos reciclado. Que solução você poderia propor para o uso dos descartáveis em uma empresa que disponibiliza o famoso "cafezinho" para os funcionários?*** ***Resposta: que cada funcionário tenha seu copo reutilizável.*** ***Acertou: avance duas casas*** ***Errou: volte duas casas***
DESAFIO ***Que material leva mais tempo para se decompor na natureza, o chiclete ou a casca de banana?*** ***Resposta: chiclete*** ***(5 anos)*** ***Acertou: avance uma casa e jogue o dado de novo.*** ***Errou: volte duas casas.***	***DESAFIO*** ***Como consumir de forma consciente?*** ***Resposta: Comprando somente o necessário e se preciso for.*** ***Acertou : avance uma casa e bloqueie um jogador a sua escolha.*** ***Errou: você fica bloqueado uma partida.***	***DESAFIO*** ***Vários casos de dengue foram diagnosticados em seu bairro, doença que é transmitida pelo mosquito <u>Aedes aegypti</u> que se reproduz em água limpa e parada. Das situações a seguir, qual(ais) favorece(m) a proliferação do mosquito da dengue?*** ***1-O balde de boca para baixo no quintal;*** ***2 A vasilha de água do cão;*** ***3- Garrafas vazias retornáveis esquecidas no quintal.*** ***Resposta: 2 e 3 estão corretas*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***

27

Fato ou Fake O lixo urbano recebe classificação de acordo com sua fonte geradora e composição do material, havendo a necessidade de tratamento específico para cada tipo de lixo. FATO Acertou: avance uma casa. Errou: volte uma casa.	**Fato ou Fake** A população não deve se preocupar em reduzir a produção de lixo, pois todo esse material é reciclado, fato que fortalece a economia local. FAKE Acertou: avance uma casa Errou: volte uma casa	**Fato ou Fake** A destinação inadequada do lixo, além de doenças, pode desencadear vários problemas socioambientais, como por exemplo, poluição do solo, entupimento de bueiros e poluição visual. FATO Acertou: avance uma casa Errou: volte uma casa
Fato ou Fake A produção do lixo não é tão prejudicial ao meio ambiente, visto que em todas as cidades brasileiras ocorrem a coleta e o tratamento adequado desse material. FAKE Acertou: avance uma casa Errou: volte uma casa	**Fato ou Fake?** A decomposição da matéria orgânica do lixo produz um resíduo com forte odor que evapora, não causando poluição do solo e nem da água. FAKE Acertou: avance uma casa Errou: volte uma casa	**Fato ou Fake?** Para o tratamento de resíduos sólidos industriais usa-se a incineração. Pode-se dizer que os gases gerados neste processo, ainda que sem tratamento, não causam impactos negativos ao ambiente, pois se dispersam facilmente. FAKE Acertou: avance uma casa Errou: volte uma casa

Fato ou Fake? ***O lixo que fica a céu aberto tem um papel importante na transmissão de doenças provocadas por vários organismos que vivem nele ou são atraídos por ele.*** ***FATO*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***	***Fato ou Fake?*** ***O destino adequado do lixo doméstico não deve ser responsabilidade da população, mas do poder público, que deve implantar os serviços de coleta e tratamento de lixo.*** ***FAKE*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***	***Fato ou Fake?*** ***Uma das inovações da Lei 12.305/10, da PNRS é a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. O nome dado a este sistema no âmbito da lei é logística reversa.*** ***FATO*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***
Fato ou Fake? ***O lixo orgânico é mais prejudicial ao meio ambiente porque não pode ser reutilizado, nem reciclado, ficando acumulado nos lixões, ao contrário do que ocorre com os produtos recicláveis.*** ***FAKE*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***	***Fato ou Fake?*** ***Os aterros sanitários são locais onde o lixo fica a céu aberto, em zonas da mata, afastados dos rios e da periferia.*** ***FAKE*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***	***Fato ou Fake?*** ***A produção do lixo tem se intensificado a cada ano, consequência do aumento populacional nas cidades e da intensificação do modelo consumista.*** ***FATO*** ***Acertou: avance uma casa*** ***Errou: volte uma casa***

29

QUIZ **Como separar corretamente o seu lixo?** **a) Juntar tudo na lixeira, em algum lugar será separado.** **b) Separar o lixo orgânico dos resíduos sólidos.** **c) Deixar plásticos sujos junto com lixo orgânico.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** ***Uma das formas de colaborar com a preservação do meio ambiente é reduzir a produção de resíduos. Isso ocorrerá:*** ***a) optando pela compra de produtos com embalagens recicláveis.*** ***b) reutilizando os materiais e objetos sempre que possível.*** ***c) apoiando iniciativas de reciclagem.*** ***Acertou: Avance uma casa*** ***Errou: Volte uma casa***	***QUIZ*** ***Como consumir de forma consciente?*** ***a) Trocando todos os nossos objetos sempre que um novo do mesmo tipo for lançado.*** ***b) Usar a mangueira para lavar o quintal e o carro.*** ***c) Utilizando de forma sustentável os recursos naturais, para satisfazer nossas necessidades e das gerações futuras.*** ***Acertou: Avance uma casa*** ***Errou: Volte uma casa***
QUIZ **A ação que melhor representa o aproveitamento do lixo é:** **a) economizar água.** **b) realizar a coleta seletiva para reciclagem.** **c) evitar o desperdício de energia elétrica.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Dentre os materiais listados abaixo, escolha a opção que apresenta os mais prejudiciais à natureza devido ao tempo de decomposição.** **a) Pneu, garrafa pet e vidro.** **b) Papel, garrafa pet e tecido.** **c) Pneu, tecido e papel.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Quanto tempo o vidro leva para se decompor na natureza?** **a) 300 anos.** **b) 100 anos.** **c) O vidro não é biodegradável.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa

QUIZ **Indique a alternativa que aponta corretamente os objetos que não podem ser reciclados.** **a) Embalagem de salgadinho(plástico),falda descartável,esponja de aço.** **b) Garrafa PET, cacos de vidro, lata de refrigerante.** **c) Prato isopor, papelão, papel alumínio.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Qual é o cuidado a ser tomado antes de enviar um determinado material para a reciclagem?** **a) Cortá-lo em pedaços pequenos.** **b) Misturá-lo com materiais do mesmo gênero.** **c) Limpá-lo.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Quais são as consequências mais diretas do despejo inadequado do lixo?** **a) Enchentes e doenças.** **b) Chuvas ácidas e o buraco na camada de ozônio.** **c) Extinção de algumas espécies de animais, plantas e bactérias.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa
QUIZ **Que tipo de material gera mais resíduos no Brasil, com 52%?** **a) Matéria orgânica.** **b) Vidro.** **c) Metal** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Reciclar é:** **a) jogar fora os resíduos sólidos produzidos;** **b) nome dado para o processo de selecionar os resíduos;** **c) processo de transformação de materiais usados em novos produtos para consumo.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Na sequência de prioridade das ações, indique a sequência correta.** **a) Repensar, reutilizar, reciclar, reduzir e recusar.** **b)Repensar,recusar,reduzir, reutilizar e reciclar.** **c)Recusar, repensar, reduzir, reciclar e reutilizar.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa

31

QUIZ **Restos de alimentos, resíduos hospitalares e resíduos sólidos (vidro, papéis, metais) devem ser encaminhados, respectivamente para:** **a) usina de compostagem, aterro sanitário e reciclagem** **b) incineração, incineração e lixão** **c) lixão, incineração e usina de compostagem** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Apenas pequena parte os resíduos sólidos brasileiros é utilizado para gerar energia. Os aterros sanitários utilizam a principal fonte de energia ali produzida. Essa fonte de energia citada no texto é:** **a) etanol** **b óleo de xisto** **c) gás metano** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **São considerados resíduos orgânicos:** **a) folhas, restos de alimentos e vidro.** **b) galhos de árvores, restos de alimentos e cascas de frutas.** **c) vidro, papel e alumínio.** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa
QUIZ **Que nome se dá ao líquido fétido produzido pela decomposição do lixo?** **a) estrume** **b) chorume** **c) H2O** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Qual é a porcentagem do lixo que é reciclado no Brasil?** **a) 4%** **b) 17%** **c) 2%** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa	***QUIZ*** **Qual é a cidade que mais produz lixo diariamente no Brasil?** **a) Santos.** **b) São Paulo.** **c) Rio de Janeiro** **Acertou:** Avance uma casa **Errou:** Volte uma casa

32

QUIZ

Qual é o país número 1 em reciclagem de alumínio?

a) Alemanha.
b) Estados Unidos.
c) Brasil.

Acertou: Avance uma casa
Errou: Volte uma casa

QUIZ

Quais dos materiais abaixo podem gerar algum tipo de combustível?

a) Óleo e metal.
b) Papel e plástico.
c) Plástico e óleo de cozinha.

Acertou: Avance uma casa
Errou: Volte uma casa

33

APÊNDICE D – INSTRUÇÕES DO JOGO

"Repensando o lixo" é um jogo simples e fácil de jogar. O jogo apresenta situações que ajudam a provocar discussões sobre o descarte inadequado de resíduos sólidos e seus impactos.

- Podem jogar de 2 a 4 participantes.

Componentes do jogo:

- 1 tabuleiro;
- 1 dado;
- 2 a 4 tampinhas plásticas de caneta de cores diferentes;
- Cartas de DESAFIOS (azul),
- Cartas de QUIZ (amarela) e
- Cartas de FATO OU FAKE (verde), com cores correspondentes às cores das casas do tabuleiro.

Objetivo

Ser o primeiro a chegar ao final do tabuleiro, após solução das problematizações apresentadas no percurso.

Preparação

1. Coloque o tabuleiro entre os jogadores de forma que todos possam movimentar suas tampinhas coloridas.

2. Cada jogador escolhe uma tampinha colorida para representá-lo no jogo.

3. Organize as cartas com as ilustrações viradas para cima, perto do tabuleiro.

Como jogar

O jogador que tirar o maior número no dado será o primeiro a jogar. O próximo a jogar será o jogador à sua esquerda. Após jogar o dado cada jogador andará com a tampinha, casa a casa, o número sorteado.

- ✓ Caso o jogador pare com sua tampinha na casa QUIZ, o jogador à sua esquerda deverá pegar a primeira carta da pilha de cartas QUIZ, e fazer a pergunta para o jogador que caiu nesta casa. Caso acerte ou erre a resposta, deverá seguir as instruções descritas na carta. A resposta correta do QUIZ está sublinhada.

- ✓ Caso o jogador pare com sua tampinha na casa FATO OU FAKE, o jogador à sua esquerda deverá pegar a primeira carta da pilha de cartas FATO OU FAKE, e fazer a pergunta para o jogador que caiu nesta casa. Caso acerte ou erre a resposta, deverá seguir as instruções descritas na carta. A resposta do FATO OU FAKE está na carta.
- ✓ Caso o jogador pare com sua tampinha na casa DESAFIO, o jogador à sua esquerda deverá pegar a primeira carta da pilha de cartas DESAFIO, e fazer a pergunta para o jogador que caiu nesta casa. Caso acerte ou erre a resposta, deverá seguir as instruções descritas na carta. A resposta do DESAFIO está na carta.

Atenção!

- ✓ Dois jogadores ou mais podem ocupar a mesma casa simultaneamente.
- ✓ O vencedor será o primeiro jogador que chegar ao FIM do tabuleiro.

OBS.: O professor poderá ser o mediador responsável por ler os questionamentos das cartas tiradas da mesa pelos jogadores.