



**Universidade de Brasília
Curso de Especialização em Ensino de Ciências
(Ciência é 10)**

**O Lixo e a aprendizagem na Educação Básica sob
uma abordagem investigativa no Ensino de Ciências**

**Autora: Tárzia Montenegro Brito
Orientadora: Alessandra Ferreira Albernaz
Coorientadora: Carla Neves do Nascimento**

**Brasília-DF
2021**

TÁRCIA MONTENEGRO BRITO

**O Lixo e a aprendizagem na Educação Básica sob uma abordagem
investigativa no Ensino de Ciências**

Monografia submetida ao curso de pós-graduação *lato sensu* (especialização) em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão.

Orientador(a): Doutora Alessandra
Albernaz

Coorientador(a): Ma Carla Neves do
Nascimento

**Brasília-DF
2021**

CIP – Catalogação Internacional da Publicação*

Montenegro Brito, Tarcia.

MB8621 Lixo: Um Problema com Solução. Uma Abordagem Investigativa no Ensino de Ciências / Tarcia Montenegro Brito; orientador Alessandra Albernaz; coorientador Carla Neves. -- Brasília, 2021.

35p.

Monografia (Especialização – Curso de Especialização em Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental) -
Universidade de Brasília, 2021.

1. Lixo. 2. Resíduos Sólidos. 3. Educação Ambiental. 4. Abordagem Investigativa no Ensino de Ciências. 5. Método Ativo. I. Albernaz, Alessandra, orient. II. Neves, Carla, coorient. III. Título.



**O LIXO E A APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA SOB UMA ABORDAGEM
INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS
*GARBAGE AND LEARNING IN BASIC EDUCATION UNDER AN INVESTIGATIVE
APPROACH IN SCIENCE TEACHING***

Tárcia Montenegro Brito

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão do curso de especialização em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, em 13/11/2021, apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof.^(a) (Doutora): Alessandra Albernaz, UnB
Orientador(a)

Prof.^(a) (Mestra): Carla Neves do Nascimento, UnB
Membro Convidado

Prof.^(a) (Doutora): Elaine da Silva Machado, SESI/SC
Membro Convidado

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que é o realizador de sonhos que eu mesma já havia deixado de sonhar. E à minha irmã Vanessa, colaboradora fundamental na realização deste projeto. Sem você ele não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por realizar um sonho antigo de estudar nesta universidade e por me capacitar a chegar à conclusão deste curso.

À minha família por se alegrar comigo e me apoiar em cada propósito alcançado.

Ao meu namorado, Hélio, por todo apoio, carinho e incentivo.

À minha igreja por ser suporte e amparo nas dificuldades.

Aos meus alunos que são sempre uma motivação para me aperfeiçoar.

À minha orientadora, Alessandra Albernaz, por me auxiliar na trajetória de execução deste trabalho.

À minha coorientadora, Carla Neves, sempre solícita e disposta a ajudar.

Aos meus professores que com sua maestria ensinam o caminho do comprometimento.

Aos meus colegas de trabalho, profissionais da educação, que com sua dedicação mostram que podemos acreditar em um ensino de qualidade.

É um reconhecimento especial à minha irmã Vanessa, professora de excelência, que com um coração maior do que ela mesma fez com que fosse possível a realização deste projeto. Obrigada por todo o apoio, carinho, dedicação e orações!

Esta conquista também é de vocês. Muito obrigada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes, pelo apoio financeiro.

“As palavras só têm sentido se nos ajudam a ver o mundo melhor. Aprendemos palavras para melhorar os olhos”.

(Rubem Alves)

“A educação deve ser levada a sério porque ela transforma vidas, muda a realidade e faz nascer um novo mundo”.

(Marianna Moreno)

RESUMO

O presente trabalho trouxe uma proposta de Educação Ambiental e teve como objetivo ampliar o debate em sala de aula relacionada à gestão apropriada dos resíduos sólidos fomentando a conscientização ambiental, pois considera-se que este é um grave desafio perante a sociedade de consumo dos dias de hoje. Foi realizada uma sequência didática com alunos do sexto ano de uma escola pública de Valparaíso de Goiás e utilizou a abordagem investigativa, método ativo que prima pela atuação dos estudantes de modo que eles sejam protagonistas no seu processo de aprendizagem, desenvolvendo o pensamento crítico, a autonomia e iniciativa. Que estes possam se admitir como sujeitos conscientes de sua ação no mundo, capazes de participar tanto dos problemas quanto de soluções que sejam viáveis e fundamentais para o futuro do planeta. Utilizar a abordagem investigativa em questões ambientais apresentou resultados satisfatórios, uma vez que o aluno pode passar a pensar mais sobre o tema, sendo mais questionador e buscando soluções para os desafios do cotidiano.

Palavras-chave: Educação Ambiental. Lixo. Resíduos Sólidos. Abordagem Investigativa. Método Ativo.

ABSTRACT

This work brought a proposal for Environmental Education and aimed to broaden the debate in the classroom related to the proper management of solid waste, promoting environmental awareness, as it is considered that this is a serious challenge for the consumer society in the days of today. A didactic sequence was carried out with sixth-year students of a public school in Valparaíso de Goiás and used the investigative approach, an active method that strives for the performance of students so that they are protagonists in their learning process, developing critical thinking, autonomy and initiative. That they can admit themselves as subjects aware of their action in the world, capable of participating in both the problems and solutions that are viable and fundamental for the future of the planet. Using the investigative approach to environmental issues showed satisfactory results, as the student can start to think more about the topic, being more questioning and seeking solutions to everyday challenges.

Keywords: Environmental Education. Garbage. Solid Waste. Investigative Approach. Active Method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Simulação bueiro e chuva	23
Figura 2 – Separação do lixo doméstico.....	23
Figura 3 – Separação do lixo seco e molhado	23
Figura 4 – Brinquedo com material reciclável	24
Figura 5 – Objeto com material reciclável.....	24
Figura 6 – Manufatura de utensílio	24
Figura 7 – Ideia criativa com material reciclável	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Renda per capita familiar dos estudantes.....	18
Gráfico 2 – Conhecimentos dos estudantes sobre os locais de descarte do lixo na cidade	18
Gráfico 3 – Práticas dos estudantes para o descarte de óleo usado ...	19
Gráfico 4 – Práticas dos estudantes para o descarte de fármacos e outros líquidos poluentes.....	19
Gráfico 5 – Práticas dos estudantes para o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas e outros materiais poluentes	20
Gráfico 6 – Práticas dos estudantes para o descarte de roupas, calçados e utensílios diversos	20
Gráfico 7 – Descarte de vidros quebrados.....	21
Gráfico 8 – Práticas domiciliares dos estudantes para a separação do lixo seco e molhado	21
Gráfico 9 – Conhecimentos dos estudantes sobre os trabalhadores e instituições envolvidos na reciclagem.....	22

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2. CASO DE PESQUISA	14
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
4. RESULTADOS	17
5. ANÁLISE	25
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
REFERÊNCIAS.....	31
APÊNDICE I.....	33

INTRODUÇÃO

Em uma conversa com os alunos sobre a relação entre o desmatamento e a poluição das águas, um deles trouxe à tona curiosidades sobre a poluição dos mares, o volume de plástico e materiais de pesca que resultam destas ações, surgiu neste momento a oportunidade de fazer um trabalho mais detalhado sobre o lixo, uma vez que a turma estava envolvida e demonstrou interesse.

Falar sobre os resíduos sólidos em sala de aula é um tema pertinente e atual diante do comportamento da sociedade, acerca do consumo exagerado e do descarte inapropriado na natureza de várias substâncias e elementos que podem causar danos gravíssimos ao meio ambiente, sua fauna e flora. Comprometendo, assim, o bom funcionamento e preservação dos recursos naturais, uma vez que os mesmos não são inesgotáveis.

A gestão inadequada dos resíduos sólidos e seu despejo no meio ambiente implicam na degradação do solo, no comprometimento dos mananciais, na poluição da atmosfera devido à emissão de gases, na poluição dos mares e influencia na saúde pública.

É de suma importância que professores coloquem os discentes em um contexto que prima pela educação ambiental uma vez que possuir esta consciência é essencial no mundo globalizado, fazendo-os entender-se como atores ativos do meio e do espaço.

A educação ambiental está comprometida com a transformação social, com a emancipação do sujeito, com vistas à formação para a cidadania, à medida que nos educamos, dialogando com nós mesmos, com a comunidade, com a humanidade, com os outros seres vivos, enfim, com o mundo, atuando como um ser social e planetário (LOUREIRO 2004, p.24).

É necessário considerar que, conforme afirmou Dias (2003) “[...] a cultura do lixo deve desaparecer para dar lugar à cultura dos resíduos sólidos”, que tem estes resíduos como a matéria-prima a ser reaproveitada.

O objetivo deste trabalho foi de ampliar o debate em sala de aula sobre a temática relacionada aos resíduos sólidos, os procedimentos apropriados relacionados a eles e sua destinação final, promovendo a conscientização dos alunos sobre a temática.

Para tanto, adotamos uma abordagem investigativa, já que ensinar por investigação difere-se de uma educação inerte, pois possibilita que o estudante construa o seu conhecimento, ao invés de fornecê-lo pronto.

A utilização da abordagem de ensino por investigação pretende levar os alunos à formulação ou discussão de uma problematização inicial em que hipóteses poderão ser levantadas e testadas pelos mesmos e através de suas observações e análises sejam capazes de formular uma resposta plausível aos questionamentos que surgirem ao longo do processo.

A sistematização do conhecimento, mediada pelo professor, apresenta novos dados e informações para a retomada da resolução do problema, agora com maior fundamentação teórica. E por fim, a contextualização de todo o conhecimento que foi aprendido através da atividade investigativa e da conclusão encontrada, possibilita a aprendizagem dos discentes, conforme afirma Azevedo.

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações (AZEVEDO 2010, p. 22).

Assim poder-se-á levantar questionamentos e debates relevantes para o aprendizado dos alunos sobre a temática dos resíduos sólidos, sua destinação final, conscientização ambiental, a mudança de atitudes perante a problemática e sua atuação no mundo de maneira que os recursos do planeta sejam preservados e os seres vivam em perfeito equilíbrio.

O professor desempenha um importante papel para que o tema seja tratado da maneira apropriada e sua abordagem traga transformações significativas.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Ensino de Ciências por Investigação parte do pressuposto que o aluno deve ser atuante na busca por encontrar soluções viáveis aos problemas apresentados.

A problematização de uma situação específica é o ponto chave da investigação inicial e, por meio disso, o discente consegue, aos poucos, construir conhecimento.

Antes de tudo mais, é preciso saber formular problemas. E sejam o que for que digam, na vida científica, os problemas não se apresentam por si mesmos [...] Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977, p.148 apud DELIZOICOV, 2001).

Geralmente, os problemas não se apresentarão por si mesmos e o professor deve ter o cuidado de trazer temáticas que possibilitem aos estudantes a percepção da realidade para que os tornem habilitados em sua relação com a vida cotidiana e assim ampliem o significado e sentido do conhecimento adquirido.

Esta abordagem também considera que o conhecimento prévio do aluno é importante na formulação de novos conceitos. Uma vez que novos conhecimentos podem originar-se de entendimentos anteriores, até mesmo o erro é relevante no momento desta construção e o processo de aprendizado pode durar muitos anos em sua formação escolar.

O processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2017, p.318).

Referente aos conceitos relacionados ao lixo, foram utilizados os termos descritos na Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos onde se encontram as definições, esclarecimentos, informações, proibições, o incentivo e valorização da destinação adequada do lixo através da gestão integrada de resíduos e uma visão sistêmica que busca o desenvolvimento sustentável e a ecoeficiência. A PNRS estabelece a definição de lixo ou rejeitos.

Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL 2010, p.01).

Diversos termos descritos nesta Lei também foram úteis para conceituação em sala de aula, como: coleta seletiva, destinação final ambientalmente adequada, gerenciamento de resíduos sólidos, logística reversa, padrões sustentáveis de produção e consumo, reciclagem, reutilização entre outros.

2. CASO DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada com 29 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental dos Anos Finais de uma Escola Pública no Município de Valparaíso de Goiás – GO, em um período de Ensino Remoto.

Esta escola atende a 523 estudantes com 11 turmas no período matutino e 11 no vespertino, de 6º ao 9º ano. Está localizada em um bairro na periferia da cidade e apresenta pouca estrutura e poucos recursos que possam auxiliar para que as aulas sejam mais interativas.

A renda per capita familiar informada foi de até meio salário mínimo para 55,2% dos alunos. A maior parte deles possui acesso à internet (91,6%) e o aparelho mais utilizado para acessar a plataforma de Ensino é o smartphone com 74,5%.

A aplicação do projeto foi de aproximadamente 20 dias, sendo duas aulas síncronas, com duração de 1 hora cada e outros momentos assíncronos.

O descarte incorreto de lixo nas redondezas da escola se apresenta como um problema constante, embora tenham ocorrido campanhas e ações para a retirada do mesmo, a situação se repete de tempos em tempos e faz com que a aplicação da pesquisa se apresente propícia nesta comunidade.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No primeiro momento assíncrono do projeto foi realizada uma pesquisa por meio de formulário eletrônico com 11 questões sobre o comportamento da família a respeito do lixo (APÊNDICE 1), em que o aluno deveria responder junto às pessoas de seu convívio. Este levantamento foi empregado para implementação da abordagem investigativa e seus resultados estão expostos nos gráficos de 1 a 9.

O próximo momento foi uma aula síncrona realizada por meio do aplicativo de reuniões *Google Meet*. A mesma foi iniciada com questionamentos sobre a temática, como por exemplo: Para onde o lixo vai depois que jogamos ele fora? O lixo que eu produzi e joguei fora, se torna o lixo de quem? Ele ainda é meu lixo? Todo o lixo que é jogado no planeta Terra continua aqui por quanto tempo? Qual é o tipo de lixo encontrado nos mares? Você sabe a diferença entre lixo e resíduo sólido?

Em seguida foram apresentados aos alunos os resultados da pesquisa respondida por eles e a discussão de cada uma das perguntas apresentadas. Foi realizado o seguinte questionamento: Você acha que a maneira de sua família lidar

com o lixo pode melhorar? E também questionamos sobre a separação do lixo de suas casas.

Ainda durante a aula síncrona foi disponibilizado para os alunos o vídeo explicativo: Lixo? Produzido pelo Instituto 5 Elementos – Educação Para a Sustentabilidade, com duração de 3 minutos e 38 segundos¹.

Também foram mostradas imagens do lixo na natureza e como o plástico pode interferir na vida dos animais.

Os alunos receberam duas tarefas para realizarem de maneira assíncrona para apresentar à professora e turma. Primeiro deveriam separar o lixo de suas casas entre seco e molhado e antes da separação responder: Qual tipo de lixo terá maior quantidade? Qual material aparecerá mais no lixo seco? Por quê?

Foi pedido aos alunos que tirassem fotos ou fizessem um vídeo curto apresentando os materiais separados, a quantidade produzida e o que achou desta experiência (Figuras 2 e 3).

Na segunda tarefa, os discentes realizariam a confecção de um objeto ou utensílio com o material retirado do lixo seco, utilizando a criatividade ou pesquisando na internet alguma ideia. Neste caso, eles teriam que apresentar aos colegas os seus trabalhos, em um momento síncrono (Figuras 4 a 7).

Finalizamos a aula falando um pouco sobre a questão do lixo nas ruas e como isso pode comprometer o funcionamento de bueiros. Foi realizada uma Demonstração Investigativa: Realidade Simulada de escoamento de Águas Pluviais em Ambiente Urbano (Simulação – Bueiro e Chuva) com a utilização de um recipiente com água, um recipiente vazio, materiais cortados simulando o lixo e uma peneira, como mostra a Figura 1.

Antes da demonstração os alunos puderam responder à questão: O que você acha que vai acontecer? Por quê?

Esta simulação ocorreu da seguinte forma:

No dia anterior o professor separou um recipiente com tampa, encheu com mais da metade de água e acumulou durante algumas horas materiais diversos para simular o lixo (orgânicos, papéis, plásticos, metais e isopor). Os materiais estavam em pedaços pequenos (picotados) para representação do lixo e haviam sido depositados no recipiente com água para simular a chuva.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=3zAsyYgSaxU>

No dia seguinte, antes de iniciar a demonstração, o professor questionou os alunos sobre o que aconteceria se ele apenas jogasse aquela mistura no outro recipiente que estava vazio? E se colocasse uma peneira, mudaria alguma coisa? Então despejou a mistura no recipiente vazio com uma peneira na borda. Após o despejo os alunos verificaram o escoamento, acúmulo de lixo na peneira, como ficou o fundo do recipiente, entre outros aspectos.

Após a demonstração, foi discutida a sua importância, seguida pela exibição do vídeo: Bueiro Inteligente produzido pela Organização Brazil Allianz, com duração de 4 minutos e 13 segundos².

Nas aulas assíncronas seguintes os alunos puderam ter acesso ao primeiro vídeo exibido e a outros dois vídeos ajudando na confecção de objetos reutilizáveis: "DIY – Ideias com materiais recicláveis" e "9 Brinquedos fáceis e divertidos que você pode fazer em casa". Encaminharam as fotos da separação de seu lixo doméstico, conforme as figuras 2 e 3, e tiraram dúvidas.

Nosso próximo momento síncrono ocorreu com a apresentação das ideias dos alunos feitas com materiais retirados do seu lixo seco, este pode apresentar para a turma a sua escolha, o que ele utilizou e como ele achava que a sua atitude influenciava na questão ambiental relacionada ao lixo. Afinal aquilo era importante?

A sistematização foi realizada de maneira expositiva, uma vez que os experimentos haviam sido realizados. Durante esta aula foram resgatados conceitos importantes, como a poluição, reuso, reciclagem, coleta seletiva, o papel dos catadores, o mal uso do plástico, consumo consciente, destinação adequada do lixo, entre outros.

Para a avaliação foi considerada a participação em todas as atividades propostas e nas aulas síncronas.

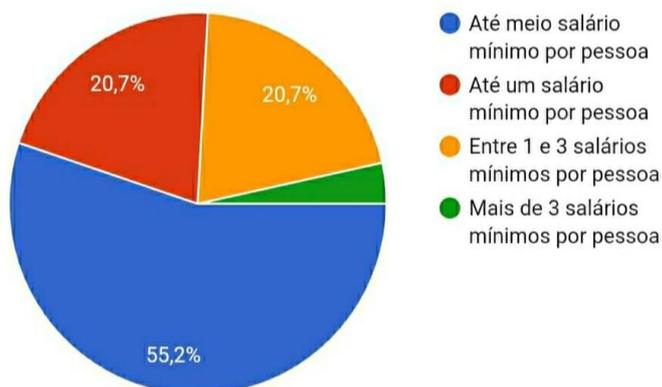
4. RESULTADOS

Conforme descrito na seção anterior, realizamos uma pesquisa por meio de formulário eletrônico totalizando 11 perguntas (APÊNDICE 1), sendo que a primeira se referia apenas à identificação dos alunos e as outras 10 estavam relacionadas à temática do lixo e como a família se comporta em relação ao mesmo.

² <https://www.youtube.com/watch?v=xKAI7hTO0d4>

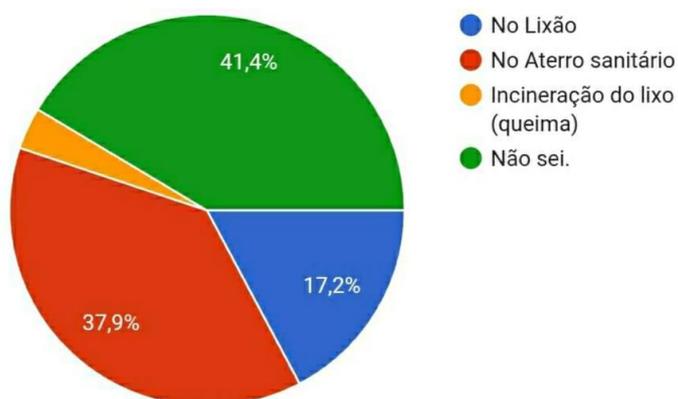
Na primeira questão podemos perceber que a maior parte das famílias dos alunos, 55.2%, é formada por uma renda per capita mensal de até meio salário mínimo sendo, portanto, consideradas famílias de baixa renda (Gráfico 1).

Gráfico 1. Renda per capita familiar dos estudantes

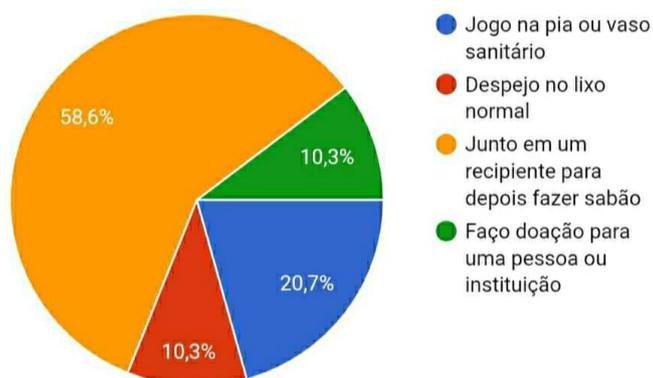


Já na segunda pergunta, podemos ver que 58,6% dos estudantes não sabem qual é destinação final do lixo de sua cidade, ao responderem “não sei” ou “Lixão”. E apenas 37,9% afirmaram que o lixo é descartado no Aterro Sanitário (Gráfico 2).

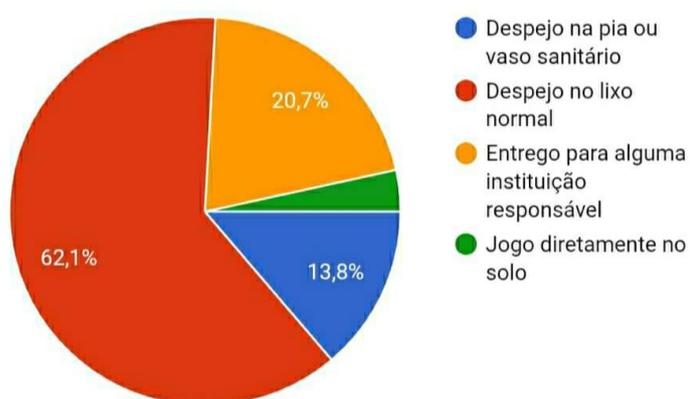
Gráfico 2. Conhecimentos dos estudantes sobre os locais de descarte do lixo na cidade



Na próxima questão 58,6% afirmaram acumular o óleo resultante da preparação dos alimentos para posteriormente fazer sabão artesanal, ato que minimiza a poluição das águas. No entanto os 20,7% que jogam o óleo na pia ou vaso sanitário ainda são um número preocupante (Gráfico 3).

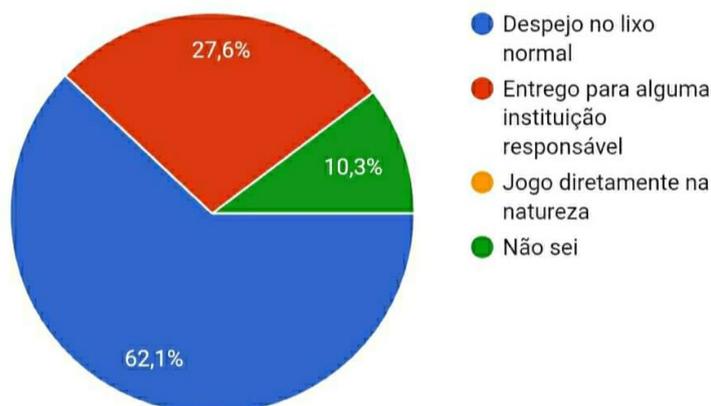
Gráfico 3. Práticas dos estudantes para o descarte de óleo usado

As respostas apresentadas na quarta questão é alarmante e revela a ausência de logística reversa no que se refere ao descarte de medicamentos, uma vez que 82,8% dos entrevistados despeja no lixo normal e na pia e este comportamento revela pouco entendimento sobre o descarte (Gráfico 4).

Gráfico 4. Práticas dos estudantes para o descarte de fármacos e outros líquidos poluentes

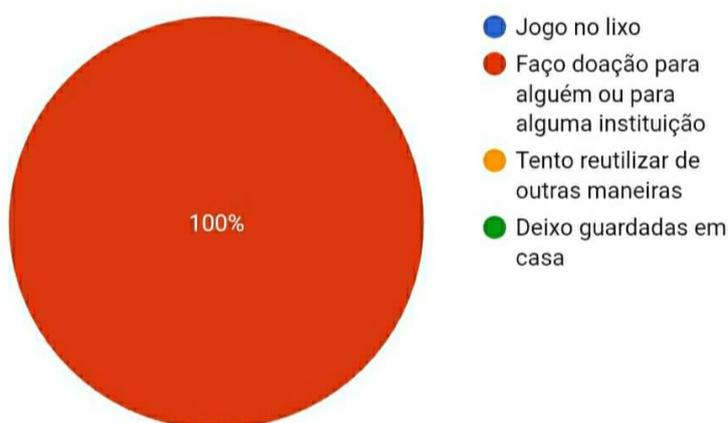
Na questão seguinte 10,3% dos estudantes revelaram não saber o que fazer com pilhas, baterias e lâmpadas, enquanto outros 62,1% afirmaram descartar no lixo normal, totalizando 72,4% dos entrevistados que fazem o descarte inadequado destas substâncias que são altamente poluentes. Apenas 27,6% mostraram-se cientes sobre como deve ser o descarte correto deste tipo de material (Gráfico 5).

Gráfico 5. Práticas dos estudantes para o descarte de pilhas, baterias, lâmpadas e outros materiais poluentes

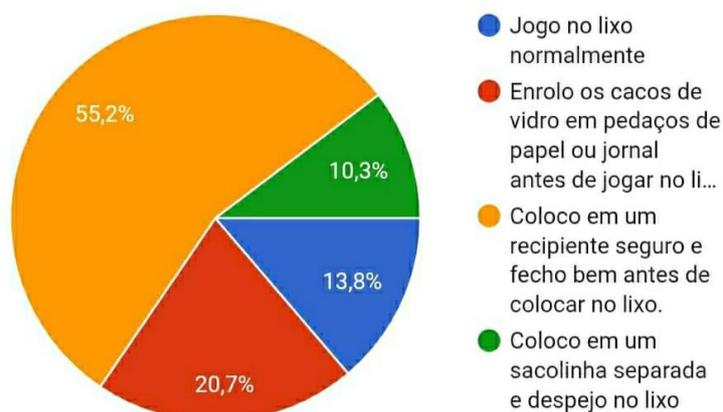


A questão de número seis, apresenta uma postura ecoeficiente em relação ao descarte de roupas, calçados e utensílios, uma vez que 100% dos entrevistados afirmaram fazer doações deste tipo de material. Percebe-se uma atitude já incorporada às suas práticas comuns (Gráfico 6).

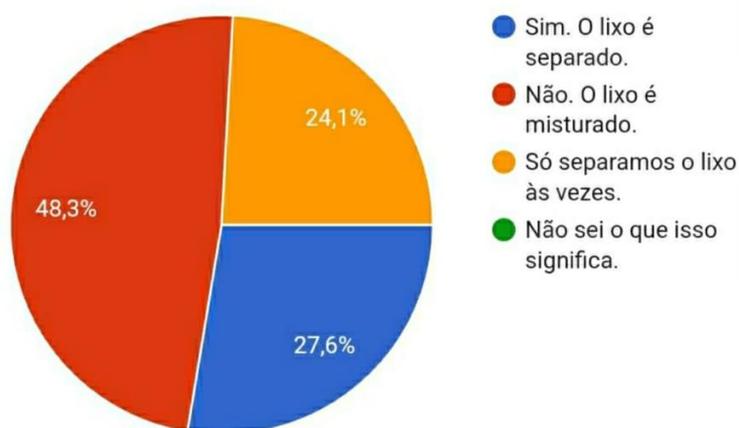
Gráfico 6. Práticas dos estudantes para o descarte de roupas, calçados e utensílios diversos



Na questão subsequente é possível verificar uma preocupação das famílias para não descartar vidros quebrados de qualquer modo na lixeira, uma vez que 86,2% apresentam cuidados no descarte. De outro modo, apenas 13,8% não apresentam este tipo de prática (Gráfico 7).

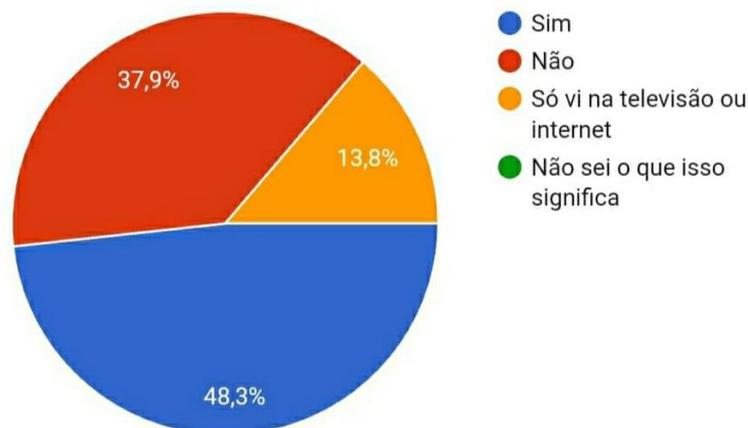
Gráfico 7. Descarte de vidros quebrados

Na oitava questão observamos que aproximadamente metade dos entrevistados não faz a separação do lixo e a outra metade separa, mas não o faz todas as vezes, o que revela que as famílias sabem realizar a separação de resíduos, mas ainda possui pouca consciência ambiental no que se refere à esta prática (Gráfico 8).

Gráfico 8. Práticas domiciliares dos estudantes para a separação do lixo seco e molhado

Praticamente metade dos entrevistados afirmaram conhecer alguém que ganha uma certa renda ao coletar e vender produtos recicláveis, o que revela proximidade com o tema trabalhado (Gráfico 9).

Gráfico 9. Conhecimentos dos estudantes sobre os trabalhadores e instituições envolvidos na reciclagem



Aos alunos que responderam sim à esta questão foi pedido através de uma pergunta aberta que eles relatassem um pouco desta experiência. Seguem os relatos descritos por eles:

“Minha avó coleta vidros de plásticos, latinha de cerveja” (Estudante 1).

“Sim. Inclusive eu e com minha mãe e irmão. A gente juntava e vendia no ferro velho para comprar algum tipo de mistura, leite, etc” (Estudante 2).

“Uma senhora que faz coleta de materiais recicláveis” (Estudante 3).

“A pessoa juntava papelões garrafas de plástico e vendia” (Estudante 4).

“Então ele é um homem que mora na rua e aí ele coleta qualquer tipo de reciclagem. Ele ganha dinheiro com latinha” (Estudante 5).

“Minha irmã recicla latinha e cobre” (Estudante 6).

“Uma amiga que leva para reciclagem e ganha dinheiro com isso” (Estudante 7).

“É uma pessoa que compra latinhas” (Estudante 8).

“Conheço o Seu Zé e Seu Belo que coleta latinhas para revender em casas de reciclagem” (Estudante 9).

“Tem um senhor que compra latinhas e revende e ganha dinheiro” (Estudante 10).

“É uma senhora que passa na rua catando plásticos, latinhas papelão pra vender no kg e sustentar sua família” (Estudante 11).

As respostas descritas acima mostram uma parcela significativa de alunos que possui contato direto com a questão da coleta e reciclagem de materiais, tendo alguns deles relatado a sua própria experiência ou de alguém de sua família.

Tivemos a participação de 20 alunos na primeira aula síncrona que foi realizada por meio do aplicativo de reuniões *Google Meet*, os mesmos tentaram responder aos

questionamentos colocados no início da aula e demonstraram interesse em participar. Algumas inquietações foram geradas a partir das questões feitas para o grupo e pudemos discutir a respeito das perguntas respondidas por eles através do formulário.

Os alunos gostaram dos vídeos exibidos e se empenharam em realizar as duas tarefas solicitadas, tanto a separação do lixo quanto a confecção do objeto com material reutilizável (Figuras 1-4).

A realização da demonstração investigativa a respeito da simulação de bueiro e chuva aumentou o interesse deles, pois gostavam sempre de identificar o que iria acontecer e de ver o que ocorreu de fato (Figura 1).



Figura 1. Simulação bueiro e chuva

Nos próximos momentos assíncronos 21 alunos enviaram fotos da separação de seu lixo doméstico, mostrando-se empenhados e sem dificuldades para executar o que foi solicitado (Figuras 2 e 3).



Figura 2. Separação do lixo doméstico



Figura 3. Separação do lixo seco e molhado

Os alunos que tiveram dúvidas receberam orientação a respeito da próxima atividade referente à confecção de objeto ou utensílio feito com material reciclável e no próximo momento síncrono fizeram a apresentação de seu trabalho para os colegas. Percebe-se que a princípio tiveram um maior desafio para efetuar-la, porém no instante de expor pareciam orgulhosos e satisfeitos com a experiência.

Seguem as imagens dos trabalhos expostos e apresentados pelos 25 alunos que participaram desta atividade (Figuras 4-7).

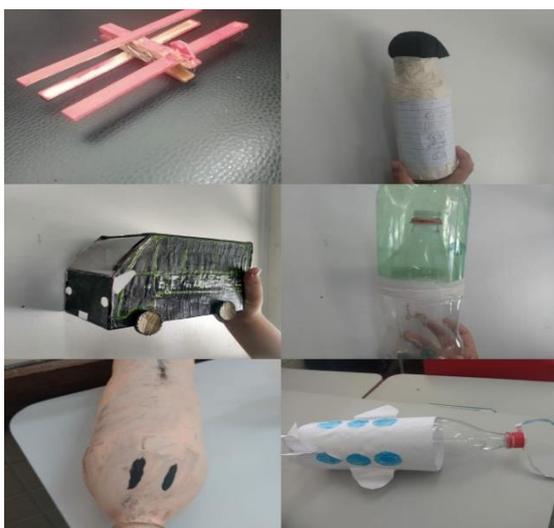


Figura 4. Brinquedo com material reciclável



Figura 5. Objeto com material reciclável



Figura 6. Manufatura de Utensílio



Figura 7. Ideia criativa com material reciclável

Após as apresentações houve a sistematização expositiva do conteúdo que foi abordado durante o projeto e uma retomada dos conceitos mais utilizados na tentativa

de confirmar a aprendizagem, gerando também sensibilização em relação à esta importante questão ambiental.

5. ANÁLISE

O método do ensino de ciências por investigação requer que o aluno seja incentivado a fazer questionamentos e a respondê-los de maneira lógica, através do levantamento e teste de suas hipóteses e suposições, entretanto "para ensinar algo a um aluno, este deve ter qualquer motivo para aprender" (Sales, 2005). A proposta inicial deste trabalho surgiu justamente de um momento como este.

Ao falar com a turma sobre a relação entre o desmatamento e a preservação das águas, um aluno trouxe o seguinte questionamento: "Professora, você sabia que a maior parte dos plásticos encontrados nos mares são originados da pesca?". Embora a informação trazida por ele não estivesse absolutamente correta, fica corroborado o que afirmou Bachelard (2004, p.251) que "o erro é uma etapa da dialética que precisa ser transposta; ele suscita uma investigação mais precisa, é o elemento motor do conhecimento". Visto que este dado ampliou o debate com a classe e ficou perceptível uma oportunidade para a aplicação de uma atividade de investigação com o referido tema: O Lixo.

Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos), resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais. Os resíduos sólidos constituem problemas sanitário, econômico e principalmente estético (MANUAL DO SANEAMENTO, 2007, pág. 227).

É importante envolver os alunos em um contexto que irá enriquecer sua formação e incentivar o espírito crítico em um ambiente apropriado, pois uma inteligência incapaz de compreender sua própria conjuntura fica cega, inconsciente e irresponsável (Morin, 2002).

Professores precisam inserir os educandos em um contexto que prima pela educação ambiental uma vez que possuir esta consciência tornou-se muito relevante no mundo globalizado, fazendo-os entender-se como atores ativos do meio e do espaço.

A educação ambiental é muito importante, por ser uma educação que tem por propósito formar cidadãos conscientes de seus direitos, de seus deveres, de consciência globalizada, com base no espírito crítico e inovador, participando para a transformação e a construção da sociedade em uma perspectiva integralizada (Gadotti, 2000).

Iniciamos a pesquisa perguntando o valor da renda per capita familiar, considerando que este dado pode influenciar muito sua forma de consumir, pois os padrões atuais de consumo e produção resultam em uma quantidade cada vez maior de resíduos de todos os tipos e isso torna o problema do lixo complexo. A maior parte das famílias manifestou ser de baixa renda, como revela o Gráfico 1.

A segunda questão, apresentada no Gráfico 2, desejava saber qual era a destinação do lixo recolhido de suas casas e apenas uma parcela dos alunos, 37,9%, colocou a resposta correta (Aterro Sanitário), 41,4% afirmou não saber, enquanto 17,2% respondeu que o lixo iria para Lixões, sendo que desde 2014 os lixões estão proibidos no Brasil, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

A terceira questão a respeito do descarte de óleo mostrou que 58,6% acondicionam em um recipiente para depois fazer sabão, prática que minimiza a poluição das águas (Gráfico 3). Considerando que um litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água (SABESP, 2021) este padrão de comportamento ainda deve ser aperfeiçoado pelas famílias. Durante a aula síncrona vários alunos demonstraram não conhecer o impacto de sua prática negativa, tampouco a Resolução CONAMA nº 9, 31/08/1993 – que proíbe o descarte de óleos usados, onde possam ser prejudiciais ao meio ambiente (Manual do Saneamento, 2007).

Nas questões seguintes em que foi verificada a forma de descarte de remédios, baterias, lâmpadas e outros materiais poluentes, grande parte das famílias, 62,1% ao relatar que despejam no lixo demonstraram ausência de conscientização e desconhecimento a respeito de políticas de logística reversa, informações realmente pouco claras para o consumidor, conforme mostram os Gráficos 4 e 5. Os alunos participantes não possuíam base suficiente para a realização do descarte correto.

Ao indagar sobre a destinação de roupas e calçados, 100% dos entrevistados revelou fazer doações, conforme apresenta o Gráfico 6, apontando um hábito de consumo consciente, pois escolhas a respeito de padrões sustentáveis de produção e consumo podem significar a diferença entre o desequilíbrio ecológico e a sobrevivência das próximas gerações inseridas na biodiversidade (Ribeiro, 2004).

A respeito do acondicionamento de vidros quebrados, 75,9% mostraram-se responsáveis ao terem cuidado anterior com o material (Gráfico 7). Os alunos relataram utilizar caixas de leite ou garrafas pet para colocar os cacos, lacrar e apenas depois descartá-lo. Embora esta prática não seja suficiente para a reciclagem do vidro, que coletado corretamente pode ser 100% reciclado, revela zelo com os coletores, visto que evita a ocorrência de acidentes quando os mesmos forem manusear os resíduos embalados.

A penúltima questão falava sobre a separação do lixo doméstico, 27,6% relatou separar o lixo e 24,1% o fazia apenas às vezes, informação exposta pelo gráfico 8. Os alunos demonstraram conhecimento satisfatório a respeito da classificação e coleta seletiva, porém pouca sensibilização ambiental, pois alguns deles só o faziam por ser obrigatório onde residem.

Admite-se que “[...] a coleta seletiva facilita e estimula a reciclagem, porque os materiais coletados separadamente, por serem mais limpos, têm maior potencial de aproveitamento” (Abreu, 2001).

A coleta seletiva é um sistema de recolhimento de resíduos recicláveis inertes (papéis, plásticos, vidros e metais) e orgânicos (sobras de alimentos, frutas e verduras) previamente separados nas próprias fontes geradoras, com a finalidade de reaproveitamento e reintrodução no ciclo produtivo (MANUAL DO SANEAMENTO, 2007, pág.256).

A última questão aberta pedia para eles relatarem suas experiências caso conhecessem alguém que coleta ou recicla e obtém renda desta maneira (Gráfico 9). De modo geral, foi a pergunta mais surpreendente, pois vários alunos informaram possuir parentes próximos que realizavam esta prática, ou até eles mesmos.

Este dado mostra que em situação de vulnerabilidade social a coleta de resíduos torna-se uma alternativa para a obtenção de renda de muitos cidadãos de ambiente urbano. No entanto, com a crise econômica tem-se o aumento de catadores e conseqüentemente uma diminuição do preço dos materiais. Isso faz com que estes passem a trabalhar mais tempo para ganhar menos do que ganhavam antes da crise.

Os catadores possuem um papel fundamental tanto na retirada destes materiais do ambiente, quanto no aumento da reciclagem no Brasil. Torna-se preocupante, como no caso relatado pela aluna, quando a coleta é feita por crianças e adolescentes.

Lima (2001) afirma que o conceito de gestão de resíduos sólidos precisa envolver medidas e ações referentes à tomada de decisões estratégicas em relação

aos aspectos institucionais, administrativos, operacionais, financeiros, legais e ambientais, após amplo debate no Brasil e no mundo.

Após a discussão e análise dos resultados da pesquisa os alunos participaram da simulação do bueiro e chuvas (Figura 1), uma experiência de demonstração investigativa que são demonstrações feitas pelo docente e observadas pelos educandos, porém investigativas à medida que não são usadas apenas para ilustrar, mas para fazer o aluno refletir sobre o assunto e buscar explicações através de um modelo conceitual (Carvalho, 2014).

Alguns alunos acharam que o problema ocorrido nos bueiros poderia ser resolvido caso as manilhas de concreto utilizadas para o escoamento das águas fossem maiores, informação que não fica evidente quando se observa o diâmetro interno dos tubos, que varia de 30 a 150cm, e todo tipo de material de grande volume que é retirado das mesmas.

Outros alunos acharam que a professora deveria falar com integrantes do governo para sugerir a ideia de colocar uma espécie de “peneira” ou “cesta” que impedisse a passagem do lixo que causa a poluição das águas. Neste momento puderam perceber que propostas acessíveis podem solucionar problemas complexos.

A próxima tarefa assíncrona solicitou aos alunos a separação de seu lixo doméstico, os resultados foram mostrados pelas figuras 2 e 3, e por ser uma tarefa relativamente simples, considera-se que mais importante do que executá-la seria a consciência correta da sua importância. Segundo Borrajo (2017), por vezes, os alunos conseguem até realizar os procedimentos exigidos sem compreenderem de fato o que estão fazendo e o quanto este tema pode ser relevante para as suas vidas.

Na tarefa seguinte os alunos deveriam escolher alguns itens contidos no seu lixo seco, confeccionar um objeto com material reciclável e expor para a turma. Esta foi uma atividade mais desafiadora, principalmente devido à apresentação e está exposta nas figuras 4, 5, 6 e 7.

Cleophas (2016) defende que o professor deve usar estímulos capazes de despertar a curiosidade dos alunos, ajudando-os a superar um certo tipo de “desafio interior”, onde o aluno busca encontrar respostas, de maneira, a superar os desafios que se impõem.

Vinte e cinco estudantes realizaram a tarefa e apresentaram para a turma em um momento síncrono. A expectativa estava muito grande, mostravam-se entusiasmados e com participação satisfatória. Os colegas queriam saber a respeito

dos trabalhos dos outros e demonstravam interesse. Aqueles que fizeram a confecção encontravam-se orgulhosos e muito felizes com a própria ideia.

De acordo com Gibin e Souza (2016), a abordagem investigativa dispõe de potencial para levar ao desenvolvimento de habilidades, elaboração de suposições, comunicação dos resultados à classe, além de motivar a participação nas investigações.

Os vídeos explicativos exibidos durante a aula e a sistematização final que aconteceu após as apresentações dos alunos, possibilitaram a retomada de conteúdos e conceitos relevantes sobre o tema e os discentes puderam expressar interesse, compreensão e o desejo de mudar as suas atitudes em relação ao lixo, os seus próprios comportamentos e de seus familiares.

Os indivíduos devem se enxergar de fato como atuantes do meio em que vivem, os valores não devem ser apenas ensinados, precisam ser vividos no dia-a-dia de cada um, em suas diferentes ações, e a ética precisa estar presente no ato de educar (Moraes, 2004).

Os alunos foram avaliados em conformidade com a sua participação em cada uma das atividades de investigação desenvolvidas neste projeto.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho de ampliar o debate em sala de aula relativo à gestão apropriada dos resíduos sólidos, possibilitando a conscientização ambiental pôde ser alcançado de forma satisfatória, embora muitas outras ações devam ser realizadas na turma para a consolidação do mesmo.

A aplicação de novas metodologias serão sempre um desafio para o professor e para a turma, muitas vezes estamos insatisfeitos, entretanto acostumados ao modelo tradicional de ensino. A abordagem investigativa traz novas possibilidades para uma considerável aprendizagem e a realização destas atividades possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências previstas pela BNCC (BRASIL, 2017).

Os alunos estavam empenhados para participarem do problema e das possíveis soluções para ele e, portanto, a abordagem investigativa se apresentou como uma ferramenta eficaz e conveniente na execução das tarefas.

Para aperfeiçoamento do projeto sugere-se que ele seja efetuado com tempo suficiente para explorar as etapas do processo gerando maior engajamento em relação ao cuidado com o meio ambiente.

Utilizar a abordagem investigativa em questões ambientais apresentou resultados satisfatórios, uma vez que o aluno pode passar a pensar mais sobre o tema, sendo mais questionador e buscando soluções para os desafios do cotidiano. Considera-se que os temas relativos à educação ambiental devem ser trabalhados com frequência, pois requerem dos estudantes comprometimento e mudança de atitude.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. de F. **Do lixo à cidadania**. Brasília: Caixa, 2001.
- ALLIANZ, Brazil. **Bueiro Inteligente**. Youtube, 29 out. 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xKAI7hTO0d4>. Acesso em: 15 maio 2021.
- ALVES, Ider. **9 brinquedos fáceis e divertidos que você pode fazer em casa**. Youtube, 29 fev. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gdrMwkFo6Ao>. Acesso em: 16 out. 2021.
- AZEVEDO, M. C. P. S. de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- BACHELARD, G. 2004. **Ensaio sobre o conhecimento aproximado**. Rio de Janeiro: Contraponto.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- BORRAJO, T. B. 2017. **Atividades investigativas para o ensino de óptica geométrica**. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/23546>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- BRASIL, Ministério da Educação - MEC. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2017.
- BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, 01 de ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 maio 2021.
- CAROLINNE, Dressa. **DIY – Ideias com materiais recicláveis**. Youtube, 4 jan. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SzOSPD59OQs>. Acesso em: 17 out. 2021.
- CARVALHO, A. M. P. 2014. **Calor e temperatura**. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- CLEOPHAS, M. G. 2016. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. **Revista Linhas**. Disponível em: http://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817342016266/pdf_132. Acesso em: 02 maio 2021.
- DIAS, G. F. **Eco percepção**. São Paulo: Editora Gaia, 2003.
- ELEMENTOS, Instituto 5. **Lixo?** Youtube, 30 abr. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3zAsyYgSaxU>. Acesso em: 15 maio 2021.
- GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GIBIN, G. B. F. & SOUZA, M. P. 2016. **Atividades experimentais investigativas em física e Química: uma abordagem para o ensino médio**. São Paulo: Editora Livraria da Física.

LIMA, J. D. de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa: ABES, 2001.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de Saneamento**. Brasília: FUNASA, 2007.

MORAES, M. C. **Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI**. Petrópolis: Vozes, 2004.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 7.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

RIBEIRO, M. A. Dicionarizar as Ecologias. **Para compreender o planejamento ambiental: teoria e método**. Brasília, 2004.

SALES, G. L. 2005. **Quantum: Um software para aprendizagem dos conceitos da Física Moderna e Contemporânea**. Disponível em: http://www.uece.br/mpcomp/index.php/arquivos/doc_download/185-dissertacao-26. Acesso em: 08 mar. 2021.

Sem autor: **RECICLAGEM DE ÓLEO**. Sabesp, 2021. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=82>. Acesso em: 27 out. 2021.

APÊNDICE 1

Modelo de questionário aplicado aos alunos por meio de formulário eletrônico.

A Importância do Lixo

- 1) Nome Completo: _____
- 2) Qual é o valor da renda familiar, por pessoa?
 - () Até meio salário mínimo por pessoa
 - () Até um salário mínimo por pessoa
 - () Entre 1 e 3 salários mínimos por pessoa
 - () Mais de 3 salários mínimos por pessoa
- 3) Você sabe onde o lixo de sua cidade é descartado?
 - () No Lixão
 - () No Aterro sanitário
 - () Incineração do lixo (queima)
 - () Não sei.
- 4) O que você faz com o óleo que sobra da preparação dos alimentos?
 - () Jogo na pia ou vaso sanitário
 - () Despejo no lixo normal
 - () Junto em um recipiente para depois fazer sabão
 - () Faço doação para uma pessoa ou instituição
- 5) O que você faz com remédios vencidos e outros líquidos que podem poluir a água?
 - () Despejo na pia ou vaso sanitário
 - () Despejo no lixo normal
 - () Entrego para alguma instituição responsável
 - () Jogo diretamente no solo
- 6) Como você costuma descartar pilhas, baterias, lâmpadas e outros materiais poluentes?
 - () Despejo no lixo normal
 - () Entrego para alguma instituição responsável
 - () Jogo diretamente na natureza
 - () Não sei
- 7) O que você faz com roupas, calçados e utensílios que não usa mais?
 - () Jogo no lixo
 - () Faço doação para alguém ou para alguma instituição
 - () Tento reutilizar de outras maneiras

() Deixo guardadas em casa

8) Como você descarta vidros quebrados?

- lixo
- () Jogo no lixo normalmente
 - () Enrolo os cacos de vidro em pedaços de papel ou jornal antes de jogar no
 - () Coloco em um recipiente seguro e fecho bem antes de colocar no lixo
 - () Coloco em uma sacolinha separada e despejo no lixo

9) Na sua casa, você separa o lixo seco do lixo molhado?

- () Sim. O lixo é separado.
- () Não. O lixo é misturado.
- () Só separamos o lixo às vezes.
- () Não sei o que isso significa.

10) Você conhece uma pessoa ou instituição que faz coleta ou reciclagem de lixo e ganha dinheiro desta forma?

- () Sim
- () Não
- () Só vi na televisão ou internet
- () Não sei o que isso significa

11) Se a sua resposta na questão 10 foi "Sim", relate um pouco desta experiência. Como por exemplo: Quem é a pessoa? Que tipo de material coletava? Como ganhava dinheiro com isso? E etc.
