

**A percepção da população Uruçuense em relação ao uso de embalagens plásticas e aos efeitos no ambiente e saúde humana**

**The perception of Uruçuense population regarding to the use of plastic packaging and the effects on the environment and human health**

**La percepción de la población Uruçuense en relación con el uso de envases plásticos y los efectos para el medio ambiente y la salud humana**

Recebido: 29/10/2020 | Revisado: 05/11/2020 | Aceito: 07/11/2020 | Publicado: 12/11/2020

**Daniela Pereira Araújo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2438-6764>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: [daniela.araujo97ls@gmail.com](mailto:daniela.araujo97ls@gmail.com)

**Claudia Rohde**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0977-9239>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: [claudia.rohde@ufpe.br](mailto:claudia.rohde@ufpe.br)

**Ícaro Fillipe de Araújo Castro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1808-9157>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: [icaro.castro@ifpi.edu.br](mailto:icaro.castro@ifpi.edu.br)

## **Resumo**

Os plásticos em suas diversas formas estão cada vez mais presentes na vida do ser humano, inclusive em embalagens e utensílios domésticos. Tal utilização pode estar associada a danos ao meio ambiente, bem como à saúde humana, uma vez que materiais plásticos em contato podem migrar para água e alimentos. Por isso, o presente trabalho teve como objetivo conhecer a percepção da população da cidade de Uruçuí-PI em relação ao uso de embalagens plásticas e seus efeitos adversos à saúde humana e ambiental. A pesquisa foi realizada com 197 moradores da cidade de Uruçuí. No convite feito via WhatsApp, os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa e concordaram com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para coleta dos dados, utilizou-se um questionário semiestruturado, criado na plataforma Google Forms. Os resultados obtidos evidenciam que a temática

Educação Ambiental (EA) é trabalhada de forma superficial no ambiente escolar de Uruçuí-PI, e que assuntos relacionados às embalagens plásticas também não estão sendo discutidos de forma eficaz nas escolas e meios sociais. Observou-se que alguns participantes têm conhecimento das propriedades migrantes dos plásticos, mas desconhecem os compostos específicos e continuam a utilizar materiais plásticos em condições que podem ser prejudiciais à saúde. Conclui-se, portanto, que o uso de embalagens plásticas para armazenamento de alimentos precisa ser melhor abordado e que as instituições de ensino devem estimular ações de EA em todos os níveis, trabalhando de forma interdisciplinar esse tema que é de grande relevância para a saúde pública e ambiental.

**Palavras-chave:** Compostos migrantes; Plasticidas; Educação ambiental.

### **Abstract**

Plastics in their various forms are increasingly present in human life, including packaging and household utensils. Such use may be associated with damage to the environment, as well as human health, since plastic materials in contact can migrate to water and food. For this reason, this study aimed to understand the perception of the population of the city of Uruçuí-PI in relation to the use of plastic packaging and its adverse effects on human and environmental health. The survey was conducted with 197 residents of the city of Uruçuí. In the invitation made by WhatsApp, the participants were informed of the research objectives and agreed to a Free and Informed Consent Form (ICF). For data collection, a semi-structured questionnaire was created in Google Forms platform. The results obtained show that the Environmental Education (EE) theme is worked superficially in the school environment of Uruçuí-PI, and that issues related to plastic packaging are also not being discussed effectively in schools and social media. It was observed that some participants are aware of the migrating properties of plastics, but are unaware of the specific compounds and continue to use plastic materials in conditions that can be harmful to health. It is concluded, therefore, that the use of plastic packaging for food storage needs to be better addressed and that educational institutions should encourage EE actions at all levels and work in an interdisciplinary way, in view of its relevance to public health and environmental.

**Key words:** Migrant compounds; Plasticides; Environmental education.

### **Resumen**

Los plásticos en sus diversas formas están cada vez más presentes en la vida humana, incluidos los envases y los utensilios domésticos. Dicho uso puede estar asociado con daños

al medio ambiente, así como a la salud humana, ya que los materiales plásticos en contacto pueden migrar al agua y los alimentos. Por este motivo, este estudio tuvo como objetivo comprender la percepción de la población de la ciudad de Uruçuí-PI en relación al uso de envases plásticos y sus efectos adversos sobre la salud humana y ambiental. La encuesta se realizó con 197 habitantes de la ciudad de Uruçuí. En la invitación (vía WhatsApp), los participantes fueron informados de los objetivos de la investigación y acordaron un Formulario de Consentimiento Libre e Informado (FCLI) se trabaja superficialmente en el ámbito escolar de Uruçuí-PI, y que los temas relacionados con los envases plásticos tampoco se están discutiendo de manera efectiva en las escuelas y las redes sociales. Se observó que algunos participantes conocen las propiedades migratorias de los plásticos, pero desconocen los compuestos migratorios específicos y continúan utilizando materiales plásticos en condiciones que pueden ser perjudiciales para la salud. Se concluye, por tanto, que es necesario abordar mejor el uso de envases de plástico para el almacenamiento de alimentos y que las instituciones educativas deben fomentar las acciones de educación ambiental a todos los niveles y trabajar de forma interdisciplinaria, dada su relevancia para la salud pública y medioambiental.

**Palabras clave:** Compuestos migratorios; Plastificantes; Educación ambiental.

## 1. Introdução

Desde os primórdios, o homem vem adotando meios e buscando alternativas que facilitem a sua vida na terra; e para isso, faz uso de diversos mecanismos para modificar o meio em que vive, ou elaborando recursos já existentes na natureza, a fim de garantir sua sobrevivência e maior qualidade de vida (Piatti & Rodrigues, 2005). O ser humano cria e inova em todos os setores que está inserido, principalmente na produção de tecnologias que facilitem suas atividades cotidianas. E o plástico é um exemplo dessas criações.

Desenvolvido no início do século XX, o plástico vem sendo utilizado na composição dos mais variados objetos, devido a sua elevada versatilidade e boa relação custo-benefício. No nosso dia a dia, plásticos são encontrados em utensílios domésticos, materiais eletrônicos e embalagens de produtos de higiene e alimentos. Mesmo com todas as características que o tornam um sucesso, não podemos esquecer que o plástico não é um produto natural e que tem difícil decomposição, o que resulta em um acúmulo de lixo no planeta com impactos negativos sem precedentes (Araújo & Silva-Cavalcanti, 2016).

O Ministério do Meio Ambiente do Brasil alerta que o plástico demora mais de 400 anos para se decompor na natureza, e que cerca de um terço do lixo doméstico produzido diariamente no país é composto por embalagens plásticas, a maioria descartadas após o primeiro uso, e se acumulando em aterros sanitários ou no oceano, provocando a morte de animais que habitam ou frequentam esse ecossistema (Brasil, 2020).

Quando os plásticos são utilizados para o acondicionamento de alimentos e água, podem também oferecer riscos para a saúde humana, uma vez que aditivos empregados na sua composição - como bisfenol, antimônio, ftalato de di-2-etilhexila - podem migrar para o alimento/água contido na embalagem (Kessler, 2015). Após ingeridos ou inalados em grandes quantidades, os aditivos podem causar sérios problemas de saúde, como doenças endócrinas, nervosas, aceleração de proliferação de células cancerígenas e muitos outros distúrbios (Kessler, 2015; Rocha & Mendes, 2019).

Esses impactos ambientais e de saúde associados às embalagens plásticas, bem como a necessidade de preservação da vida no planeta, devem ser trabalhados nas escolas e em qualquer meio público. A necessidade de uma sensibilização ambiental é urgente, tendo em vista que essa questão tem se tornado um dos principais fatores que colocam em risco a saúde do meio ambiente e de toda humanidade, sendo fundamental a reflexão, conscientização e mudanças de comportamento do homem frente à natureza para uma relação de equilíbrio entre ambas as partes (Mello, 2017).

Constata-se então que disciplinas ou temáticas que trabalhem a EA precisam ser inseridas e melhor trabalhadas com a população em geral, objetivando uma conscientização e sensibilização, uma vez que grande parte do desequilíbrio ambiental é resultado das ações humanas. Dessa forma, as escolas são os ambientes mais favoráveis para essas atividades, pois elevam o interesse de professores e profissionais da área, assim como dos alunos, estimulando a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com o meio ambiente (Grzebieluka, Kubiak, & Schiller, 2014).

Por tratar de um problema ambiental e de saúde pública, diversos autores vêm abordando o tema embalagens plásticas (Kessler, 2015; Silva & Rabelo, 2017; Dias, 2016; Castro, 2020), principalmente no ambiente escolar (Mello, 2017; Grzebieluka, Kubiak, & Schiller, 2014; Nied, 2017). Por serem materiais indispensáveis, o uso adequado das embalagens plásticas exige cuidados e conhecimentos relacionados ao tema. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi conhecer a percepção da população uruçuiense em relação ao uso de embalagens plásticas e seus efeitos saúde humana e ambiental.

## 2. Metodologia

A referida pesquisa é de natureza quali-quantitativa, uma vez que os resultados se baseiam em quantidades de respostas e também requerem a opinião e interpretação do pesquisador em relação a temática (Ludke & Andre, 2013). O método adotado se caracteriza como indutivo (Pereira et al., 2018), sendo a pesquisa do tipo descritiva, uma vez que investiga relações de variáveis sem manipulá-las (Koche, 2011).

Para alcançar os objetivos desse trabalho, foram entrevistadas 194 pessoas residentes no município de Uruçuí-PI, com faixa etária a partir de 14 anos, com escolaridade que variava de Ensino Fundamental ao Doutorado, por um período de 20 dias. A fim de garantir a segurança dos pesquisadores e participantes, tendo em vista a pandemia do COVID-19 e as recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS), o convite a pesquisa ocorreu de forma virtual, através da ferramenta de comunicação WhatsApp e os esclarecimentos sobre a pesquisa e coleta de dados ocorreram através do questionário feito na plataforma virtual Google Forms.

Antes do acesso ao questionário, os participantes foram esclarecidos da pesquisa e concordaram em participar por meio de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que garantiu ao participante anonimato em suas respostas, liberdade para retirar seus dados do trabalho a qualquer momento anterior da publicação, e concordância na divulgação dos resultados em meios acadêmicos.

A ferramenta escolhida para coleta de dados foi a plataforma Google Forms, uma ferramenta digital e gratuita disponibilizada pelo site Google desde 2012. Segundo Mota (2019), essa ferramenta comporta diversas possibilidades para uso acadêmico ainda não vistas em outras ferramentas digitais, como obtenção de respostas imediatas e organizadas em forma de gráficos e tabelas que facilitam sistematicamente a interpretação de pesquisas realizadas pela plataforma. É também de fácil manuseio e com acesso de qualquer local e horário através do endereço eletrônico gerado a partir do formulário.

O questionário criado na plataforma continha ao todo 15 questões obrigatórias de múltipla escolha distribuídas em seções, onde a primeira correspondia ao TCLE. A segunda seção era composta por perguntas relacionadas a dados pessoais dos(as) entrevistados(as), como gênero, idade e escolaridade; a terceira e quarta seções eram relacionadas à EA, e a quinta foi composta por perguntas relacionadas ao uso de embalagens plásticas e seus efeitos adversos. Após coleta das respostas, os dados foram computados e tabulados em forma de

gráficos e tabelas pela própria ferramenta digital Google forms, sendo posteriormente utilizados para interpretação, análise e discussão dos resultados.

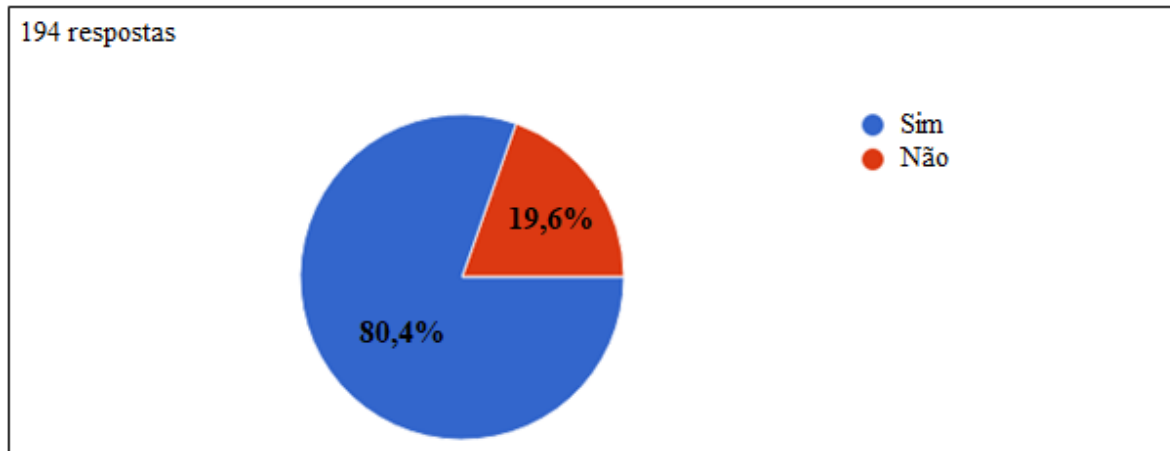
### **3. Resultados e Discussão**

Entre os 194 participantes desse estudo, 69 foram do sexo masculino (35,6%), 125 do sexo feminino (64,4%). A faixa etária predominante, representada por 98 pessoas (50,5%), foi de indivíduos com idade entre 21-30 anos. Sobre a escolaridade, nove (4,6%) participantes tinham somente Ensino Fundamental, 84 (43,3%) concluíram o Ensino Médio, 88 (45,4%) tinham até o Ensino Superior, e 13 (7,7%) participantes, além do Ensino Superior, eram pós-graduados.

Na primeira pergunta os participantes da pesquisa foram questionados se em algum momento do seu cotidiano escolar trabalhou-se a Educação Ambiental (EA). A partir das respostas, observou-se que do total de participantes, 156 (80,4%) tiveram contato com estudos relacionados à EA, enquanto 38 (19,6%) não tiveram, como observado na Figura 1. Esse percentual demonstra que as questões ambientais não são discutidas como deveriam no contexto escolar, frente a sua importância no cenário mundial atual.

Santos, Prado & Teixeira (2017), ao realizarem um estudo relacionado à EA em escolas públicas de Itaúnas-ES, perceberam que tais instituições realizam continuamente atividades de EA. Apesar disso, a pontualidade das ações sinaliza um caráter tradicional e pragmático, e que as ações desenvolvidas nestas escolas constituem um esforço de professores comprometidos em trabalhar com as questões socioambientais que marcam a realidade em que estes e seus alunos estão inseridos.

**Figura 1.** Porcentagem dos entrevistados que tiveram contato com a Educação Ambiental no seu contexto escolar.



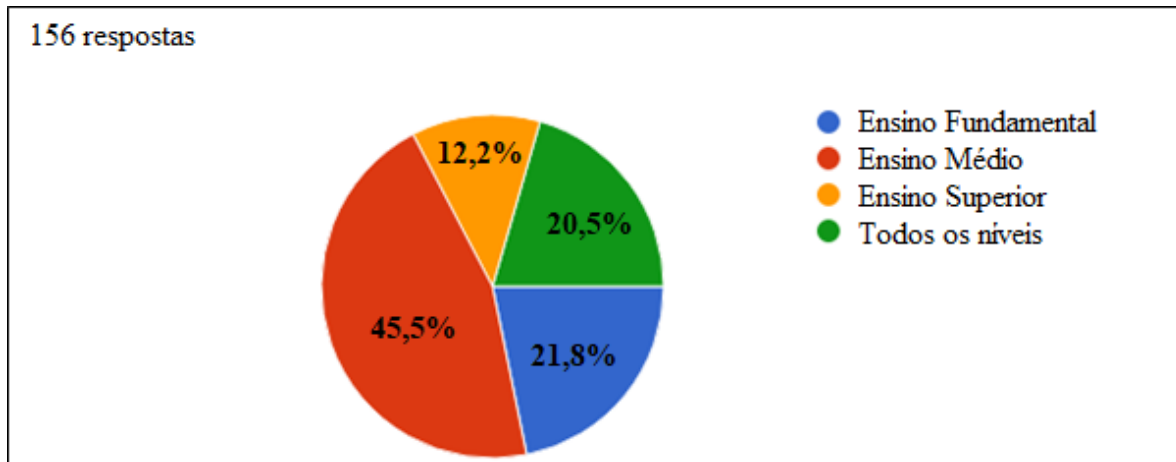
Fonte: Autores (2020).

A segunda questão só pode ser respondida por participantes que já tinham tido contato com a EA no seu contexto escolar. Foram 156 pessoas que responderam em qual nível da educação a temática EA foi trabalhada. Nas respostas, observou-se que 71 deles (45,5%) tiveram contato no Ensino Médio, 34 (21,8%) no Ensino Fundamental, 19 (12,2%) no Ensino Superior, e 32 (20,5%) participantes tiveram contato com EA em todos os níveis escolares, como observado na Figura 2. Essa porcentagem só reforça que a temática em questão ainda é trabalhada de forma fragmentada nas escolas.

Vale destacar que a EA deveria ser trabalhada desde os anos iniciais em todos os níveis de conhecimento e todas as disciplinas ofertadas nas escolas, como previsto no inciso VI do §1º do art. 225º da Constituição Federal (Brasil, 1988). Neste sentido, evidencia-se a função do estado em promover a EA em todos os níveis de ensino, assim como promover a conscientização pública no que se diz respeito aos assuntos ambientais.

Nesse sentido, Mello (2017) destaca que, embora assuntos relacionados ao meio ambiente estejam cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, a inclusão da EA em todos os níveis educacionais e principalmente nos anos iniciais são fundamentais, uma vez que trabalhar assuntos ambientais e promover a conscientização com crianças é mais fácil se comparado com adultos. Além disso, as crianças bem informadas levam esse conhecimento para suas famílias e amigos, podendo disseminar informações importantes sobre meio ambiente e ainda se tornarem cidadãos preocupados com as questões ambientais.

**Figura 2.** Níveis em que a Educação Ambiental foi trabalhada no ambiente escolar dos entrevistados.



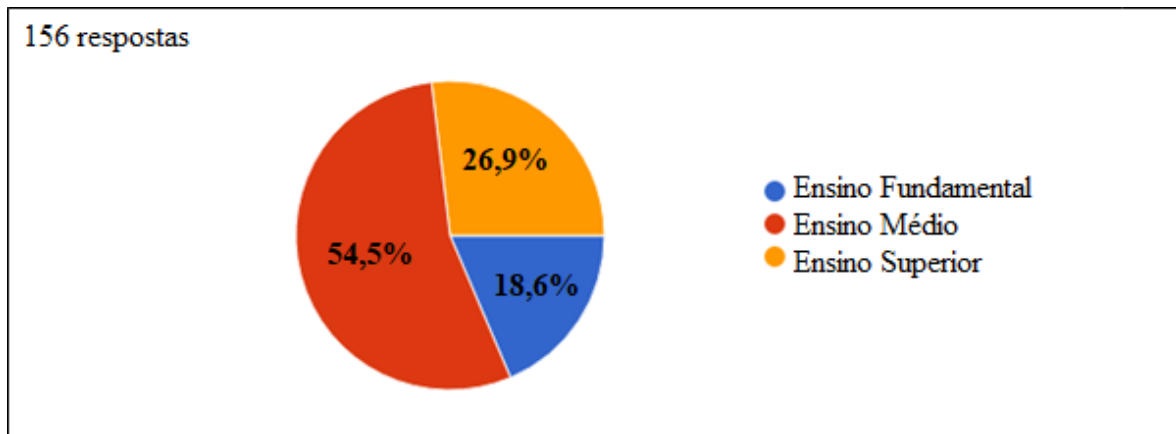
Fonte: Autores (2020).

Na terceira questão, perguntou-se em qual etapa escolar os conteúdos de EA foram mais bem trabalhados. Das 156 respostas, mais da metade dos entrevistados (54,5%) informaram, que os conteúdos foram melhor trabalhados no Ensino Médio, enquanto 42 (26,9%) destacaram o Ensino Superior e apenas 29 participantes (18,6%) colocam o Ensino Fundamental (Figura 3). Isso indica que a EA não está sendo inserida de forma correta e articulada em todos os níveis educativos como rege os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (Brasil, 2000).

Peres & Cnoseen (2019) constataram em análises feitas em duas escolas públicas de Unaí-MG que, embora a EA deva ser integrada em todos os ensinos formais como tema transversal, a mesma precisa ainda ser trabalhada de forma prática e inclusiva, como ressalva os PCNs, pois observou-se através do sucesso obtido nas diversas práticas utilizadas pelos pesquisadores, que a ludicidade é fundamental, assim como a preparação dos profissionais de ensino para trabalharem a EA de forma prática.



**Figura 3:** Modalidade escolar em que a EA foi melhor trabalhada.

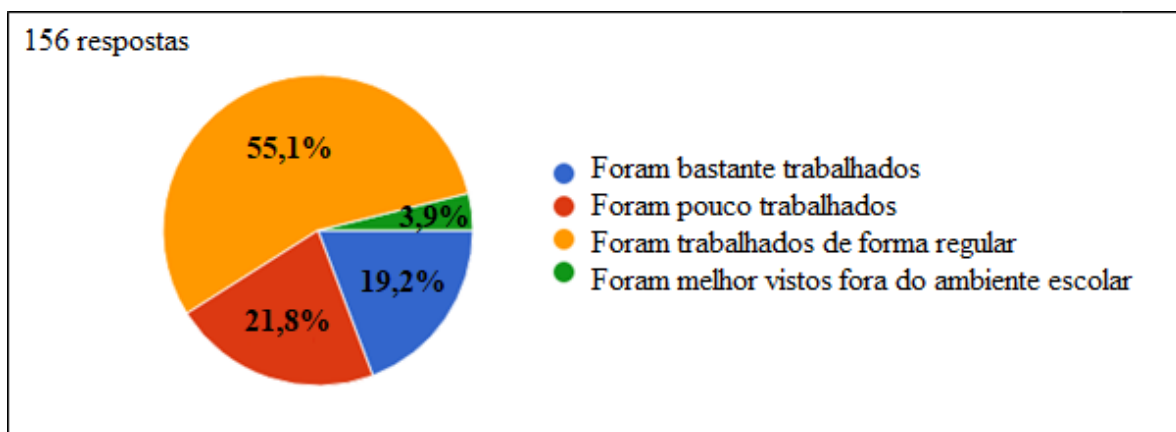


Fonte: Autores (2020).

Na pergunta quatro, relacionada à frequência em que os conteúdos de EA foram trabalhados no cotidiano dos entrevistados, observou-se que foram explanados predominantemente de forma regular, uma vez que, mais metade dos participantes (55,1%) optaram por essa alternativa, enquanto 34 (21,8%) destacam que foram pouco trabalhados, 30 (19,2%) que esses conteúdos foram bastante trabalhados e 6 (3,9%) afirmaram que, foram melhor vistos fora do ambiente escolar (Figura 4).

Nesse sentido, Mello (2017) lembra que a EA tem o papel de disseminar assuntos importantes relacionados ao meio ambiente, a fim de direcionar a sociedade para preservação e uso consciente dos recursos naturais.

**Figura 4.** Frequência em que os conteúdos de EA foram trabalhados no cotidiano dos entrevistados.



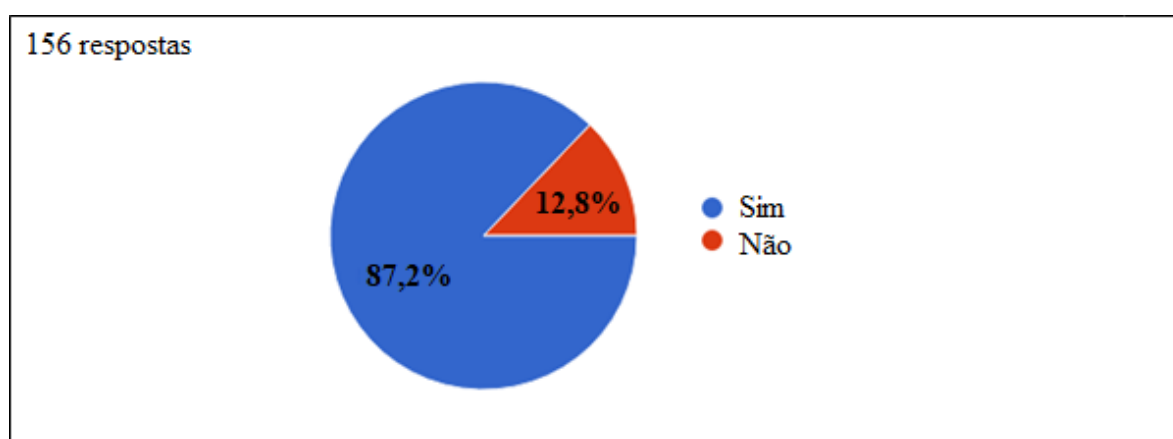
Fonte: Autores (2020).

Na pergunta cinco, indagou-se aos 156 participantes sobre seus conhecimentos relacionados à EA. Nas respostas, 136 (87,2%) confirmam ter conhecimento do seu conceito,

enquanto 20 (12,8%) destacam não ter esse conhecimento, como observado na Figura 5. Embora o índice dos que desconhecem o conceito seja relativamente baixo, esses resultados colocam em dúvida a qualidade do conteúdo/disciplina de EA ministrada, uma vez que nem o conceito do termo foi fixado adequadamente pelos participantes.

Oliveira & Amaral (2019), relataram em seu trabalho com mais de 30 professores de diversas áreas de conhecimento de uma escola pública localizada em São Paulo-SP, que a maioria desses docentes não tinha conhecimento dos conceitos relacionados à EA e que apenas professores de Biologia e Ciências desenvolviam projetos nessa área, ainda que de forma isolada.

**Figura 5.** Representação do conceito de Educação Ambiental pelos participantes da pesquisa.



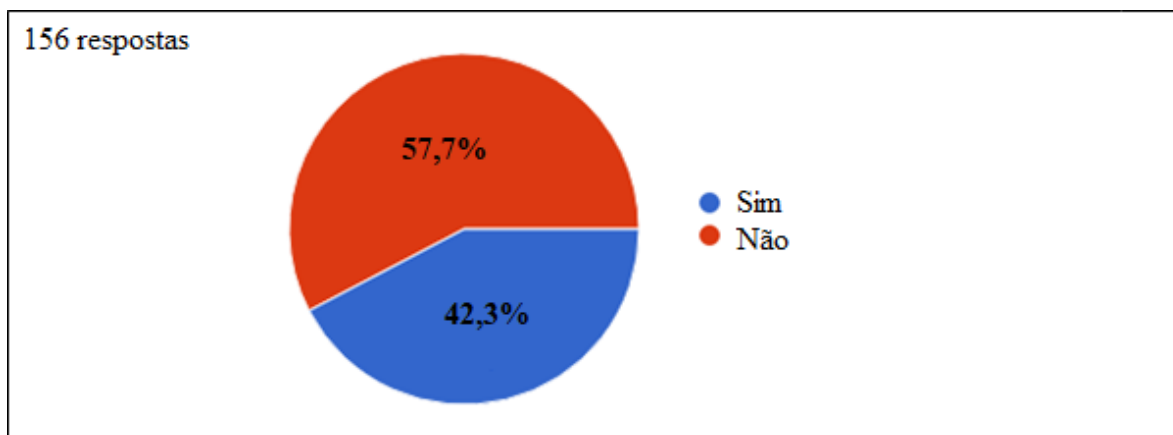
Fonte: Autores (2020).

Na última questão direcionada à EA, abordou-se o tema das embalagens plásticas como conteúdo de EA. Nas respostas, 90 participantes (57,7%) afirmam que não houve abordagem desse tema nas aulas direcionadas à EA, enquanto 66 (42,3%) dos entrevistados tiveram contato com o assunto, como observado na Figura 6.

Nesse sentido, Dorneles (2011) entrevistou 138 alunos de séries finais do Ensino Fundamental de duas escolas de Santa Maria-RS, a fim de verificar a percepção dos estudantes em relação a questões ambientais envolvidas no uso de sacolas plásticas. O autor destaca no trabalho que os alunos têm o conhecimento dos efeitos negativos das sacolas plásticas para o meio ambiente, porém a falta de respostas mais específicas relacionadas ao assunto - como por exemplo qual seria a matéria prima empregada na produção dessas sacolas - releva a falta do aprofundamento e fixação de conceitos importantes, pois o tema é trabalhado de forma superficial e precisa ser ensinado de forma efetiva por meio de diversas metodologias.

Nied (2017), em seu estudo sobre a implementação da ação educativa sobre os microplásticos, feito com estudantes do Ensino Fundamental de Joinville-SC, destaca que, na ótica dos estudantes, os principais tipos de poluição ocasionados pelo plástico são: a degradação estética e os riscos à saúde humana e a de outros seres vivos, principalmente os animais marinhos. O autor enfatiza que o conhecimento sobre os compostos que formam os plásticos são fundamentais e essa informação só será transmitida de forma eficaz através da construção e interação dos assuntos entre o professor e o aluno.

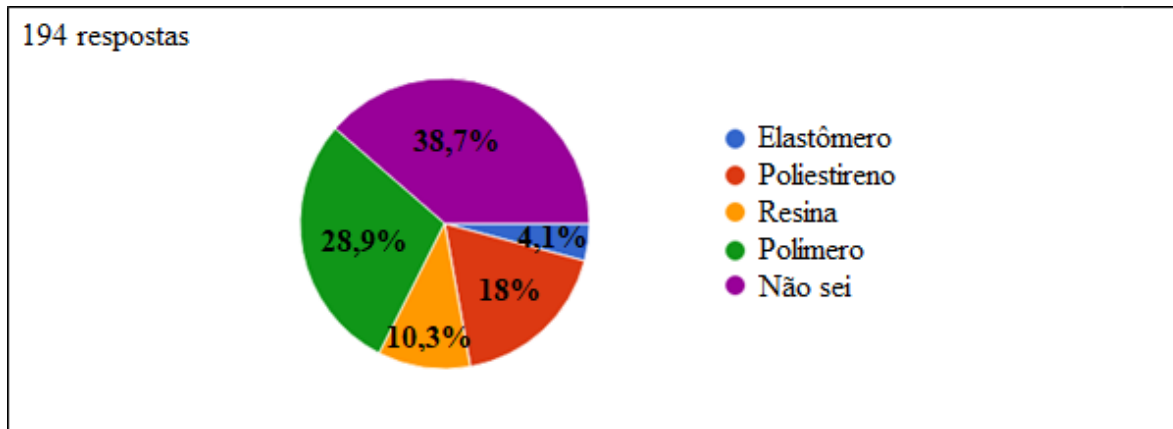
**Figura 6.** Questão relacionada à abordagem do tema embalagens plásticas na Educação Ambiental.



Fonte: Autores (2020).

Na questão representada pela Figura 7, observa-se o conhecimento dos participantes quanto à composição das embalagens plásticas. Do total de 194 respostas, 35 participantes (18,0%) responderam que as embalagens plásticas têm como composição básica o composto poliestireno, 20 (10,3%) dos participantes escolheram a resina, 8 (4,1%) destacaram o composto elastômero, e 56 (28,9%) responderam que as embalagens plásticas têm como composição básica os polímeros. Por outro lado, 75 participantes (38,7%) afirmaram não saber a resposta, o que revela conhecimento superficial da temática. Embora tenha sido uma pergunta complexa, as respostas parecem indicar o quanto os entrevistados conhecem ou não conhecem sobre os plásticos. Conseqüentemente, aqueles que têm menos conhecimento do assunto, terão menos chances de se posicionar positiva e efetivamente diante das questões ambientais e da vida humana.

**Figura 7.** Conhecimento dos participantes relacionados à composição das embalagens plásticas.



Fonte: Autores (2020).

Cuccato (2014), ao realizar uma pesquisa sobre a importância da reciclagem dos plásticos e a conscientização de 81 discentes de duas escolas estaduais de Ensino Médio da região de Itú-SP, questionou os entrevistados sobre a origem do plástico. O autor constatou que 89% destes não sabiam nada a respeito da origem desse material.

Ozório et al. (2015), em sua pesquisa e debate sobre os temas polímeros e reciclagem, feita com 80 alunos de duas turmas de Ensino Médio de uma escola estadual de Álvares Machado-SP, aplicou um questionário para observar o conhecimento prévio a respeito da temática. Ao pedir para os estudantes conceituarem polímeros e plásticos, o autor verificou que apenas 7,7% destes souberam responder, e o restante não sabia sequer pontuar onde os polímeros eram empregados no cotidiano. Em relação ao plástico, 40,6% dos alunos entrevistados souberam conceituá-lo e os demais não conseguiram associá-lo ao seu uso no dia-a-dia.

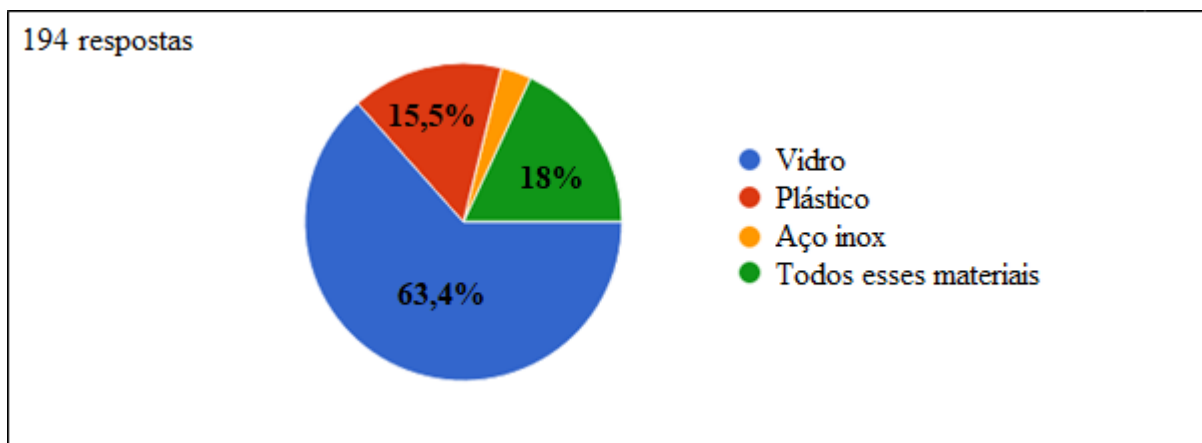
Segundo Silva & Rabelo (2017), os polímeros convencionais podem demorar de 100 a 500 anos para se decomporem e estão presentes em quase tudo que utilizamos no cotidiano, das roupas aos medicamentos e embalagens alimentícias, nas suas mais variáveis formas, sendo os termoplásticos a forma mais utilizada, grupo no qual se encontra o polietileno (PE), poliestireno (PS) e polipropileno (PP), matérias primas das mais variadas embalagens alimentícias e de bebidas, assim como utensílios domésticos.

O oitavo questionamento (Figura 8) foi relacionado à segurança de materiais para acondicionamento de água/alimentos. Nas respostas, observou-se que dos 194 entrevistados, 123 (63,4%) escolheram o vidro como embalagem mais segura para conservar alimentos, um bom resultado visto que a embalagem plástica é a mais utilizada. Ainda em relação à questão

oito, 35 (18,0%) dos entrevistados consideram todas as embalagens citadas seguras, evidenciando o desconhecimento dos riscos associados a algumas das embalagens. Kessler (2015), em seus estudos sobre a migração de aditivos de embalagem de polipropileno para a margarina, constatou que as variadas situações de armazenamento podem acarretar na migração de compostos para o alimento, com riscos diversos à saúde humana.

Silva & Rabelo (2017), em seus estudos sobre polímeros, destacam que esse composto pode sofrer alterações em sua estrutura química e vir a se degradar ao longo do tempo. Quando submetido a luz ultravioleta, a tensões mecânicas, ao calor, entre outros, que provocam em quebras de ligações dos polímeros, estes podem migrar para o alimento ou para o líquido ao qual estão em contato, contaminando-os.

**Figura 8.** Segurança dos materiais de embalagens utilizadas pelos entrevistados.



Fonte: Autores (2020).

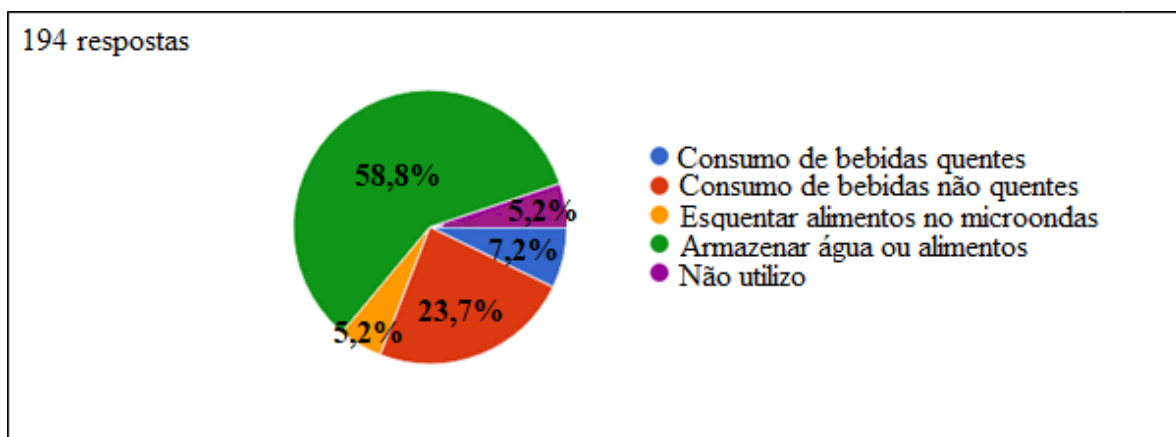
Na pergunta nove, questionou-se os participantes sobre qual era a finalidade mais comum das embalagens plásticas no dia-a-dia deles. Nas respostas, 114 (58,8%) dos entrevistados usavam as embalagens plásticas para armazenar água e alimentos, enquanto 46 (23,7%) faziam uso desse material para consumo de bebidas não quentes. Observou-se também que 14 (7,2 %) participantes usam o plástico principalmente para a ingestão de bebidas quentes, como observado na Figura 9.

Paraskevopoulou et al. (2011) enfatizam que a migração do monômero de estireno (material de copos descartáveis) para os alimentos pode causar efeito tóxico no fígado, além de comprometimento neurológico. Essa migração é ainda pior quando esses descartáveis têm contato com água quente ou café, pois a migração aumenta proporcionalmente com o aumento da temperatura.

Ainda relacionado à nona questão, 10 (5,2%) participantes responderam que usam embalagens plásticas para esquentar alimentos no micro-ondas, percentual igual aos que não fazem uso de embalagens plásticas para armazenamento de alimentos.

Gonçalves (2014) realizou experimentos com embalagens plásticas de polipropileno (PP) utilizadas no cotidiano, contendo alimentos, e submetendo-os a temperaturas adversas, como o aquecimento no micro-ondas. Os resultados da pesquisa demonstraram que embalagens plásticas submetidas à alta temperatura do micro-ondas por um período de tempo razoável podem resultar em migração dos compostos químicos da embalagem para o alimento, principalmente no caso de alimentos gordurosos.

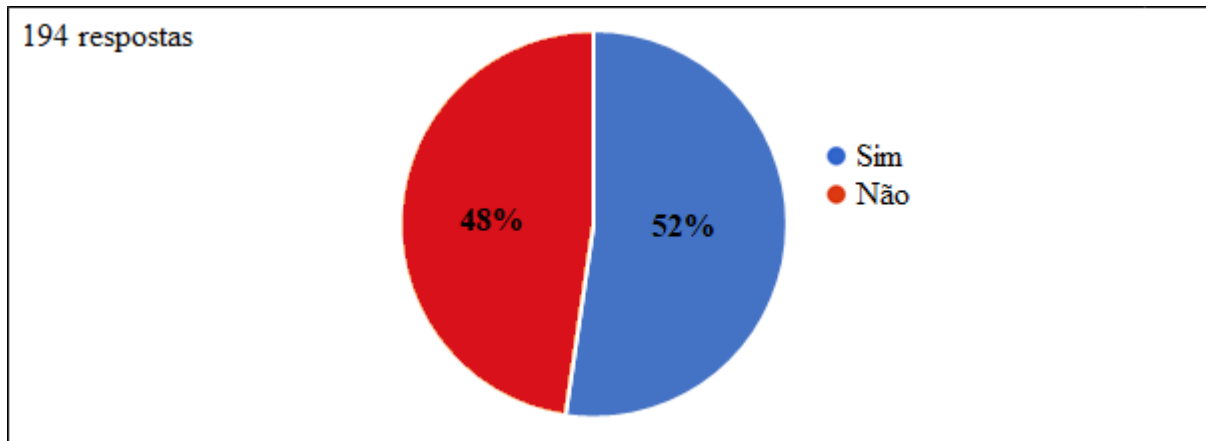
**Figura 9.** Questão referente ao principal uso das embalagens plásticas pelos entrevistados.



Fonte: Autores (2020).

Na questão 10, perguntou-se aos participantes se eles tinham algum cuidado ao acondicionar os alimentos em embalagens plásticas. Quase metade dos entrevistados (48%) revelou não ter nenhum cuidado (Figura 10) o que demonstra um risco à saúde dessas pessoas, uma vez que a migração de plasticidas para o alimento que será consumido pode ser fonte de diversos problemas de saúde, devido à contaminação.

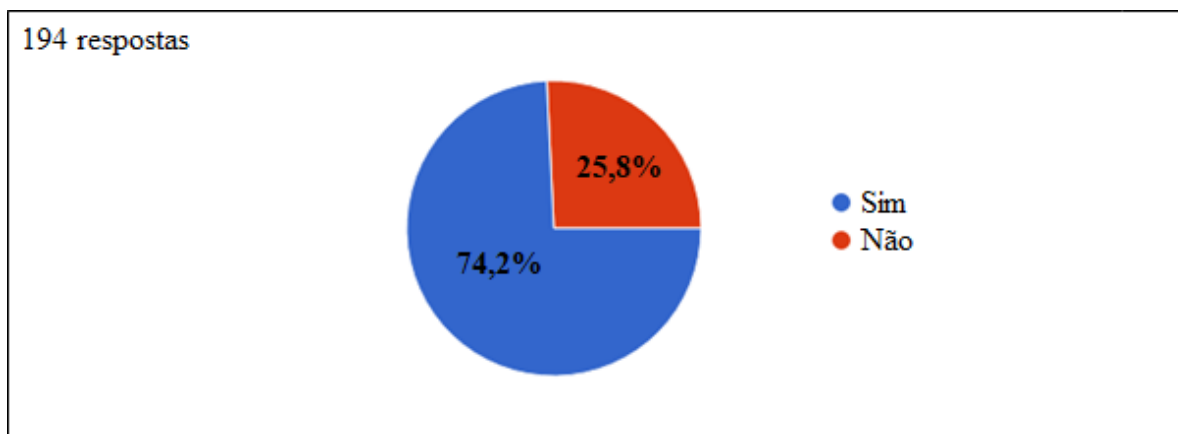
**Figura 10.** Cuidado dos participantes quanto ao acondicionamento de alimentos em embalagens plásticas.



Fonte: Autores (2020).

Na questão 11, observou-se que dos 194 participantes 144 (74,2%) possuem o conhecimento de que altas temperaturas e exposição a raios solares tornam possível a migração de compostos tóxicos do plástico para o alimento em contato. Esse foi um resultado de percentual alto e inesperado, uma vez que o assunto é pouco trabalhado em sala de aula (Figura 11).

**Figura 11.** Percepção do conhecimento da população quanto à migração de compostos plásticos.



Fonte: Autores (2020).

Entende-se por migração o processo de transferência de aditivos/substâncias da embalagem plástica para o alimento resultante de fatores físicos e químicos (ANVISA, 2001). Essa transferência, quando fora dos limites estabelecidos, pode causar riscos à saúde, como doenças endócrinas, nervosas e aceleração da proliferação de células cancerígenas. A

quantidade limite de migração dessas substâncias é determinada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, em sua resolução de nº 105 de 19 de maio de 1999 (Kessler, 2015 & Zandoná et al., 2018).

Dias (2016) pontua em seu trabalho sobre migração de contaminantes de embalagens que, embora as mesmas sejam consideradas um passo primordial na conservação de alimentos e confirmam diversos benefícios exaltados pelas indústrias, as embalagens plásticas podem sim representar um grande perigo à saúde do consumidor quando ocorre a migração de compostos químicos destas para o alimento, como aditivos e monômeros. Este processo ocorre devido à interação existente entre embalagem e produto, e aspectos como temperatura e tempo de contato são os maiores influenciadores no processo de migração.

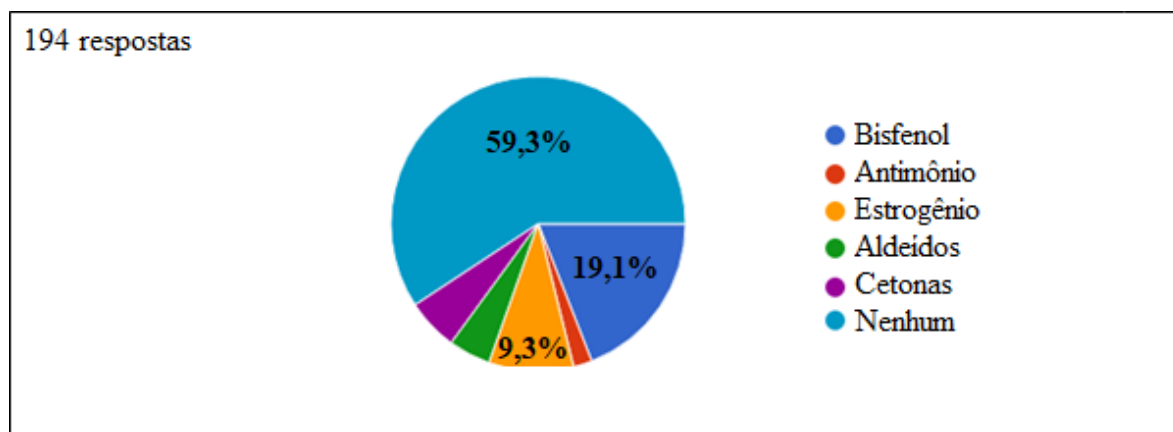
Castro (2020) estudou as propriedades genotóxicas da água mineral contida em garrafas de Tereftalato de Etileno (PET) de 300 mL, de uma marca muito comercializada em Recife-PE, que foram expostas por cinco no interior de um carro ao sol. Após aplicação do Ensaio cometa em *Drosophila melanogaster*, o autor observou efeito genotóxico associado à migração de compostos para a água consumida pelos insetos, revelando o risco adverso devido ao mau acondicionamento das embalagens.

Na 12ª questão, buscou-se saber o aprofundamento do conhecimento dos participantes quanto às substâncias migrantes de embalagens plásticas. Nas respostas, pôde-se observar que dos 194 participantes da pesquisa, mais da metade (59,3 %) nunca ouviu falar de nenhum dos compostos migrantes de plásticos que foram apresentados na questão. Esses resultados são impactantes, uma vez que na questão anterior mais da metade afirmaram ter conhecimento da existência de compostos tóxicos presentes no plástico e de sua migração, o que revela que embora tenham esse conhecimento, ele é superficial.

Destaca-se também na 12ª questão que 37 participantes (19,1%) destacaram o Bisfenol como composto tóxico liberado do plástico como o mais conhecido em relação aos demais, enquanto 18 (9,3%) assinalaram o composto estrogênio, seguido por 11 (5,7%) que optaram por cetonas, 9 (4,6%) aldeídos e apenas 4 (2,1%) assinaram o antimônio como composto tóxico conhecido liberado pelo plástico (respostas na Figura 12).



**Figura 12.** Conhecimento da população relacionado a substâncias migrantes de embalagens plásticas.



Fonte: Autores (2020).

Andrade (2018), ao submeter garrafas de água mineral envasadas em garrafa PET de cinco marcas diferentes por seis meses, armazenadas sob condições de temperatura, tempo e exposição solar diferentes, observou grande variação no teor de migração de antimônio (Sb) à água mineral, evidenciando que esse e outros compostos precisam ser melhor monitorados pelos órgãos competentes. Para Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2012), o antimônio pode acarretar riscos à saúde quando inalados ou ingeridos em grandes quantidades, com diversos efeitos adversos, como: irritação nos olhos, pele, inflamação nos pulmões e bronquite, irritações gástricas, vômitos, diarreia, dores abdominais, dentre outros efeitos adversos.

#### 4. Considerações Finais

A partir dos resultados aqui apresentados, revela-se que a EA precisa ser melhor trabalhada nas escolas e meios sociais, pois observou-se carência de conhecimentos dessa disciplina nas respostas dos entrevistados, apesar de sua importância. Reforçamos que a EA deve ser estimulada no sistema educacional em todos os seus níveis através de aulas teóricas, práticas, oficinas, palestras, feiras, dentre outras ações, bem como em atividades não escolares, transpondo os muros das instituições de ensino e chegando a toda sociedade.

Frente aos impactos relacionados ao uso das embalagens plásticas no meio ambiente e à saúde humana, evidenciamos que esse tema deveria ser melhor trabalhado na EA, principalmente pela utilização diversa desse material, e do desconhecimento de seus danos por grande parcela da população.

Destacamos também que é somente por meio da educação que novas ideias podem ser formadas e cuidados diversos ao uso das embalagens plásticas podem ser tomados pela população, como por exemplo, aprender sobre a substituir as embalagens e utensílios plásticos por outros material quando realizar o acondicionamento de alimentos, visando não só segurança para seu consumo, como para evitar a liberação dos compostos tóxicos no meio ambiente.

Além disso, é muito importante que a indústria das embalagens plásticas inclua informações claras e de fácil leitura aos consumidores, informando e esclarecendo sobre a correta forma de armazenamento dos produtos alimentícios de cada tipo de embalagem, ou das temperaturas de risco para o uso de equipamentos e utensílios domésticos e pessoais feitos de substâncias plásticas. Por fim, todas essas possibilidades de contaminação devem ser continuamente estudadas pelos pesquisadores da área, para que a população tenha sempre acesso aos resultados e possa fazer escolhas do uso e manipulação dos materiais sem riscos para o meio ambiente e para a saúde.

## Referências

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2001). *Resolução RDC nº 91, de 11 de maio de 2001* ementa não oficial: Aprova o Regulamento Técnico - Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos constante do Anexo desta Resolução. Publicação: D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 15 de maio de 2001. Recuperado de <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-91-de-11-de-maio-de-2001.pdf/view>

Andrade, J. K. (2018). *Especiação de antimônio em amostras de água mineral e especiação de cromo em águas naturais empregando métodos de microextração e espectrometria de absorção atômica*. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, PR, Brasil. Recuperado de <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2475>.

Araújo, M. C. B., & Silva-Cavalcanti, J. S. (2016). Dieta indigesta: milhares de animais marinhos estão consumindo plásticos. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 10 (5), 1-8.

Brasil. (1998). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. (1988) Brasília, DF: Presidência da República. Recuperado de <https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10645403/inciso-vi-do-paragrafo-1-do-artigo-225-da-constituicao-federal-de-1988>.

Brasil. 2000. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.

Brasil. (2012). Ministério do Meio Ambiente. *Impacto das embalagens no meio ambiente*. Recuperado de <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/impacto-das-embalagens-no-meio-ambiente.html>.

Castro, I. F. A. (2020). *Avaliação do potencial tóxico-genético de águas superficiais de rios do nordeste e água mineral engarrafada*. Tese (Doutorado em Biologia Celular e Molecular Aplicada.) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2012). *Ficha de Informação Toxicológica-Antimônio*. São Paulo: CETESB, Recuperado de <https://www.cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2013/11/Antimonio.pdf>.

Cuccato, G. R. S. P. (2014). *A importância da reciclagem dos plásticos e a conscientização dos alunos do ensino médio*. Monografia (Especialização na Pós Graduação em Ensino de Ciências) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil. Recuperado de <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4264>.

Dias, D. A. B. (2016). *Migração de contaminantes de materiais de Embalagem*. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de farmácia, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, [S.I.]. Recuperado de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/17578>.

Dorneles, M. P. (2011). *Sacolas plásticas: Como a percepção dos alunos pode apontar os caminhos para conscientização através da educação ambiental*. Monografia (Especialização

em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Santa Maria, RS, Brasil. Recuperado de [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14380/TCCE\\_EA\\_EaD\\_2011\\_DORNELLES\\_MARIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/14380/TCCE_EA_EaD_2011_DORNELLES_MARIANE.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Gonçalves, C. M. (2014). *Determinação do potencial de migração de embalagens plásticas para alimentos*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Federal do Pampa, Rio Grande do Sul, Bagé, RS, Brasil. Recuperado de <http://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/583>

Grzebieluka, D., Kubiak, I., & Schille, A. M., (2014). Educação Ambiental: A importância deste debate na Educação Infantil. *Revista Monografias Ambientais*, 13 (5), 3881-3906.

Kessler, C. J. (2015). *Estudo da cinética da migração de aditivos de embalagem de polipropileno à margarina*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Departamento Acadêmico de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, PR, Brasil. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4170>.

Koche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. Petrópolis: Vozes. Recuperado de [http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica\\_-\\_teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdf](http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica_-_teoria-da0D0Aci%C3%Aancia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdf)

Ludke, M. & Andre, M. E. D. A. (2013). *Pesquisas em educação: uma abordagem qualitativa*. São Paulo: E.P.U.E.

Mello, L. G. (2017) A importância da Educação Ambiental no ambiente escolar. *Revista EcoDebate*. Recuperado de <https://www.ecodebate.com.br/2017/03/14/importancia-da-educacao-ambiental-no-ambiente-escolar-artigo-de-lucelia-granja-de-mello/>.

Mota, J. S. (2019). Utilização do Google forms na pesquisa acadêmica. *Revista Humanidades e Inovação*, 6 (12), 371-390.

Nied, T. N. (2017). *Implementação de ação educativa de educação ambiental envolvendo microplásticos para estudantes do ensino fundamental*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência e Tecnologia) - Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Santa Catarina. Joinville, SC, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182293>.

Oliveira, T. M. R., & Amaral, C. L. C. (2019). Discutindo Conceitos de Educação Ambiental com Professores em uma Escola Pública de São Paulo. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente*, 12 (2), 140-155.

Ozório, M. S., Filho, M. P. S., Alves, N., & Job, A. E. (2015). Promovendo a conscientização ambiental: resultados de uma pesquisa realizada com alunos do ensino médio sobre polímeros, plásticos e processos de reciclagem. *Revista brasileira de Educação Ambiental*. 10 (2), 11-24.

Paraskevopoulou, D., Achilias, D. S., & Paraskevopoulou, A. (2012). Migration of styrene from plastic packaging based on polystyrene into food simulants. *Polymer International*, 61 (1), 141-148.

Pereira, A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Recuperado de [https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica\\_final.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/358/2019/02/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf).

Peres, D. F. C., & Cnossen, E. J. N. (2017). Educação ambiental nas séries iniciais: Uma análise em duas escolas públicas de UNAI – MG. *Revista Educação Ambiental em Ação*, 16 (60), 1-12.

Piatti, M. T., & Rodrigues, R. F. A. (2005) Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais. Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas. Universidade Federal de Alagoas, EDUFAL. Recuperado de [http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos\\_caracteristicas\\_usos\\_producao\\_e\\_impactos\\_ambientais.pdf/view](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimedia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf/view).

Rocha, J. & Mendes, A. P. (2019) Materiais em contacto com os alimentos – plástico na alimentação: uma ameaça? *Acta Portuguesa de Nutrição*, 17, 28-33.

Santos, M. G., Prado, G. M., & Texeira, C. M. (2017). Educação ambiental em escolas do entorno do parque estadual de Itaúnas-ES. *Revista Kiri-Kerê: Pesquisa em Ensino*, 2 (3), 34-49.

Silva, F. A. Da., & Rabelo, D. (2017). O Uso Sustentável de Polímeros. *Revista Processos Químicos*, 11 (21), 9-16.

Zandoná, L. R., Farias, S. H. D. M., Oliveira, C. R. A., & Guerreiro, J. R. (2018). O uso de Bisfenol A em embalagens alimentícias e sua relação com o câncer de mama: uma revisão sistemática. *J. Health Sci. Inst.*, 36 (3), 216-223.

#### **Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Daniela Pereira Araújo – 33,33%

Claudia Rohde – 33,33%

Ícaro Fillipe de Araújo Castro – 33,33%