



UFRRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM
REDE NACIONAL (PROFQUI)

DISSERTAÇÃO

Plásticos e microplásticos como tema gerador no ensino de
polímeros sob o prisma da sustentabilidade

Aline Soares Fonseca de Azevedo

2022



UFRRJ

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE QUÍMICA

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL (PROFQUI)**

**PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS COMO TEMA GERADOR NO
ENSINO DE POLÍMEROS SOB O PRISMA DA SUSTENTABILIDADE**

ALINE SOARES FONSECA DE AZEVEDO

Sob orientação do professor

Marcelo Hawrylak Herbst

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Química**, no Programa de Mestrado Profissional em Química em rede Nacional (PROFQUI) – Área de Concentração em Química.

Seropédica, RJ

Outubro de 2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A994p Azevedo, Aline Soares Fonseca de, 1984-
Plásticos e microplásticos como tema gerador no
ensino de polímeros sob o prisma da sustentabilidade /
Aline Soares Fonseca de Azevedo. - Paracambi, 2022.
108 f.

Orientador: Marcelo Hawrylak Herbst.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Mestrado Profissional
em Química em Rede Nacional (ProfQui), 2022.

1. Ensino de Química. 2. Plásticos e
Microplásticos. 3. Polímeros. 4. Sustentabilidade. 5.
Os Três Momentos Pedagógicos. I. Herbst, Marcelo
Hawrylak, 1973-, orient. II Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro. Programa de Mestrado
Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui)
III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE
NACIONAL**

ALINE SOARES FONSECA DE AZEVEDO

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em Química, no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional, Área de Concentração em Química

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 04/11/2022

Membros da banca

Marcelo Hawrylak Herbst. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Ana Cristina Souza dos Santos Dr^a. UFRRJ

Jussara Lopes de Miranda. Dr^a. UFRJ



Emitido em 2022

TERMO Nº 1142/2022 - PPGQ (12.28.01.00.00.60)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 07/11/2022 11:26)

ANA CRISTINA SOUZA DOS SANTOS

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

IE (12.28.01.25)

Matrícula: ###77#4

(Assinado digitalmente em 07/11/2022 11:38)

MARCELO HAWRYLAK HERBST

PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR

DQF (11.39.00.25)

Matrícula: ###751#1

(Assinado digitalmente em 13/12/2022 13:29)

JUSSARA LOPES DE MIRANDA

ASSINANTE EXTERNO

CPF: ###.###.317-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: **1142**, ano: **2022**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **07/11/2022** e o código de verificação: **811b006e36**

*Com muito amor e carinho dedico esse trabalho
A família linda que Deus me permitiu construir, meu esposo Hugo Leonardo
e a minha filha Laura, por todo apoio e incentivo.
A todos os professores (as) da Educação Básica do nosso Brasil
Que, mesmo diante do caos, se esforcem e dão o seu melhor a cada dia.*

AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de começar o meu agradecimento àquele que me permitiu estar vivenciando esse momento, DEUS. Gratidão por cada amanhecer, por cada etapa cumprida e vencida até aqui.

A minha família, Hugo e Laura, por todo apoio e incentivo. Eles presenciaram todo o meu esforço e dedicação ao curso e a esse trabalho.

Ao meu professor e orientador, Dr. Marcelo H. Herbst, por todo conhecimento compartilhado, por toda atenção e ajuda na construção dessa pesquisa. Você foi excepcional, professor, obrigada!

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) junto ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) por oportunizar a formação continuada de professores e, conseqüentemente, a nossa qualificação.

A todos os professores do Programa no campus da UFRRJ pelo comprometimento com a educação e empenho em nos ensinar, contribuindo com o nosso crescimento profissional e pessoal.

Aos colegas da turma de mestrado (2020/1), Aginaldo, Alba, Aloísio, Carla, Diógenes, Ernesto, Felipe, Jéssica, Luiza, Larissa, Luciane, Milton e Wellis, por toda troca de experiências e aprendizado. Em especial, a amiga Luiza que caminhou mais próxima a mim junto as demandas do curso tornando a caminhada mais tranquila e agradável.

Ao CIEP 500 – Antonio Botelho, uma das escolas que me fortaleceu enquanto profissional, em especial a equipe de gestão passada (Úrsula, Ana Maris e Morgana) e a presente (Lilian, Luciana e Marcele), por toda contribuição durante esses 8 anos em que estou lecionando para os alunos dessa unidade escolar.

Aos membros da Banca Examinadora pela disponibilidade e contribuições para que esse trabalho fosse aperfeiçoado.

A todos os meus alunos, em especial, aqueles que contribuíram para a elaboração dessa pesquisa, pela oportunidade de participar da sua formação acadêmica básica.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de nível superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

*“Eduquem as crianças e não será necessário
castigar os homens.”*

Pitágoras

RESUMO

Azevedo, Aline Soares Fonseca de. **Plásticos e microplásticos como tema gerador no ensino de polímeros sob o prisma da sustentabilidade**. 2022. 100 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI). Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Foram realizadas intervenções presenciais e online, em 2021 e 2022, com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada na Baixada Fluminense, Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de explorar o tema gerador Plásticos e Microplásticos e contextualizar o conteúdo de Polímeros em Química Orgânica. Como subsídios a essa pesquisa utilizou-se as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro, livros didáticos do PNL D 2021 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, da UNESCO. Foi elaborado um planejamento de atividades adequado à situação pandêmica, utilizando os Três Momentos Pedagógicos como referencial teórico, o qual contou com intervenções sequenciais em três momentos diferentes: enquete inicial virtual, aula expositiva e enquete final virtual seguida de bate-papo expositivo. A enquete inicial fez parte do primeiro momento, e continha perguntas sobre o tema Plásticos e Microplásticos, com a finalidade de perceber o conhecimento da temática pelo público alvo. Foi constatado a partir dos resultados obtidos que mais de 50 % dos participantes desconheciam a matéria-prima do plástico, o termo microplástico e o tempo de decomposição dos materiais plásticos. Assim, foi possível elaborar o segundo momento dando ênfase aos assuntos desconhecidos ou pouco conhecidos. Portanto, uma aula expositiva foi elaborada para apresentação aos alunos de tópicos relevantes para a compreensão da temática. Elaborou-se para o terceiro momento uma segunda enquete, também virtual, e foi enviado aos alunos participantes link de um podcast sobre a temática para agregar no conteúdo. Além da enquete e do podcast, nessa etapa, foi realizado um bate-papo expositivo como proposta complementar, possibilitando aos alunos participarem de forma mais descontraída. Foi possível, através dos resultados obtidos na enquete aplicada no terceiro momento, perceber o quão positivas foram as intervenções na compreensão da temática. Os resultados mostraram que o tema dos plásticos e microplásticos, presente em nosso cotidiano, era praticamente desconhecido pelos alunos, e servem para reforçar o quanto é necessário discutir e desenvolver o tema na Educação Básica. Além de promover o Ensino de Química através da aproximação dos alunos com a ciência e a

tecnologia, também foi possível incentivar o pensamento crítico e a reflexão sobre o consumo sustentável e o descarte adequado de resíduos plásticos.

Palavras-chaves: microplásticos, Ensino de Química, Os Três Momentos Pedagógicos.

ABSTRACT

Azevedo, Aline Soares Fonseca de. **Plastics and microplastics as a generating theme in the teaching of polymers under the prism of sustainability**. 2022. 100 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI). Instituto de Química, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Face-to-face and online interventions were carried out, in 2021 and 2022, with third-year high school students from a state school located in Baixada Fluminense, State of Rio de Janeiro, with the aim of exploring the theme Plastics and Microplastics and contextualizing the content of Polymers in Organic Chemistry. As subsidies for this research, the guidelines of the National Common Curricular Base, the Minimum Curriculum of the State of Rio de Janeiro, textbooks of the PNLD 2021 and the Sustainable Development Goals of the Agenda 2030, of UNESCO, were used. An activity plan appropriate to the pandemic situation was prepared, using the Three Pedagogical Moments as a theoretical framework, which featured sequential interventions in three different moments: initial virtual poll, lecture and final virtual poll followed by expository chat. The initial poll was part of the first moment, and contained questions on the subject Plastics and Microplastics, with the purpose of realizing the knowledge of the subject by the target audience. It was found from the results obtained that more than 50% of the participants were unaware of the raw material of plastic, the term microplastic and the decomposition time of plastic materials. Thus, it was possible to elaborate the second moment, emphasizing unknown or little-known subjects. Therefore, an expository class was designed to present relevant topics to students to understand the theme. For the third moment, a second poll was created, also virtual, and a link to a podcast on the subject was sent to participating students to add to the content. In addition to the poll and podcast, at this stage, an expository chat was held as a complementary proposal, allowing students to participate in a more relaxed way. It was possible, through the results obtained in the survey applied in the third moment, to perceive how positive the interventions were in understanding the theme. The results showed that the subject of plastics and microplastics, present in our daily lives, was practically unknown by the students, and they serve to reinforce how much it is necessary to discuss and develop the subject in Basic Education. In addition to promoting Chemistry Teaching by bringing students closer to science and technology, it was also possible to encourage critical thinking and reflection on sustainable consumption and the proper disposal of plastic waste.

Keywords: microplastics, Chemistry Teaching, The Three Pedagogical Moments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fonte: GTSC, s/d.	22
Figura 2 Reportagem veiculada pelo jornal BBC News em 09/10/2020. Fonte: OAKES, 2020.	2
Figura 3 Reportagem veiculada pelo jornal BBC News em 30/11/2020. Fonte: CARRANÇA, 2020.	2
Figura 4 Recorte do currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: CURRÍCULO ..., 2012.	6
Figura 5 Produção mundial de plásticos, de 1950 até 2015. Fonte: (COHEN, [s/d]; GEYER et al., 2017).	17
Figura 6 Diagrama de distribuição dos derivados do petróleo.	17
Figura 7 Resultado obtido na segunda pergunta (“ Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos? ”) da primeira enquete virtual/2021.	27
Figura 8 Resultado obtido na terceira pergunta (“Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos? ”) da primeira enquete virtual/2021.	28
Figura 9 Resultado obtido na oitava pergunta (“Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente? ”) da primeira enquete virtual/2021.	30
Figura 10 Resultado obtido na quarta pergunta (“ Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos? ”) da primeira enquete virtual/2022.	31
Figura 11 Resultado obtido na pergunta 9 (“ Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente? ”) da primeira enquete virtual/2022.	35
Figura 12 Resultado obtido na pergunta 3 (“ Sabendo-se que os plásticos são materiais sintéticos e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como: ”) da segunda enquete virtual/2021.	41
Figura 13 Resultado obtido na pergunta 11 (“ Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? ”) da segunda enquete virtual/2021.	43
Figura 14 Resultado obtido na pergunta 14 (“Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra. ”) da segunda enquete virtual/2021.	45
Figura 15 Resultado obtido na pergunta 3 (“Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como: ”) da segunda enquete virtual/2022.	47
Figura 16 Resultado obtido na pergunta 3 (“Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? ”) da segunda enquete virtual/2022.	49

Figura 17 Resultado obtido na pergunta 14 (“Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra.”) da segunda enquete virtual/2022.	50
Figura 18 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021.....	55
Figura 19 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022.....	55
Figura 20 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe a principal diferença entre os plásticos e microplásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021.....	56
Figura 21 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe a principal diferença entre os plásticos e microplásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022.....	57
Figura 22 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021.....	58
Figura 23 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022.....	58
Figura 24 Resultados obtidos na pergunta: “ Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras. ” a qual foi feita na segunda enquete virtual/2021 e 2022.	59

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Algumas habilidades referentes a terceira competência que precisam ser desenvolvidas no aluno do Ensino Médio descritas na BNCC	21
Quadro 2 Obras didáticas de “Projetos Integradores” escolhidas pela Escola CIEP 500 – Antônio Botelho.	25
Quadro 3 Alunos que responderam “SIM” na pergunta 5 (Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?) da primeira enquete virtual/2022 e suas respostas na pergunta 6 (Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença?) da primeira enquete virtual/2022.....	32
Quadro 4 Alunos que responderam “TALVEZ” na pergunta 5 (Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?) da primeira enquete virtual/2022 e suas respostas na pergunta 6 (Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença?) da primeira enquete virtual/2022.....	33
Quadro 5 Algumas respostas obtidas na pergunta 8 (“ Em caso afirmativo na pergunta anterior, você poderia escrever sobre isso? ”) da primeira enquete virtual/2022.	34
Quadro 6 Algumas respostas obtidas na pergunta 10 (“ Dê um exemplo de como os plásticos/microplásticos podem impactar o meio ambiente caso sejam descartados incorretamente. ”) da segunda enquete virtual/2021.	42

Apresentação

Nessa apresentação darei enfoque a minha trajetória escolar e profissional. Entretanto, todo esse processo teve interferências em minha vida pessoal e vice-versa. Memórias e histórias que, em conjunto, formam a pessoa que hoje me apresento.

Nasci e moro em Paracambi, cidade interiorana do Estado do Rio de Janeiro. Meus pais se separaram quando eu ainda era bem pequena e, então, por volta dos 6 anos de idade, no mesmo período da separação, eu fui morar com a minha avó paterna, Dulce, que com ela moravam três filhos solteiros: tia Rosângela, tio Ramiro e tio Luiz. Porém, na mesma época, houve uma perda muito sofrida na família, onde minha tia Rita (também irmã do meu pai), que era casada, faleceu e deixou três filhos pequenos (3, 4 e 5 anos de idade). Minha amada avó acolheu todos os netos em sua casa. A casa da minha avó sempre foi muito frequentada e, nesse momento, a movimentação se intensificou. Amigos, vizinhos, filhos casados estavam sempre por lá. Em minha casa eu me tornei a neta mais velha, aquela que tinha mais responsabilidades, aquela que era mais cobrada. Apesar de sermos uma família comum, humilde e sem muita formação acadêmica, minha tia sempre priorizou os nossos estudos e o nosso bem-estar.

Toda a minha educação básica foi realizada na CNEC (Campanha Nacional de escolas da Comunidade), uma escola particular da cidade e próxima a minha casa. Nela eu passei por muitos momentos que marcaram a minha vida. E com ela, não só obtive o aprendizado cognitivo, mas também aprendi a “ser gente”. A área das exatas sempre foi o meu ponto forte, apesar de não ter dificuldades nas outras áreas. A matemática me encantava e eu era fã, as ciências (do Ensino Fundamental) eu dominava com certa facilidade. Na oitava série (9º ano) tive o meu primeiro contato com a Química e a Física e, confesso, que fiquei assustada. Ao chegar no Ensino Médio as novas disciplinas se tornaram desafiadoras. Mas, com esforço e dedicação eu conseguia superar minhas dificuldades.

Durante essa jornada na Educação Básica, tive a oportunidade de fazer curso de inglês, datilografia, cabelereira e trabalhei, durante todo o meu Ensino Médio, no contra turno da escola, numa loja do comércio local de minha cidade.

Ao terminar o terceiro ano do Ensino Médio, em 2001, eu já tinha a pretensão de cursar uma graduação, mas ainda sem saber qual o curso escolher. Eu não tinha muita orientação familiar, mas, diante de toda a minha vivência pessoal, “experiência profissional” e conhecimento de mundo, eu sabia que precisava fazer “faculdade”. Foi então que fazer o curso preparatório se tornou obrigatório e fundamental para me auxiliar no processo avaliativo de ingresso à Universidade. No ano seguinte à conclusão do Ensino Médio, em 2002, iniciei no

único curso preparatório particular da cidade e precisei parar de trabalhar para me dedicar melhor. Foi nesse momento que precisei descobrir o que eu me tornaria profissionalmente. E no decorrer do ano, diante de professores maravilhosos e com uma maturidade um pouco maior escolhi ser Química, em parte, por influência de um dos professores do cursinho. Ou melhor, escolhi ser professora de Química. A escolha não foi fácil e levei algumas coisas em consideração, como a localização da Universidade e, posteriormente, a eliminação de cursos que eu não me identificava. Nessa época, os processos avaliativos eram realizados por cada Instituição/Universidade. Ou seja, pagávamos taxa de inscrição para cada Instituição/Universidade que se pretendia prestar o exame de seleção. Decidi, então, prestar o vestibular da UERJ, da UFRRJ e da USS. Não obtive sucesso na primeira fase da UERJ que aconteceu no primeiro semestre de 2002 e, então, resolvi me dedicar a prova da UFRRJ que seria ao final do ano. Resolvi fazer a avaliação da USS por curiosidade, pois sabia que, mesmo eu sendo aprovada, dificilmente eu teria condições de fazer o curso, pois a instituição era particular. E depois, de tanta ansiedade, expectativa e dedicação consegui uma vaga para estudar Química na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Agora eu era uma das poucas pessoas da família a iniciar um curso de graduação e a única a conseguir uma vaga numa instituição pública. A felicidade foi enorme. Uma conquista que definiria a trajetória da minha vida.

No mesmo período em que eu estava me inscrevendo para as provas de vestibular iniciou em Paracambi um novo curso. A atual FAETERJ era IST (Instituto Superior Tecnológico) e chegou aqui com o curso de Gestão Ambiental. Era novidade na cidade, pois foi o primeiro curso de nível superior do município. Na dúvida se eu iria conseguir ter sucesso no resultado da UFRRJ resolvi fazer mais essa prova. E, para minha alegria, fui aprovada na primeira turma, turno noturno, de Gestão Ambiental do IST – Paracambi. Me matriculei e comecei a estudar em 2003.

Iniciei o curso de Química em março de 2003 e desde então, acredito que esses quatro anos que frequentei a Universidade foram os mais difíceis da minha vida. Uma rotina bastante cansativa, uma vez que eu me deslocava todos os dias, de ônibus, de Paracambi para Seropédica, além da rotina acadêmica ao qual eu não estava acostumada. A demanda de estudo era grande, o deslocamento dentro do campus era exaustivo. Eu tinha muita dificuldade com as disciplinas e, logo, no primeiro período fiquei reprovada na principal disciplina do curso – Química 1, com a professora Antônia. Foi frustrante, desanimador e me gerou uma grande tristeza. Não conseguia entender como uma pessoa que está no curso de Química reprova a

disciplina de Química. Entretanto, mesmo dentro das minhas limitações, buscando forças em meu objetivo maior que era a conclusão do curso, eu persistia. Estudava durante o dia na Rural e a noite estudava no IST.

Logo no segundo período da universidade eu fiz um processo seletivo para estagiar na EMBRAPA, que ficava em frente ao campus da Universidade e, fui aprovada. Comecei a estagiar e lá tive contato, pela primeira vez, com a cromatografia.

Eram tantas coisas acontecendo ao mesmo tempo que, no quarto período da faculdade, aproximadamente, tive momentos de desespero e angústia. Nessa época minha amada avó estava bastante doente e, infelizmente, faleceu em fevereiro de 2005. Minha avó era a nossa base e perceber que não teríamos mais ela conosco era muito doloroso. Minha tia Rosângela, com muito trabalho e dificuldade, assumiu a casa e eu precisei começar a trabalhar, novamente, para assumir os meus gastos. Eu era a responsável por parte do serviço administrativo do comércio onde minha tia era gerente. E, por isso, ela me permitia fazer o serviço sem estar fisicamente presente na loja. Então, normalmente, eu fazia o serviço a noite durante as aulas do curso. Isso, obviamente, prejudicava demais a minha aprendizagem. Com muito foco no, então, objetivo principal da vez, que era o término da graduação eu continuei a minha rotina. Agora, não mais na EMBRAPA.

Por volta do sexto período da graduação, já fazendo disciplinas de licenciatura, eu comecei um estágio no laboratório de Produtos Naturais com o professor Mário Geraldo de Carvalho, na própria Universidade. Fiquei alguns meses e precisei sair para começar a me dedicar a monografia, afinal a conclusão do curso de Química estava próximo. Não fiz Iniciação Científica e não participei de nenhum evento durante esses quatro anos. Acredito que por falta de conhecimento da minha parte em saber sobre o quanto isso seria importante para o meu “currículo”. Como o curso de Gestão Ambiental do IST era tecnólogo, ele era formado por apenas 3 anos. Portanto, nesse período eu já estava concluindo as disciplinas. Porém, era preciso escrever o TCC (trabalho de conclusão de curso), o qual eu não consegui fazê-lo por inúmeros motivos e, por consequência, abandonei. Alguns anos depois eu prestei vestibular e passei, novamente, para tentar recuperar os créditos já concluídos e finalizar apenas o TCC, e mais uma vez, sem sucesso. Com isso, não consegui concluir esse curso.

Depois de enfrentar três anos intensos, inclusive, com greve na Universidade em todos eles, finalmente, os últimos períodos chegaram. Fiz a monografia com a professora Waleska Giannini Pereira da Silva em Química Analítica, pois se o trabalho fosse realizado em uma disciplina de IC me dava direito ao título de bacharel também e admito que ela me ajudou muito

nessa missão. Não consegui perceber que escrever um trabalho de pesquisa era algo apavorante. E assim, pude desfrutar da colação de grau no tempo certo de conclusão. Particpei da comissão de formatura e com muito orgulho eu me formava em Licenciatura e Bacharel em Química, em maio de 2007. Não teve festa, mas a colação foi linda e muito emocionante.

Nesse mesmo ano, março de 2007, surgiu uma oportunidade para trabalhar na escola em que eu fui estudante durante toda a minha vida, a CNEC e, sem pensar, eu me candidatei a vaga e fui selecionada, mesmo sem o diploma ainda. Me lembro como era engraçado eu entrar na sala do segundo ano do Ensino Médio para dar aula, pois tínhamos idades próximas. Isso gerava em mim um pouco de ansiedade e insegurança. Em 2007 eu tinha apenas 2 turmas e logo, em 2008, a escola me ofereceu 6 turmas. Aceitei o desafio. Iniciei, também, o trabalho como professora de Química, numa outra escola particular do município - Aquarela, numa turma de preparatório para o 9º ano. O Aquarela só possuía turmas até o Ensino Fundamental II, nessa época. Lecionar para adolescentes com diferença de idade muito pequena entre os alunos e eu não foi tranquilo. Tinha muita insegurança, porém a minha garra era maior. Então, todo o meu medo era transformado em força, coragem. E aos poucos fui me tornando uma profissional mais capaz, mais preparada e segura. Hoje, ao olhar e avaliar todos esses anos que estive em sala de aula me sinto vitoriosa, pois apesar de me identificar com o meu fazer pedagógico também reconheço as inúmeras dificuldades para me manter ativa no ambiente escolar.

Agora, já formada e trabalhando, resolvi fazer, também, o curso de Química Industrial na UFRRJ. Nesse caso, seriam necessários mais dois períodos (1 ano) para concluir as disciplinas, aproximadamente, e o estágio supervisionado. Então, fiz as disciplinas durante o ano de 2007 e iniciei o estágio na Lubrizol, uma multinacional que se localizava em Belford Roxo, em 2008, recebendo um pequeno auxílio financeiro. Nesse mesmo ano tive a oportunidade de prestar o concurso para a Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro e o privilégio de conquistar uma vaga para ser professora de química da rede. Fui admitida em outubro de 2008 e logo comecei a trabalhar no CIEP 152, em minha cidade. No final de 2008, então, eu trabalhava na CNEC, no Aquarela e para o Estado e, ainda, fazia o estágio supervisionado. Devido a demanda excessiva de trabalho e a não adaptação como professora da CNEC, resolvi pedir demissão dessa escola, em janeiro de 2009. Enquanto no estágio, eu permaneci até meados de 2009, quando já tinha completado a carga horária necessária. Durante o ano de 2009 fiz mais uma prova para ingressar na Educação Estadual, com a segunda matrícula. Fui mais uma vez agraciada e conquistei a vaga, iniciando o trabalho em junho de 2010.

Agora empregada, eu e meu namorado Hugo (atual marido) resolvemos casar. Afinal, já estávamos juntos há 10 anos. Então, começamos a movimentação para a realização de mais um sonho. E, em setembro de 2009 oficializamos a nossa união com uma linda festa.

Com o apoio do meu esposo, em 2010, senti a vontade de ingressar num curso de pós-graduação. E em 2011 ingressei no curso de pós-graduação do IFRRJ – Ensino de Ciências com Ênfase em Química e Biologia – no campus do Maracanã. Esse curso era realizado três vezes na semana (às terças e quintas durante a noite e sábados no turno da manhã). Eu e meu marido ficamos, durante esse ano, nos desdobrando para que eu conseguisse permanecer. Afinal, sair entre 21 e 22 horas do Maracanã e ir para casa, em Paracambi, não era algo tão simples assim, pois tínhamos vários fatores que colaboravam para a desmotivação como o cansaço, o risco e o financeiro. Foram dois semestres de disciplinas, amizades e conhecimento adquirido e para a conclusão do curso eu precisava escrever mais um TCC. Mas, ainda no ano de 2011 nós resolvemos aumentar a família e em janeiro de 2012 veio mais essa notícia maravilhosa, estávamos “grávidos”. Durante o primeiro semestre de 2012 eu executei as atividades experimentais em sala de aula que eram necessárias para eu escrever os resultados e discussões do meu TCC. Entretanto, com um prazo muito curto, não consegui terminá-lo. Laura nasceu e eu pedi prorrogação de prazo e consegui concluir em 2014, finalmente. Nesse mesmo ano, 2014, o Estado aprovou um concurso para professores, mas dessa vez com uma carga horária diferenciada e maior. Fiz e passei. Com isso, precisei exonerar uma matrícula, pois não podia acumular mais de duas matrículas.

Os anos se passaram, eu trabalhando em duas matrículas (uma de 16 horas e outra de 30 horas) e com criança pequena em casa, não existia a vontade de estudar naquele momento. Apenas fazer o essencial para que eu conseguisse ter tempo para aproveitar minha filhota. Depois de algum tempo, Laura já na escola, soube que havia iniciado uma pós-graduação (mestrado profissional) na Rural, especialmente, para professores de matemática, o ProfMat. Me informei e gostei da ideia. Em seguida, uma professora, colega de trabalho, ingressou no ProfLetras, também na Rural. Então, fui buscar informações sobre esses cursos e me deparei com a notícia da possibilidade de ser iniciado a pós-graduação, também, para o curso de Química, o ProfQui.

Nesse momento, a vontade de voltar a estudar já estava grande, a necessidade de passar por uma “reciclagem” me pressionava. Entretanto, não era a Química “dura” que me motivava. Como eu já tinha experimentado a pós (latu senso) em Ensino de Ciências eu pensei em iniciar o mestrado na mesma área no IFRRJ, no campus de Nilópolis. Contudo, muito contrariada, eu

desanimei devido o curso ser noturno, pois sabia da dificuldade que seria me locomover até o campus. E, para minha alegria, a UFRRJ iniciou o processo seletivo para o ingresso de alunos no curso de mestrado profissional em Química, com turma no campus de Seropédica, para começar em 2018. Essa era a oportunidade que eu precisava, um curso na área da Educação, com ênfase em Ensino de Ciências, direcionado aos professores ativos, em especial, aos professores da rede pública e próximo a minha casa. Fiquei bastante entusiasmada aguardando o edital ser divulgado. Em seguida, depois de aberto o período de inscrições, fiz a minha. Reuni todos os documentos e levei até o campus da UFRRJ onde seria validada a minha participação do processo seletivo. No dia da avaliação, que foi realizada no prédio da matemática (Pitágoras), no próprio campus da Rural, eu precisava estar lá até às 8:30 h da manhã, pois a prova se iniciaria às 9 h. Meu esposo me levou até o local da prova, mas antes, precisamos deixar a nossa filha com a minha sogra, pois ela passava mal ao andar de carro e para poupá-la resolvemos não a levar. Toda essa movimentação me fez chegar ao local de prova, exatamente, às 8:30 h. Com isso, ao sair do carro às pressas em direção ao portão de entrada, me deparei com o fechamento do mesmo pelos funcionários do prédio. Nesse momento, muito angustiada, aflita e chateada fui impedida de realizar o processo seletivo. Voltei para a casa com a certeza de que não era o momento para eu iniciar esse curso. Mas, pronta para uma segunda tentativa que, provavelmente, seria no ano seguinte. Já em 2018, acompanhei o edital de abertura da nova turma que se iniciaria em 2019. Entretanto, perdi o período de inscrição devido a uma confusão de datas que eu fiz. Novamente, muito aborrecida, tive que adiar a minha tentativa de ingressar no mestrado. Contudo, foi em 2019, que finalmente, consegui seguir todas as regras do edital e conquistar a tão esperada vaga para iniciar o mestrado no primeiro semestre de 2020. Todavia, o início do curso precisou ser adiado e começamos a estudar em agosto de 2020, segundo semestre. Para minha felicidade ficar ainda maior, fui contemplada com uma bolsa da CAPES devido à minha boa classificação (3º lugar) no processo seletivo e todas as outras regras terem sido atendidas. Nesse momento, mais um desafio precisou ser superado, pois as aulas teriam início durante uma pandemia que se estabeleceu a partir de março de 2020. Como toda a educação nacional estava em ensino remoto¹, optamos por iniciar, também, nesse mesmo formato. Então, com a utilização de alguns recursos tecnológicos conseguimos, com muita eficácia, conduzir as aulas e o curso. O primeiro semestre foi de muito aprendizado, as aulas aconteciam às sextas-feiras por meio do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e reuniões

¹ Remoto nesse trabalho se refere ao ensino não presencial, podendo ser síncrono ao assíncrono, com o uso da internet ou não.

virtuais síncronas, com isso a turma conseguiu ter uma afinidade muito legal, além da cooperação entre os companheiros de classe e dos excelentes professores. Tudo era muito novo, mas conseguimos nos adaptar e o resultado foi bastante satisfatório. O segundo e terceiro semestre continuaram em formato remoto com atividades síncronas durante às sextas-feiras e utilizando o AVA como suporte. Esses encontros foram tão ricos quanto o primeiro e houve muita troca de experiências e aprendizado com os colegas de turma e professores. No último semestre a última disciplina, Seminários Web 4, foi dada de forma presencial, visto que a Universidade já havia liberado as aulas levando-se em consideração uma maior estabilidade da pandemia.

Ainda no primeiro semestre fui agraciada com a oportunidade de ter o professor Marcelo como meu orientador na dissertação, tendo como proposta inicial a elaboração de um manual que pudesse auxiliar os professores de Química a explorar o conteúdo de polímeros usando como tema central os plásticos. Mas, diante do problema pandêmico que estávamos vivenciando e sem muita certeza de como seria o ano de 2021 no contexto da educação, preferimos mudar alguns rumos da dissertação e pensar num produto que fosse mais palpável naquele momento. Nesse momento, surgiu a oportunidade de submeter o trabalho a revista Química Nova na Escola (QNEsc) para uma possível publicação do mesmo em formato de artigo em uma edição especial - “Ensino de Química para o Desenvolvimento Sustentável” – em maio de 2022. Diante do desafio aceite e com todo o suporte necessário do meu professor/orientador, me empenhei bastante e obtive sucesso, ou seja, o trabalho foi publicado.

Escrevendo essa trajetória pude reviver de forma resumida os melhores e piores momentos da minha vida e perceber e admirar o que me tornei. Me orgulho da minha história e da minha vida. Sou grata por tudo sou e conquistei. E hoje me esforço para que minha filha linda busque trilhar um caminho de luz.

PREFÁCIO

Diante de um ensino tradicional, conteudista e pouco motivador surge a justificativa dessa pesquisa. Buscar estratégias para que o ensino de química pudesse ser abordado de forma mais dinâmica, atraente e interessante para os alunos. Sendo assim, optou-se em atribuir, de forma contextualizada, um tema gerador que pudesse agregar valores aos conteúdos didáticos relacionados.

O avanço tecnológico possibilitou, em pouco tempo, uma modernização em termos de materiais e com uma relação custo-benefício bem atraente, gerando um alto consumo de produtos com baixa vida útil. Ou seja, o poder de consumo aumentou e com ele o excesso de materiais descartados também. O plástico é um exemplo perfeito de material com esse perfil. Não é possível imaginar o mundo contemporâneo sem os plásticos. E para contribuir com essa problemática do consumo desenfreado de materiais plásticos temos o descarte inadequado na natureza.

Nesse sentido, o tema Plásticos e Microplásticos se torna imprescindível, como tema gerador, para ser abordado com os alunos do Ensino Médio de forma mais efetiva, a fim de envolver e torná-los cidadãos mais reflexivos e críticos diante da sociedade em que estão inseridos. Sabendo agir na busca por soluções eficazes que visem um consumo sustentável e um descarte adequado, colaborando com a minimização dos impactos ambientais.

Para viabilizar a introdução do tema gerador no Ensino de Química optou-se por fazê-lo no contexto do conteúdo curricular de Polímeros, como já é sugerido pelo Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro (Currículo, 2012). O desenvolvimento de conceitos em Química Orgânica e, posteriormente, de Polímeros serão auxiliados a partir da temática a ser explorada.

Entretanto, o Ensino de Ciências vai além do estudo de conceitos. E para isso, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) descreve três competências e algumas habilidades que devem ser desenvolvidas no aluno dentro da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio. Dentre elas, a terceira competência permite ser explorada frente a essa pesquisa. E nela diz:

“ Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). ” (BNCC, 2018, p.549)

O documento ainda sugere a utilização de alguns conhecimentos conceituais para desenvolver essa competência específica no aluno, como por exemplo, estrutura e propriedades de compostos orgânicos e desenvolvimento sustentável. Ambos os temas se enquadram na proposta desta pesquisa. E quanto às habilidades que se pretende adquirir a partir da competência descrita, destaca-se no Quadro 1 algumas delas que também possuem relação com o que se pretende alcançar nesse projeto.

Quadro 1 Algumas habilidades referentes a terceira competência que precisam ser desenvolvidas no aluno do Ensino Médio descritas na BNCC

Habilidades	Descrição
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

Fonte: (BRASIL, 2018).

A proposta dessa temática na Educação Básica, mas especificamente, no Ensino Médio, também vai ao encontro da “Agenda 2030”. Vários países aceitaram participar e buscam meios de divulgar e expandir essa ação para melhorar a qualidade de vida das pessoas hoje e para as

gerações futuras (Agenda 2030, 2018). Na figura 3 pode-se visualizar quais foram as ODS estabelecidas para serem alcançadas até 2030.



Figura 1 Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fonte: GTSC, s/d.

Diante do exposto, o tema “Plásticos e Microplásticos” quando inserido no Ensino de Química de forma planejada e integrada com outras disciplinas, fica evidente a sua contribuição para o desenvolvimento dos ODS, mais especificamente, do 12º – Consumo e Produção Responsáveis. Mas, o tema também permeia por vários outros ODS como o 11º (Cidades e Comunidades Sustentáveis), no qual propicia a abordagem sobre a Gestão de Resíduos Sólidos e o 14º (Vida na Água) quando mostra a influência das atividades humanas nas águas dos mares e oceanos. (Agenda 2030, 2018)

Para tanto, diante dessa inquietação com relação ao consumo inevitável de plásticos e de como a abordagem de Polímeros no Ensino de Química é realizada, o presente trabalho justifica a urgência em explorar mais intensamente essa temática, conjuntamente com as ODS, na Educação Básica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo Geral.....	5
2.2 Objetivos Específicos	5
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	6
3.1 Polímeros no Ensino Médio	6
3.2 Base Nacional Comum Curricular	7
3.2.1 O Novo Ensino Médio	8
3.2.2 O Livro Didático.....	9
3.3 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	10
3.4 Temas Geradores	13
3.5 Os Três Momentos Pedagógicos	14
3.5.1 O Primeiro Momento Pedagógico.....	14
3.5.2 O Segundo Momento Pedagógico	15
3.5.3 O Terceiro Momento Pedagógico	15
3.6 Plásticos e Microplásticos.....	16
4 METODOLOGIA/DESENVOLVIMENTO	20
4.1 Análise dos Novos Livros Didáticos de Acordo com a BNCC	20
4.2 Ambiente da Pesquisa e Público Alvo	21
4.3 Os Momentos de Intervenção Pedagógicos	22
4.3.1 A Verificação do Conhecimento Prévio do Aluno.....	22
4.3.2 A Elaboração e Aplicação de uma Aula Expositiva	23
4.3.3 A Verificação da Aprendizagem	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Análise das Obras “Projetos Integradores”	24
5.2 Os Momentos de Intervenção	26
5.2.1 Verificação dos Conhecimentos Prévios dos Alunos.....	26
5.2.1.1 Em 2021	26
5.2.1.2 Em 2022	30
5.2.2 Elaboração do Conhecimento Através de Aula Expositiva.....	38
5.2.3 A Aplicação do Conhecimento	39
5.2.3.1 Enquete Virtual	40
5.2.3.1.1 Em 2021	40

5.2.3.1.2 Em 2022	46
5.2.3.2 Uma Roda de Conversa Sobre a Temática.....	51
5.3 As Aulas Sobre Polímeros	53
5.4 Comparando as Enquetes Virtuais Pré e Pós Aula Expositiva	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	59
7 PROPOSTAS FUTURAS	62
8 BIBLIOGRAFIA	63
8 APÊNDICES	68

1 INTRODUÇÃO

A busca constante por novos e melhores materiais e tecnologias é crescente e têm tornado o mundo moderno mais confortável e prático e, nesse contexto, surgiram os materiais poliméricos sintéticos, comumente conhecidos como plásticos. Os polímeros sintéticos se configuraram como materiais desenvolvidos no esforço de substituir materiais naturais, surgindo no final do século XIX e se tornando *commodities* a partir dos anos 1950 (MIODOWNIK, 2015). Esses materiais inovadores logo ganharam destaque pelas suas propriedades, versatilidade e, principalmente, pelo seu baixo custo final. Dentre algumas propriedades pode-se destacar a sua durabilidade, leveza e resistência. Todas essas características permitiram que a indústria do plástico despontasse e tornasse o seu consumo viável (PIATTI, 2005). Embora a durabilidade dos materiais plásticos tenha sido inicialmente considerada uma característica positiva, atualmente se constitui num sério problema ambiental e social. Polímeros sintéticos são resistentes ao ataque microbiano, dificultando a sua degradação quando dispostos de forma inadequada na natureza, tornando sua persistência bastante longa (CANGEMI *et al.*, 2005). Nesse sentido, repensar o uso do plástico se faz necessário e urgente, pois o consumo indiscriminado desses materiais sem ações de gerenciamento adequado de resíduos sólidos gera um grande problema ambiental, pois a sua utilização é, muitas vezes, imediata e o seu descarte, também. Contudo, a sua vida útil na natureza, quando descartado de forma incorreta, é longa e bastante preocupante. (TAMIASSO-MARTINHON *et al.*, 2019).

Vale ressaltar ainda que, os plásticos têm se tornado um problema ambiental tão grave que diversos canais de comunicação renomados estão divulgando e discutindo essa temática na tentativa de alertar a população em massa para o impacto ambiental que o consumo desnecessário aliado ao descarte incorreto tem ocasionado (OAKES, 2020; CARRANÇA, 2020). As Figuras 2 e 3 mostram duas reportagens recentes e impactantes, de um único canal de comunicação num curto período do ano de 2020.



Figura 2 Reportagem veiculada pelo jornal BBC News em 09/10/2020. Fonte: OAKES, 2020.



Figura 3 Reportagem veiculada pelo jornal BBC News em 30/11/2020. Fonte: CARRANÇA, 2020.

A preocupação aumenta quando é sabido que, além dos plásticos que conhecemos e vemos, existe uma porção que ficou conhecida como microplásticos. Essa porção é destinada aos plásticos menores, com tamanho inferior a 5 mm, os quais foram nomeados assim após serem detectados em praias britânicas por uma equipe de ecologistas marinhos do Reino Unido. E desde então, os cientistas veem microplásticos por todos os lados, desde as águas mais profundas do oceano, passando pela comida que ingerimos, pela água que bebemos, no ar que respiramos e até mesmo na chuva que cai sobre as cidades e montanhas (LIM, 2021).

Segundo OLIVATTO (2018), os microplásticos podem ser de origem primária ou secundária. Microplásticos primários são aqueles que já são produzidos em tamanhos menores para serem utilizados em um determinado fim. Enquanto, os microplásticos secundários são aqueles oriundos da fragmentação mecânica de plásticos maiores.

Diante desse contexto, vale ressaltar que esses pequenos materiais plásticos vão parar no ambiente de diversas formas, seja através do lançamento de pellets (pequenas pastilhas de material plástico) através de problemas na logística da sua distribuição, seja no uso de alguns cosméticos e produtos de higiene que possuem em sua composição esses microplásticos, seja na lavagem de roupas confeccionadas com tecidos sintéticos, na pesca clandestina, na utilização de tintas látex e acrílicas e também ao descarte incorreto de resíduos plásticos. Quando no meio ambiente, os microplásticos podem se inserir nas cadeias alimentares de diversos seres vivos, trazendo riscos à vida de inúmeros animais e alterando a biota, podem gerar riscos à saúde humana, além de retardarem o crescimento de plantas, e gerarem poluição química e biológica. É importante notar que, apesar dos plásticos, independentemente do tamanho, serem considerados materiais inertes e atóxicos, os microplásticos podem incorporar partículas tóxicas, como os chamados poluentes orgânicos persistentes (POP's), metais pesados, entre outras (ECYCLE, [s/d]; JONES, 2019). Embora as pesquisas sobre a relação de microplásticos com a saúde humana sejam bastante recentes, já existe evidências da presença dessas partículas no sangue humano, entretanto ainda não se sabe como eles se comportam em nosso organismo e que consequências isso pode causar. Porém, é nítido a preocupação e o empenho mundial para obter mais e melhores resultados sobre isso (G1, 2022).

A coleta seletiva e a reciclagem podem contribuir para minimizar os impactos ambientais gerados. Todavia, algumas outras alternativas também já estão sendo discutidas e implementadas para auxiliar nesse processo, como a produção de materiais plásticos

biodegradáveis (OAKES, 2020), os oxibiodegradáveis, os bioplásticos (CICLO VIVO, 2018) e a aplicação da logística reversa (ASSUMPCÃO, 2020).

Diante da necessidade de se refletir, discutir e agir sobre a relação entre os seres humanos e o meio em que estão inseridos, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), tem buscado maneiras que possam contribuir para o desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, em 2015, a ONU elaborou um plano de ação global contendo dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) com a intenção de alertar para uma urgente mudança comportamental dos cidadãos. A proposta contém medidas ousadas, transformadoras e que promovem atitudes sustentáveis, tendo a colaboração de vários países. Para isso, a erradicação da pobreza é indispensável. Portanto, esse é um dos grandes desafios da proposta (AGENDA 2030, 2018).

Nesse sentido, a escola, enquanto espaço de diálogo e aprendizado, tem um papel fundamental nesse processo. A compreensão sobre a composição dos plásticos, suas características e propriedades, consumo e descarte são importantes e necessárias para que se tenha a capacidade de intervir e tomar decisões responsáveis enquanto cidadãos conscientes (TAMIASSO-MARTINHON et al., 2019). Por isso, diante da variedade de itens plásticos que estamos convivendo e como o seu descarte normalmente acontece, surge a necessidade de pensar em ações educativas que permitam a entrada dessa temática na sala de aula de forma mais intensa, colaborando para que haja um envolvimento dos alunos no assunto, se apropriando de conhecimentos necessários para um possível engajamento futuro frente ao consumo sustentável e a tomada de decisões diante da sociedade em que estão inseridos.

Uma proposta educativa seria a prática dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), uma política de gestão de resíduos baseada, primeiramente, na redução de resíduos em geral, inclusive, resíduos plásticos. Uma vez consumidos, avaliar a possibilidade de reutilização desses resíduos e, por último, reciclar quando inevitavelmente esses materiais precisam ser descartados (PIATTI, 2005).

Então, optou-se pelo ensino de polímeros como conteúdo a ser desenvolvido perante o tema gerador de interesse – plásticos e microplásticos.

Segundo Paulo Freire (FREIRE, 2009), a utilização de temas que envolvam assuntos do cotidiano do aluno permite uma aprendizagem mais fluida, mais significativa. Sendo capaz de desenvolver o conhecimento científico, a conscientização e uma formação mais crítica e

reflexiva do cidadão. Práticas de ensino tradicionais não oportunizam os alunos na busca pela construção do conhecimento e não favorecem o seu interesse pela pesquisa. Assim, os temas geradores se caracterizam como uma importante ferramenta e propõem uma relação entre assuntos diversos do mundo que nos cerca com os conhecimentos científicos que se pretende adquirir no ambiente escolar.

Diante do exposto acima, foi possível desenvolver um trabalho de pesquisa, a qual está descrita detalhadamente nesse documento, e produzir um artigo a partir da aplicação da metodologia mencionada no tópico 4 e dos resultados alcançados disponíveis no tópico 5. Tal artigo (apêndice 1) foi submetido, aceito e publicado na revista Química Nova na Escola em maio de 2022 em uma edição especial que tinha como tema: Ensino de Química para o Desenvolvimento Sustentável. Portanto, o artigo publicado, fruto desse trabalho de pesquisa, é considerado o produto educacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Contextualizar o Ensino de Química através de um tema de grande relevância - Plásticos e Microplásticos, tendo como apoio a Base Nacional Comum Curricular, o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos utilizando a realidade dos alunos para promover uma reflexão ambiental.

2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Contextualizar o Ensino de Polímeros através de um tema atual e importante do cotidiano;
- ✓ Promover uma reflexão ambiental a partir do tema escolhido e da realidade dos alunos;
- ✓ Discutir com os alunos sobre o consumo sustentável;
- ✓ Sugerir atitudes mais responsáveis sobre o descarte de materiais plásticos gerados;
- ✓ Aproximar o aluno da linguagem científica;
- ✓ Mostrar a relação da Ciência com a Tecnologia;
- ✓ Relacionar o tema ao 11º, 12º e 14º ODS;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Polímeros no Ensino Médio

No Ensino Médio, o conteúdo de polímeros, geralmente, é apresentado, posteriormente, a introdução da Química Orgânica, considerando que os alunos já terão adquiridos conhecimentos mínimos para compreender o assunto. As escolas estaduais do Rio de Janeiro, a partir da elaboração do Currículo Mínimo pela Secretaria Estadual de Educação, insere o conteúdo de polímeros, mais especificamente, no 4º bimestre do 3º ano do Ensino Médio, como mostra a Figura 4 (RIO DE JANEIRO, 2012).

4º Bimestre	
Eixo temático	Química Orgânica – Biomoléculas e Polímeros
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none">- Compreender que os polímeros são formados por repetições de monômeros, identificando sua presença nos plásticos e em biomoléculas (i.e.: carboidratos, proteínas e ácidos nucleicos).- Problematizar o uso dos plásticos em nosso dia a dia, utilizando campos temáticos tais como poluição, reciclagem, armazenamento, incineração.- Reconhecer a importância da Química para a inovação científica e tecnológica nas sociedades modernas, enfatizando suas contribuições nos campos da Biotecnologia, Saúde Humana, Nanotecnologia, desenvolvimento de novos materiais e novas matrizes energéticas.

Figura 4 Recorte do currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: RIO DE JANEIRO, 2012.

Embora, esse documento seja alterado em breve de acordo com a nova BNCC e ao NEM, é importante a visualização desse currículo que fez parte do planejamento de Química durante anos. Inclusive apoiou essa pesquisa.

Nesse cenário, o Ensino de Polímeros, assim como a problematização dos plásticos, devem ser abordados segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006, p. 121-122) recomendam:

...que as propostas pedagógicas das escolas sejam organizadas com participação imprescindível das áreas de estudo, em torno da abordagem de aspectos sociocientíficos associados a temas sociais, preferencialmente relacionados a temáticas ambientais, de forma articulada a conteúdos/conceitos disciplinares, em uma abordagem tanto mais

significativa quanto mais for legitimada na vivência social dos estudantes, o que significa a estruturação de um conhecimento disciplinar de Química dinamicamente articulado com os demais componentes curriculares da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, bem como as das demais áreas de estudo (BRASIL, 2006, p. 121-122).

Vale ressaltar que as Orientações Curriculares estão alinhadas com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, o qual pressupõe que os conhecimentos de Química devem ser articulados de forma a auxiliar ao aluno a ter uma visão de mundo mais ampliada e menos fragmentada (BRASIL, 2000).

3.2 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento embasado nos marcos legais da Educação. Ele normatiza e define as aprendizagens essenciais, as quais são responsáveis em desenvolver as dez competências gerais que foram determinadas por esse documento. Aliadas ao fazer pedagógico, é assegurado ao estudante o desenvolvimento e a aprendizagem. A partir dessa premissa, os currículos bem como todas as decisões pedagógicas são estruturados de modo que se garanta o desenvolvimento de todas as competências estabelecidas (BNCC, 2020).

A BNCC preconiza ainda o compromisso com a Educação Integral, ou seja, fica reconhecida a necessidade de proporcionar ao estudante uma formação mais ampla e adequada à contemporaneidade, visando à formação e ao desenvolvimento humano global. O estudante como sujeito de aprendizagem deve receber integralmente uma educação que o acolha, o reconheça e o desenvolva plenamente (BNCC, 2020).

A BNCC propõe ainda a não fragmentação disciplinar do conhecimento, estimula a aplicabilidade do conhecimento no cotidiano, incentiva dar sentido ao aprendizado e sugere o protagonismo estudantil em seu processo de ensino- aprendizagem e de seu projeto de vida. Por fim, a BNCC tem o objetivo de promover uma educação com equidade e qualidade, garantindo a todos os estudantes brasileiros os mesmos direitos a aprendizagem (BNCC, 2020).

3.2.1 O Novo Ensino Médio

O Ensino Médio é a etapa final de formação da Educação Básica o qual, a partir da BNCC, sofrerá transformações para atender a demanda e as necessidades dos estudantes contemporâneos. Para além da universalização da educação, a permanência escolar é um desafio, por isso repensar o espaço escolar é fundamental, tornando-se capaz de promover a inclusão social, a partir do acesso a ciência, a tecnologia, a cultura e ao trabalho (BNCC, 2020).

Todas as mudanças foram pensadas visando oferecer um protagonismo de destaque ao público juvenil. Pode-se destacar a organização das disciplinas por área do conhecimento e, conseqüentemente, os currículos. As disciplinas foram agrupadas em quatro áreas de conhecimento, sendo elas: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (BNCC, 2020).

Uma drástica e desafiadora mudança que o Ensino Médio está passando é a (re)elaboração de novos currículos e da flexibilização dos mesmos. O currículo passa a conter duas partes indissociáveis: uma parte comum a todos, prevista na BNCC e outra parte chamada de itinerários formativos, os quais tornam o currículo flexível, cabendo ao aluno escolher o itinerário que mais se aproxima com os seus interesses. Os itinerários formativos formam um conjunto de unidades curriculares que serão ofertados por cada unidade escolar de acordo com a possibilidade de cada escola ou rede de ensino, garantindo o aprofundamento em determinadas áreas do conhecimento da preferência do estudante ou de acordo com o seu Projeto de Vida. Diante da flexibilização curricular e da oferta dos itinerários formativos, os estudantes poderão optar por um itinerário técnico, possibilitando ao aluno, concomitante a sua formação básica, fazer um curso técnico ou mesmo escolher cursar mais de um itinerário formativo (BNCC, 2020).

Uma outra grande mudança foi a alteração da carga horária. O Ensino Médio era consolidado com o cumprimento de, no mínimo, 2400 horas, enquanto o Novo Ensino Médio (NEM) passa a atuar com 3000 horas, pelo menos. Sendo 1800 horas destinadas à formação geral básica e 1200 horas para os itinerários formativos (BNCC, 2020).

3.2.2 O Livro Didático

Há relatos que o Livro Didático (LD) é inserido, no Brasil, ainda no período imperial, no século XIX (SOARES, 2015), entretanto, apenas na década de 1930 que esse recurso começa a ser discutido e mais amplamente difundido. Somente, em 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) foi criado para organizar as ações pertinentes ao LD (FREITAS; COSTA, 2017).

Segundo o decreto Nº 9.099/2017 (BRASIL, 2017), define que:

O PNLD é um programa destinado a avaliar e disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica e às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, o PNLD desde a sua criação vem se expandido e tornado o LD um recurso muito utilizado em toda a Educação Básica, mesmo com toda a divergência de opiniões sobre a sua utilização entre os educadores de todo o Brasil (SOARES, 2015). Uma vez que a distribuição dos livros didáticos nas escolas aumentou e tornou possível a utilização dos mesmos pelos estudantes, ao professor cabe tornar essa ferramenta de auxílio uma aliada no processo de ensino aprendizagem, sendo utilizada quando o planejamento permitir. Portanto, a partir do Projeto Político Pedagógico (PPP), do planejamento curricular e das decisões pedagógicas é possível visualizar em qual momento a inserção do LD acontecerá.

A cada três anos o PNLD promove o período de escolha desses materiais, pelos docentes, sendo um momento indispensável e importante para a unidade escolar. Cabe aos professores fazer a análise minuciosa das obras e elaborar critérios de seleção que favoreçam o processo de ensino aprendizagem como, por exemplo, dialogar com as propostas pedagógicas dos professores da disciplina/área e também com o perfil do público alvo que fará uso desse recurso. Vale ressaltar que as obras selecionadas para integrar o programa foram aprovadas por uma equipe de pareceristas diversificados e qualificados (MAIA, et al., 2011).

Com a implementação da BNCC, os LD e, conseqüentemente, o PNLD precisaram sofrer alterações. Uma grande e notável mudança que ocorreu foi a elaboração do LD por área de conhecimento. Como a disciplina de Química passa a integrar a área de conhecimento denominada de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), juntamente, com as disciplinas

de Física e Biologia, os LD foram elaborados segundo essa proposta. Assim, cada área de conhecimento será contemplada com uma obra escolhida pelo corpo docente da área de cada unidade escolar, porém, essa obra é formada por 6 volumes, os quais trarão em seu interior, conteúdos de todas as disciplinas que integram a área de conhecimento. Todavia, tal conjunto de 6 volumes contemplam todas as dez competências gerais previstas para a Educação Básica e as três competências específicas propostas para a área de CNT no Ensino Médio, segundo a BNCC (BNCC, 2020).

Além das obras por área de conhecimento e as obras específicas, outras obras irão compor o material que será disponibilizado pelo PNLD, como as obras chamadas de Projetos de Vida, Projetos Integradores e as Obras Literárias. Para Projeto de Vida foi preparado um material de volume único e que aborda, principalmente, a 6ª (Projeto de Vida e Trabalho) e a 7ª (Argumentação) competências gerais previstas na BNCC. Enquanto, os Projetos Integradores são trabalhados, novamente, por áreas de conhecimento. Cada área escolherá uma obra chamada de Projetos Integradores e cada obra apresenta 6 propostas de projetos que devem ser trabalhados ao longo do Ensino Médio. Esses projetos deverão ser administrados por todos os professores da área de conhecimento da unidade escolar, concomitantemente. Os projetos que integram a obra Projetos Integradores para a área de CNT foram pensados para atender a quatro temas obrigatórios, os quais possuem objetivos específicos: STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), Mídiaeducação, Mediação de Conflitos e Protagonismo Juvenil. Portanto, cada projeto atende a um tema, sendo que dois deles se repetirão. O corpo docente das unidades escolares também escolherá a Obra Literária que fará parte do conjunto de livros didáticos recebidos pelo PNLD. Essa obra será em volume único e contemplará alguns temas (BNCC, 2020).

3.3 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

O termo sustentabilidade vem sendo discutido há tempos e hoje apresenta-se como sendo um amplo conceito, no qual entende-se que, para que ocorra o desenvolvimento sustentável é preciso discutir e executar os três pilares essenciais que sustentam esse movimento: o ambiental, o social e o econômico. Sobre o pilar ambiental, este preza por um desenvolvimento ambientalmente correto, com práticas que visem minimizar os impactos ambientais causados por qualquer ação e também a preservação do meio ambiente e dos

recursos naturais. O pilar social se refere a capacidade de manter o bem-estar da sociedade a longo prazo. Para que isso seja alcançado é preciso um conjunto de ações como educação de qualidade, acesso ao trabalho, alimentação, saúde e saneamento básico. E quando se trata do pilar econômico, este propõe que os recursos naturais existentes sejam utilizados de maneira eficiente e responsável visando uma produção constante e duradoura. Caso contrário, tal produção não se sustentará por muito tempo, impactando todo o sistema economicamente (PROMOVE MAIS, 2021; TERA AMBIENTAL, 2021).

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) fazem parte de uma ação global promovida pela Organização das Nações Unidas e que tem o apoio da Unesco e a parceria com diversos chefes de Estados de vários países. Todo esse movimento busca fomentar atitudes que desenvolvam a sustentabilidade visando a prosperidade da vida humana e manutenção do meio ambiente até 2030 (UNITED NATIONS, [s/d]).

Entretanto, toda essa preocupação inicia-se há tempos e tem sido marcada por diversos eventos mundiais. Um deles foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, que ocorreu no Brasil, no Estado do Rio de Janeiro e ficou conhecida como Rio- 92 ou ECO-92. Nesse encontro, chamado de “Cúpula da Terra”, houve a participação de 100 chefes de Estado, os quais discutiram ações que colaborassem com o desenvolvimento, porém de maneira menos agressiva aos seres humanos e ao meio ambiente, ou seja, mais sustentável. A partir de então, a Agenda 21 foi estabelecida e o documento foi adotado por 179 países com o compromisso político de promover o desenvolvimento econômico, conciliando-o com o bem-estar social e ambiental para o século XXI. (AGENDA, 2018). O documento global foi dividido em 4 seções contendo os seguintes temas: Dimensões Sociais e Econômicas, Conservação e Gerenciamento dos Recursos para o Desenvolvimento, Fortalecimento do Papel dos Grupos Principais e Meios de Implementação. Nesse sentido, o Brasil, a partir do documento global, discutiu e construiu, em 1997, um documento nacional baseado em 6 eixos temáticos: Gestão dos Recursos Naturais, Agricultura Sustentável, Cidades Sustentáveis, Infraestrutura e Integração Regional, Redução das Desigualdades Sociais, Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento Sustentável (CONEXÃO AMBIENTAL, [s/d]).

Em setembro de 2000, a Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu em Nova York nos Estados Unidos da América, um novo encontro conhecido como “Cúpula do Milênio da ONU”, mais uma vez com diversos líderes mundiais, para uma nova parceria, com o intuito

de reafirmarem o compromisso com o desenvolvimento sustentável diante de ações que foram agrupadas em um documento que ficou conhecido como Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM). As ODM foram pensadas para estimular os países no enfrentamento aos desafios sociais do século. Nesse documento haviam oito objetivos que deveriam ser alcançados até 2015, sendo eles: acabar com a fome e a miséria, oferecer a educação básica para todos, promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres, reduzir a mortalidade infantil, melhorar a saúde das gestantes, combater a Aids, a malária e outras doenças, garantir qualidade de vida e respeito ao meio ambiente e estabelecer parcerias para o desenvolvimento (BRASIL, [s/d]; UNFPA, [s/d], UNITED NATIONS, [s/d]; AGENDA, 2018).

Dois anos depois, em setembro de 2002, foi realizada em Johannesburgo na África do Sul, a “Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável”. Esse evento foi realizado para avaliar, validar e transformar as metas estabelecidas há dez anos, pela Agenda 21 (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020).

Já em 2012, dez anos após a Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável e vinte anos após a Cúpula da Terra, aconteceu a Rio +20. Mais uma vez, a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável ocorreu no Brasil, no estado do Rio de Janeiro, e teve como objetivo a renovação do compromisso político acordado na Rio-92. Além disso, uma avaliação sobre o desempenho e as frustrações das medidas adotadas fizeram parte desse evento, permitindo então, incorporar outros temas de relevância e traçar novos meios para alcançar os objetivos principais. Assim, no documento “O Futuro que Queremos” que foi findado nesse encontro, reconheceu a necessidade de se traçar novas metas que fossem coerentes e consolidáveis para alcançar o desenvolvimento sustentável (BRASIL, [s/d]; UNITED NATIONS, [s/d]; AGENDA, 2018).

Após o evento da Rio +20, começou, então, uma ampla pesquisa de consulta para entender as necessidades de interesse global que pudessem compor um novo plano de desenvolvimento pós-2015. Com a colaboração de diversas pessoas de mais de 70 países essa pesquisa, realizada por um Grupo de Trabalho Aberto, se concretizou e teve o seu texto entregue a Assembleia Geral da ONU para apreciação em 2015. O texto foi embasado nos três pilares que fundamentam a teoria da sustentabilidade: a econômica, a social e a ambiental e, ficou conhecido como “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. A Agenda 2030, portanto, contém 17 ODS e 169 metas traçadas para que seja possível um desenvolvimento sustentável a nível mundial, servindo como guia/plano de ação

para que atitudes mais sustentáveis possam ser tomadas até 2030, nas áreas de importância para a humanidade: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias (Agenda, 2018).

3.4 Temas Geradores

A pedagogia de Paulo Freire baseia-se na luta contra uma educação bancária, como ele nomeou a educação tradicional, aquela na qual os educadores depositam o conhecimento nos educandos e estes apenas absorvem, acumulam. Para isto, Freire era incentivador da educação libertadora, educação esta que tem como proposta incentivar o aluno a participar ativamente do seu processo ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, a ser crítico no meio onde está inserido. Nesse sentido, o professor tem o papel de promover o diálogo e aproximar a teoria do dia-a-dia desses alunos.

Diante da busca pelo ensino contextualizado com a realidade do sujeito surge a proposta dos temas geradores. Metodologia pedagógica difundida por Paulo Freire com intuito de aproximar a escola aos problemas reais do cotidiano, permitindo assim uma participação mais ativa dos alunos. O autor enfatiza que:

(...) o conteúdo programático da educação não é uma doação ou uma imposição – um conjunto de informes a ser depositado nos educandos –, mas a devolução organizada, sistematizada e acrescentada ao povo daqueles elementos que este lhe entregou de forma desestruturada. (FREIRE, 2012, p. 118)

Para corroborar com a proposta mencionada, Costa (2013) diz:

Já com os temas geradores, parte-se da contextualização, ou seja, de um assunto presente no dia-a-dia dos educandos e do educador. Na busca de uma interpretação mais crítica do tema, percebe-se que os conhecimentos de senso comum não são suficientes para a plena compreensão do tema em questão. Esse é o momento em que se provoca o aluno para a aprendizagem (COSTA, 2013, p.41).

Nessa perspectiva, a metodologia dos temas geradores é uma interessante proposta para utilizar das condições sociais, ambientais e econômicas em que a escola está inserida para adentrar nos conteúdos programáticos curriculares, tornando assim os conteúdos mais

significativos e relevantes e colaborando para que a aprendizagem seja facilitada (DE OLIVEIRA et al., 2017; COSTA, 2013).

3.5 Os Três Momentos Pedagógicos

Os Três Momentos Pedagógicos (3 MP) são uma proposta didático-pedagógica apoiada na concepção da educação Freireana, que se caracteriza em elaborar três momentos com objetivos específicos, sendo eles: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Todas as etapas são propostas com base em temas geradores que envolvam situações do cotidiano do público-alvo que será atingido pelos 3 MP (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011).

3.5.1 O Primeiro Momento Pedagógico

O primeiro momento acontece com o professor problematizando assuntos reais vivenciados pela comunidade escolar, visando estimular os alunos a se posicionarem sobre o tema através de sua participação efetiva nas discussões, propiciando um distanciamento crítico de suas concepções ao perceberem que não detém conhecimentos suficientes para o desenvolvimento da discussão proposta.

Sobre o Primeiro Momento Pedagógico, DELIZOICOV E ANGOTTI afirmam:

Mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, a problematização inicial visa à ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completa ou corretamente porque, provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990a, p. 29).

Ainda segundo os idealizadores da proposta:

Deseja-se aguçar explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações e lacunas do conhecimento que vem sendo exposto, quando este é cotejado implicitamente pelo professor com o conhecimento científico que já foi selecionado para ser abordado (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009, p. 201).

3.5.2 O Segundo Momento Pedagógico

O segundo momento é destinado ao aprendizado da temática que se pretende desenvolver. Portanto, o professor irá planejar formas de conduzir o aluno à compreensão de conhecimentos pertinentes a problematização inicial e ao tema escolhido de acordo com objetivos pré-determinados.

Para isso, DELIZOICOIV, ANGOTTI E PERNAMBUCO (2009, p.201), explicitam:

Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob orientação do professor (...) de modo que o professor possa desenvolver a conceituação identificada como fundamental para a compreensão científica das situações problematizadas.

Para que esse momento possa funcionar de acordo com os objetivos do planejamento pode-se trabalhar as mais diversas atividades, como aulas expositivas, resolução de questões, leitura e análise de textos, pesquisas e discussões, trabalhos extraclasse, desenvolvimento de experiências, dentre outros (MUENCHEN, 2014).

3.5.3 O Terceiro Momento Pedagógico

O terceiro momento é aquele em que o conhecimento adquirido será sistematicamente abordado para verificar a compreensão dos assuntos iniciais problematizados e questionados. Assim, entende-se que os alunos serão capazes de analisar, interpretar e intervir em situações cotidianas empregando os conhecimentos adquiridos (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011).

Segundo DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO (2009, p. 202), lê-se para o terceiro momento:

[...] abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. [...] A meta pretendida como este momento é muito mais a de capacitar os alunos ao emprego dos conhecimentos, no intuito de formá-los para que articulem, constante e rotineiramente, a conceituação científica com situações reais, do que simplesmente encontrar uma solução, ao empregar algoritmos matemáticos que relacionam grandezas ou resolver qualquer outro

problema típico dos livros-textos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2009, p. 202).

Para o terceiro momento pretende-se que o aluno perceba o seu processo evolutivo diante de um determinado conhecimento, podendo ele fazer o uso adequado desse conhecimento diante de situações do seu cotidiano e tomar decisões mais fundamentadas e assertivas.

3.6 Plásticos e Microplásticos

O homem, desde os seus primórdios, transforma o ambiente em que está inserido para suprir as suas necessidades. A observação do espaço em que vive e dos diversos processos naturais aliados ao conhecimento científico e à tecnologia proporcionou o desenvolvimento de produtos similares, porém sintéticos e, muitas vezes, com características e propriedades que atendessem a determinadas demandas momentâneas. Foi assim, que a inovação e a produção de novos materiais se expandiram (GEYER *et al.*, 2017).

Nesse contexto, os plásticos sintéticos se configuram como um material desenvolvido na tentativa de substituir alguns “plásticos naturais”, surgindo no início do século XX e ganhando força na década de 50 com a instalação da indústria petrolífera no Brasil. Esse material logo ganhou destaque pelas suas propriedades, versatilidade e, principalmente, pelo seu custo final. Dentre algumas propriedades pode-se destacar a sua durabilidade, leveza e resistência. Todas essas características permitiram que a indústria do plástico despontasse e tornasse o seu consumo viável, vide a Figura 5 (GEYER *et al.*, 2017).

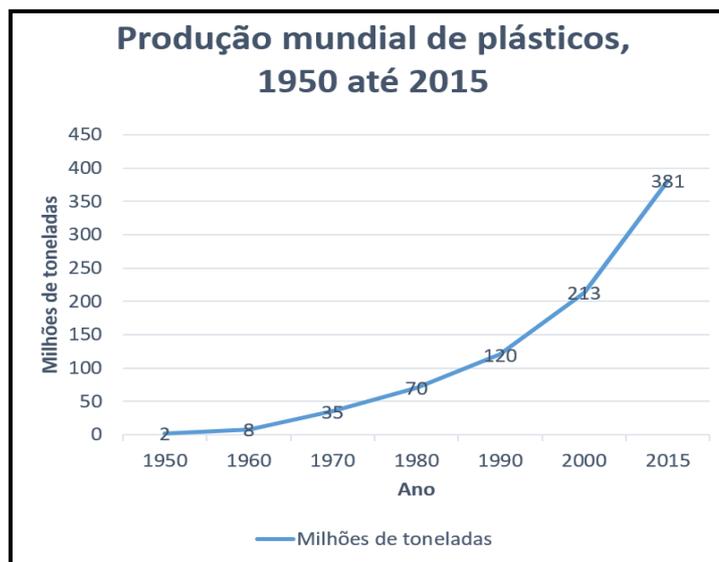


Figura 5 Produção mundial de plásticos, de 1950 até 2015. Fonte: (COHEN, [s/d]; GEYER et al., 2017).

A matéria-prima principal para se produzir os plásticos é a nafta, um derivado do petróleo. Portanto, os plásticos são frutos de recursos naturais não renováveis, veja na Figura 6.

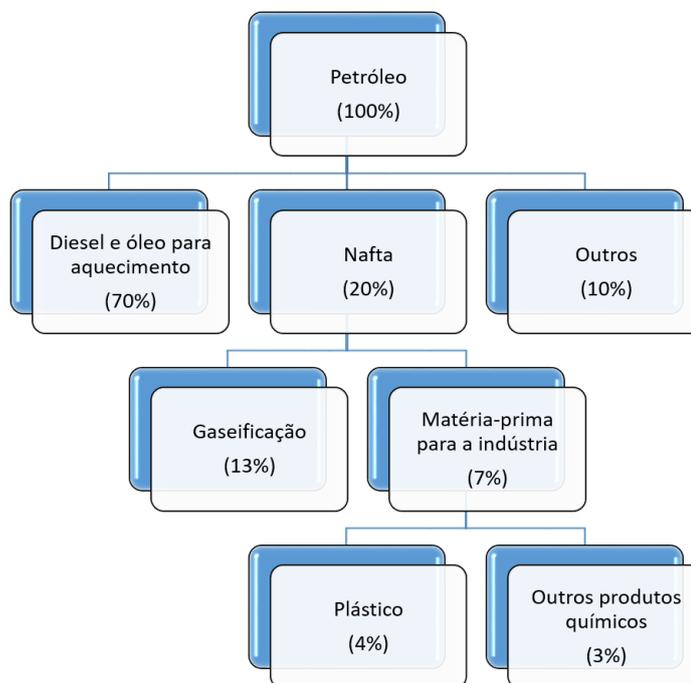


Figura 6 Diagrama de distribuição dos derivados do petróleo.

Segundo PEREIRA (2014), a cadeia de produção dos plásticos compreende seis etapas, sendo elas a extração do petróleo bruto e a separação de suas frações passando para as indústrias de primeira geração que são as petroquímicas responsáveis pelo craqueamento da nafta para obtenção de pequenas e diferentes moléculas conhecidas como monômeros ou petroquímicos básicos, como por exemplo, o eteno (ou etileno). Em seguida, as indústrias de segunda geração, que são consideradas produtoras, que promovem reações de polimerização com os monômeros obtidos na etapa anterior para a produção de diferentes resinas poliméricas ou petroquímicos secundários, como por exemplo, o polietileno. A próxima etapa é realizada pela indústria de terceira geração, as quais transformam essas resinas poliméricas com a intenção de se obter diversos tipos de plásticos com diferentes propriedades e características. A partir desse momento, os plásticos estão prontos e passam para a etapa de consumo e, por fim, a cadeia de produção termina com o descarte desse material.

Os polímeros possuem uma classificação importante segundo a sua capacidade de tornar-se fluido, podendo ser considerado termoplástico quando submetido à ação do calor e este se fluidifica ou termorrígido quando o material, já na forma de objeto final, não sofre fusão quando aquecido (CANGEMI, 2005). Essa propriedade possibilitou aos termoplásticos sua diversificação e aplicação nos mais variados setores, tornando-se bastante presente em nosso cotidiano e conhecidos como Tereftelato de Polietileno (PET), Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Policloreto de Vinila (PVC), Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), Polipropileno (PP) e Poliestireno (PS) (OLIVATTO, 2018). Entretanto, foi no setor de embalagens que os plásticos se tornaram tão presentes e indispensáveis (COHEN, [s/d]). E é aí que está o perigo. Pois, esse tipo de material plástico possui uma vida útil curta, sendo, em sua grande maioria, descartados inadequadamente.

O Brasil não está entre os países que mais produzem plásticos, contudo, é o quarto país que mais gera lixo plástico no mundo. E para complicar ainda mais a nossa situação, do total gerado, apenas 1,28% é reciclado (OLIVATTO, 2018; WWF, 2019). Estudos mostram que, de todo o plástico produzido desde 1950 até 2015, apenas 29% ainda se encontra em uso e 71% já foram descartados. Do total descartado nesse período, 77,7% foram descartados incorretamente, ou seja, estão na natureza ou em aterros sanitários, enquanto, apenas 13% foi incinerado e 9% foi reciclado (GEYER *et al.*, 2017).

O consumo exagerado de material e objetos plásticos aliado ao seu descarte inadequado têm alertado para graves impactos ambientais, especialmente nos ambientes aquáticos, afetando todo o ecossistema. Devido a durabilidade desses materiais que, inicialmente, foi considerada uma característica diferenciada, tornou esse mesmo material, atualmente, um sério problema ambiental e social. Polímeros sintéticos puro são resistentes ao ataque microbiano, dificultando a sua degradação natural e mais rápida, com isso, o seu ciclo de vida é bastante longo quando descartado na natureza (CANGEMI, 2015).

Um imensurável problema ambiental, consequência do descarte incorreto, é a geração de plásticos menores, chamados de microplásticos. São considerados microplásticos, resíduos plásticos com tamanho inferior a 5 milímetros. De acordo com a sua origem, estes podem ser classificados como primários ou secundários. Portanto, quando os materiais já são produzidos em tamanhos reduzidos para compor algum produto ou objeto são chamados de microplásticos primários, enquanto, os microplásticos secundários são aqueles oriundos da fragmentação mecânica de plásticos maiores (OLIVATTO, 2018). Algumas das principais fontes de microplásticos no ambiente está relacionada com a logística que envolve a distribuição dos pellets, ao descarte incorreto de macroplásticos, ao uso de cosméticos e produtos de higiene, à lavagem de roupas confeccionadas com tecidos sintéticos, à pesca clandestina e ao uso de tintas látex e acrílicas. Quando no meio ambiente, esses pequenos plásticos podem se inserir na cadeia alimentar dos seres vivos trazendo riscos à vida de a inúmeros animais e alterando a biota, podem gerar riscos à saúde humana, também é possível retardar o crescimento de plantas, geram poluição química e biológica e, apesar dos plásticos, independentemente do tamanho, serem considerados inertes e atóxicos, esses microplásticos podem incorporar partículas tóxicas, como os POP's (Poluentes Orgânicos Persistentes) (ECYCLE, [s/d], JONES, 2019).

Diante de tamanha dependência desse material pelo ser humano, cogitar a sua extinção de nossas vidas seria utópico. Então, perante ao alarmante consumo dos plásticos pelos seres humanos, uma proposta interessante seria a prática dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), uma política de gestão de resíduos baseada, primeiramente, na redução de resíduos em geral, inclusive, resíduos plásticos. Uma vez consumidos avaliar a possibilidade de reutilização desses resíduos e, por último, reciclar quando inevitavelmente esses materiais precisarem ser descartados. Somente com novas e boas práticas de consumo é que estaremos colaborando para

uma sociedade mais sustentável (GEYER *et al.*, 2017). Corroborando, pensar em políticas públicas mais eficazes e que regulem a produção e consumo também ajudariam.

4 METODOLOGIA/DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho possui aspecto qualitativo e foi desenvolvido pela própria autora - professora do Ensino Médio na rede pública do Estado do Rio de Janeiro, e tem suporte em referenciais teóricos, os quais foram selecionados baseados na relevância e enfoque no tema destinado a esta pesquisa. Todo esse material possibilitou um maior conhecimento sobre o assunto e permitiu diagnosticar o quanto é necessário o desenvolvimento de ações que tornem a temática mais explorada em sala de aula.

Sendo assim, o desenvolvimento desse trabalho e seus resultados sustentaram dados suficientes para gerar um artigo o qual foi publicado na revista Química Nova na Escola (QNEsc) em maio de 2022 em uma edição especial que teve como tema: Ensino de Química para o Desenvolvimento Sustentável. Logo, esse artigo foi considerado o produto educacional dessa pesquisa (apêndice 1).

Vale destacar que, alguns conteúdos que foram utilizados para o desenvolvimento desse trabalho e que não foram colocados aqui de forma completa estão disponibilizados de forma integral em uma pasta no Google Drive com acesso público através do link: https://drive.google.com/drive/folders/14nOFQ-Tupz3BZLuO-kcMRn6_EnkQz6cm?usp=sharing

4.1 Análise dos Novos Livros Didáticos de Acordo com a BNCC

Segundo a BNCC orienta, os livros didáticos passaram por uma mudança significativa. O corpo docente das escolas estaduais do Rio de Janeiro precisou fazer a escolha das novas obras que serão recebidas posteriormente, a partir de votação, para serem usadas como recurso no Novo Ensino Médio, entre os anos 2022 e 2024. Para compor esse material didático os professores de cada unidade escolar precisaram eleger duas possibilidades de obras chamadas de ‘Áreas do Conhecimento’ e mais duas que foram chamadas de “Projetos Integradores”. Diferente das propostas dos livros didáticos anteriores, nas obras definidas por Área do Conhecimento estão os conteúdos teóricos de Ciências (Química, Física e Biologia) que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, de acordo com a BNCC. E as obras definidas

como Projetos Integradores trazem diferentes projetos com temas variados para serem, possivelmente, trabalhados no ambiente escolar, mediante condições favoráveis para tal execução.

As obras de “Projetos Integradores” escolhidas pelo corpo docente da unidade escolar na qual acontece essa pesquisa foram - De Olho no futuro e + ação na escola e na comunidade – as quais pretendeu-se analisar a existência do tema gerador Plásticos e Microplásticos. Portanto, essa etapa foi planejada visando perceber se diante das propostas trazidas nessas obras a temática desejada teria sido contemplada.

4.2 Ambiente da Pesquisa e Público Alvo

O público alvo dessa pesquisa foram os alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio, em 2021 e 2022, da escola CIEP 500 – Antônio Botelho, uma escola estadual localizada no município de Paracambi pertencente a região Metropolitana do Rio de Janeiro, na qual a autora desse projeto leciona desde 2014. As turmas de terceiro ano foram as escolhidas, pois, apresentam em seu currículo o conteúdo de Polímeros e este conecta muito bem com a temática proposta nessa pesquisa. Todos os alunos que possivelmente fariam parte dessa pesquisa foram contemplados com uma detalhada explicação sobre todo o procedimento, sendo informados de que se tratava de intervenções vinculadas ao projeto de dissertação de mestrado da professora e que as respostas obtidas seriam utilizadas neste relato de experiência. Foi evidenciado a importância da sua participação visto que o conteúdo programático posterior poderia ser influenciado positivamente a partir da exposição e do contato com o tema gerador.

Nessa escola, em 2021, existiam duas turmas de terceiro ano, as quais uma se enquadra no Ensino Regular e a outra no Ensino Integral com Ênfase em Empreendedorismo. Os discentes puderam optar pelo ensino presencial ou remoto, considerando o momento de pandemia da COVID-19 em que estávamos vivenciando. Portanto, o planejamento e validação desse trabalho levou em consideração apenas os alunos que estavam frequentando a escola presencialmente, sendo permitido ao aluno participar de forma voluntária e anônima. Ou seja, as enquetes virtuais que eles iriam responder não continham nenhum tipo de identificação.

Em 2022, a escola continha duas turmas de terceiro ano na modalidade Regular e mais uma turma de terceiro ano na modalidade Integral. Sendo importante destacar que apenas as turmas regulares de 2022 participaram dessa pesquisa e nesse momento já não existia o ensino

híbrido. Portanto, todos os alunos matriculados em 2022 estavam frequentando a escola presencialmente. Eles foram comunicados com antecedência sobre a importância da participação deles na pesquisa e uma pontuação, previamente definida, que seria repassada a eles pela colaboração e empenho com a disciplina, o crescimento pessoal e a educação. Essa pontuação iria compor a nota final do bimestre e apenas seria efetivada caso eles participassem de todos os momentos propostos e já esclarecidos previamente. Afinal, todos os momentos são importantes e complementares. Portanto, a pesquisa realizada em 2022 deixou de ser voluntária e anônima.

4.3 Os Momentos de Intervenção Pedagógicos

Uma outra etapa importante desse trabalho foi a elaboração de um planejamento adequado e executado junto ao público alvo participante na perspectiva de perceber o quanto esse assunto é conhecido por eles, a fim de fazê-los refletir sobre a relevância do tema escolhido. Além disso, a temática proporciona adentrar no conteúdo da disciplina – Polímeros – de maneira mais contextualizada.

Para tanto, fez parte desse planejamento três momentos importantes, os quais todos eles foram, devidamente, explicados de como fazer e para que fazer, embasados nos Três Momentos Pedagógicos. São eles:

- ✓ A verificação do conhecimento prévio do aluno
- ✓ A elaboração e aplicação de uma aula expositiva
- ✓ A verificação da aprendizagem

4.3.1 A Verificação do Conhecimento Prévio do Aluno

Uma enquete virtual foi elaborada para ser aplicada aos alunos participantes visando analisar o seu entendimento sobre Plásticos e Microplásticos. As questões dessa enquete foram adaptadas de (Janoušková *et al.*, 2020), que coordenou uma pesquisa transversal entre graduandos de sete universidades da República Tcheca sobre o tema dos microplásticos. Esse momento se torna importante para que o conhecimento previamente existente sobre o tema Plásticos e Microplásticos possa ser considerado nas etapas seguintes. Além disso, o tema explorado foi problematizado através de indagações e provocações, para que os alunos

pudessem se sentir distanciados criticamente de suas concepções, pela insuficiência de conhecimentos específicos.

Em 2021 então, foi solicitado aos alunos voluntários que respondessem a enquete virtual contendo 8 questões (apêndice 2), de forma remota, com prazo de entrega de 7 dias, utilizando o link disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) – Classroom e no aplicativo de mensagens – Whatsapp. Essa enquete não continha nenhum tipo de identificação garantindo aos participantes o anonimato.

Assim como em 2021, em 2022, uma enquete virtual foi enviada aos alunos através de link apenas via aplicativo de mensagens (Whatsapp), para que eles pudessem responder durante a aula (1 tempo de 50 minutos), nos dias 21 e 22 de fevereiro, utilizando a rede wi-fi disponibilizada pela escola. Essa enquete continha 12 perguntas que abordavam o assunto de forma objetiva e também discursiva (apêndice 3).

De forma bem reforçada foi solicitado que as respostas fossem fiéis aos seus conhecimentos até aquele momento e enfatizado a importância da não realização de pesquisas de qualquer tipo para a elaboração das suas respostas.

4.3.2 A Elaboração e Aplicação de uma Aula Expositiva

Através das respostas obtidas no primeiro momento com a enquete virtual, o segundo momento foi projetado visando a organização do conhecimento, de acordo com os 3 MP's. Então, uma aula expositiva, utilizando recurso de multimídia (slides), foi pensada, montada e aplicada, tanto em 2021 quanto em 2022, para explorar o máximo de conhecimento sobre o tema, desde a matéria-prima de formação dos plásticos até as possibilidades de reduzir o seu consumo e descartá-lo adequadamente, considerando o resultado obtido na etapa anterior. Além disso, foi sugerido que os alunos assistissem remotamente a um curto vídeo sobre as etapas da reciclagem dos plásticos disponibilizado na plataforma do YouTube no canal Movimento Plástico Transforma e tem como título Plástico Transforma – Etapas da Reciclagem. O link do vídeo foi enviado aos alunos através de aplicativo de mensagens (Whatsapp).

4.3.3 A Verificação da Aprendizagem

O terceiro momento foi projetado visando perceber uma possível compreensão de pontos importantes sobre os tópicos abordados durante o segundo momento pedagógico, pelos alunos. Então, esse terceiro momento contou com duas etapas: uma escrita e outra oral.

A primeira etapa foi uma nova enquete virtual contendo 15 questões e aplicada no formato remoto, tanto em 2021 (apêndice 4) quanto em 2022 (apêndice 5), que remetiam a tudo o que tinha sido visto por eles durante a etapa anterior e, juntamente a enquete, um link do episódio de podcast “Moléculas”, de autoria do professor Cedric Stephan Graebin, do Departamento de Química Orgânica do IQ-UFRJ, também foi liberado para agregar na construção desse conhecimento (Microplásticos, 2019). Os links, da enquete e do podcast, foram enviados via aplicativo de mensagens (Whatsapp) e em 2021 também via AVA, onde os alunos puderam responder no formato remoto e como atividade assíncrona, com um prazo de entrega de 7 dias.

A segunda etapa desse terceiro momento surge como necessidade de proporcionar um momento de mais liberdade de expressão e troca de conhecimento. Então, uma roda de conversa permitiria que os alunos falassem a respeito do tema de forma mais espontânea, livre, porém, agora com mais criticidade e segurança, considerando ter havido participação nos momentos de intervenção anteriores. Para embasar e direcionar a roda conversa, uma sequência de slides com algumas sugestões sobre o tema, foi apresentada. Nessa mesma etapa, um conjunto de resíduos plásticos foi exposto para que os alunos pudessem observar as características e simbologia dos diferentes tipos de plásticos ali presentes. Além de alguns objetos alternativos, os quais também puderam ser vistos, como sacolas, canudos e copos reutilizáveis.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise das Obras “Projetos Integradores”

Considerando a implementação obrigatória da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) a partir de 2022 e a escolha obrigatória dos livros didáticos que poderão auxiliar o desenvolvimento cognitivo e social no período escolar, fez-se um levantamento sobre a utilização da temática “Plásticos” nos volumes chamados “Projetos Integradores” dos livros de Ciências da Natureza e suas Tecnologias aprovados pelo MEC (Ministério da Educação) escolhidos pelo corpo docente de Ciências de uma das escolas que a autora desse projeto trabalha e realizou essa pesquisa.

Portanto, diante das escolhas feitas pela escola estadual a qual a autora desta pesquisa faz parte – CIEP 500 – Antônio Botelho, pôde-se fazer o levantamento dos assuntos abordados

nessas obras e verificar a existência da temática “Plásticos e Microplásticos”. No Quadro 2 é possível visualizar algumas informações relevantes sobre esse levantamento.

Quadro 2 Obras didáticas de “Projetos Integradores” escolhidas pela Escola CIEP 500 – Antônio Botelho.

P R O J E T O S I N T E G R A D O R E S	OBRAS ESCOLHIDAS	De Olho no futuro	+ ação na escola e na comunidade
	EDITORA	Ática	FTD
	AUTORES	Vivian Lavander Mendonça	Editora responsável: Valquíria Baddini Tronolone
	PÁGINAS	18 a 43 (25 PÁGINAS)	10 até 40 (30 PÁGINAS)
	PROJETO	Projeto 1 – “Petróleo e plástico”	Projeto 1 – Plásticos: por que substituí-los?
	PROPOSTA/ OBJETIVOS	O projeto se justifica a partir do elevado consumo de plásticos em nosso dia-a-dia, principalmente na forma de embalagens descartáveis, causando grandes impactos ambientais. O consumo consciente e alternativos são pontos de partida para prosseguir de forma sustentável.	Esse projeto buscar gerar reflexões nos estudantes sobre a importância de se pensar em maneiras de reduzir o consumo de plásticos, recorrendo a textos e atividades diversos que auxiliarão na melhor compreensão da problemática relacionada ao tema.

* Ambos os objetivos dos temas se enquadram no STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

* Ambas as obras se constituem em volumes únicos.

De acordo com a análise, percebe-se que nas duas obras selecionadas é possível trabalhar a temática “Plásticos e Microplásticos”. Sendo este tema contemplado de forma direta em ambas as obras escolhidas pelo corpo docente de Ciências da Natureza da escola CIEP-500. Em tais projetos, os Plásticos têm posição de destaque e são motivos de preocupação, propondo

através de uma forma proativa, conscientizar os alunos sobre a problemática por trás do consumo desses materiais.

Portanto, os novos materiais didáticos dão a oportunidade de explorar a temática com a utilização de uma ferramenta de apoio pedagógico e com respaldo dos novos documentos legais que regem a educação brasileira, a BNCC.

5.2 Os Momentos de Intervenção

5.2.1 Verificação dos Conhecimentos Prévios dos Alunos

5.2.1.1 Em 2021

Ao todo, 19 alunos responderam à enquete composta de 8 perguntas, permitindo uma reflexão dos resultados e o planejamento da próxima etapa. Não foi possível quantificar os participantes de cada turma, pois nas respostas obtidas não continha nenhum tipo de identificação sobre o aluno, garantindo a ele o anonimato como foi previamente acordado. Foi pedido ainda que as respostas fossem autênticas e verdadeiras, baseadas no conhecimento que foi construído ao longo do tempo a partir das diversas fontes do seu dia-a-dia.

A partir dos resultados colhidos nessa enquete, observou-se a necessidade de enfatizar a temática “Plásticos e Microplásticos” no Ensino de Química, visto que o assunto é pouco conhecido pelos alunos. Para ilustrar o quanto esse conhecimento está distante do cotidiano dos alunos, a seguir apresentamos os resultados agregados.

A primeira pergunta objetiva foi: “Você já ouviu falar em microplásticos?” Segundo as respostas obtidas, 13 alunos disseram nunca ter ouvido falar, correspondendo a, aproximadamente, 68% dos participantes. Enquanto, 6 alunos responderam positivamente à pergunta, caracterizando 32%.

A próxima pergunta foi elaborada com a intenção de identificar através de qual fonte ele adquiriu esse conhecimento, portanto, foi perguntado: “Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos?” E o resultado obtido pode ser verificado na Figura 7.

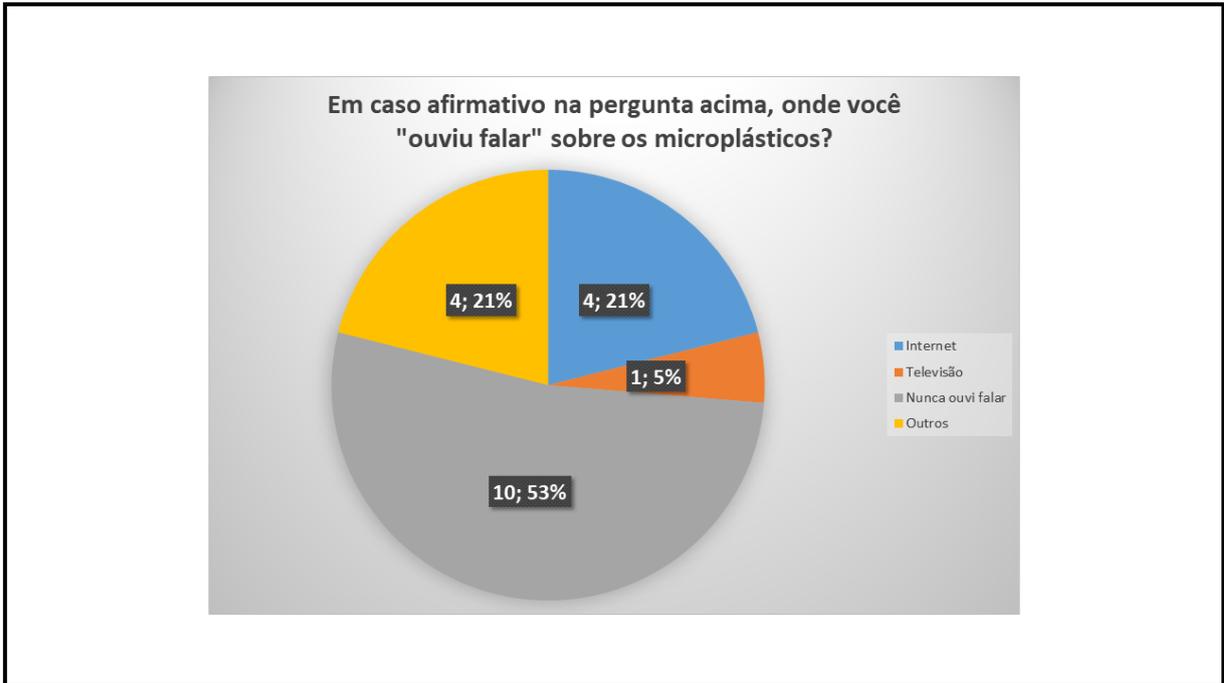


Figura 7 Resultado obtido na segunda pergunta (“ Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você “ouviu falar” sobre os microplásticos?”) da primeira enquete virtual/2021.

É possível observar que 53% dos respondentes marcaram a opção “nunca ouvi falar”. Enquanto, 21% optaram pela resposta “outros”, 21% pela resposta “internet” e 5% “televisão”. Esse resultado reafirma a pergunta anterior. Pois se, na primeira pergunta, 32% disseram já ter ouvido falar sobre os microplásticos, na segunda pergunta temos um percentual próximo que contribui para reafirmar a posse desse conhecimento, ou seja, considerando as respostas “televisão” e “internet” temos um total de 26%. Assim, é possível então, que esses alunos que dizem saber sobre os microplásticos também conseguem dizer onde ouviu sobre eles.

Na terceira pergunta e também objetiva temos - “ Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos? ” - O resultado será apresentado na Figura 8.

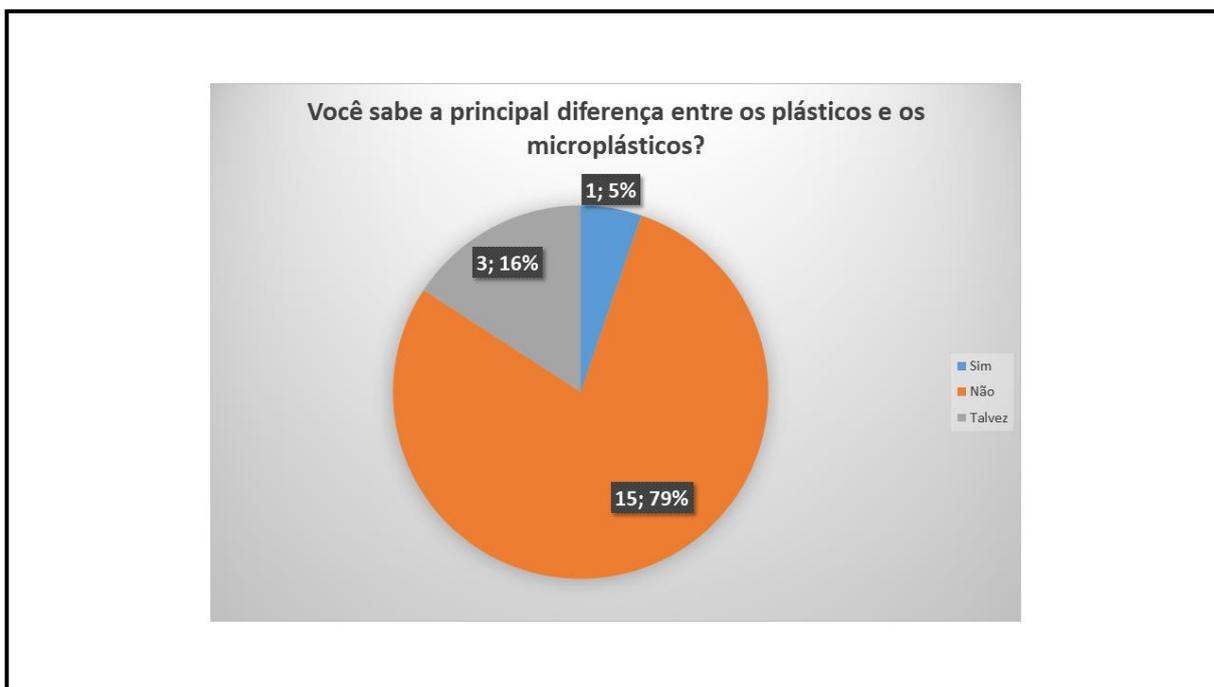


Figura 8 Resultado obtido na terceira pergunta (“Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?”) da primeira enquete virtual/2021.

As respostas obtidas chamaram bastante atenção, pois dos 19 alunos participantes, 15 (79%) não souberam diferenciar um material chamado de plástico de outro material chamado de microplástico. Apenas 1 (5%) aluno sabia essa diferença. A opção “talvez” foi inserida para possibilitar ao aluno inseguro de seus conhecimentos, marcá-la. Entretanto, apenas 3 (16%) alunos optaram pelo “talvez”, permitindo verificar que se faz importante a abordagem do tema no ambiente escolar.

Seguindo a enquete, a próxima pergunta feita aos alunos era discursiva a qual solicitava a ele o seguinte: “Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença?” - e nesse momento a intenção era deixar o aluno livre para responder com suas palavras sobre o assunto. Como visto, apenas 1 aluno considera saber diferenciar os plásticos dos microplásticos e, de fato, esse aluno, contribuiu com a sua resposta escrevendo: “Os microplásticos são partículas sólidas minúsculas de plástico com comprimento menor de 5mm, já o plástico é maior que 5mm”. Dos 3 alunos que marcaram a opção “talvez” na pergunta anterior, um deles respondeu “não sei” e os outros dois alunos conseguiram elaborar respostas interessantes, sendo elas: “Os plásticos são os que vemos normalmente no dia a dia, os microplásticos são os plásticos que já estão se degradando ou seja são muitos pequenos.” e “Os

microplásticos são pequenos pedaços de plásticos após sofrer degradação”. Portanto, é possível considerar que 3 alunos (~16%) possuíam conhecimento sobre o tema, enquanto 16 alunos (84%) não detinham nenhum conhecimento sobre o assunto.

Na próxima pergunta também objetiva feita na enquete - “Você sabe do que são feitos/formados os plásticos? ”, as respostas reafirmam o quanto se torna relevante uma mudança de postura dentro das escolas de Educação Básica, pois aproximadamente 74% (14 alunos) dos participantes da enquete responderam não saber que a matéria-prima necessária para a produção desse material tão presente em seu cotidiano é uma fração – a nafta - de um recurso natural não renovável, o petróleo.

Continuando nas perguntas da enquete, foi perguntado de forma discursiva: “Cite um exemplo desses materiais que está presente em seu cotidiano. ” De forma bastante satisfatória foram obtidas 6 respostas interessantes e corretas, são elas: “Garrafa pet.”, “Sacolas de mercado”, “copo descartável, sacola plástica”, “sacola de mercado, copo descartável...”, “Embalagens de uva.” e “glitter”.

Foi questionado ainda sobre o descarte de resíduos plásticos no ambiente doméstico, então a próxima pergunta discursiva dizia: “Como você descarta os resíduos plásticos em sua casa? ” As respostas de uma maneira geral foram parecidas. Os alunos disseram não fazer a devida separação e descartam os resíduos domésticos todos juntos para o serviço de coleta de lixo do bairro recolher. Apenas um aluno relatou fazer o descarte “Na lixeira de reciclagem” e um segundo aluno disse que “Normalmente reutilizamos de alguma forma. ” Vale ressaltar que no município onde a pesquisa foi realizada há o recolhimento dos resíduos sólidos recicláveis, além da coleta de lixo comum, pela prefeitura em praticamente todos os bairros da cidade em dias pré-determinados.

E por último, queríamos identificar se os participantes tinham alguma noção, mesmo que aleatória, sobre o tempo de decomposição dos materiais plásticos no meio ambiente perguntando objetivamente: “Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente? ” E o resultado encontra-se na Figura 9.

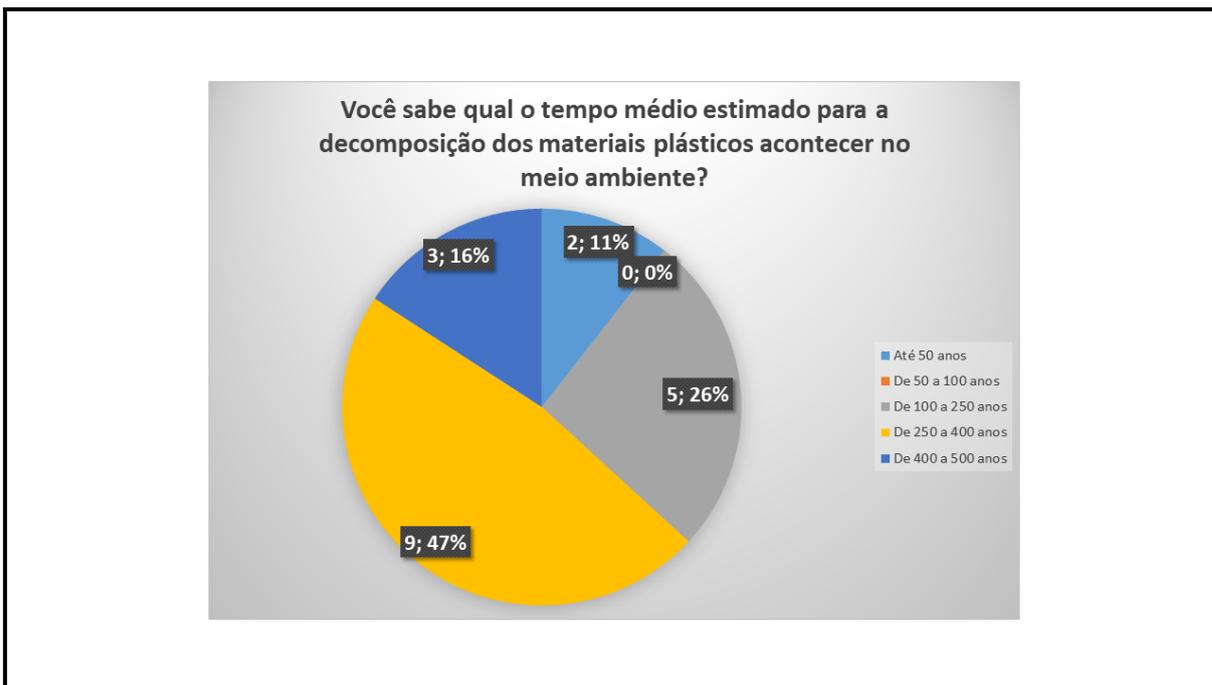


Figura 9 Resultado obtido na oitava pergunta (“Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente?”) da primeira enquête virtual/2021.

Considera-se então que, apenas 16% (3 alunos) responderam de forma satisfatória a última pergunta da primeira enquête.

É notório, a partir da leitura das respostas obtidas, o quão necessário são as discussões a respeito da temática e o quanto o ambiente escolar tem potencial de catalisar a curiosidade e um possível engajamento dos alunos sobre assuntos do cotidiano. Com as respostas reunidas e analisadas, o próximo passo foi a montagem de um roteiro da apresentação para ser exibida em uma aula expositiva.

5.2.1.2 Em 2022

Foram obtidas 46 respostas no total, sendo 26 participantes da turma A e 20 participantes da turma B.

A partir da análise das respostas obtidas, é possível discutir as perguntas propostas. Seguindo a ordem das perguntas (apêndice 2), a pergunta 3 é objetiva e a mesma foi aplicada em 2021 na enquête virtual, na qual se busca saber se os alunos já ouviram falar em microplásticos. Dos 46 alunos participantes, 16 alunos (aproximadamente, 35%) marcaram a

opção “sim”, ou seja, já ouviram falar sobre o assunto. Entretanto, um grande quantitativo (30 alunos, 65%) optou pela opção “não”.

Na pergunta 4: “Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos?” pode-se observar melhor as respostas na Figura 10.

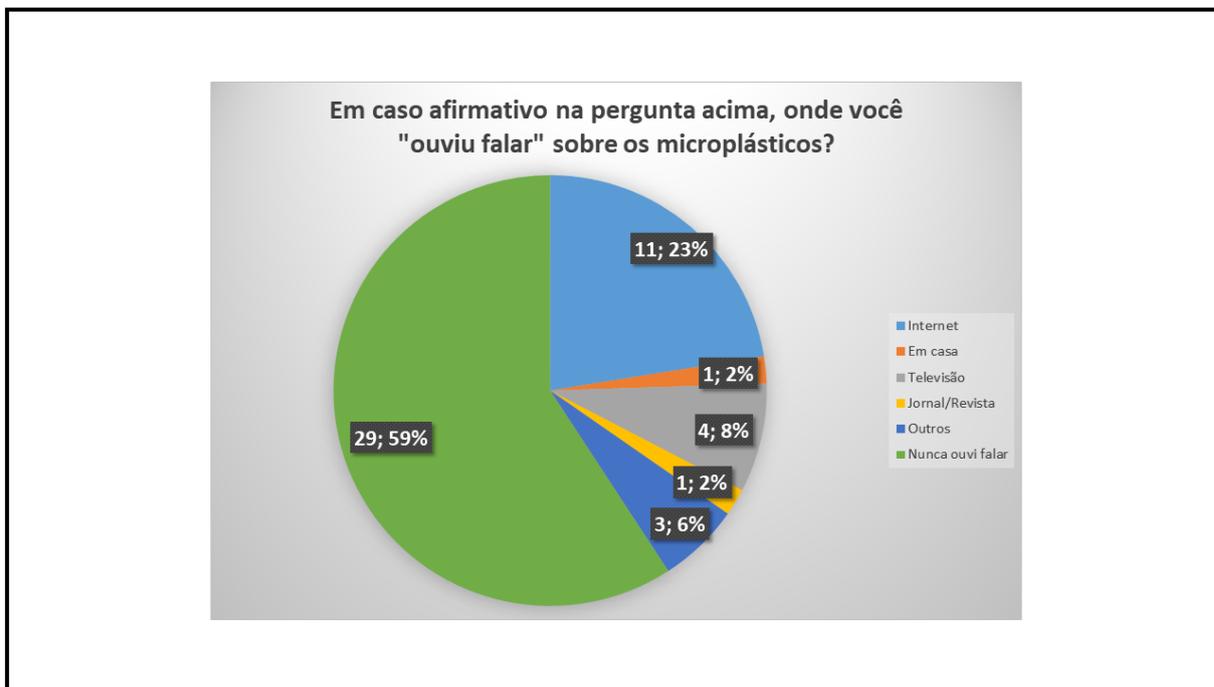


Figura 10 Resultado obtido na quarta pergunta (“ Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você “ouviu falar” sobre os microplásticos?”) da primeira enquete virtual/2022.

Nessa pergunta era possível escolher mais de uma opção de resposta, por isso, o número total de participantes do gráfico 4 (49) não equivale ao total de alunos participantes na enquete (46). Fica evidente que a maioria não conhece o assunto (59%), entretanto dos 41% restantes, 35% dos alunos conseguem mostrar a partir de qual fonte eles conhecem os microplásticos. Sendo assim, os resultados da quarta pergunta corroboram para os resultados da terceira pergunta da enquete.

A partir da quinta pergunta pretendia-se perceber o nível de conhecimento sobre a temática, então os alunos foram questionados sobre a diferença principal entre os plásticos e os microplásticos. Dentre as possibilidades de respostas o “não” prevaleceu, ou seja, 29 alunos (63%) não sabiam a diferença entre plásticos e microplásticos, enquanto 8 (17%) afirmaram saber tal diferença e 9 (20%) optaram pelo “talvez”.

Em seguida, os alunos foram questionados discursivamente sobre essa diferença. Portanto, se ele respondeu afirmativamente à questão anterior era possível ele responder a esta pergunta, colocando com suas palavras o que ele entendia sobre essa diferença entre os plásticos e os microplásticos. Nos Quadros 3 e 4 fica mais evidente como foram as respostas obtidas, na íntegra.

Quadro 3 Alunos que responderam “SIM” na pergunta 5 (Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?) da primeira enquête virtual/2022 e suas respostas na pergunta 6 (Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença?) da primeira enquête virtual/2022.

<i>Aluno G</i>	Microplásticos são pequenos pedaços de plástico com medida inferior a 5 mm. Esses plásticos podem já apresentar esse tamanho ou atingi-lo por meio da
<i>Aluno I</i>	Os microplásticos são minúsculos pedaços de material plástico com menos de 5 milímetros e plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamadas polímeros
<i>Aluno O</i>	o microplastico é menor que 5mm
<i>Aluno S</i>	microplasticos são pequenos pedaços de plásticos, e plástico é plástico
<i>Aluno U</i>	Os microplásticos são pequenos fragmentos da degradação de plástico maiores
<i>Aluno Y</i>	Microplásticos são pequenos pedaços de plástico com medida inferior a 5 mm. ... Microplásticos são minúsculos detritos plásticos oriundos da fragmentação de plásticos maiores. São encontrados, principalmente, em forma de partículas de tamanho inferior a 5 mm.
<i>Aluno NA</i>	microplásticos são plásticos bem pequenos, acho que com 5mm de medida e plásticos borm
<i>Aluno AP</i>	Plástico seria o composto completo, sem degradação, já o microplástico é a substância em um tamanho menor, degradado

Percebe-se que os 8 alunos que disseram saber a diferença conseguiram descrever de forma satisfatória sobre o que lhe foi solicitado. Não é possível afirmar se houve autenticidade na escrita, mas diante do exposto e conhecendo a forma como o meu alunado escreve, é possível ter havido alguma pesquisa prévia para a elaboração da resposta.

Quadro 4 Alunos que responderam “TALVEZ” na pergunta 5 (Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?) da primeira enquete virtual/2022 e suas respostas na pergunta 6 (Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença?) da primeira enquete virtual/2022.

<i>Aluno C</i>	A medida entre um e outro
<i>Aluno H</i>	Acho que são pequenos plásticos.
<i>Aluno AF</i>	Plásticos pode ser qualquer tamanho , já os micro são pequenos pedaços de plastico
<i>Aluno AV</i>	Eu acho que microplásticos é um plástico pequeno

Dos 9 alunos que disseram “talvez” saber a diferença entre os plásticos e os microplásticos, 4 deles conseguiram desenvolver respostas as quais considero relevantes e corretas. Dessa maneira, vejo que estes, apesar da insegurança inicial, conseguiram de forma objetiva responder ao solicitado. Os outros cinco alunos (*aluno A*, *aluno B*, *aluno Q*, *aluno AG*, *aluno AH*) não conseguiram desenvolver respostas satisfatórias² e foram eliminadas do Quadro 4.

Diante dos 29 alunos que disseram não saber responder a sexta pergunta da enquete, apenas 1 aluno (*aluno E*) se permitiu desenvolver uma resposta (*A massa do plástico é micro comparada ao normal*). Nesse caso, ele foi criativo e capaz de escrever algo curioso, mas não com a definição “ideal” pretendida. Os outros 28 alunos não conseguiram responder de maneira satisfatória a essa pergunta.

Portanto, pode-se considerar que 28% (13 alunos = 8 sim + 1 não + 4 talvez) conseguiram elaborar uma definição, contudo percebe-se apenas 7 alunos (15%) com respostas autênticas (2 sim + 4 talvez + 1 não).

Na pergunta de número 7 (“Você sabe do que são feitos/formados (matéria-prima) os microplásticos?”) apenas 7 (15%) alunos afirmaram saber sobre a matéria-prima dos plásticos, enquanto 39 (85%) disseram não saber. Fica evidente que esse tópico precisa ser mais enfatizado com os alunos.

² Conter informações mínimas necessárias para validar as respostas. Respostas como: “.”, “não sei” e “não” foram desconsideradas.

Vale ressaltar que todas as respostas na íntegra estão disponíveis no link:

https://drive.google.com/drive/folders/14nOFQ-Tupz3BZL_uO_kcMRn6_EnkQz6cm?usp=sharing

Na pergunta seguinte, 8 (Em caso afirmativo na pergunta anterior, você poderia escrever sobre isso?), foi dada a oportunidade de os alunos escreverem discursivamente sobre o que conhecia a respeito da matéria-prima dos plásticos/microplásticos e parte das repostas obtidas podem ser vistas no Quadro 5.

Quadro 5 Algumas repostas obtidas na pergunta 8 (“ Em caso afirmativo na pergunta anterior, você poderia escrever sobre isso? ”) da primeira enquete virtual/2022.

<i>Aluno A</i>	Não	Plásticos, papéis, matérias recicláveis
<i>Aluno C</i>	Não	Pedaços pequenos de plásticos que não dão para ver a olhos nu
<i>Aluno G</i>	Sim	O plástico vem das resinas derivadas do petróleo e pertence ao grupo dos polímeros (moléculas muito grandes, com características especiais e variadas). A palavra plástico tem origem grega e significa aquilo que pode ser moldado. Além disso, uma importante característica do plástico é manter a sua forma após a moldagem.
<i>Aluno I</i>	Sim	Os polímeros relacionados à formação de microplásticos são polietileno tereftalato (PET), polipropileno (PP), poliestireno (PS), poliuretano (PU), policloreto de vinila (PVC) e náilon (PA). Quando de origem primária (pellets), os microplásticos provêm de resíduos industriais, residenciais e de transporte marítimo.
<i>Aluno O</i>	Sim	são formados de pequenos pedaços de plástico
<i>Aluno S</i>	Sim	pedaços minúsculos de plásticos na água
<i>Aluno Y</i>	Sim	Quando de origem primária (pellets), os microplásticos provêm de resíduos industriais, residenciais e de transporte marítimo. ... Quando de origem secundária, os microplásticos provêm de processos de degradação que transformam pedaços de plásticos maiores em menores
<i>Aluno AE</i>	Sim	Provavelmente de Plásticos
<i>Aluno NA</i>	Sim	Acho que são quando os plásticos se degradam, e aí formam os microplásticos

Percebe-se que além dos 7 alunos que disseram saber sobre a matéria-prima, 2 alunos que responderam negativamente à questão anterior (7) se propuseram a elaborar uma resposta. É bastante nítido que algumas repostas foram copiadas de alguma fonte virtual de informação, entretanto, todas elas não satisfazem ao esperado. Fica evidente também a ausência de conhecimento sobre o que é matéria-prima em si, precisando ser trabalhado melhor o significado em sala de aula.

Foi perguntado de forma objetiva na questão 9 sobre o tempo de decomposição dos materiais plásticos e as repostas se encontram na Figura 11.

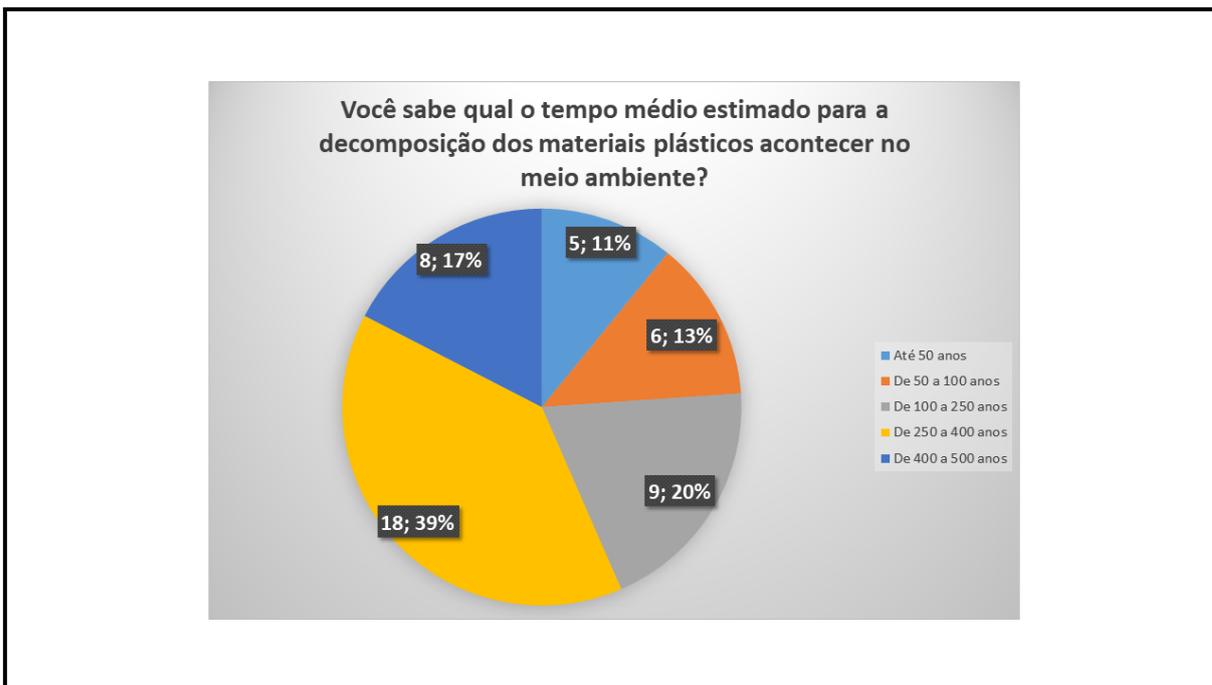


Figura 11 Resultado obtido na pergunta 9 (“ Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente? ”) da primeira enquete virtual/2022.

É notório que os alunos não possuem convicção com relação ao tempo de permanência desses materiais na natureza, gerando diversas respostas diferentes.

Na décima pergunta da enquete (Em seu cotidiano, onde você percebe a presença desses materiais?) foi dado a oportunidade do aluno escrever exemplos de materiais plásticos que ele convive diariamente. Os alunos interpretaram essa pergunta de formas diferentes. Muitos responderam citando lugares e outros citaram objetos. Entretanto, de forma geral tivemos respostas variadas e, aparentemente, verdadeiras. Como exemplo de respostas de lugares tivemos: na rua, em casa, lixos, no mercado, nas praias, nos mares, nos rios e na escola. Enquanto, as respostas que se referiam a objetos citaram basicamente: garrafas de refrigerante, sacolas de mercado, pratos descartáveis, embalagens e copos descartáveis. E uma única resposta que chamou bastante atenção foi a do *aluno AE* que disse: “*Nunca percebi*”. Alguns outros alunos não responderam de forma satisfatória.

Para compreender melhor sobre o descarte realizado nas residências dos alunos, a pergunta 11 foi elaborada: “Como você descarta os resíduos plásticos em sua casa?” E a maioria dos alunos (31/ 67%) disseram descartar no lixo comum, ou seja, não há qualquer tipo de separação dos resíduos domiciliares. Três alunos não conseguiram responder (7%).

Enquanto, os outros 12 alunos relataram separar tais materiais em casa e destinarem à coleta de materiais recicláveis (26%) ou mesmo reutilizar alguns itens plásticos. Entretanto, vale destacar uma resposta dada (“Não eu usou as garrafas de refrigerante pra colocar água”), na qual, uma análise meramente a partir da escrita exposta, compreende-se que o entendimento do aluno por materiais plásticos se resume as garrafas de refrigerante.

Alguns alunos não conseguiram responder ao solicitado e, por isso, há menos de 46 respostas listadas acima. Muitos alunos responderam à pergunta sob um outro olhar, ou seja, escreveram um local onde visualizam o uso de objetos feitos de plásticos. Entretanto, considero válido todas elas, entendendo ter havido um erro de interpretação na pergunta.

Na pergunta 12 foi feito o seguinte questionamento: “Você acha que os plásticos/microplásticos são inofensivos ou danosos à natureza e ao ser humano? Exponha sua opinião.” – nesse momento, o aluno poderia expor com suas palavras como ele percebe a relação entre o homem – tecnologia – meio ambiente, de forma a pensar os pontos positivos e negativos que existem, sob o seu olhar, dentro desse contexto. A maioria das respostas obtidas foram afirmando que os plásticos e os microplásticos são danosos ao meio ambiente e muitos relacionaram esses danos a poluição aquática e impactos na fauna marinha, como relata o *aluno AF* que escreveu: “*Não , pois muito disso vão para o mar como lixo e afeta os animais que vivem ali*”. Além disso, muitos escreveram sobre o tempo de permanência desses materiais na natureza quando não descartados de maneira adequada, como o exemplo do *aluno NA* que diz: “*Acho que danosos, pois os mesmos tem um tempo de decomposição muito longo, oque polui seriamente o ambiente.*” Alguns poucos alunos não responderam e outros poucos alunos acreditam que os plásticos e microplásticos são inofensivos. Entretanto, vale ressaltar que alguns alunos se confundiram com o significado de danoso e inofensivo, como o *aluno J* que disse: “*Os plástico são inofensivo como o caso da tartaruga que ficou com um canudo de plástico no local onde ela respira,o plástico pode matar os animais marinhos.*”

Diante das respostas obtidas, nota-se que, a maioria dos participantes enxergam o plástico como vilão para o ser humano e, principalmente, para o meio ambiente. Sendo necessário abordar e desmistificar essas características maléficas que esses materiais possuem perante os nossos alunos. A partir dessas observações ficou mais fácil planejar e construir o próximo momento de intervenção, sendo assim ele foi pensado e elaborado para que toda a ausência de conhecimento, as dúvidas e o pensamento equivocado fossem minimizados.

Na pergunta 13 (“Escreva sua opinião sobre o consumo, o seu comportamento sobre consumo, especialmente, sobre o consumo de materiais plásticos. ”), os alunos foram questionados sobre o consumo e o descarte de resíduos, assim era possível eles escreverem a sua opinião sobre o assunto de forma mais detalhada. Alguns alunos parecem reconhecer a problemática causada pelo consumo exagerado e descarte inadequado dos materiais plásticos como o *aluno B* (“*Eu acho que nos seres humanos precisamos de uma conscientização porque estamos usando muito plástico e isso não faz bem para a natureza*”) e o *aluno M* (“*Os materiais plásticos são muito presentes no nosso dia a dia, muitas vezes é impossível não consumir, mas poderíamos diminuir, acredito que os copos, canudo e garrafas são as mais consumidas e descartadas incorretamente*”). Outros alunos parecem não conhecer a problemática descrita, como o *aluno AU* (“*Normal, uso apenas porque é necessário*”) e o *aluno L* (“*Eu uso muitos objetos plástico, em minha opinião é muito útil !*”). Percebe-se ainda, diante das respostas obtidas, que alguns alunos não se atentam ou não sabem como proceder com o descarte desses materiais, como aponta o *aluno AO* (“*utilizamos bastante plásticos e não sabemos como descartar de forma correta*”). Entretanto, alguns alunos aparentam já ter mudado de postura com relação ao seu consumo, como o *aluno N* quando ele diz “*Eu costumava usar canudos de plástico, porém comprei aquele de alumínio, evito bastante usar copo descartável e qualquer outra coisa do tipo*” e o *aluno W* que relata “*Na minha casa a gente reutiliza muito a garrafa de refrigerante, colocamos água pra beber*”. Apesar de parecer uma atitude pequena, ela demonstra que já está acontecendo um engajamento desses alunos nessa causa tão importante. É perceptível que os alunos expressaram sua opinião de forma bastante colaborativa e interessante.

E por último, a pergunta 14 permitia que o aluno contribuísse com a temática. Ela dizia: “Destino esse espaço para que você faça considerações, usando o seu conhecimento, sobre o tema abordado nessa enquete. "Sobre os plásticos e microplásticos eu..." ” Várias respostas mostram que muitos alunos conseguem refletir e perceber a importância do tema abordado na enquete, reconhecendo o consumo exagerado, o descarte inadequado e necessidade de substituímos, sempre que possível, esse tipo de material. E para demonstrar a participação, interesse e contribuição no enriquecimento do tema destaca-se algumas respostas, que parecem perceber os problemas causados pelo consumo exagerado e pelo descarte incorreto, como escrevem, respectivamente, os *alunos AR e D* “*Eu acho que deveria ter uma forma de usar menos plásticos e microplásticos, pois assim teria menos danos a natureza e até mesmo para*

nós, seres humanos.” e “Sobre os plásticos eu acho que às pessoas devem jogar fora no seu devido lugar, deveria existir mais lixeira daquelas reciclável nas ruas”. Alguns alunos, como o Z e o J, respectivamente, relataram não saber muito bem sobre os microplásticos (“Eu não sei quase nada sobre microplásticos ou pretendo aprender melhor sobre isso por que eu não sei de nada” e “Entendo o básico, de plástico até entendo mas não sei o que é micro plástico.”). E ainda teve aluno (S) demonstrando conhecimento raso sobre o descarte quando ele afirma: “uso direito e joga tudo fora no lixo pra não prejudicar a natureza”.

Diante dos resultados expostos nas enquetes virtuais de 2021 e 2022 é possível comparar e verificar as respostas obtidas nas perguntas que se repetiram. De posse dessas informações relevantes verifica-se uma grande ausência de conhecimento sobre e a urgência em explorar de forma mais engajada a temática no ambiente escolar para que o maior número de pessoas consiga conhecer e refletir com segurança sobre um tema tão presente, atual e importante em nossa sociedade. Sendo assim, esse primeiro momento de intervenção foi imprescindível para que o segundo momento fosse planejado e adequado ao público alvo.

5.2.2 Elaboração do Conhecimento Através de Aula Expositiva

De acordo, então, com os resultados obtidos na etapa anterior, preparou-se um conjunto de slides contendo diversas informações sobre a temática Plásticos e Microplásticos para ser apresentado em uma aula expositiva.

Para esse momento, em 2021, todos os alunos presentes (de ambas as turmas participantes) no dia dessa aula foram agrupados em uma sala da escola que continha recurso de multimídia, totalizando 22 participantes. Para a exposição do tema utilizou-se dois tempos de aula de 50 minutos cada e iniciou-se com imagens e perguntas de problematização, para instigar a curiosidade e motivação dos alunos (apêndice 3).

Em 2022, o mesmo conjunto de slides foi utilizado visto que as respostas obtidas na enquete virtual no primeiro momento de intervenção foram semelhantes com as de 2021. Entretanto, nesse ano, as turmas se mantiveram separadas devido ao quantitativo de alunos em cada uma delas. No dia da intervenção a turma A continha 28 alunos (14/03/2022) e a turma B, 21 alunos (15/03/2022), totalizando 49 ouvintes, sendo utilizados dois tempos de aula com 50 minutos cada para cada turma.

Diversos tópicos foram abordados, com o suporte do recurso de multimídia, sobre o plástico como a matéria-prima, produção mundial, utilização, formas de descarte, consumo no Brasil, tipos de plásticos, impactos ambientais, ciclo de vida na natureza e microplásticos com ênfase na geração e nos impactos ambientais.

A aula transcorreu sem muitas interferências dos alunos, apesar das várias provocações estimuladas pela professora, entretanto, foi concluída com sucesso. Porém, vale destacar aqui a fala de uma aluna participante, em 2021, no decorrer da intervenção quando ela se sentiu à vontade e disse em outras palavras, mas nesse sentido: “*Professora, nós vamos morrer mesmo. Então, por que todo esse movimento e cuidado?*” Essa fala, que denota uma postura negativa e descompromissada, foi imediatamente questionada pelos demais alunos, e a aluna tentou então amenizar o que tinha dito. De qualquer modo, esta fala deu origem a um primeiro debate entre os alunos.

Tanto em 2021 como em 2022, um link de um vídeo curto sobre as etapas da reciclagem foi disponibilizado e já foi mencionado no item 4.3.2. Contudo, não foi possível identificar se houve o comprometimento com o solicitado.

Diante do exposto acima, posso considerar que durante as aulas expositivas (2021 e 2022) os alunos, em sua maioria, conseguiram se concentrar e perceber a importância do assunto tratado naquele momento. Sendo assim, a aula foi positiva e válida podendo esta fazer parte de planejamentos futuros para novas turmas de terceiro ano do ensino médio.

5.2.3 A Aplicação do Conhecimento

Esse terceiro momento pedagógico foi marcado por duas intervenções: a aplicação de uma segunda enquete virtual, havendo a participação de 14 alunos em 2021 e 33 alunos em 2022 (20 alunos da turma A e 13 alunos da turma B), e uma roda de conversa, na qual participaram 19 alunos em 2021 e 42 alunos em 2022.

5.2.3.1 Enquete Virtual

5.2.3.1.1 Em 2021

A primeira questão (apêndice 4) se referia objetivamente à matéria-prima dos plásticos com a possibilidade de responder sim ou não: “Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? ” A maioria dos alunos (92,9% - 13 alunos) respondeu afirmativamente.

Para aferir a resposta dada na pergunta anterior, foi feita uma segunda pergunta com resposta livre (discursiva): “Em caso afirmativo, escreva qual seria baseado em seu conhecimento. ” Dos 13 alunos que responderam corretamente qual seria a matéria-prima do plástico, 12 escreveram ser o petróleo e 1 aluno foi ainda mais específico, dizendo ser um derivado do petróleo.

A pergunta 3 trazia uma questão mais técnica que seria abordada nas aulas futuras quando iríamos compreender mais sobre o conteúdo programático de Polímeros, entretanto esse assunto foi introduzido no segundo momento pedagógico quando houve a aula expositiva sobre Plásticos e Microplásticos. Nesse sentido, posso considerar que os alunos tiveram acesso a essa informação de maneira organizada e interessante tendo possibilidade de responder ao que foi solicitado. Portanto, percebe-se que a maioria dos respondentes conseguiram responder positivamente, de acordo com a Figura 12.

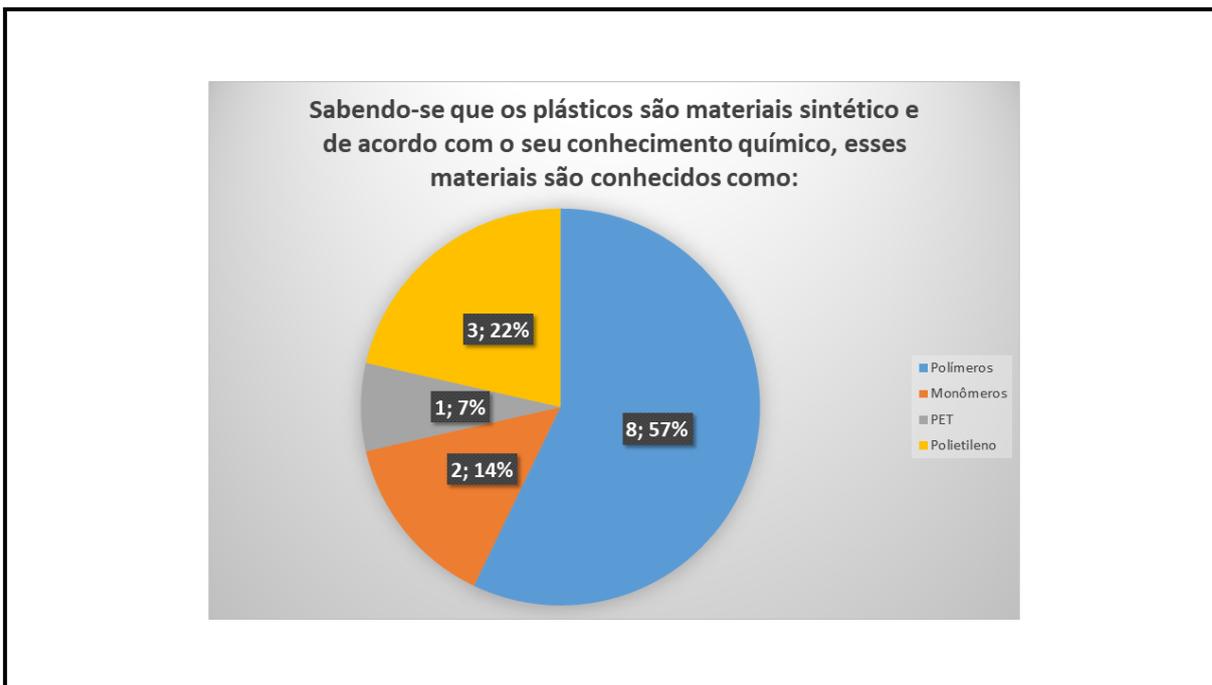


Figura 12 Resultado obtido na pergunta 3 (“ Sabendo-se que os plásticos são materiais sintéticos e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como: ”) da segunda enquete virtual/2021.

Com relação aos microplásticos, foi repetida a mesma pergunta da primeira enquete: “Você sabe qual é a diferença entre os plásticos e os microplásticos? ” Dos 14 alunos respondentes, 10 (71,4%) afirmaram saber distinguir o plástico do microplástico, 1 aluno disse não saber a diferença e outros 3 optaram pela resposta “talvez”. Entretanto, dos 3 alunos que responderam talvez saber diferenciar plástico de microplásticos, 2 deles conseguiram descrever sobre essa diferença em uma pergunta posterior que dizia: “Em caso afirmativo na pergunta 4, descreva qual (is) seria (m) essa (s) diferença (s), de acordo com o seu conhecimento. ” E as suas respostas foram: “*Os microplásticos são plásticos bem pequenos que atrasam (sic) o meio ambiente*” e “*Microplásticos e plásticos são diferentes microplásticos são plásticos pequenos já plásticos são maiores*”. Com isso, considero que apenas 2 alunos (14%) não conseguiram responder às questões 4 e 5 da enquete virtual (figura 19).

Sobre os microplásticos, os alunos foram solicitados a escreverem na pergunta 6 (figura 19) um exemplo de material microplástico que pode ser encontrado no ambiente. Dos 14 participantes, considero 6 respostas dentro contexto, sendo elas: “*Pequenos pedaços de lixo se decompondo*”, “*Borracha de grama sintética?* ”, “*Sabonetes esfoliantes*”, “*Glitter*” (2 respostas) e “*Purpurina*”.

A pergunta 8 pedi que os alunos escrevam um exemplo de material plástico que está presente em seu cotidiano e 6 alunos responderam “*garrafa PET*”, 3 alunos responderam “*sacolas plásticas*”, 2 alunos responderam “*copos descartáveis*” e ainda teve outras respostas como “*o saco do arroz, canudo e embalagem de creme de cabelo*”. Ainda é notório a associação que os alunos fazem do plástico com as garrafas PET (de refrigerante, mais especificamente), sendo para eles um item mais observável, mais real e pertencente ao conhecimento advindo do senso comum.

Diferente da pergunta 7 da primeira enquete virtual aplicada onde foi perguntado como os alunos descartavam os materiais plásticos de suas residências, na pergunta 9 dessa segunda enquete a ideia era saber se nas residências dos participantes havia algum tipo de separação de resíduos sólidos voltado para a coleta seletiva ou não. Dos 14 alunos que responderam, apenas 2 (14%) disseram fazer a separação adequada.

A pergunta 9 era objetiva e tinha a intenção de compreender se a separação dos resíduos sólidos domésticos é algo muito distante das pessoas com quem os alunos tem contato. Pois, a partir desse comportamento os alunos podem ser influenciados positivamente. Dos 14 alunos que participaram, 9 disseram conhecer alguém que faça a separação de resíduos, enquanto 5 responderam negativamente à questão.

Seguindo as perguntas da enquete, a décima pedia um exemplo de como os plásticos/microplásticos podem impactar o meio ambiente caso sejam descartados incorretamente. Sendo assim, o Quadro 6 mostra as respostas obtidas, na íntegra.

Quadro 6 Algumas respostas obtidas na pergunta 10 (“ Dê um exemplo de como os plásticos/microplásticos podem impactar o meio ambiente caso sejam descartados incorretamente. ”) da segunda enquete virtual/2021.

o lixo plástico pode causar entupimentos de valas e bueiros, que geram enchentes e desabrigam pessoas, principalmente os moradores de periferias. A poluição visual também é outro malefício causado pelos resíduos plásticos
Poluição do mar
Ingestão por animais aquáticos, o que pode levá-los à asfixia.
Eles poluem a água e impossibilitam a vida
Os plásticos podem causa enchentes
Eles podem parar no mar e prejudicar os animais e nós mesmos
Alguns animais marinhos podem engolir
Canudos e sacolas plásticas

E porque eles demoram muito tempo para ser decompor e prejudica a natureza
nos mares e no ar
Quando descartado de forma incorreta, o lixo plástico pode causar entupimentos de valas e bueiros, que geram enchentes e desabrigam pessoas, principalmente os moradores de periferias. A poluição visual também é outro malefício causado pelos resíduos plásticos. Isso sem contar o impacto dos plásticos no ecossistema marinho.
Contaminação dos rios
Podem causar impactos muito grandes na vida marinha, causando a morte de diversas espécies.

Uma resposta foi excluída, pois não continha informação. Duas respostas expostas no quadro estão bem semelhantes e estas, possivelmente, foram copiadas de fontes virtuais, possibilitando o descarte das mesmas, portanto, das 13 respostas, 11 foram coerentes e satisfatórias.

Com relação ao tempo de decomposição dos materiais plásticos quando descartados na natureza, os dados obtidos estão na Figura 13.

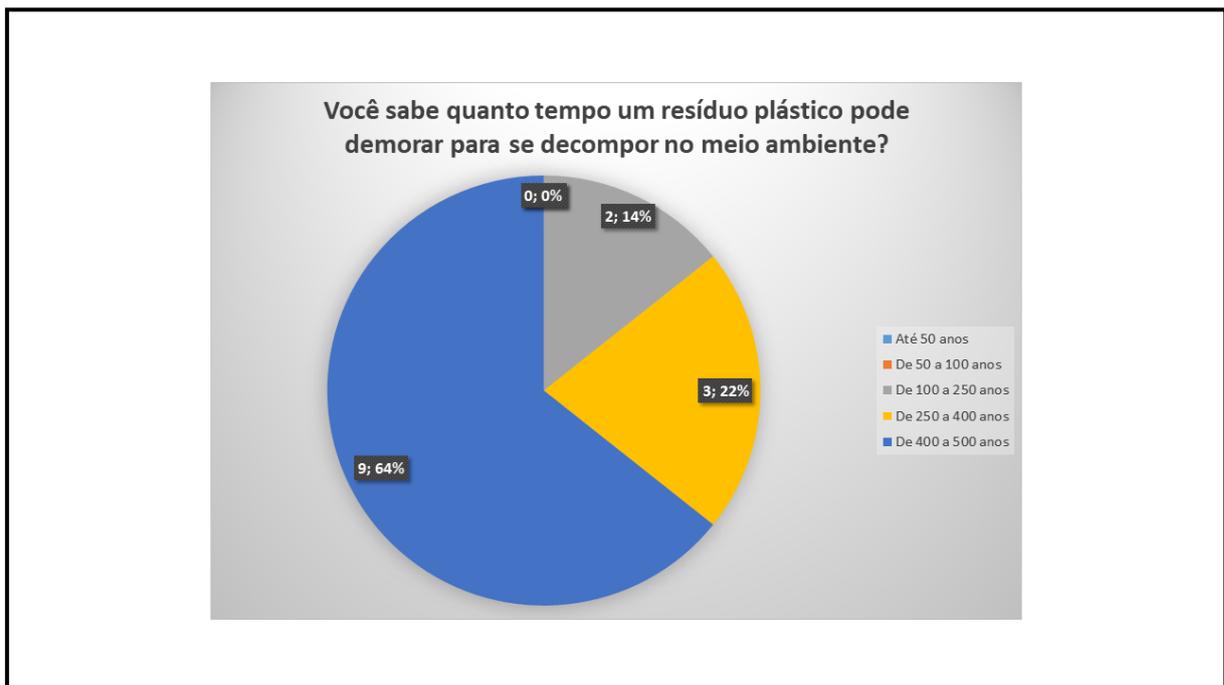


Figura 13 Resultado obtido na pergunta 11 (“ Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? ”) da segunda enquete virtual/2021.

A pergunta 12 se referia a opinião dos alunos, nesse momento, após as intervenções anteriores, sobre o consumo exagerado dos plásticos. Todos os alunos participantes (100%) disseram reconhecer que os plásticos estão sendo usados de maneira exacerbada.

Para abordar o assunto sobre o consumo não sustentável e descarte inadequado, foi solicitado que eles respondessem livremente a seguinte pergunta: “Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras. ” As respostas foram adequadas ao contexto, seguindo a proposta dos 3 R’s³ e 13 alunos sugeriram alternativas que corroboram para que tal prática seja aplicada e 1 aluno não conseguiu responder satisfatoriamente, sendo excluída a sua resposta (apêndice 6). Como exemplo de respostas obtidas, cita-se “*Utilizarmos ao máximo objetos não descartáveis. Os copos, por exemplo.*” e “*Carregar sacola renovável , evita embalagem excessiva de alimentos , caneca pessoal ..*” os quais sugerem soluções que se enquadram no primeiro R (reduzir), ou seja, substituir o consumo do plástico por materiais alternativos, sempre que possível.

A questão 14 se referia a um tópico que foi abordado no segundo momento pedagógico e diz: “Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra. ” Dos 14 alunos, 2 não conseguiram responder satisfatoriamente sendo excluídas. Enquanto, os outros 12 participantes conseguiram entender e responder ao que foi proposto. Na Figura 14 é possível observar quais tipos de plásticos e quantas vezes cada um foi mencionado nas respostas obtidas da pergunta 14.

³ Sabemos que existem novas leituras e nomenclaturas sobre os R’s, porém no planejamento adotado para este relato optamos pela simplicidade e mantivemos a classificação mais conhecida e inicial (Reduzir-Reutilizar-Reciclar).

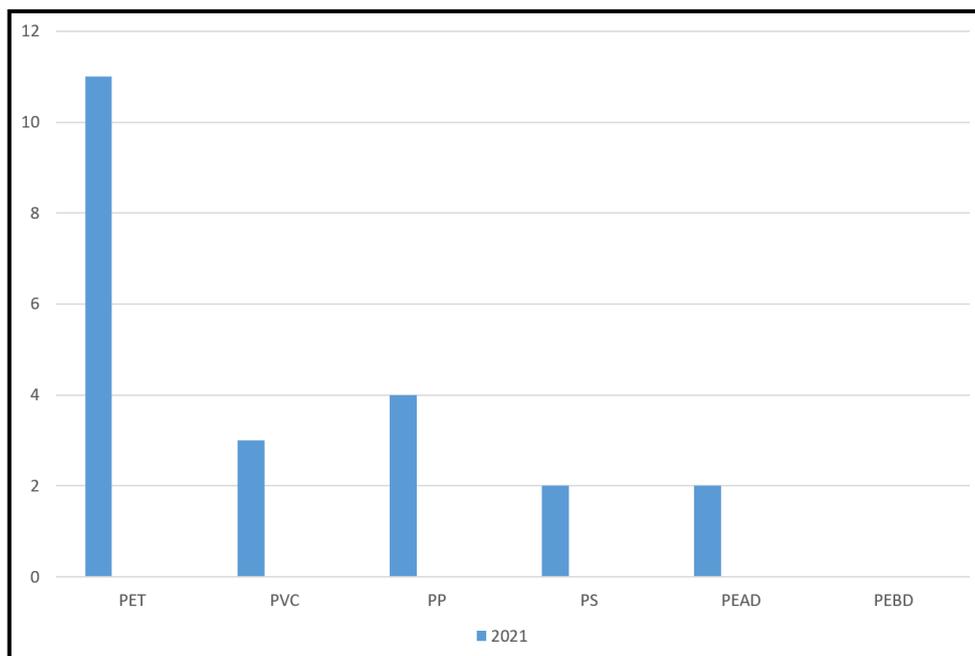


Figura 14 Resultado obtido na pergunta 14 (“Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra.”) da segunda enquete virtual/2021.

Baseado no exposto e levando em consideração a minha vivência e experiência com meu público alvo, considero ter obtido êxito nesse tópico. A maioria dos participantes conseguiram entender o solicitado, lembrar e mencionar os tipos de plásticos que foram abordados no segundo momento pedagógico.

Para encerrar a enquete, foi realizada uma pergunta de livre resposta na qual dizia: “Esse espaço será destinado para você fazer considerações/complementações sobre o tema, então, complete a frase: “Na aula sobre plásticos e microplásticos eu aprendi...” Os 14 alunos participantes responderam de forma satisfatória, sendo alguns mais sucintos e outros mais específicos, podendo citar dois exemplos de forma respectiva: “*que devemos consumir menos plástico*” e “*Que os plásticos e micro plásticos fazem muito mal para o meio ambiente, com isso é necessário fazer a reciclagem e o descarte correto.*” E por último vale destacar a resposta: “*Eu aprendi onde podemos reciclar, como podemos fazer com os lixos da nossa casa, o mal que causa a saúde não fazer corretamente, do que é feito e as diferenças deles.*” As respostas referentes a pergunta 14 corroboram para afirmar o quanto esse trabalho foi positivo e reafirmar a importância de trabalhar essa temática de forma planejada e sistemática.

Ao todo foram 15 perguntas que fizeram parte dessa enquete virtual e que possibilitou perceber o quanto houve amadurecimento do tema abordado. Ainda é nítido que muitos alunos tem os plásticos como vilão, mesmo tendo sido enfatizado sobre a sua relevância perante a sociedade moderna. Portanto, é importante que o trabalho com essa temática continue de maneira enfática para que possamos obter mais cidadãos engajados com as tomadas de decisões com relação ao consumo, ao descarte de resíduos sólidos e ao meio ambiente, podendo estes serem ainda multiplicadores dessa ação na comunidade onde estão inseridos.

5.2.3.1.2 Em 2022

Assim como em 2021, a segunda enquete virtual foi elaborada para ser aplicada no terceiro momento pedagógico. Logo, o link foi disponibilizado aos alunos através de aplicativo de mensagens (Whatsapp) sendo reforçado a importância da participação e originalidade das respostas, pois além da bonificação assegurada aos participantes, eles estariam contribuindo com o seu desenvolvimento cognitivo e com esta pesquisa. Os alunos tiveram 7 dias para fazer a entrega da atividade, a qual pode ser feita remotamente. Vale destacar que 33 alunos participaram dessa etapa. De posse de as respostas é possível analisar o que foi obtido.

A primeira pergunta da enquete virtual aplicada no terceiro momento pedagógico em 2022 foi: “Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos?” (apêndice 5).

Dos 33 respondentes, 28 alunos (85%) responderam afirmativamente. Os alunos que responderam “sim” à questão anterior precisavam escrever na segunda pergunta qual era essa matéria-prima de acordo com os seus conhecimentos. Sendo assim, 25 alunos (76%) conseguiram escrever de forma adequada, enquanto 8 alunos (24%) não. Isso significa que, houve apropriação de conhecimento com relação a essas perguntas quando há comparação da primeira para a segunda enquete.

A terceira pergunta, mais técnica, buscava-se saber se os alunos conseguem assimilar os plásticos a um polímero, então pergunta-se: “Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como:” E as respostas recebidas podem ser vistas na Figura 15.

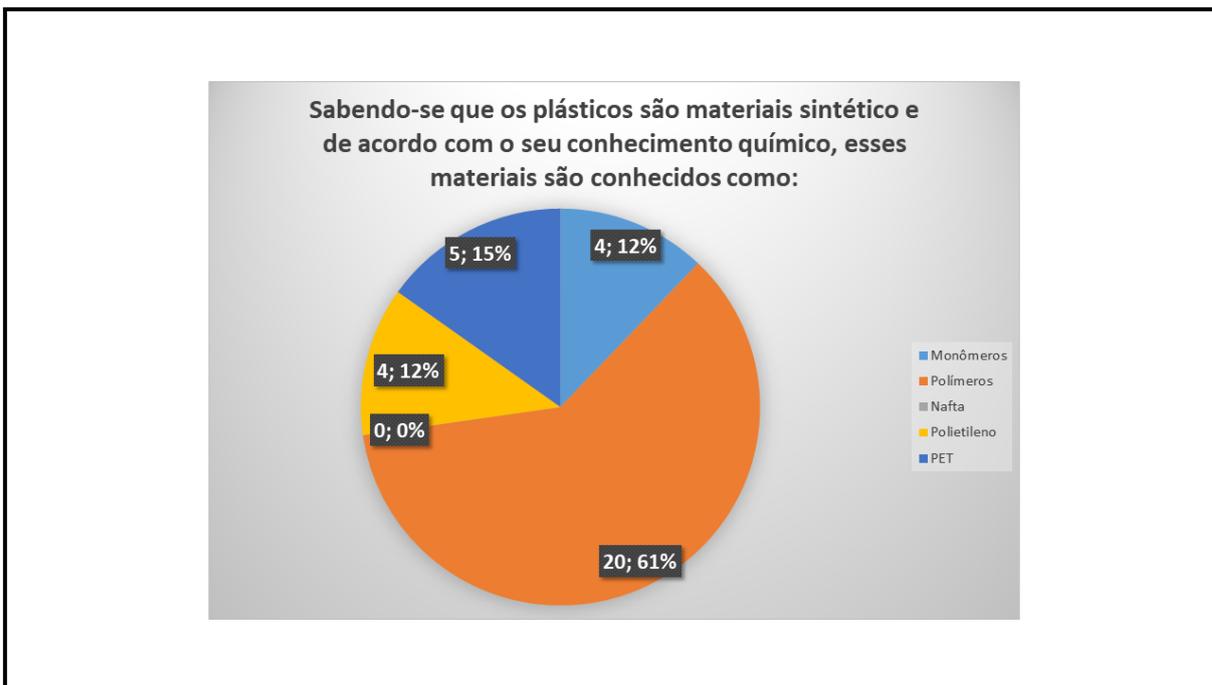


Figura 15 Resultado obtido na pergunta 3 (“Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como:”) da segunda enquete virtual/2022.

Seguindo a enquete, a quarta pergunta é sobre a diferença entre os plásticos e os microplásticos. Dos 33 participantes, 26 (79%) disseram saber a diferença, 2 (6%) disseram não saber e 5 (15%) marcaram a opção “talvez”.

Para averiguar melhor esse conhecimento, a próxima questão propôs que os alunos escrevessem sobre essa diferença com suas palavras e de acordo com o seu conhecimento e como destaque, cita-se as respostas do *aluno O* (“os plásticos são de diversos tamanhos, microplásticos são menores que 5mm.”) e do *aluno U* (“Microplásticos provêm da degradação de objetos de plástico maiores.”). Dessa maneira, percebe-se que os alunos já possuem um conhecimento mais detalhado e maior segurança para diferenciar os materiais. Dos 26 alunos que afirmaram saber a diferença, alguns poucos não escreveram de forma satisfatória. Contudo, diante das respostas válidas, é possível considerar que obtivemos várias corretas.

Na pergunta 6 lê-se: “Escreva um exemplo de material micro plástico que pode ser encontrado no ambiente. ” Muitas respostas envolveram o glitter/purpurina como exemplo, enquanto muitos outros ainda parecem não saber identificar no mundo real um microplástico quando citam papel de bala e tampinha de garrafa, por exemplo. Cinco alunos não responderam satisfatoriamente. Entretanto, de todas as respostas coletadas (28) é possível considerar 9

respostas como satisfatórias. Percebe-se também uma dificuldade de entendimento sobre o que estava sendo solicitado na questão, pois é possível ver que algumas respostas estão bem escritas, mas não condizem com o objetivo da questão.

A pergunta 7 (Cite um exemplo de material plástico que está presente em seu cotidiano) é bem parecida com a pergunta 6, entretanto o objetivo delas era perceber se os alunos conseguiram absorver a diferença na teoria e na prática entre os plásticos e os microplásticos. De acordo com as respostas obtidas, dos 33 alunos participantes, apenas 1 não respondeu e os outros 32 considera-se que as respostas foram satisfatórias. Vale destacar que garrafa PET, sacola plástica e copos descartáveis foram bastante mencionados.

A pergunta 8 é sobre a separação de resíduos no ambiente domiciliar dos alunos. Esta pergunta foi inserida na enquete para que possamos ter uma noção da quantidade de residências, diante da quantidade de respondentes, que fazem a coleta seletiva, visto que no município onde esses alunos estão inseridos há o recolhimento desses materiais pela prefeitura, regularmente. Portanto, apenas 4 alunos (12%) praticam essa ação, devendo esta ser mais divulgada e incentivada para que se possa ter mais famílias adeptas dessa atividade.

A pergunta 9 é complementar a 8, pois com ela a intenção era saber se o aluno conhecia alguém/alguma residência que faz a separação de resíduos sólidos e encaminha ao recolhimento adequado. Sendo assim, 16 alunos (49%) disseram que conhecem, representando um bom quantitativo diante do que vimos na pergunta anterior.

A décima pergunta foi sobre os impactos ambientais que os plásticos podem causar se forem descartados incorretamente e os alunos, em sua maioria, escreveram sobre a poluição gerada e os riscos a fauna marinha, como descreve o aluno BC e AW:

- Aluno BC: *“o lixo plástico pode causar entupimentos de valas e bueiros, que geram enchentes e desabrigam pessoas, principalmente os moradores de periferias. A poluição visual também é outro malefício causado pelos resíduos plásticos.”*

- Aluno AW: *“Um exemplo triste desse impacto é a quantidade de micro e macro plásticos nos oceanos, afetando a vida marinha.”*

A questão 11 era referente ao tempo de permanência dos materiais plásticos na natureza quando descartados de forma inadequada e as respostas coletadas estão na Figura 16.

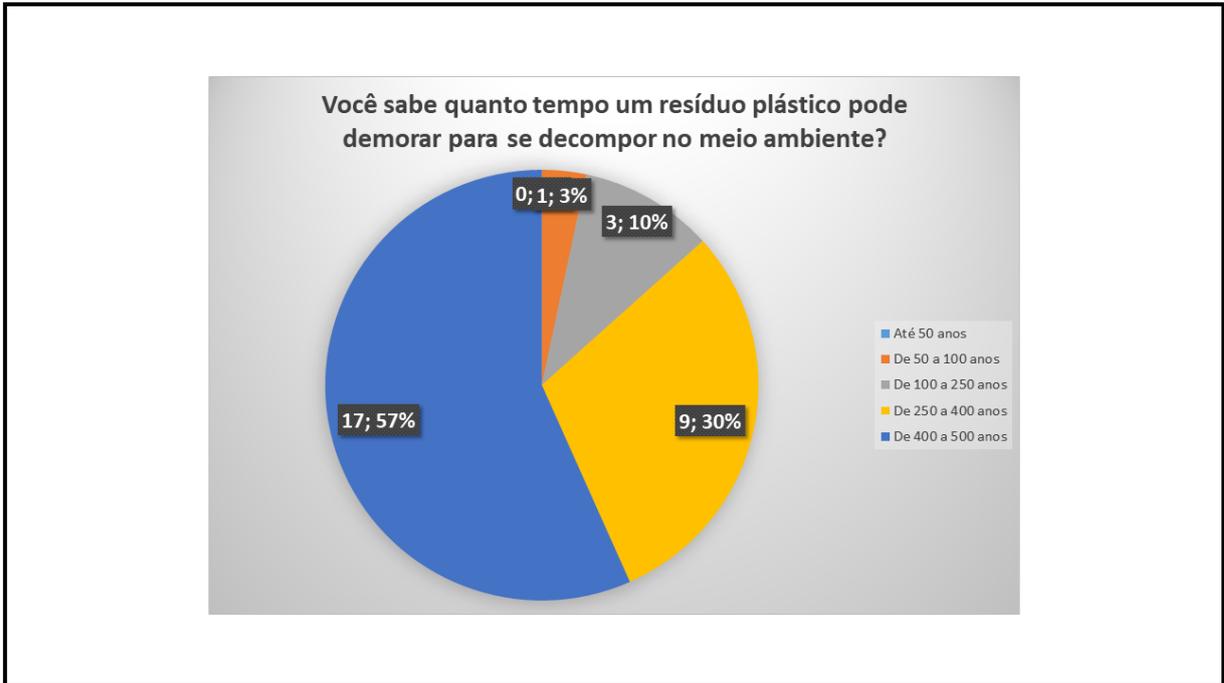


Figura 16 Resultado obtido na pergunta 3 (“Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente?”) da segunda enquete virtual/2022.

De acordo com o exposto na figura 25, os resultados coletados mostram que a maioria dos participantes da enquete conseguiram responder de forma satisfatória à pergunta 11.

A pergunta seguinte, foi feita para que pudéssemos ter noção de como estava naquele momento o pensamento dos participantes sobre o consumo exagerado de plásticos e, dos 33 alunos, 32 disseram reconhecer esse hábito “impensável” (97%).

Na pergunta 13 dizia: “Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras.” Quatro respostas foram desconsideradas por não apresentarem conteúdo suficiente para análise. Contudo, as outras 29 (apêndice 7) corroboram com o esperado, ou seja, os alunos entendem e sugerem a utilização da proposta dos 3R’s como alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos. E para exemplificar cita-se as respostas dadas pelos alunos X e AT:

- Aluno X: “Podemos reciclar muitas coisas que jogamos fora, utilizar produtos em refil também reduz os danos. Usar bolsas ecológicas pra ir ao supermercado ao invés de usar as de plásticos e claro evitar de jogar nas ruas principalmente perto de bueiros.”

- Aluno AT: “Sim. Recuse descartes em pedidos delivery, utilizar sacolas retornáveis, leve uma garrafa reutilizável na bolsa, diga não aos canudos de plástico e use um saco de pano ou coloque as frutas, legumes e vegetais direto na cestinha. ”

A penúltima questão da enquete era sobre os tipos de plásticos, os quais foram apresentados durante o segundo momento pedagógico. Sobre isso perguntou-se: “Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra. ” E o resultado obtido encontra-se na Figura 17.

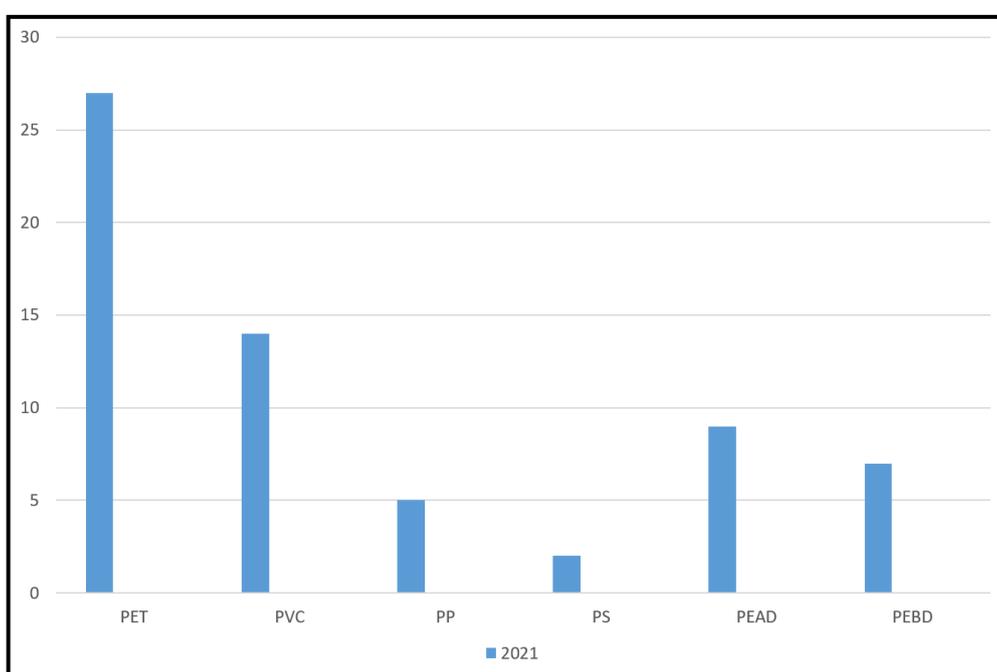


Figura 17 Resultado obtido na pergunta 14 (“Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra.”) da segunda enquete virtual/2022.

Cinco respostas foram eliminadas por não apresentarem informações adequadas. Contudo, dos outros 28 alunos, 26 responderam de maneira satisfatória a questão solicitada e 2 alunos não conseguiram atender ao objetivo da pergunta. Não é possível afirmar que as respostas obtidas são autênticas, mas, diante do meu convívio com os participantes no ambiente escolar, considero positivo e relevante o resultado dessa questão. Os alunos conseguiram compreender o que foi solicitado e associar com o segundo momento pedagógico, no qual esse assunto foi abordado de forma bastante clara e objetiva.

E para finalizar, a pergunta 15 dava espaço para que o aluno pudesse, de forma discursiva, complementar, caso houvesse interesse, o tema abordado nesses momentos de intervenção. E as respostas foram bastante interessantes, e para exemplificar menciona-se aqui os alunos AW, AE e D:

Aluno AW: “Na aula sobre plásticos e micro plásticos eu aprendi sobre a importância de levar em consideração toda a destruição que o uso exacerbado de plásticos podem trazer a humanidade, e o quão dependente o ser humano se tornou do plástico. Desde o início dos meus estudos sempre me foi dito que a única e melhor opção era a reciclagem, e há pouco tempo fiquei sabendo sobre o uso de materiais biosustentáveis: É bom conhecer essa outra, e mais saudável, opção.”

Aluno AE: “...eu aprendi que o consumo de plásticos e micro plásticos têm crescido de forma assustadora nos últimos anos, aprendi também que os mesmos estão mais presentes em nosso dia a dia do que podemos perceber.”

Aluno D: “Que ele demora muitos anos para se decompor, que nós seres humanos fazemos um uso surreal sobre plástico, descobri que ele é feito do petróleo, que a vários tipo de plástico, o que de decompõe mais rápido é a sacola plástico, que até nossas roupa tem algum tipo de plástico, enfim praticamente tudo hoje em dia tem plásticos”

Cinco respostas não puderam ser consideradas por não haver conteúdo suficiente para colaborar com os resultados. Entretanto, é possível verificar que os participantes conseguiram assimilar, de uma maneira geral, vários assuntos discutidos dentro da temática apresentada.

5.2.3.2 Uma Roda de Conversa Sobre a Temática

Para finalizar os quatro momentos planejados, uma roda de conversa foi idealizada. Nessa etapa, a proposta era ouvir os alunos, onde eles atuariam de forma mais participativa/colaborativa no seu processo de aprendizagem. Assim, a professora iria atuar como mediadora daquele momento, atendendo às diferentes demandas momentâneas que pudessem aparecer, como organização das falas, conflitos entre os participantes e a contribuição informativa durante a participação dos alunos.

Para contribuir com essa etapa, a professora (autora desta pesquisa) fez uma pequena exposição no próprio ambiente de discussão com diversos materiais plásticos que foram descartados em ambiente doméstico. Dentre eles, pelo menos, um resíduo de cada tipo de

plástico (PET, PEBD, PVC, PEAD, PP, PS e OUTROS) para que eles pudessem verificar a existência da simbologia e diferenciar as características físicas aparentes. E para direcionar essa etapa, uma sequência de slides foi elaborada para ser exibida aos alunos presencialmente no ambiente escolar, sabendo-se da existência de recursos de multimídias necessários. No conteúdo dessa apresentação digital continham, basicamente, perguntas provocativas e reflexivas, as quais, de acordo com a proposta, seriam respondidas, dialogadas ou debatidas entre os participantes. São elas: Do que o plástico é feito? A Era do Plástico – você concorda? Seria possível eliminar o plástico da nossa vida? O que fazer? Momento reflexão! Os 3 R's. As ilhas de plásticos. Biodegradáveis x Bioplásticos – você sabe a diferença?

Para essa etapa, optou-se por não juntar as turmas participantes. A roda de conversa, então, foi pensada para que os alunos permanecessem em sua turma de origem, possibilitando que os mesmos ficassem mais confiantes e à vontade diante de um grupo que faz parte da sua rotina diária, tornando o momento agradável, seguro e, conseqüentemente, construtivo. Respeitou-se também, o tempo de aula de cada turma, ou seja, em 2021 a roda de conversa durou 50 minutos em cada turma e, em 2022, 2 tempos de 50 minutos em cada turma. Vale ressaltar que, cada turma é contemplada com dois tempos de 50 minutos na disciplina de Química, entretanto, diante da pandemia da COVID-19 e da bandeira do município no qual a escola está inserida, em 2021, os tempos de aulas presenciais foram reduzidos. Por isso, a unidade escolar organizou os tempos disciplinares e, a disciplina de Química, passou a atuar, presencialmente, com apenas 1 tempo de 50 minutos.

Contudo, mesmo diante de todo o exposto acima e frente a expectativa que existia para o momento, os alunos, de ambas as turmas de 2021, se posicionaram muito pouco e a roda de conversa não aconteceu como o esperado. Apesar da realidade não ter sido como na expectativa, o momento aconteceu, mas não se pode considerar que foi através de uma roda de conversa e sim, num formato mais expositivo. Durante esse período, por várias vezes, a professora (autora desta pesquisa) indagou-os tentando aproximá-los e fazê-los participar, entretanto obteve uma participação tímida dos alunos.

Em 2022, a roda de conversa aconteceu e os alunos, de uma maneira geral, se posicionaram mais que no ano anterior. A postura proativa pôde ser observada, pois, durante a exposição dos slides e os questionamentos da professora surgiram perguntas, observações e opiniões bem interessantes, as quais podemos destacar:

Aluno A: Como sabemos a idade do plástico se nós não temos 500 anos?

Aluno B: Não vou deixar de usar. Em seguida a professora, questionou: E as gerações futuras? E o meio ambiente? Ele respondeu: Não vou estar aqui para ver. Ninguém pensou em mim...

Aluno C: O problema não é o plástico, o problema é a gente. Tem que ser consciente, temos que dosar o uso.

Aluno D: Usar bolsa de pano? É melhor usar a retornável...

Aluno E: Sem o plástico, a sobrevivência fica difícil...é essencial.

Aluno F: Eu discordo, nós nos acostumamos porque nós temos. Mas, não vamos morrer se não tivéssemos.

Todas essas falas foram sendo anotadas pela professora rapidamente no decorrer da conversa tentando manter as palavras ditas pelos alunos.

Embora os alunos tenham apresentado, de maneira geral, resistência em participar, a etapa foi bastante enriquecedora, pois o tema Plástico e Microplástico foi reforçado e a sustentabilidade foi evidenciada durante toda a intervenção.

5.3 As Aulas Sobre Polímeros

No 3º bimestre de 2021, após as intervenções terem acontecido de maneira planejada e satisfatória, os tópicos necessários ao entendimento sobre o conteúdo de polímeros foram discutidos, como algumas características e propriedades do átomo de carbono bem como seus compostos, e as cadeias carbônicas. Foram abordados, também, os diferentes tipos de fórmulas usadas para escrever os compostos orgânicos e o reconhecimento de algumas funções orgânicas. Nas aulas referentes ao 4º bimestre, foi introduzido o conceito de Polímeros relacionando-o com a temática proposta nesse trabalho.

Enquanto, em 2022, foi realizado um ajuste no planejamento anual de conteúdos para que fosse possível gerar resultados para essa pesquisa. Assim, o 1º bimestre foi destinado a Introdução da Química Orgânica e às Funções Orgânicas e, em seguida, já com o conhecimento básico, foram iniciadas as intervenções referentes a temática Plásticos e Microplásticos. Para o 2º bimestre, trabalhou-se os hidrocarbonetos e sua nomenclatura e também o conteúdo de Polímeros. Portanto, elas foram dadas no segundo bimestre. Posteriormente, trabalhou-se exercícios e uma avaliação que contemplou esse conteúdo.

O conteúdo de Polímeros foi abordado em aulas expositivas, sendo em 2021 de maneira mais tradicional utilizando apenas o quadro branco como suporte, porém em 2022, como as turmas estavam maiores optou-se por utilizar um recurso de multimídia para dar suporte as aulas e apresentar um conjunto de slides elaborado para este fim, ganhando mais tempo para explicação do conteúdo, já considerando as intercorrências que acontecem no ambiente escolar. Foram utilizadas 2 tempos de aulas de 50 minutos cada para abordar todos os tópicos que se desejava sobre o assunto.

Logo, a ideia foi, a partir de um exemplo do cotidiano, como o descarte inadequado de garrafas PET, explicar os tópicos referentes à identificação das unidades de repetição (monômeros), a diferença entre os termoplásticos e os termorrígidos e as reações de polimerização. Mostrar ainda a diferença entre os polímeros sintéticos e os naturais (biopolímeros ou biomoléculas). Esse conhecimento foi enriquecido com as intervenções planejadas e executadas nesse relato, que contextualizou o conteúdo disciplinar obrigatório. Vale ressaltar que esse trabalho não contempla a verificação de aquisição de aprendizagem, ou seja, não é o intuito dessa pesquisa quantificar o conhecimento adquirido e sim, contextualizar e dar mais sentido aos conteúdos programáticos escolares, além de reforçar uma temática tão importante e muitas vezes negligenciada no ambiente escolar podendo gerar um posterior engajamento dos alunos em suas atitudes como cidadão crítico e consciente.

5.4 Comparando as Enquetes Virtuais Pré e Pós Aula Expositiva

Algumas perguntas feitas na enquete virtual utilizada no primeiro momento pedagógico também foram inseridas na enquete virtual aplicada no segundo momento pedagógico. Essas duas etapas foram pensadas e planejadas de acordo com a proposta didático pedagógico dos Três Momentos Pedagógicos (3MP's). Nesse sentido, é possível fazer uma comparação das respostas obtidas em algumas questões e assim, verificar se as intervenções foram positivas ou não.

Uma das perguntas foi: “ Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? ” Os resultados obtidos em 2021 e 2022 podem ser vistos nas Figuras 18 e 19, respectivamente.

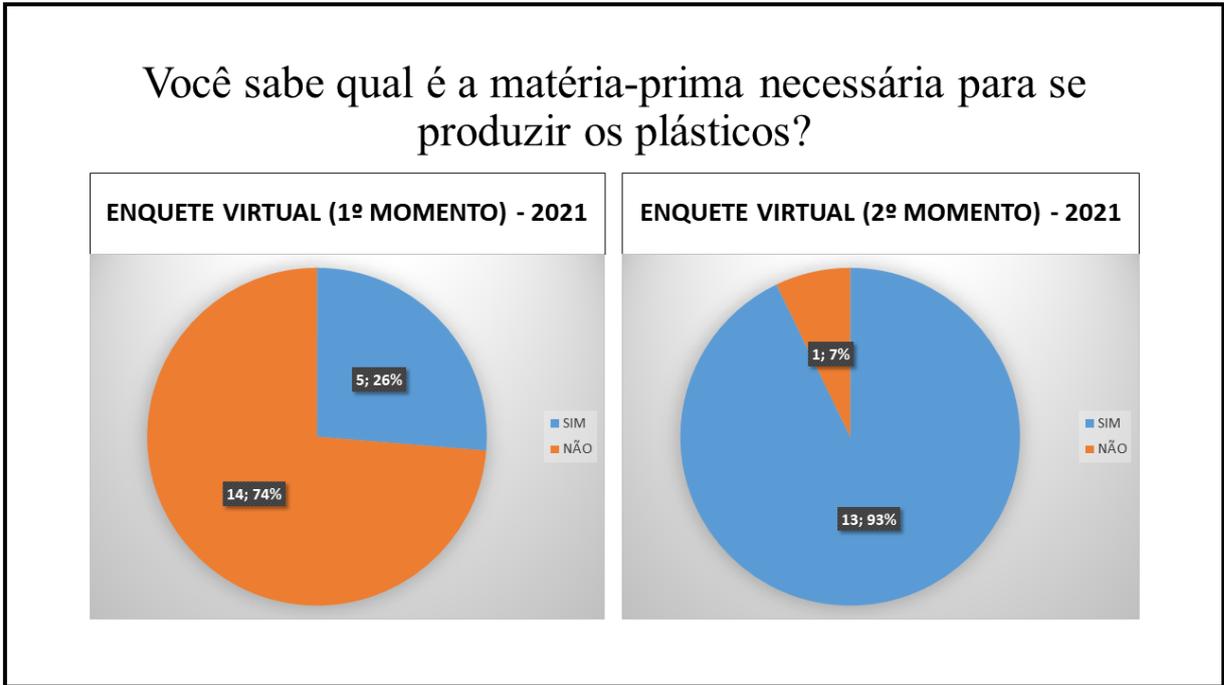


Figura 18 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? , a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021, respectivamente.

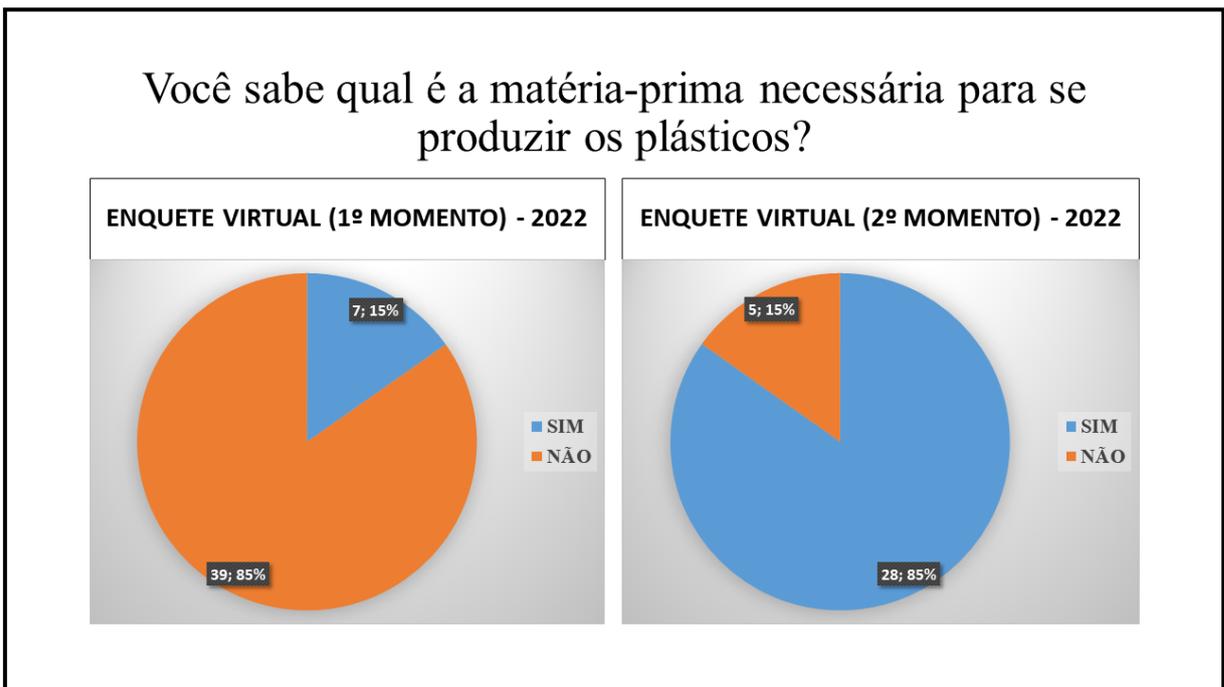


Figura 19 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022, respectivamente.

Uma outra pergunta realizada em ambas as enquetes foi: “ Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos? ” E os resultados de 2021 e 2022 estão disponíveis nas Figuras 20 e 21, respectivamente.

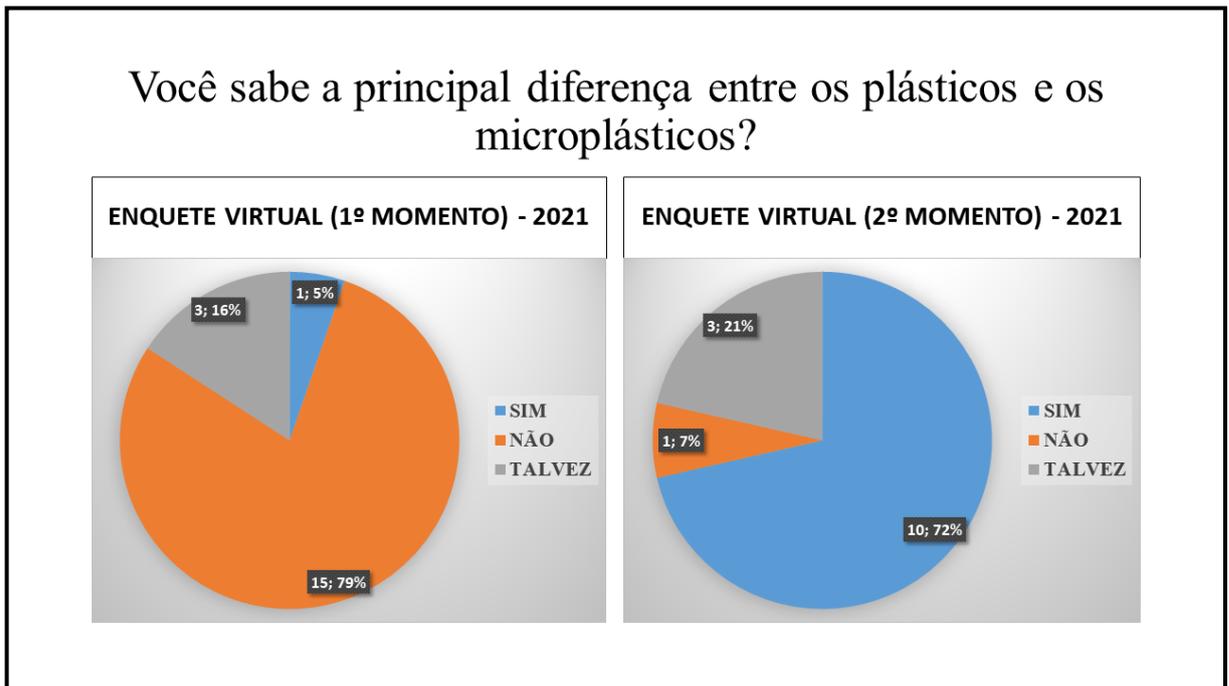


Figura 20 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe a principal diferença entre os plásticos e microplásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021, respectivamente.

Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos?

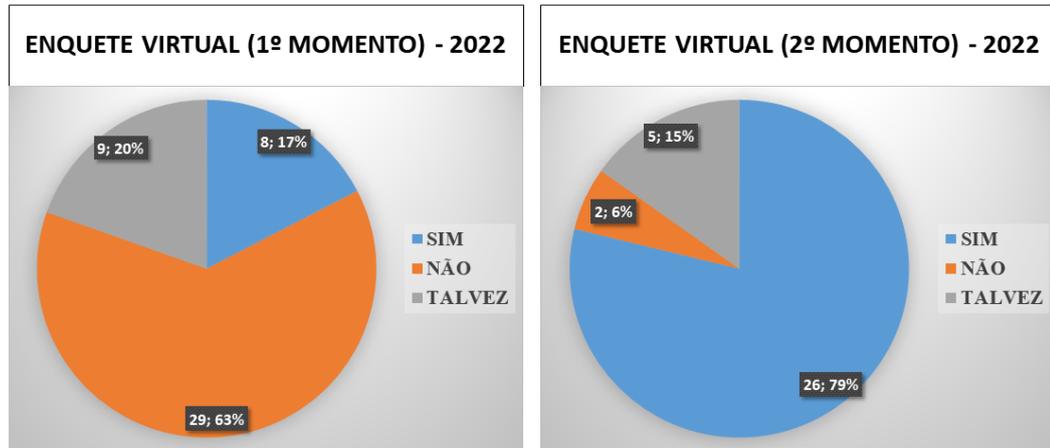


Figura 21 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe a principal diferença entre os plásticos e microplásticos? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022, respectivamente.

Sobre o ciclo de vida dos resíduos plásticos foi perguntado: “ Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? ” E as respostas dos anos 2021 e 2022 podem ser vistas nas Figuras 22 e 23, respectivamente.

Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente?

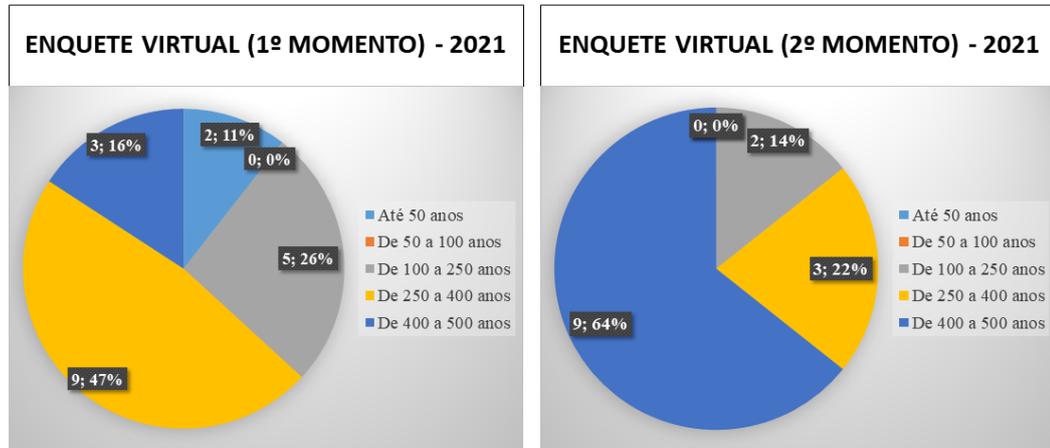


Figura 22 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2021, respectivamente.

Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente?

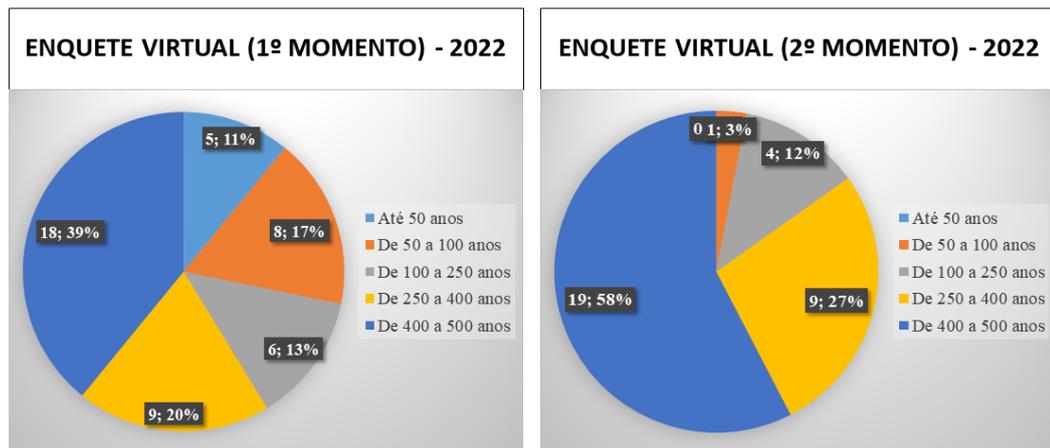


Figura 23 Resultados obtidos na pergunta: Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? a qual foi feita na primeira e na segunda enquete virtual/2022, respectivamente.

Na pergunta 13 (“Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras.”) da enquete virtual aplicada no terceiro momento pedagógico de 2021 e 2022, pôde-se adequar as respostas obtidas dentro da proposta metodológica dos 3 R’s, uma vez que todas elas sugeriram soluções que se enquadra em um ou mais R’s. Nesse sentido, a Figura 24 mostra como as 14 respostas de 2021 se posicionaram, sendo que, uma resposta foi desconsiderada por não apresentar colaboração com a proposta e 33 respostas de 2022, sendo 8 desconsideradas pelo mesmo motivo. No entanto, cada resposta pôde ser classificada em mais de um R.

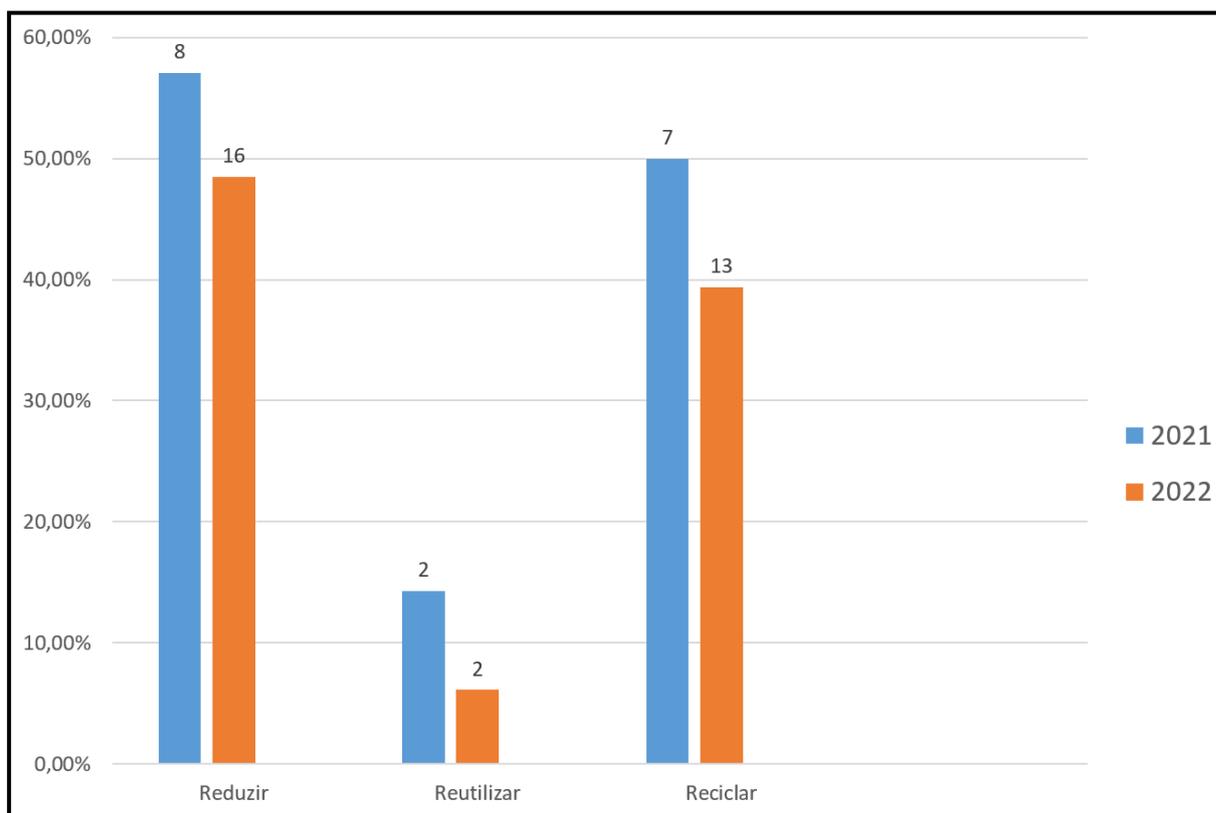


Figura 24 Resultados obtidos na pergunta: “ Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras. ” a qual foi feita na segunda enquete virtual/2021 e 2022.

Diante do exposto, é possível dizer que houve melhora nas condições de respostas sobre o que foi perguntado a eles, podendo ser considerado positiva as intervenções, nesse quesito.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ensino de Polímeros torna-se útil ao abordá-lo de maneira mais abrangente, levando-se em consideração a existência desses materiais em nossa vida cotidiana, a sua importância

econômica e os graves problemas socioambientais decorrentes do mau uso. Além disso, o tema “Plásticos e Microplásticos” deve ser incorporado ao Ensino de Polímeros por se tratar de um assunto relevante e atual. Ele ainda pode ser considerado interdisciplinar e permite aos alunos desenvolver o seu protagonismo no ambiente escolar, transcendendo-o para o meio externo, conforme sugere a BNCC.

Destaca-se ainda que o aluno para ser considerado sujeito do seu conhecimento participa integralmente do processo de construção do mesmo. Sendo dado ao professor a função de viabilizar e ofertar caminhos que sirvam de orientação aos alunos. Nesse sentido, o livro didático é um recurso que está disponível nas escolas públicas e deve ser incluído no planejamento sempre que possível e necessário. Não devendo este ser a única ferramenta de auxílio, mas sim uma delas.

Sendo assim, conforme afirma CHASSOT (2004), o modelo de ensino que ainda hoje se perpetua, não contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica dos nossos alunos, tornando a metodologia ineficaz e inútil. O Ensino de Ciências só se tornará eficiente quando houver capacidade de usar os conhecimentos adquiridos para ler, interpretar e interferir no meio em que vivem, de modo a melhorar a sua qualidade de vida.

Em um mundo onde, segundo alguns ambientalistas, pode-se considerar o momento em que estamos vivendo como a Era do Plástico (BBC NEWS, 2019) a Educação Básica precisa estar empenhada em promover esse conhecimento, que além de permear por várias áreas de conhecimento, ele também proporciona a reflexão e a criticidade dos discentes, contribuindo para um melhor desenvolvimento cognitivo, a responsabilidade social do aluno através do seu protagonismo dentro e fora da escola e possibilitando a ele ser capaz de opinar e agir baseado no seu letramento científico e não apenas em seu conhecimento de mundo a partir do senso comum.

O tema gerador – Plásticos e Microplásticos – teve um espaço de discussão dentro das aulas de Química de forma enfática e sistemática com o público alvo, além da aplicação de todas as intervenções descritas nesse trabalho, possibilitando afirmar que o objetivo geral dessa pesquisa foi atingido. Além disso, pode-se afirmar que todos os objetivos específicos também foram alcançados, pois todos os tópicos de grande relevância e pouco conhecido foram abordados e trabalhados de maneira bastante intensa na tentativa de aumentar o engajamento do tema pelos participantes.

Sobre os momentos realizados e descritos nessa pesquisa são possíveis e fáceis de serem realizados, pois exigem, apenas, computador/tablet/smartfone, internet e recurso de multimídia para projeção da aula expositiva. Inclusive, se a escola não dispor de internet para realização das enquetes, as mesmas podem ser respondidas remotamente, sem desconstruir o planejamento. Entretanto, é necessário que o docente disponha um maior tempo para o planejamento e preparação das etapas. Portanto, pode-se dizer que a proposta didática pedagógica escolhida e utilizada, os Três Momentos Pedagógicos - foi adequada aos objetivos esperados.

Os resultados obtidos na primeira e na segunda enquete, quando se compara as mesmas questões, por exemplo, percebe-se uma evolução nas respostas e isso se deve à boa execução do conjunto de intervenções propostos. Vale ressaltar que, as enquetes foram aplicadas em formato virtual e remoto, sendo assim, estas podiam ter respostas copiadas de algum lugar ou de alguém, mesmo que solicitado e explicado a importância de escrever com as suas próprias palavras e de acordo com o que se sabia até aquele momento. Vale destacar que as intervenções foram pensadas e aplicadas dessa maneira em virtude do momento que estávamos vivenciando com a pandemia da COVID-19. Então, para se ter resultados mais fiéis, pode-se refletir a possibilidade de utilizar enquetes impressas e aplica-las no formato presencial, ou seja, durante a aula.

Corroborando com as enquetes, o bate-papo permitiu observar o entusiasmo e o interesse pelo que foi abordado. Sendo assim, no bate-papo em 2021, os alunos se manifestaram pouco diante do esperado, enquanto em 2022, a participação foi um pouco maior. Entretanto, considero importante a execução dessa etapa na qual foi bastante proveitosa, pois além dela auxiliar na construção de um possível engajamento futuro quanto ao tema, ela permite ao professor visualizar naquele contexto uma eficiência ou não dos momentos anteriores já explorados. A análise dos resultados foi bastante importante e permitiu verificar que, diante de um planejamento adequado e consistente, foi possível o aprimoramento do tema, despertando reflexões nos alunos e contribuindo para o seu processo de ensino-aprendizagem.

Vale destacar que todo o material utilizado nesse trabalho de pesquisa está disponível, na íntegra, em uma pasta de acesso público criada no Google Drive através do link https://drive.google.com/drive/folders/14nOFQ-Tupz3BZLuO-kcMRn6_EnkQz6cm?usp=sharing . Nessa pasta encontra-se os slides usados no Segundo Momento Pedagógico e durante o bate papo que pertenceu ao Terceiro Momento Pedagógico,

assim como as planilhas geradas a partir das respostas dadas nas enquetes utilizadas no Primeiro e no Terceiro Momento Pedagógico, em 2021 e 2022 e também as enquetes utilizadas.

Portanto, pensar em projetos pedagógicos que envolvam temas sociais e ambientais relevantes, como o apresentado neste trabalho, no ambiente escolar se torna favorável e urgente. De acordo com o que foi apresentado neste trabalho, o tema “Plásticos e Microplásticos” possui alta relevância dentro da sociedade atual e para as futuras gerações.

7 PROPOSTAS FUTURAS

Após a defesa desse trabalho a banca de professores presentes fez algumas sugestões interessantes, dentre elas a busca por alternativas que permita aos alunos uma maior participação. Vale ressaltar que todo o planejamento depende do público alvo e do ambiente a ser explorado. Entretanto, diante do que foi citado, é possível sim agregar atividades que contribuam para que o protagonismo dos estudantes seja melhor exercido.

Então, solicitar uma pesquisa prévia sobre o tema após a realização da primeira enquete seria uma maneira mais proativa de introduzir a temática. Planejar uma dinâmica com nuvem de palavras utilizando uma ferramenta digital para ser realizada após a primeira enquete virtual e antes da aula expositiva. Essa é uma metodologia ativa que pode ajudar na construção de novos conhecimentos ou auxiliar na melhoria de um conhecimento existente. A partir de uma pergunta, um tema ou um assunto os alunos poderão inserir suas respostas e uma nuvem de palavras será construída de forma colaborativa. Uma pergunta que pode ser feita, por exemplo, seria: “ Quando pensamos em microplásticos o que você imagina? ” Essa mesma dinâmica pode ser repetida após a roda de conversa para possível comparação na evolução do tema proposto. Outra sugestão foi que a exposição de materiais feita durante a roda de conversa (bate-papo expositivo) fosse com materiais levados pelos próprios alunos. Assim, eles seriam responsáveis em contribuir com a exposição levando materiais plásticos descartados em suas próprias residências e materiais que possam ser utilizados como substitutos. Campanhas de conscientização também podem ser realizadas pelos alunos para engajar todo o ambiente escolar. Assim, a criação de lixeiras para descarte de materiais plásticos pode ser feita, inclusive, com o auxílio da disciplina de artes promovendo a interdisciplinaridade. Cartazes digitais podem ser produzidos e divulgados nos diferentes ambientes virtuais.

É nítido as várias possibilidades de atividades que podem ser acrescentadas ao planejamento de forma a agregar e contribuir.

8 BIBLIOGRAFIA

AGENDA 2030. Plataforma Agenda 2030. **Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil**. 2018. Disponível em: < <http://www.agenda2030.org.br/> >. Acesso em: 05 set. 2021.

ASSUMPCÃO, L. **Logística Reversa Aplicada**. UOL, 2020. Disponível em: < <https://www.uol.com.br/ecoa/colunas/lia-assumpcao/2020/10/04/logistica-reversa-aplicada.htm> >.

Acesso em: 06 out. 2020.

BBC NEWS. **A Era do Plástico: o uso do material pode marcar o início do antropoceno.** BBC, 2019. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-49670652> > Acesso em: 10 dez. 2020.

BNCC. **[BNCC Ensino Médio] Edital do PNLD para o Ensino Médio.** Youtube, [s/d]. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=2JkU2JEiIkg&t=3947s> >. Acesso em: 20 nov. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC.** MEC, p. 549-562, 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf > Acesso em: 07 dez. 2020.

_____. **Sobre a Rio +20.** RIO 20, [s/d]. Disponível em: < [Sobre a Rio+20 — Rio + 20](#) >. Acesso em: 06 out. 2021.

_____. Decreto nº 9.099/2017, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html> >. Acesso em: 06 out. 2021.

_____. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.** ODM BRASIL, [s/d]. Disponível em: < <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio> >. Acesso em: 06 out. 2021.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias / Secretaria de Educação Básica.** Brasília: MEC/SEMTEC, volume 2, 140 f., p. 121-122, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf >. Acesso em: 15 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf> > Acesso em: 05 dez. 2020.

CANGEMI, J.M.; SANTOS, A.M. e CLARO NETO, S. **Biodegradação: uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos.** Química Nova na Escola, n. 22, p. 17-25, 2005. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc22/a03.pdf> >. Acesso em: 10 set. 2021.

CARRANÇA, T. **Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material.** BBC, 2020. Disponível em: < [Consumo de plásticos explode na pandemia e Brasil recicla menos de 2% do material - BBC News Brasil](#) >. Acesso em: 05 dez. 2021.

CHASSOT, A. **Para que (m) é útil o ensino?** 2.ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

CICLO VIVO. **A diferença entre bioplástico, plástico oxidegradável e biodegradável.** Ciclo Vivo, 2018. Disponível em: < <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/tipos-de-plastico/> >. Acesso em: 22 jun. 2021.

COHEN, D. **Health and Environmental Impacts of Single-Use Plastics.** Plastic Pollution Coalition, [s/d]. Disponível em: < [Single-Use Plastics Explained – Plastic Pollution Coalition \(plasticpollutioncoalitionresources.org\)](http://Single-Use Plastics Explained – Plastic Pollution Coalition (plasticpollutioncoalitionresources.org)) >. Acesso em: 20 ago. 2021.

CONEXÃO AMBIENTAL. **Agenda 21.** Paraná, [s/d]. Disponível em: < [Agenda 21 | CONEXÃO AMBIENTAL \(conexaoambiental.pr.gov.br\)](http://Agenda 21 | CONEXÃO AMBIENTAL (conexaoambiental.pr.gov.br)) >. Acesso em: 08 out. 2021.

COSTA, J. de M.; PINHEIRO, N. A. M. **O Ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar.** *Imagens da Educação*, v. 3, n. 2, p. 37-44, 2013. Disponível em: < <file:///C:/Users/hugol/Downloads/20265-Texto%20do%20artigo-87941-1-10-20130613.pdf> >. Acesso em: 06 set. 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 4a. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física.** São Paulo: Cortez, 1990a.

DE OLIVEIRA, E. B.; PAIXÃO, G. da S.; DOS SANTOS, F. N.; SAMPAIO, B. S. **Temas geradores como contribuição metodológica para a prática docente.** *Kiri-Kerê: Pesquisa em Ação*, n. 2, p. 8-19, 2017. Disponível em: < <https://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/14300/11540> >. Acesso em: 15 set. 2021.

ECYCLE. **Microplástico: principal poluente dos oceanos.** Ecycle, [s/d]. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/microplastico/> >. Acesso em: 20 ago. 2021.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra. 148p, 1975.

_____. **Pedagogia do oprimido.** 48. reimp. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

_____. **Pedagogia do Oprimido.** São Paulo: Paz e Terra, p. 118, 2012.

FREITAS, T. F. De; COSTA, G. M. **Os Livros Didáticos no Ensino de Química: Uma Breve Análise.** Rio Grande (FURG): 37º EDEQ, 2017. Disponível em: < [ficha-138.pdf \(furg.br\)](http://ficha-138.pdf (furg.br)) >. Acesso em: 18 out. 2021.

GEYER, R., JAMBECK, J. R., LAW, K. L. **Production, use, and fate of all plastics ever made.** *Science Advances*, 3, e1700782, 2017. Disponível em: < <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/sciadv.1700782> >. Acesso em: 18 out. 2021.

GTSC. Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável. **ODS**. Recife, [s/d]. Disponível em: < <https://gtagenda2030.org.br/ods/> >. Acesso em: 06 set. 2022.

G1. **Cientistas encontram microplásticos na corrente sanguínea humana**. Globo, 2022. Disponível em: < <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2022/03/24/cientistas-encontram-microplasticos-na-corrente-sanguinea-humana.ghtml> > Acesso em: 14 dez. 2022.

JANOUSHKOVÁ, S.; TEPLÝ, P.; FATKA, D.; TEPLÁ, M.; CAJTHAML, T. e HÁK, T. **Microplastics – how and what do university students know about the emerging environmental sustainability issue?** Sustainability, v. 12, n. 21, p. 9220, 2020

JONES, F. **A ameaça dos microplásticos**. Revista Pesquisa Fapesp, 2019. Disponível em: < <https://revistapesquisa.fapesp.br/a-ameaca-dos-microplasticos/> >. Acesso em: 20 set. 2021.

LIM, X. **Microplastics are everywhere – but are they harmful?** Nature, v. 593, p. 22-25, 2021. Disponível em: < <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01143-3> >. Acesso em: 08 out. 2021.

MAIA, J. de O.; SÁ, L. P.; MASSENA, E. P.; WARTHA, E. J. **O Livro Didático de Química nas Concepções de Professores do Ensino Médio da Região Sul da Bahia**. Química Nova na Escola, n. 2, p. 115-124, 2011. Disponível em: < http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/07-PE7110.pdf >. Acesso em: 03 out. 2021.

MIODOWNIK, M. **De que são feitas as coisas – 10 materiais que constroem o nosso mundo**. São Paulo: Blücher, 2015.

MUENCHEN, C. DELIZOICOV, D. **Os Três Momentos Pedagógicos e o Contexto de Produção do Livro “Física”**. Ciência e Educação. UNESP, Bauru, 2014. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/y3QT786pHBdGzxcRtHTb9c/?lang=pt> >. Acesso em: 16 set. 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. Brasília, 2020. Disponível em: < [A ONU e o meio ambiente | As Nações Unidas no Brasil](#) >. Acesso em: 03 out. 2020.

OAKES, K. **O problema pouco conhecido do plástico biodegradável**. BBC, 2020. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-52926914> >. Acesso em: 01 dez. 2020.

OLIVATTO, G. P.; CARREIRA, R.; TORNISIELO, V. L.; MONTAGNER, C. C. **Microplásticos: Contaminantes de Preocupação Global no Antropoceno**. Revista Virtual Química, v. 10, n. 6, p. 1968-1989, 2018. Disponível em < <http://static.sites.sbq.org.br/rvq.sbq.org.br/pdf/v10n6a16.pdf> >. Acesso em 05 nov. 2021.

PEREIRA, F. C. **Microplásticos no ambiente marinho: mapeamento de fontes e identificação de mecanismos de gestão para minimização da perda de pellets plásticos**. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de Oceanografia). Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <

https://teses.usp.br/teses/disponiveis/21/21134/tde-30032015-150240/publico/Dissertacao_Flavia_Cabral_Corrigida.pdf >. Acesso em: 15 set. 2021.

PIATTI, T. M. **Plásticos**: características, usos, produção e impactos ambientais. Maceió: EDUFAL, 2005.

PROMOVE MAIS. **Conheça quais são os tripés da sustentabilidade empresarial**: Os tripés da sustentabilidade empresarial. Promove +, 2021. Disponível em: < <https://promovemais.com.br/tripe-da-sustentabilidade/> >. Acesso em: 27 set. 2022.

RIO DE JANEIRO. Governo do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Estado de Educação. Currículo Mínimo 2012: Química. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: < https://drive.google.com/drive/folders/1zRtj0Q_6AeZxBAJkR2wQIwp-HyNdnj_a > Acesso em: 05 dez. 2020.

SOARES, W. **Livro didático**: como usá-lo com equilíbrio. Nova Escola, 2015. Disponível em: < [Livro didático: como usá-lo com equilíbrio | Nova Escola](#) >. Acesso em: 15 set. 2021.

TAMINHASSO-MARTINHON, P.; RODRIGUES, A. G.; ROCHA, A. S. **Polímeros e meio ambiente**: uma proposta de ensino interativo numa abordagem teórico-prática para alunos de química do ensino médio. Revista Scientia Naturalis, Rio Branco, v. 1, n. 4, p. 26-38, 2019.

TERA AMBIENTAL. **Entenda os três pilares da sustentabilidade**. Tera, 2021. Disponível em: < <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/entenda-os-tres-pilares-da-sustentabilidade> >. Acesso em: 27 set. 2022.

UNITED NATIONS. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais. Desenvolvimento Sustentável. **Conhece todos os 17 ODS?** [s/d]. Disponível em: < [OS 17 GOLS | Desenvolvimento sustentável \(un.org\)](#) >. Acesso em: 25 ago. 2021.

UNFPA. **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**. [s/d]. Disponível em: < <https://brazil.unfpa.org/pt-br/objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio> >. Acesso em 03 out. 2021.

WWF BRASIL. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. 2019. Disponível em: < <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico> >. Acesso em: 25 ago. 2021.

8 APÊNDICES

Apêndice 1: Recorte do artigo - produto educacional



Está chovendo microplásticos! E agora?

Aline S. F. Azevedo e Marcelo H. Herbst



Este relato de experiência descreve intervenções presenciais e *online*, a partir de um planejamento adequado ao momento pandêmico, com alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada na Baixada Fluminense, RJ, com o objetivo de explorar o tema gerador Plásticos e Microplásticos no ensino de química orgânica/polímeros. O planejamento teve como apoio as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular, o Currículo Mínimo do Estado do Rio de Janeiro, livros didáticos do PNLD 2021 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, da UNESCO. Os resultados mostram que a temática, tão presente em nosso cotidiano, era praticamente desconhecida pelos alunos, e servem para reforçar o quanto é necessário discutir e desenvolver o tema na Educação Básica. Além de promover o ensino da Química através da aproximação dos alunos com a ciência e a tecnologia, também foi possível incentivar o pensamento crítico e a reflexão sobre o consumo sustentável e o descarte adequado de resíduos plásticos.

► microplásticos, ensino de química, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ◀

Recebido em 20/11/2021, aceito em 11/04/2022

239

A busca constante por novos e melhores materiais e tecnologias tem tornado o mundo moderno mais confortável e prático. Nesse contexto, surgiram os materiais poliméricos sintéticos, comumente conhecidos como “plásticos”. Os polímeros sintéticos se configuram como materiais desenvolvidos no esforço de substituir materiais naturais, surgindo no final do século XIX e se tornando *commodities* a partir dos anos 1950 (Miodownik, 2015). Esses materiais inovadores logo ganharam destaque pelas suas propriedades, versatilidade e, principalmente, pelo seu baixo custo final. Dentre algumas propriedades pode-se destacar a sua durabilidade, leveza e resistência. Todas essas características permitiram que a indústria do plástico despontasse e tornasse o seu consumo viável (Piatti, 2005).

Embora a durabilidade dos materiais plásticos tenha sido inicialmente considerada uma característica positiva, atualmente se constitui num sério problema ambiental e social. Polímeros sintéticos são resistentes ao ataque microbiano,

Embora a durabilidade dos materiais plásticos tenha sido inicialmente considerada uma característica positiva, atualmente se constitui num sério problema ambiental e social. Polímeros sintéticos são resistentes ao ataque microbiano, dificultando a sua degradação quando dispostos de forma inadequada na natureza, tornando sua persistência bastante longa (Cangemi *et al.*, 2005).

dificultando a sua degradação quando dispostos de forma inadequada na natureza, tornando sua persistência bastante longa (Cangemi *et al.*, 2005). Vale destacar que foi no setor de embalagens que os plásticos se tornaram tão presentes e

indispensáveis. Justamente af está um dos problemas: embalagens plásticas possuem uma vida útil curta, sendo geralmente não reutilizáveis e, em sua grande maioria, descartadas inadequadamente (Geyer *et al.*, 2017).

Estudos mostram que, de todo o material plástico produzido desde 1950 até 2015, apenas 29% ainda se encontra em uso e 71% já foram descartados. Do total descartado nesse período, 77,7%

foram descartados incorretamente, ou seja, estão na natureza ou em aterros sanitários, apenas 13% foram incinerados e somente 9% foram reciclados (Geyer *et al.*, 2017).

Ainda que o Brasil não esteja entre os países que mais produzem plásticos, é o quarto país que mais gera lixo plástico no mundo, e um dos que menos recicla: do total gerado, apenas 1,28% é reciclado (Olivatto, 2018; WWF, 2019).



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons

Quím. nova esc. – São Paulo-SP, BR
Vol. 44, N° 2, p. 239-247, MAIO 2022

Apêndice 2: Páginas 1, 2 e 3 da enquete virtual aplicada no primeiro momento pedagógico em 2021

MICROPLÁSTICOS

Nesse questionário você responderá, de acordo com os seus conhecimentos, oito perguntas sobre o tema "PLÁSTICOS/MICROPLÁSTICOS". Essas perguntas fazem parte de uma pesquisa para o curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProQui) da professora Aline Azevedo. Entretanto, a sua participação também é fundamental para avançarmos em nosso conteúdo programático destinado ao segundo semestre do terceiro ano do Ensino Médio.

*Obrigatório

1. Você já ouviu falar em microplásticos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

2. Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos? *

Marque todas que se aplicam.

- Televisão
 Internet
 Jornal/Revista
 Em casa
 Outros
 Nunca ouvi falar

3. Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

4. Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença? *

5. Você sabe do que são fechos/formados os microplásticos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

6. Cite um exemplo desses materiais que está presente em seu cotidiano. *

7. Como você descarta os resíduos plásticos em sua casa? *

20/07/2022 13:12

MICROPLÁSTICOS

8. Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente?

Marcar apenas uma oval.

Até 50 anos

De 50 a 100 anos

De 100 a 250 anos

De 250 a 400 anos

De 400 a 500 anos

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google

Formulários

Apêndice 3: Páginas 1, 2, 3 e 4 da enquete virtual aplicada no primeiro momento pedagógico em 2022

20/07/2022 13:16 MICROPLÁSTICOS

20/07/2022 13:16 MICROPLÁSTICOS

MICROPLÁSTICOS

Nesse questionário você responderá, de acordo com os seus conhecimentos, doze perguntas sobre o tema "PLÁSTICOS/MICROPLÁSTICOS". Essas perguntas fazem parte de uma pesquisa para o curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProQui) da professora Aline Azevedo. Entretanto, a sua participação também é fundamental para avançarmos em nosso conteúdo programático destinado ao primeiro semestre do terceiro ano do Ensino Médio.

**Obrigatório*

1. **Nome completo: ***

2. **Sua turma: ***

Marcar apenas uma oval.

3001 Regular

3002 Regular

3. **Você já ouviu falar em microplásticos? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

4. **Em caso afirmativo na pergunta acima, onde você "ouviu falar" sobre os microplásticos? ***

Marque todas que se aplicam.

Televisão

Internet

Jornal/Revista

Em casa

Outros

Nunca ouvi falar

5. **Você sabe a principal diferença entre os plásticos e os microplásticos? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Talvez

6. **Em caso afirmativo na pergunta acima, você poderia descrever sobre essa diferença? ***

7. **Você sabe do que são feitos/formados (matéria-prima) os microplásticos? ***

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

8. **Em caso afirmativo na pergunta anterior, você poderia escrever sobre isso? ***

20/07/2022 13:16 MICROPLÁSTICOS

20/07/2022 13:16 MICROPLÁSTICOS

<https://docs.google.com/forms/d/1A-NgCQamUwWfY8tDn64g71HKJyTD8EuwWVnVgE/edit>

1/4

<https://docs.google.com/forms/d/1A-NgCQamUwWfY8tDn64g71HKJyTD8EuwWVnVgE/edit>

2/4

9. **Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente?** *

Marcar apenas uma oval.

- Até 50 anos
 De 50 a 100 anos
 De 100 a 250 anos
 De 250 a 400 anos
 De 400 a 500 anos

10. **Em seu cotidiano, onde você percebe a presença desses materiais?** *

11. **Como você descarta os resíduos plásticos em sua casa?** *

12. **Você acha que os plásticos/microplásticos são inofensivos ou danosos à natureza e ao ser humano? Exponha sua opinião.** *

13. **Escreva sua opinião sobre o consumo, o seu comportamento sobre consumo, especialmente, sobre o consumo de materiais plásticos.** *

14. **Destino esse espaço para que você faça considerações, usando o seu conhecimento, sobre o tema abordado nessa enquete. "Sobre os plásticos e microplásticos eu..."** *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

9. **Você sabe qual o tempo médio estimado para a decomposição dos materiais plásticos acontecer no meio ambiente?** *

Marcar apenas uma oval.

- Até 50 anos
 De 50 a 100 anos
 De 100 a 250 anos
 De 250 a 400 anos
 De 400 a 500 anos

10. **Em seu cotidiano, onde você percebe a presença desses materiais?** *

11. **Como você descarta os resíduos plásticos em sua casa?** *

12. **Você acha que os plásticos/microplásticos são inofensivos ou danosos à natureza e ao ser humano? Exponha sua opinião.** *

Apêndice 4: Páginas 1, 2, 3 e 4 da enquete virtual aplicada na primeira etapa do terceiro momento pedagógico em 2021.

<p>10/10/2021 08:11</p> <p>PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS</p> <h3>PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS</h3> <p>Nesse questionário você responderá, de acordo com os seus conhecimentos, quinze perguntas sobre o tema "PLÁSTICOS/MICROPLÁSTICOS". Essas perguntas fazem parte de uma pesquisa para o curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui) da professora Aline Azevedo. Entretanto, a sua participação também é fundamental para avançarmos em nosso conteúdo programático destinado ao segundo semestre do terceiro ano do Ensino Médio.</p> <p>*Obrigatório</p>	<p>10/10/2021 08:11</p> <p>PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS</p> <p>4. Você sabe qual é a diferença entre os plásticos e os micro plásticos? *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p> <p><input type="radio"/> Talvez</p>
<p>1. Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>	<p>5. Em caso afirmativo na pergunta 4, descreva qual(is) seriam essa(s) diferença(s), de acordo com o seu conhecimento. *</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2. Em caso afirmativo, escreva qual seria, baseado em seu conhecimento. *</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>6. Escreva um exemplo de material micro plástico que pode ser encontrado no ambiente. *</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3. Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como: *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> monômeros</p> <p><input type="radio"/> polímeros</p> <p><input type="radio"/> nafta</p> <p><input type="radio"/> polietileno</p> <p><input type="radio"/> PET</p>	<p>7. Cite um exemplo de material plástico que está presente em seu cotidiano *</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

- 8- Você faz a separação dos resíduos sólidos em sua casa para ser coletado e tratado adequadamente (coleta seletiva)? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

- 9- Você conhece alguém (que não seja da sua casa) que realiza a coleta seletiva? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

- 10- Dê um exemplo de como os plásticos/micro plásticos podem impactar o meio ambiente caso sejam descartados incorretamente. *

- 11- Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 50 anos
 De 50 a 100 anos
 De 100 a 250 anos
 De 250 a 400 anos
 De 400 a 500 anos

- 12- Você reconhece que o plástico está sendo consumido exageradamente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

- 13- Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com as suas palavras. *

- 14- Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra. *

- 15- Esse espaço será destinado para você fazer considerações/complementações sobre o tema, então, complete a frase: "Na aula sobre plásticos e micro plásticos eu aprendi...". *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google

Formulários

Apêndice 5: Páginas 1, 2, 3 e 4 da enquete virtual aplicada na primeira etapa do Terceiro Momento Pedagógico em 2022.

20/07/2022 13:18	PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS	PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS	20/07/2022 13:18
<p>PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS</p> <p>Nesse questionário você responderá, de acordo com os seus conhecimentos, quinze perguntas sobre o tema "PLÁSTICOS/MICROPLÁSTICOS". Essas perguntas fazem parte de uma pesquisa para o curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (ProfQui) da professora Aline Azevedo. Entretanto, a sua participação também é fundamental para avançarmos em nosso conteúdo programático destinado ao segundo semestre do terceiro ano do Ensino Médio.</p> <p>*Obrigatório</p> <p>1. Nome Completo: *</p> <p>2. Sua turma: *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> 3001</p> <p><input type="radio"/> 3002</p>	<p>3. Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como:</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> monômeros</p> <p><input type="radio"/> polímeros</p> <p><input type="radio"/> nafta</p> <p><input type="radio"/> polietileno</p> <p><input type="radio"/> PET</p>	<p>5. Sabendo-se que os plásticos são materiais sintético e de acordo com o seu conhecimento químico, esses materiais são conhecidos como:</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> monômeros</p> <p><input type="radio"/> polímeros</p> <p><input type="radio"/> nafta</p> <p><input type="radio"/> polietileno</p> <p><input type="radio"/> PET</p>	<p>6. Você sabe qual é a diferença entre os plásticos e os micro plásticos? *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p> <p><input type="radio"/> Talvez</p>
<p>3. 1- Você sabe qual é a matéria-prima necessária para se produzir os plásticos? *</p> <p>Marcar apenas uma oval.</p> <p><input type="radio"/> Sim</p> <p><input type="radio"/> Não</p>	<p>4. 2- Em caso afirmativo, escreva qual seria, baseado em seu conhecimento. *</p>	<p>7. 5- Em caso afirmativo na pergunta 4, descreva qual(is) seriam essa(s) diferença(s), de acordo com o seu conhecimento.</p>	<p>8. 6- Escreva um exemplo de material micro plástico que pode ser encontrado no ambiente. *</p>

9. 7- Cite um exemplo de material plástico que está presente em seu cotidiano *

10. 8- Você faz a separação dos resíduos sólidos em sua casa para ser coletado e tratado adequadamente (coleta seletiva)? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

11. 9- Você conhece alguém (que não seja de sua casa) que realiza a coleta seletiva? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

12. 10- Dê um exemplo de como os plásticos/micro plásticos podem impactar o meio ambiente caso sejam descartados incorretamente.

13. 11- Você sabe quanto tempo um resíduo plástico pode demorar para se decompor no meio ambiente? *

Marcar apenas uma oval.

- Até 50 anos
 De 50 a 100 anos
 De 100 a 250 anos
 De 250 a 400 anos
 De 400 a 500 anos

14. 12- Você reconhece que o plástico está sendo consumido exageradamente? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

15. 13- Existe alguma alternativa para minimizar os problemas causados pelo consumo/descarte inadequado dos plásticos? Explique com os seus próprios.

16. 14- Sabe-se que existem diversos tipos de plásticos e estes são diferenciados por uma simbologia específica e siglas (abreviações dos nomes). Descreva os tipos de plásticos que você se lembra.

20/07/2022 13:18

PLÁSTICOS E MICROPLÁSTICOS

17. 45- Esse espaço será destinado para você fazer considerações/complementações sobre o tema. *
então, complete a frase: "Na aula sobre plásticos e micro plásticos eu aprendi..."

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google

Formulários

Apêndice 6: Respostas obtidas na pergunta 13 da enquete virtual aplicada no Terceiro Momento Pedagógico, em 2021, e classificadas de acordo com os 3 R's.

RESPOSTAS COLETADAS	REDUZIR	REUTILIZAR	RECICLAR
<i>A reciclagem dos plásticos já utilizados e o crescimento do uso de materiais biodegradáveis</i>			X
<i>Na real é só reciclar mesmo</i>			X
<i>Sim, realizar o descarte correto</i>			X
<i>Carregar sacola renovável, evitar embalagem excessiva de alimentos, caneca pessoal.</i>	X		
<i>Sim. Agora temos as opções de usar canudos de papel e metal</i>	X		
<i>Utilizarmos ao máximo objetos não descartáveis. Os copos, por exemplo.</i>	X		
<i>Optar por sacolas de pano</i>	X		
<i>E só cada pessoa separar os lixos em cada lixeira tipo plásticos com plásticos, resto de comida</i>			X
<i>Reciclagem</i>			X
<i>Reciclando, reutilizando e usando rufies</i>	X	X	X
<i>Usar produtos feitos com outros materiais</i>	X		
<i>Reutilizando ele, exemplo as sacolas plásticas, trocar elas pela bolsa maior, os potinhos de manteiga pra colocar comidas dentro</i>	X	X	
<i>Conscientizar as pessoas sobre os impactos do plástico, reduzir a produção e/ou encontrar outros materiais biodegradáveis que sirvam como plástico e a reciclagem.</i>	X		X

Apêndice 7: Respostas obtidas na pergunta 13 da enquete virtual aplicada no Terceiro Momento Pedagógico, em 2022, e classificadas de acordo com os 3 R's.

RESPOSTAS COLETADAS	REDUZIR	REUTILIZAR	RECICLAR
<i>Uma maior visibilidade para as coletas, em redes sociais, através de palestras, dentre outros. Muitas pessoas não sabem da coleta seletiva por exemplo.</i>			X
<i>Sim usa outros tipo de de matérias que possam substituí o plástico</i>	X		
<i>Sim,o uso de materiais biosustentáveis e uma maior consideração no cuidado com o manuseio desses materiais nas indústrias do plástico. A reciclagem é sim uma boa alternativa e vale ser mencionada,mas a forma mais eficaz seria o ser humano deixar de ser tão dependente do plástico.</i>	X		X
<i>o plástico é muito usado no nosso dia a dia, então é meio difícil minimizar, porque é uma coisa que consumimos muito, as pessoas poderiam recicla mais, a prefeitura poderia espalhar aquelas lixeiras pela cidade...</i>			X
<i>Podemos reciclar muitas coisas que jogamos fora, utilizar produtos em refil também reduz os danos. Usar bolsas ecológicas pra ir ao supermercado ao invés de usar as de plásticos e claro evitar de jogar nas ruas principalmente perto de bueiros.</i>	X		X
<i>Usando canudos de ferro, usando poucas unidades de sacolas de plástico</i>	X		
<i>Tentar diminuir o uso de plástico, como por exemplo as eco bags e tam so reutilizar e reciclar</i>	X	X	X
<i>Substituindo os canudos de plástico para o de papel ou o de metal, evitar usar copo descartável, reciclando mais</i>	X		X
<i>substituir alguns objetos como o canudo.</i>	X		
<i>trocando os plásticos por materiais reutilizáveis, o canudo ou uma ecobag por exemplo</i>	X		
<i>Sim, trocando bolsas de plásticos por sacolas de papel</i>	X		

<i>Usar canudos de ferro , reciclar o plástico já usado</i>	X		X
<i>Sim. Usando materiais reutilizáveis reciclando</i>	X		X
<i>Sim, a utilização de sacos feitos de papel ao invés de sacos plásticos é uma opção, além de novas políticas para o uso adequado do plástico e não com exagero</i>	X		
<i>Reciclagem</i>			X
<i>Descartar corretamente para serem reutilizados</i>			X
<i>Sim, Utilize sacolas retornáveis, sacola ecológica, feita por produtos biodegradáveis, é a grande solução para o problema das sacolinhas plásticas convencionais, que podem levar anos para se decompor no ambiente.</i>	X		
<i>Sim , substituir oq der por outras matérias</i>	X		
<i>descartando- os separadamente, e no lugar certo, sem prejudicar o meio ambiente</i>			X
<i>Reciclagem</i>			X
<i>Deveriam recicla mais o plástico</i>			X
<i>Descartar o plástico de maneira adequada, ou usar outras matérias no lugar dele.</i>	X		X
<i>Sim, em vez de usar uma vez só, reutilizar</i>		X	
<i>Sim. Recuse descartes em pedidos delivery, utilizar sacolas retornáveis, leve uma garrafa reutilizável na bolsa, diga não aos canudos de plástico e use um saco de pano ou coloque as frutas, legumes e vegetais direto na cestinha.</i>	X		