

REVISTA TÓPICOS

UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DO “SIMPÓSIO” COMO METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

DOI: 10.5281/zenodo.17095599

Francisco José Mininel¹

Silvana Márcia Ximenes Mininel²

RESUMO

A utilização da técnica de *Simpósio* no ensino de química, permite um aprofundamento em temas específicos da área, gerando maior entendimento sobre a temática e a proposição de soluções para desafios contemporâneos. Assim sendo, este trabalho teve o objetivo de utilizar a técnica de *Simpósio* para entendimento sobre materiais plásticos e sustentabilidade. A partir de subtemas trabalhados por quatro *Oradores* (alunos), buscou-se entender sobre a produção dos plásticos, os diferentes tipos de plásticos encontrados no mercado, reações de polimerização, reciclagem e reaproveitamento dos mesmos. Dessa forma, *Simpósios* na área da Educação, e em especial na área da Educação Química, funcionam como fóruns onde se pode questionar e debater ideias, estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico sobre temas específicos. Observou-se uma participação ativa de todos os alunos (*público*) trazendo questionamentos pertinentes, enriquecendo o debate. Eventos como

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Simpósios são espaços cruciais para a apresentação e discussão de pesquisas e resultados inovadores, que tem impulsionado o avanço científico e tecnológico.

Palavras-chave: *Simpósio*. Ensino de Química. Produção de Plásticos. Sustentabilidade.

ABSTRACT

The use of the *Symposium* technique in chemistry education allows for a deeper understanding of specific topics within the field, generating a deeper understanding of the subject and proposing solutions to contemporary challenges. Therefore, this study aimed to utilize the *Symposium* technique to understand plastic materials and sustainability. Based on subtopics addressed by four speakers (students), the aim was to understand plastic production, the different types of plastics available on the market, polymerization reactions, recycling, and reuse. Thus, symposia in education, and especially in chemistry education, serve as forums for questioning and debating ideas, stimulating the development of critical thinking on specific topics. Active participation was observed among all students (the audience), raising pertinent questions and enriching the debate. Events such as *Symposium* are crucial spaces for the presentation and discussion of innovative research and results, which have driven scientific and technological advancement.

Keywords: *Symposium*. Chemistry Education. Plastics Production. Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

Segundo Dantas e colaboradores (2019), a disciplina de química é comumente lembrada pelos estudantes como uma matéria de difícil compreensão e que demanda ser lecionada utilizando metodologias de ensino que promovam uma harmônica união entre a teoria vista em sala de aula e a prática vivida pelos alunos em seu cotidiano.

As metodologias ativas suprem as defasagens provenientes de um modelo de educação ultrapassado e surgem como uma proposta de possibilitar ao professor assumir seu papel de mediador, enquanto ao aluno o papel principal, construindo o conteúdo a partir do seu conhecimento prévio (LOVATO et al., 2018).

A inserção de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem tem sido fomentada durante a formação inicial de professores visando a substituição de aulas nas quais são atribuídas ao docente, o papel de detentor do conhecimento.

De acordo com Santos & Schnetzler (2010), deve-se desenvolver o Ensino de Química de forma que os conceitos sejam integrados ao contexto social, considerando que o tipo de abordagem desconexa com a realidade dos estudantes, reforça uma visão negativa deles sobre a disciplina e, conseqüentemente, promove um ensino baseado em memorização de fórmulas e teorias.

A partir desse contexto, as **metodologias ativas** são estratégias de ensino que têm por objetivo incentivar os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e situações reais,

REVISTA TÓPICOS

realizando tarefas que os estimulem a pensar além, a terem iniciativa, a debaterem, tornando-se responsáveis pela construção de conhecimento. Neste modelo de ensino, o professor torna-se coadjuvante nos processos de ensino e aprendizagem, permitindo aos estudantes o protagonismo de seu aprendizado (Figura 1).

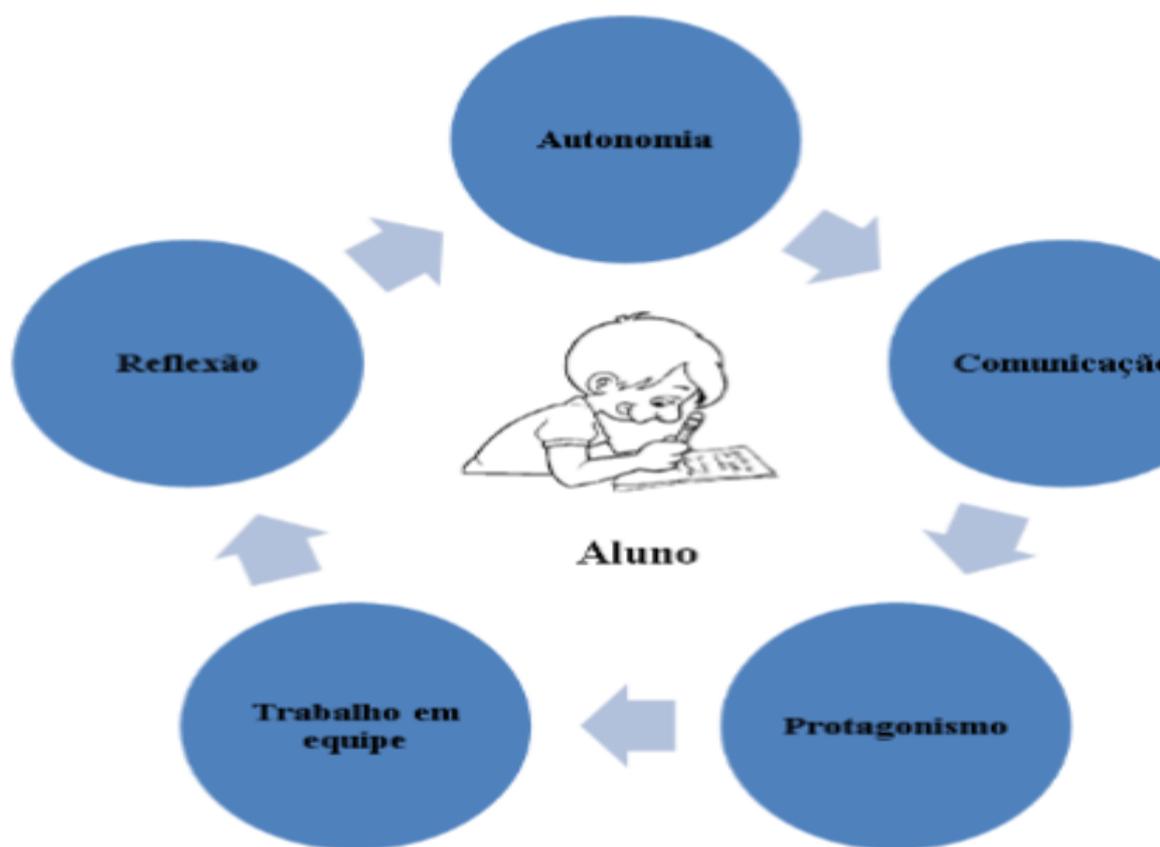


Figura 1. Importância das Metodologias Ativas no aprendizado dos alunos.

Fonte: Os autores.

De acordo com Jardim (2020), o uso de metodologias ativas tem como objetivo auxiliar a aprendizagem significativa¹ do conteúdo, estimulando o estudo ativo por parte do estudante para que passe a frequentar a sala de aula

REVISTA TÓPICOS

já possuindo prévio conhecimento do assunto que será ali discutido. Assim, quando o professor decide contar com diferentes recursos, conseqüentemente colabora com o desenvolvimento de competências e habilidades que promovem a autonomia dos discentes.

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras (BERBEL, 2011, p. 28).

No contexto da busca por metodologias que tornem o ensino de Química mais contextualizado e estimulante, esse trabalho foi norteado pela aplicação da técnica de “*Simpósio*”. Chama-se “*Simpósio*” a reunião de palestras, discursos e prelações apresentados por vários indivíduos em várias fases de um só assunto-problema. Em geral, um moderador controla o tempo e o assunto. A duração ótima para cada orador não deve ultrapassar 20 minutos, e a do *Simpósio* total, uma hora.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para abordarmos os conceitos das metodologias ativas, primeiro, se faz necessário compreendermos a origem do movimento que colaborou com o reconhecimento da importância da diversificação do ensino no Brasil, a fim de torna-lo mais democrático e com menos disparidades ao ensino ofertado

REVISTA TÓPICOS

às classes dominantes. Segundo Pereira e colaboradores (2009), John Dewey, precursor da Escola Nova, revolucionou a educação dos Estados Unidos da América ao propor técnicas pedagógicas que iam além da tradicional transferência de conhecimento e incentivo à memorização do conteúdo regido em sala de aula. Os autores mencionam que Dewey defendia uma aprendizagem induzida por problemas e situações que intencionalmente gerassem dúvidas, desequilíbrios ou perturbações intelectuais.

A interação entre o “organismo” e as “coisas que o rodeiam” é a origem do pensamento. O pensar surge da perplexidade, da confusão ou dúvida e é preciso alguma coisa particular que o ocasione ou provoque (DEWEY, 1943, p. 40). Partindo de sua epistemologia, ou seja, a teoria de como o conhecimento acontece, Dewey constrói sua filosofia da educação, que será o corolário de todo seu pensamento filosófico.

Em tal ótica, a relação pedagógica deve se dar como uma atividade de pesquisa. De tal sorte que, semelhante a um cientista que procura a solução de um problema e daí constrói suas proposições e teorias, o estudante deverá ser estimulado a perceber a relação de continuidade entre o que aprende e o que vive.

Na perspectiva deweyana, o ato de experimentar está relacionado com a ideia de interação. Com um processo de troca e transformação que acontece quando o sujeito é exposto ao objeto de conhecimento. Tal exposição ao objeto do conhecer é a própria natureza se conhecendo. Seria como se a natureza estivesse interagindo consigo mesma, pois os seres humanos são

REVISTA TÓPICOS

também parte inerente, inseparável dela. Dewey não vê uma divisão ontológica entre o mundo e o sujeito. Para ele, o sujeito também é o mundo e aprende, ou forma hábitos no processo contínuo de interação.

Aprender pela experiência, constitui-se em um dos pilares fundamentais da teoria de Dewey. A verdadeira experiência educativa e significativa só ocorrerá no ambiente de experimentação. Essa é a forma como aprendemos na vida, como resolvemos os problemas que se nos apresentam. Acumular experiências, ressignificá-las e aplicar as soluções aprendidas em novos contextos, é o caminho para o verdadeiro aprendizado.

Pensar a atividade em educação numa ótica de continuidade com a vida, significa assumir que as ações desenvolvidas precisam fazer sentido e se interconectarem. Elas não podem ser apenas uma lista de tarefas. Mais ainda, elas precisam surgir do processo de investigação e curiosidade para constituírem-se em verdadeira experiência. Ações que miram metas distantes e não se integram não serão consideradas verdadeiras atividades, segundo o pensamento deweyano. As ações, quando partem da verdadeira experiência, despertam o interesse, que, assume um aspecto emocional, e ativa também a razão, que entende os fins em suas consequências e resultados. Ambos, interesse e fim serão capazes de promover o engajamento na atividade.

Dewey apontou para a necessidade de o processo pedagógico centralizar-se nas experiências vivenciadas pelo sujeito que aprende. Sujeito no qual se deve cultivar o protagonismo na construção do saber, principalmente por sua capacidade de questionar e reconstruir o conhecimento.

REVISTA TÓPICOS

Ao falarmos de educação como arte, não podemos esquecer que uma das características fundamentais de todo fazer artístico é a criatividade e Dewey dá grande destaque à ação criativa dos alunos apontando que a experiência é o meio fundamental para que ela aconteça. Experiência e criatividade irão se constituir nos pilares de todo o processo de aprendizagem.

É inegável o impacto da teoria de John Dewey na educação. Suas ideias questionaram a concepção tradicional e se colocaram contra séculos de um processo educacional no qual o conhecimento era centrado em conteúdos transmitidos aos alunos de forma pronta e fechada e, estes, por sua vez, deveriam devolver o mesmo conteúdo aos educadores nas formas vigentes de verificação da aprendizagem.

Assim sendo, as ideias de John Dewey tiveram uma influência significativa no desenvolvimento das metodologias ativas de aprendizagem, que enfatizam o envolvimento ativo do aluno no processo de aprendizagem.

Aqui podemos citar também, a teoria histórico-social de Lev S. Vygotsky conecta a aprendizagem ao desenvolvimento cognitivo por meio das interações sociais mediadas pela linguagem. Segundo essa perspectiva, a linguagem é intrinsecamente ligada ao pensamento, sendo essencial para o processo cognitivo. Quando a aprendizagem e o desenvolvimento se entrelaçam, especialmente de acordo com o estágio de desenvolvimento, conexões são estabelecidas entre diversas manifestações concretas. Isso, por sua vez, possibilita a reflexão, a formulação de hipóteses e as generalizações que resultam no desenvolvimento de funções cognitivas superiores.

REVISTA TÓPICOS

A linguagem desempenha duas funções fundamentais nesse contexto. Primeiramente, serve como meio de intercâmbio social, facilitando a comunicação e a troca de informações entre indivíduos. Além disso, a linguagem atua como uma ferramenta de pensamento generalizante, permitindo a expressão e a compreensão de ideias abstratas. Dessa forma, a teoria de Vygotsky (2007) destaca a importância crucial da linguagem no processo de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, sublinhando seu papel tanto nas interações sociais quanto na formação de pensamento mais complexo. É, por meio de processos interativos, pela ação partilhada de forma ativa que acontecem aprendizagens durante toda a vida, dado que o sujeito é ativo, age sobre o meio e o conhecimento se dá nas relações interativas, pois o sujeito é primeiro social, só depois se individualiza (VYGOTSKY, 2007).

Simon et al (2014) destaca que as metodologias ativas são processos pedagógicos em que o sujeito é ativo, e esta concepção pedagógica é construtivista, já que há uma reconstrução do conhecimento a partir da vivência do educando. Ela entende a educação como práxis transformadora, assumindo como sua finalidade o desenvolvimento de indivíduos capazes de viver de forma produtiva e criativa na sociedade democrática, escolhendo bem seus governantes, por exemplo. [...] A pedagogia de Dewey é o ápice de uma série de pedagogias do Iluminismo, muito influentes até hoje (SIMON et al, 2014, p. 1356).

3 METODOLOGIA

3.1. A técnica do *Simpósio*

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

De acordo com Beal et al (1972), a metodologia de *Simpósio* constitui-se em uma apresentação relativamente formal e, comparativamente, de fácil organização. Permite uma exposição de ideias sistemática, relativamente completa e ininterrupta. Os assuntos-problema complexos podem ser pronta e logicamente divididos em partes componentes. O esquema da apresentação pode ser rapidamente elaborado antes do Simpósio pelos participantes. O número de repetições deve ser mínimo, a distribuição do tempo deve conduzir a apresentações precisas e lógicas. O controle do assunto e do tempo pode ser excelente, quando organizado previamente e em conjunto. O interesse e participação da audiência dependem da empatia do orador com o assunto ou do debate dos pontos de vista.

O método pode ser escolhido para (1) apresentar informações básicas – fatos ou pontos de vista; (2) permitir a exposição relativamente completa, sistemática e ininterrupta das ideias; (3) dividir um assunto-problema relativamente complexo, de acordo com:

- a. suas partes componentes lógicas;
- b. diferentes pontos de vista e interesses especiais;

As propostas de outras soluções e suas consequências.

No método, o grupo deve (1) ter em mente os objetivos e a parte da reunião em que se pode utilizar essa técnica; (2) levar em conta os meios suplementares que podem ser usados para a realização dos objetivos; (3) Decidir em termos gerais como deve ser analisado o assunto-problema.

REVISTA TÓPICOS

Nesse trabalho, optou-se pelo seguinte assunto-problema: “*Plásticos na natureza, obtenção dos plásticos e problemática ambiental do acúmulo de plásticos no ambiente*”. A atividade foi desenvolvida com uma turma do 3º Ano do Ensino Médio de uma Escola de Período Integral (PEI), contando um total de 22 alunos. A escola pertencia à Diretoria de Ensino de Fernandópolis-SP.

Nesta técnica, o *Moderador* ou Diretor do Simpósio deve:

(1) Reunir-se com os participantes bem antes de começar a reunião, garantir o acordo sobre o fracionamento lógico do assunto-problema, esquematizar as áreas gerais a serem abordadas por cada membro e determinar a sequência e o tempo de cada apresentação. Portanto, quinze dias antes do Simpósio, foram indicados pela turma os alunos que fariam as apresentações (04 alunos). O professor subsidiou cada um dos alunos escolhidos (denominados *Oradores*) com textos de apoio, vídeos ilustrativos, esquemas e, durante todo o processo, atuou como mediadora, incentivando os alunos e esclarecendo as dúvidas que surgiam ao longo da leitura do material. Dessa forma, os alunos iam se apropriando dos temas que lhes cabiam para apresentação. Foram escolhidos quatro *Oradores* com temas específicos, dentro da temática plásticos (Figura 2).

REVISTA TÓPICOS

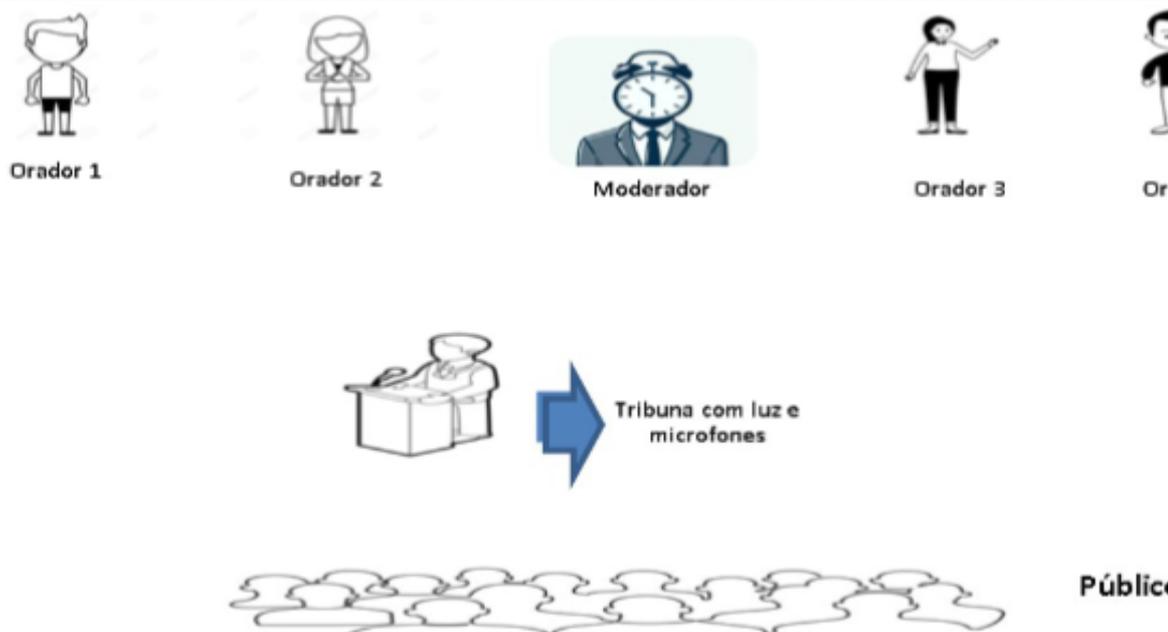


Figura 2. Metodologia do Simpósio.

Fonte: Beal et al., 1972.

(2) Reunir-se com os oradores do Simpósio imediatamente antes da reunião, para rever os pontos críticos referidos.

(3) Apresentar na reunião a situação geral do assunto-problema a ser discutido e mostrar a sua importância. Descrever as partes componentes resultantes da divisão lógica do problema, a serem discutidas por cada participante (orador) do Simpósio. Criar atmosfera de atenção e concentração de todo o grupo (Figura 3).

(4) Apresentar em breves palavras os participantes (*Oradores*) do *Simpósio*.

REVISTA TÓPICOS

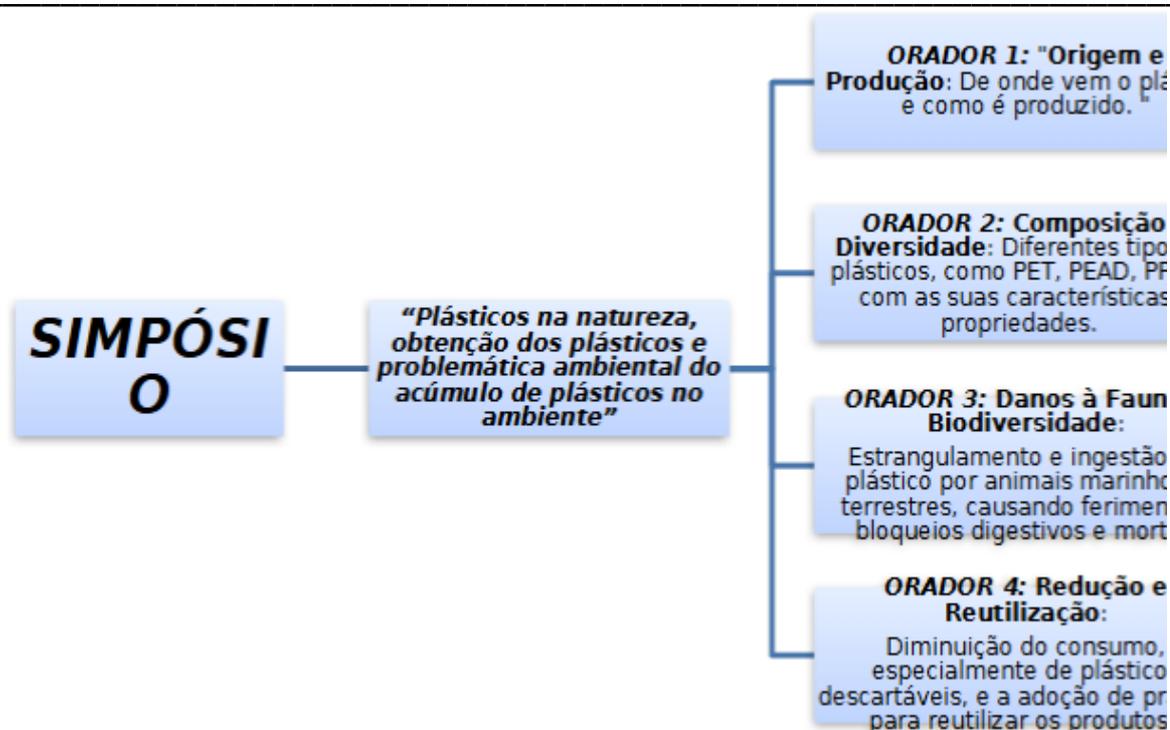


Figura 3. Tema do Simpósio e subtemas tratados por cada um dos Oradores.

Fonte: Os autores.

(5) Informar ao grupo o processo a ser seguido, incluindo o papel dos participantes e do grupo, durante e depois do *Simpósio* formal.

(6) Apresentar mais minuciosamente os participantes do *Simpósio*, a respectiva situação no mesmo e suas qualificações no assunto em pauta. Intervir brevemente para fazer a audiência passar, sem sentir, de um participante para o outro.

(7) Desempenhar funções adicionais, conforme o processo estabelecido para o transcorrer do *Simpósio* formal, no qual se inclui o resumo de qualquer das técnicas suplementares que o acompanham. Conceder a cada participante um

REVISTA TÓPICOS

certo tempo para esclarecimentos e (ou) contestações. No caso, foi dado um tempo de mais 20 minutos para os demais alunos (denominados *Público*) fazerem os questionamentos que acharem necessários a cada apresentação dos *Oradores*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

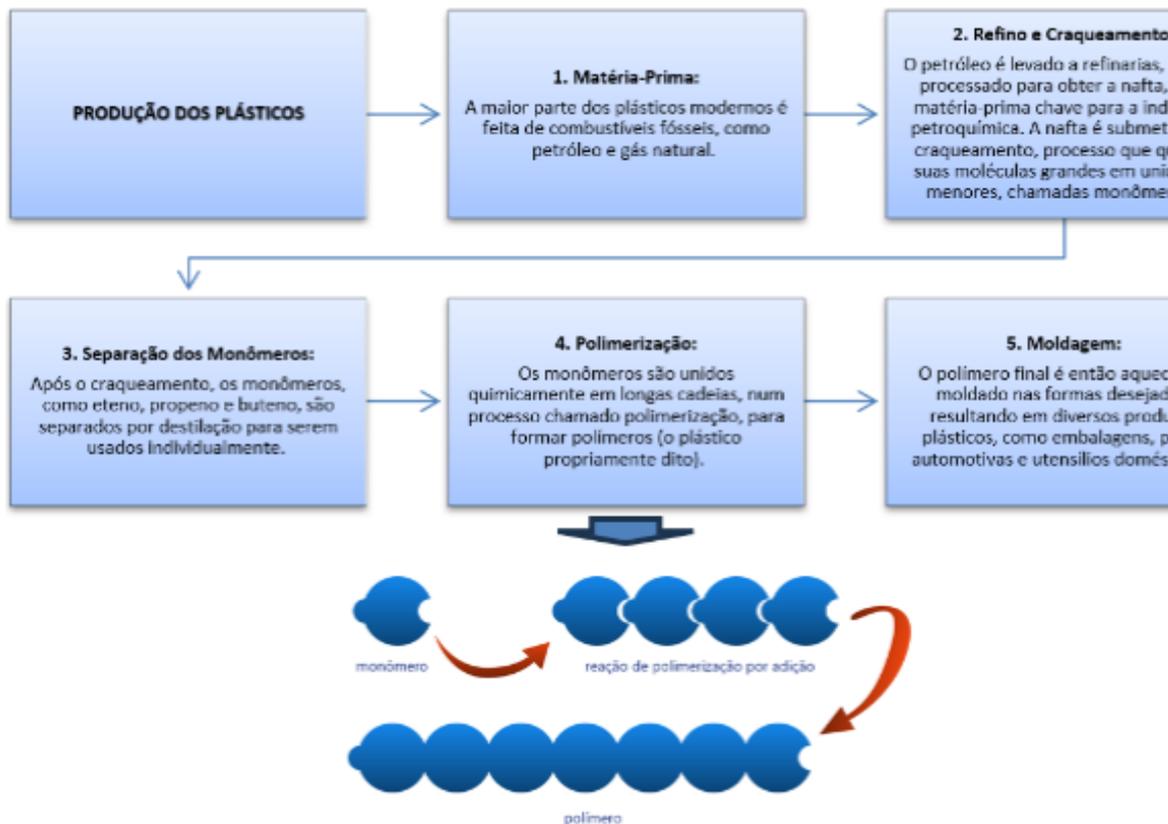
Cada um dos *Oradores*, apresentou seu subtema por 20 minutos, dessa forma o *Orador 1*, discursou por 20 minutos sobre a “origem e produção dos plásticos”. Foi utilizado um power-point projetado na tela através de um equipamento de Datashow. Nesse material, foi colocado que a origem dos plásticos remonta a 1860, com a criação de materiais como a parkesina e o celuloide à base de celulose, e o primeiro plástico sintético, a baquelite, em 1907. A produção moderna depende de petroquímicos como petróleo e gás natural, que são refinados em nafta, que por sua vez é quebrada em monômeros (como eteno). Esses monômeros são então ligados quimicamente no processo de polimerização, formando longas cadeias de polímeros que, ao final, são moldados no formato desejado (Figuras 4 e 5).

REVISTA TÓPICOS



Figura 4. Subtemas sobre a “Origem dos plásticos” (slide elaborado pelo Orador 1).

Fonte: Os autores.



REVISTA TÓPICOS

Figura 5. Subtemas sobre a “Produção dos plásticos” (slide elaborado pelo Orador 1).

Fonte: Os autores.

As questões dos plásticos, como todos os problemas associados com a ação humana, seus modos de produção e consumo, apresentam em seu cerne uma perspectiva transdisciplinar (DIANA et al., 2022). Sendo um problema complexo e, conseqüentemente multidimensional, não pode ser tratado de modo restrito aos aspectos científicos e tecnológicos (C&T) (MORIN, 2007; 2015). Nesse sentido, essa temática precisa ser discutida de forma ampla, e para isso outras dimensões devem se fazer presentes, como: social, ambiental, política/governamental e econômica.

Observou-se em relação a primeira apresentação, questionamentos da plateia (demais alunos) sobre a reação de polimerização, produção das garrafas PET, reação de craqueamento. Dessa forma, percebia-se que a atividade fazia com que os alunos aprendessem a pensar, resolver problemas de modo colaborativo, a se comunicar e a ter curiosidade e resiliência, desenvolvendo-se como sujeito autônomos e responsáveis. O estímulo ao trabalho em equipe, a valores e atitudes como a tolerância, o respeito ao outro e ao pluralismo de ideias, assim como a responsabilidade ética e social são aspectos centrais do processo educativo atual. Isso tudo era percebido à medida que a atividade avançava e, principalmente, no momento das perguntas. Em muitos momentos, após o questionamento, a professora atuava como mediadora do processo, melhorando eventuais respostas dadas pelos oradores. Isso era importante para que houvesse consolidação do conhecimento. A elaboração de pensamentos mais refinados, como o

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

complexo, é um processo que inclui aspectos cognitivos (aprendizagens, conhecimentos e competências); atitudinais (sensibilização, habilidades e conscientização) e afetivos (como colaboração e respeito), voltados para a formação cidadã e com vistas para a tomada de decisões em diferentes situações. A criticidade é definida como o desenvolvimento de opiniões independentes, a aquisição de capacidade de refletir e de participar ativamente em sociedade. Nela está contida, entre outros elementos, a habilidade de argumentação, sendo assim apresentada: “É portanto, uma habilidade considerada crucial se quisermos ter uma sociedade formada por cidadãos competentes, participativos e ponderados e que apresentem uma atitude científica geral (LÓPEZ-FERNÁNDEZ, GONZÁLEZ-GARCÍA & FRANCO-MARISCAL, 2022, p. 3436).

O Orador 2, tratou da “composição e diversidade de plásticos”. Dessa forma, trouxe informações sobre os diferentes tipos de plásticos e sua utilidade. A composição principal do plástico são os polímeros, que são grandes cadeias de moléculas repetidas (monômeros) e geralmente derivados do petróleo, embora também existam fontes renováveis. Sua diversidade reside em diferentes tipos de polímeros e aditivos, que conferem propriedades específicas, resultando em plásticos como PET, PE, PVC e PP, usados em uma vasta gama de aplicações industriais e de consumo (Figura 6 e 7).

REVISTA TÓPICOS

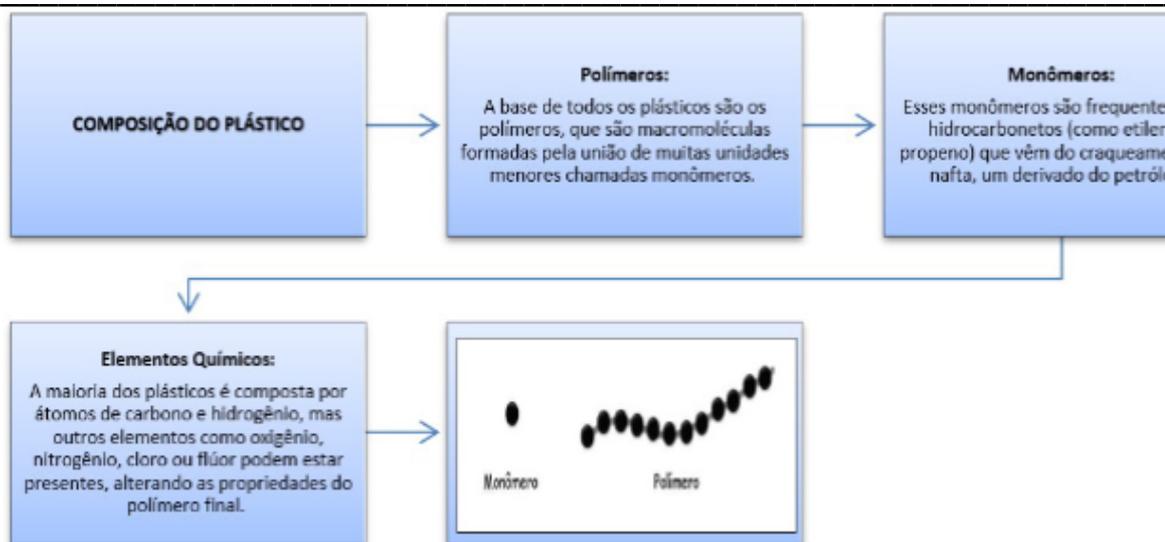
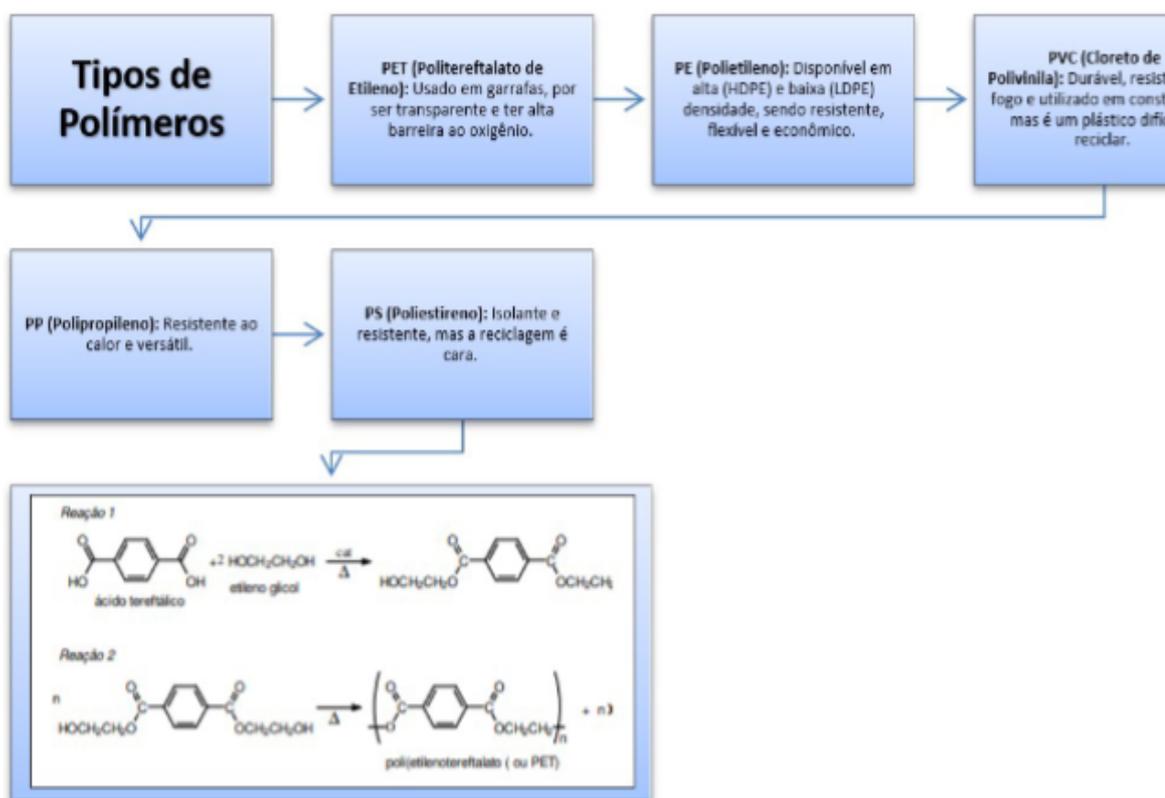


Figura 6. Subtemas sobre a “Composição dos plásticos” (slide elaborado pelo Orador 2).

Fonte: Os autores.



REVISTA TÓPICOS

Figura 7. Subtemas sobre a “Tipos de polímeros” (slide elaborado pelo Orador 2).

Fonte: Os autores.

A Oradora 2, deixou claro que os diferentes tipos de plástico são projetados para atender necessidades específicas em diversos setores, desde embalagens e produtos têxteis até peças automotivas e equipamentos médicos.

Novamente, percebeu-se bastante interesse por parte da plateia (alunos) e questionamentos sobre as diferenças existentes entre os diferentes tipos de plásticos, tais como resistência, matérias-primas, facilidade de obtenção etc.

Os questionamentos feitos pelos alunos são cruciais para a aprendizagem, pois estimulam o pensamento crítico, a curiosidade e o protagonismo do estudante, transformando a sala de aula num ambiente mais dinâmico e significativo. Ao fazerem perguntas, os alunos não só se apropriam do conhecimento de forma mais profunda, mas também desenvolvem habilidades para conectar conceitos, analisar informações e se tornarem autores da própria aprendizagem, o que é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem.

No pensamento de Dewey, os questionamentos dos alunos são o motor do aprendizado, surgindo da experiência vivida e da curiosidade natural da criança. Ele defendia uma educação democrática e centrada no aluno, onde o educador não apenas transmite conhecimento, mas guia a investigação, o pensamento crítico e a resolução de problemas através do método "aprender fazendo". A escola, para Dewey, não é uma preparação para a vida, mas a

REVISTA TÓPICOS

própria vida, e os questionamentos dos alunos são a base para a contínua reconstrução da experiência e o desenvolvimento da autonomia.

Dewey apontou para a necessidade de o processo pedagógico centralizar-se nas experiências vivenciadas pelo sujeito que aprende. Sujeito no qual se deve cultivar o protagonismo na construção do saber, principalmente por sua capacidade de questionar e reconstruir o conhecimento.

A Oradora 3 focou sua apresentação em relação a problemática ambiental advinda da utilização os plásticos, ou seja, trouxe o subtema “Danos à Fauna e Biodiversidade” (Figura 8). A utilização de plásticos causa danos graves à fauna e biodiversidade através do estrangulamento e ingestão de animais, que resultam em lesões, bloqueios digestivos, inanição e morte de centenas de espécies marinhas e terrestres, incluindo aves, mamíferos e peixes. Os resíduos plásticos também contaminam o ambiente, degradando solos e águas, afetando a agricultura e a vida vegetal, e podem liberar gases tóxicos quando queimados, prejudicando ecossistemas inteiros.

REVISTA TÓPICOS

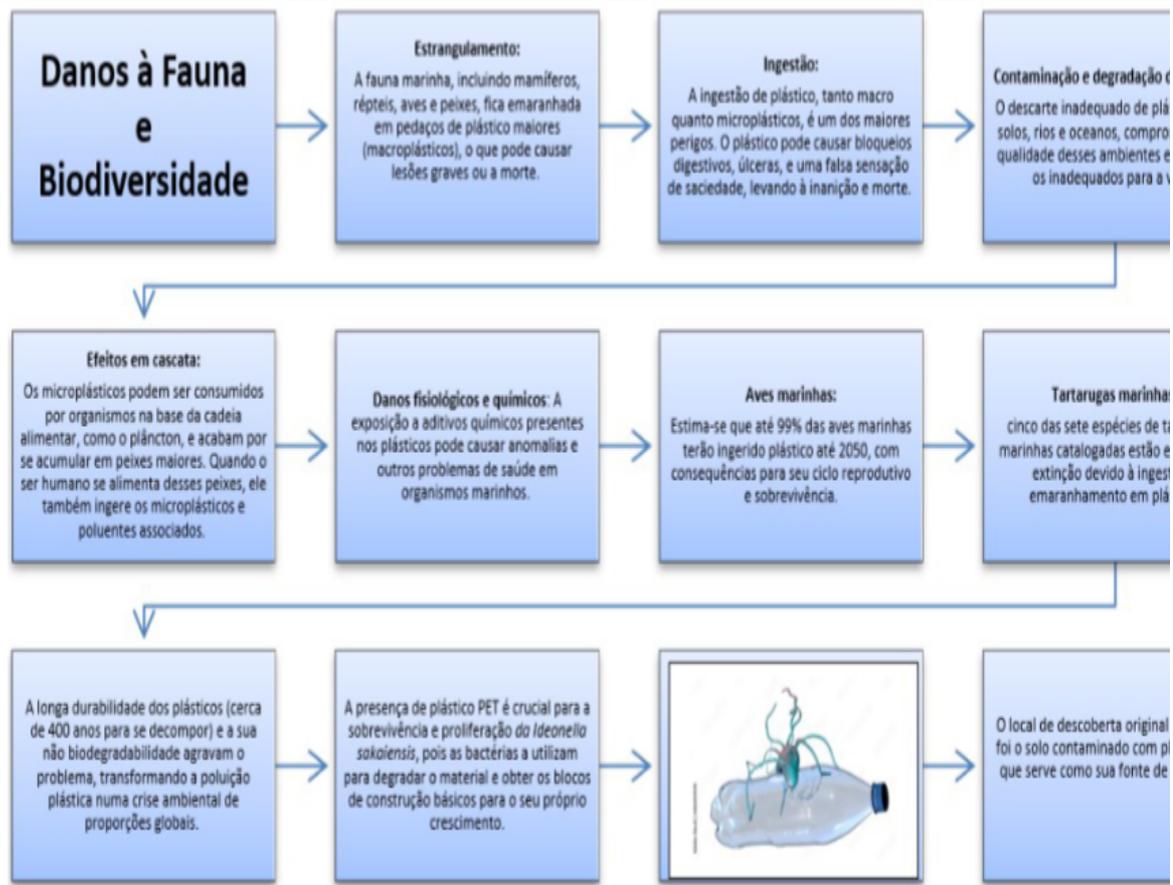


Figura 8. Subtema sobre a “Danos a fauna e a biodiversidade”

(slide elaborado pelo Orador 3).

Fonte: Os autores.

O Orador 3, trouxe um assunto que chamou bastante atenção da plateia, ou seja, as bactérias que “comem” plásticos. Uma nova espécie de bactéria, denominada *Ideonella sakaiensis*, pode quebrar as moléculas e digerir plásticos do tipo poli (tereftalato de etileno), conhecido como PET, material utilizado em garrafas de refrigerantes e água (*Science*, 13 de março). Um filme fino do plástico, de 60 microgramas, foi degradado em seis semanas pelo microrganismo, que foi descoberto pelo grupo de Kohei Oda, do

REVISTA TÓPICOS

Instituto de Tecnologia de Kioto, no Japão. A bactéria utiliza duas enzimas, a petase e a metase, para degradar e processar o PET. Foi necessário ir a campo para descobrir a bactéria. Primeiro, os cientistas coletaram em um centro de reciclagem 250 garrafas PET com todo tipo de resíduo, como água, lama e sedimentos do solo. Em seguida, no meio desse material, identificaram vários microrganismos, entre os quais a *Ideonella sakaiensis* (Figura 9). O descarte de artefatos de PET é um grande problema ambiental. Apenas em 2013 foram produzidas cerca de 56 milhões de toneladas do plástico em todo o mundo. Oda esteve no Brasil, em 2007, em visita financiada pela FAPESP, a convite de Luiz Juliano Neto, da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Ele veio estudar bactérias presentes nas fezes de animais que pudessem ter uso industrial, principalmente na decomposição de PET, e também para participar de pesquisas sobre enzimas proteolíticas, que ajudam a degradar proteínas ([ver Pesquisa FAPESP nº 142](#)).

REVISTA TÓPICOS

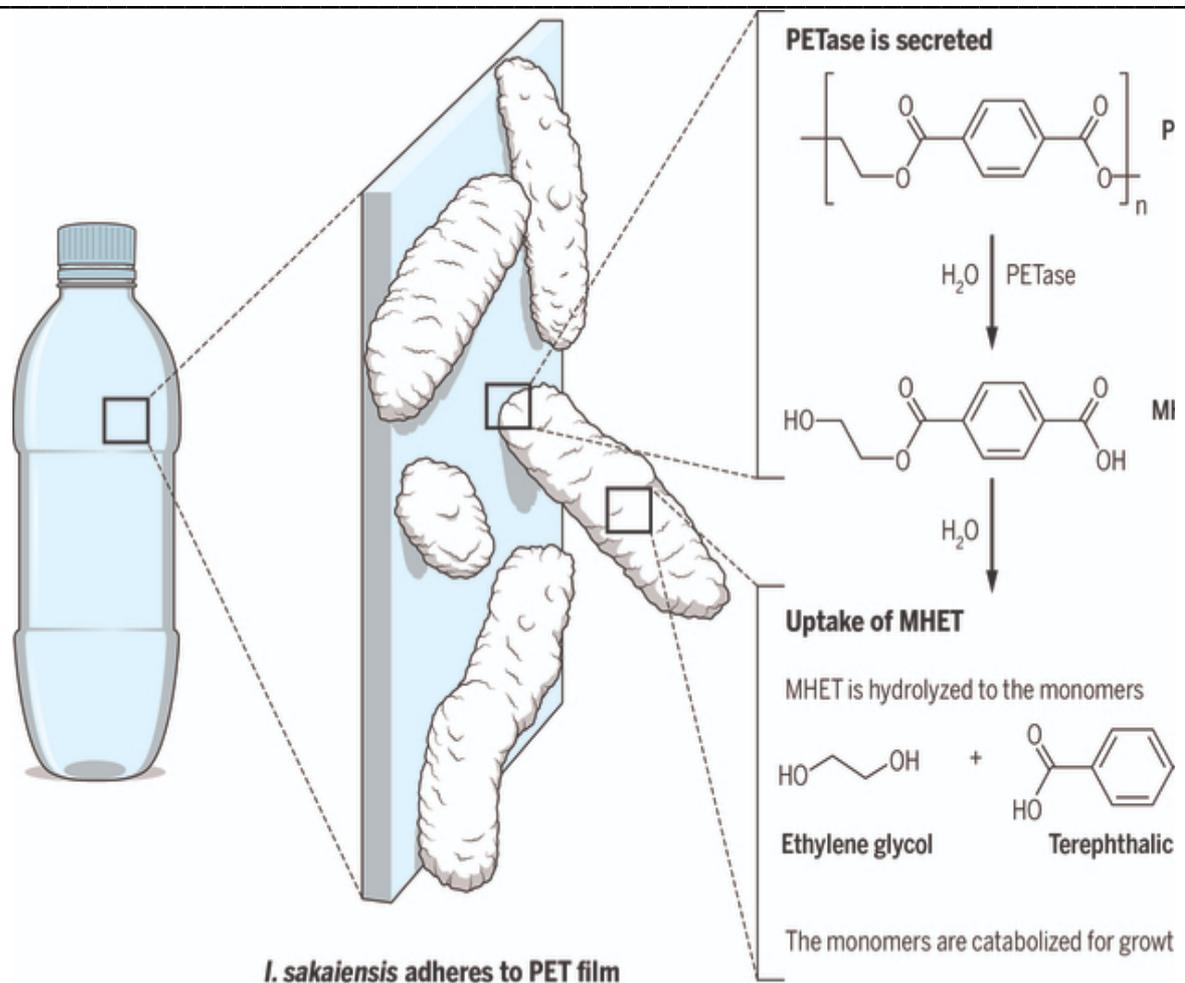


Figura 9. Bactéria *Ideonella sakaiensis*.

(slide elaborado pelo Orador 3).

Fonte: Os autores.

O *Orador 4* trouxe como subtema a “Redução e Reutilização” dos plásticos (Figura 10). A redução e reutilização de plásticos são práticas cruciais para combater a poluição, priorizando a diminuição do consumo, especialmente de itens de uso único, e o reaproveitamento de materiais e objetos de plástico para prolongar a vida útil e diminuir a necessidade de novos produtos. Exemplos práticos incluem usar sacolas e garrafas reutilizáveis,

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

comprar produtos com refis e optar por embalagens de vidro ou materiais alternativos sempre que possível.

A sustentabilidade no ensino de química sobre o reaproveitamento de plásticos envolve abordar a importância da reciclagem química e mecânica como alternativas aos aterros e à incineração, discutir o ciclo de vida dos plásticos e os impactos ambientais, e promover o consumo consciente através de atividades práticas e da análise química dos materiais. O objetivo é formar alunos com consciência ambiental, capazes de aplicar os princípios químicos para transformar o lixo em matéria-prima, fomentando a economia circular.

É imprescindível para preservação do meio ambiente a conscientização, para que o homem aprenda a lidar com substâncias químicas no dia a dia, sendo assim, a formação escolar pode-lhe muito contribuir para sensibilizar o cidadão aos problemas relacionados aos cuidados com o meio ambiente. Na escola o aluno poderá aprender a ter uma relação com o ensino de química no seu cotidiano, buscando uma vida mais sustentável. Assim, como Silva et al. (2010) enfatiza: “Mas, para que essa conscientização seja despertada é necessário que se promova uma educação mais contextualizada voltada para a realidade do aluno bem como trabalhar as temáticas sobre educação ambiental”.

REVISTA TÓPICOS

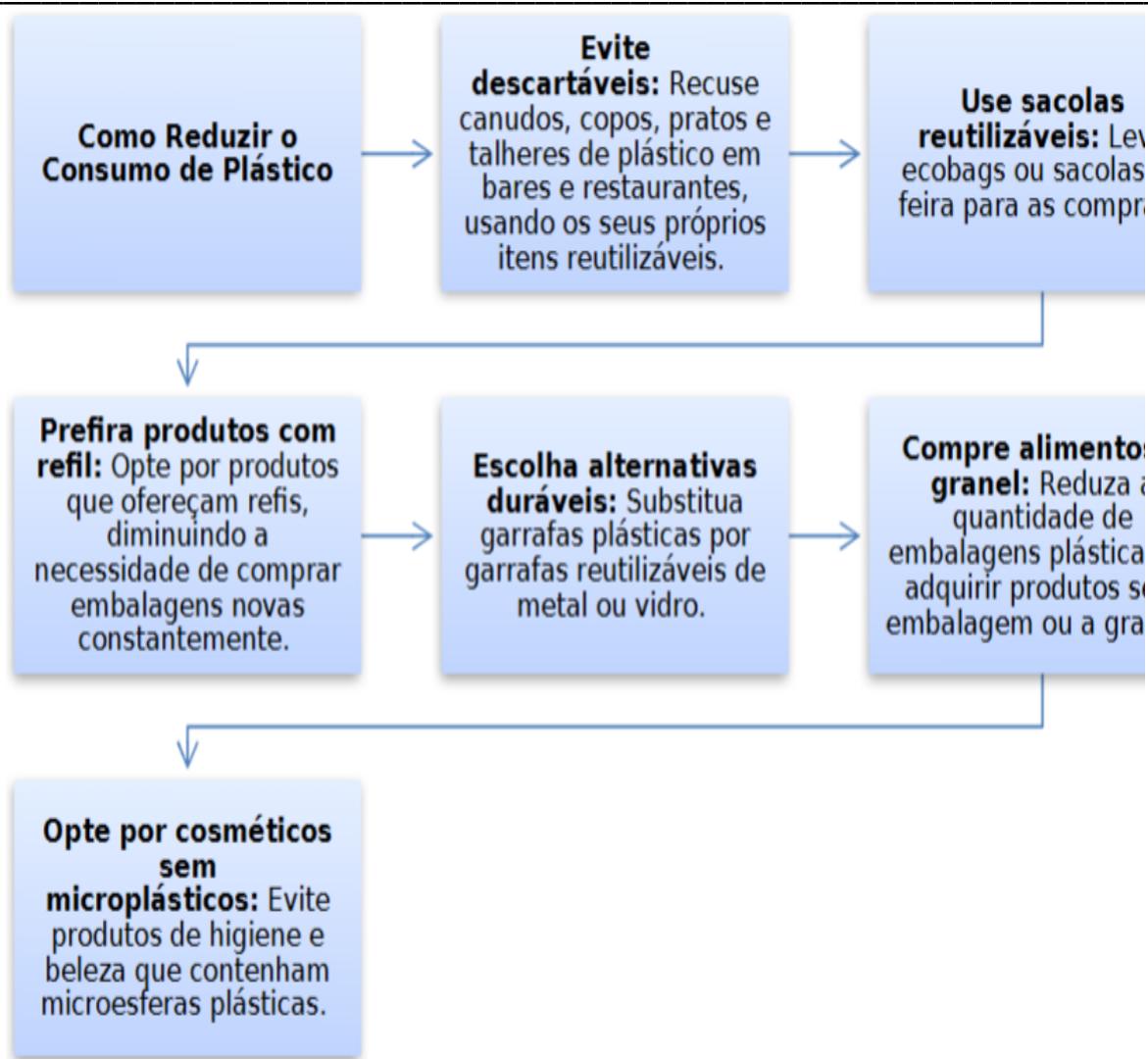


Figura 10. Redução e Reutilização” dos plásticos (Orador 4).

Foi muito importante e chamou bastante a atenção dos alunos o processo de reciclagem de plásticos. O Orador 4 (Figura 11) trouxe para discussão os seguintes processos:

REVISTA TÓPICOS

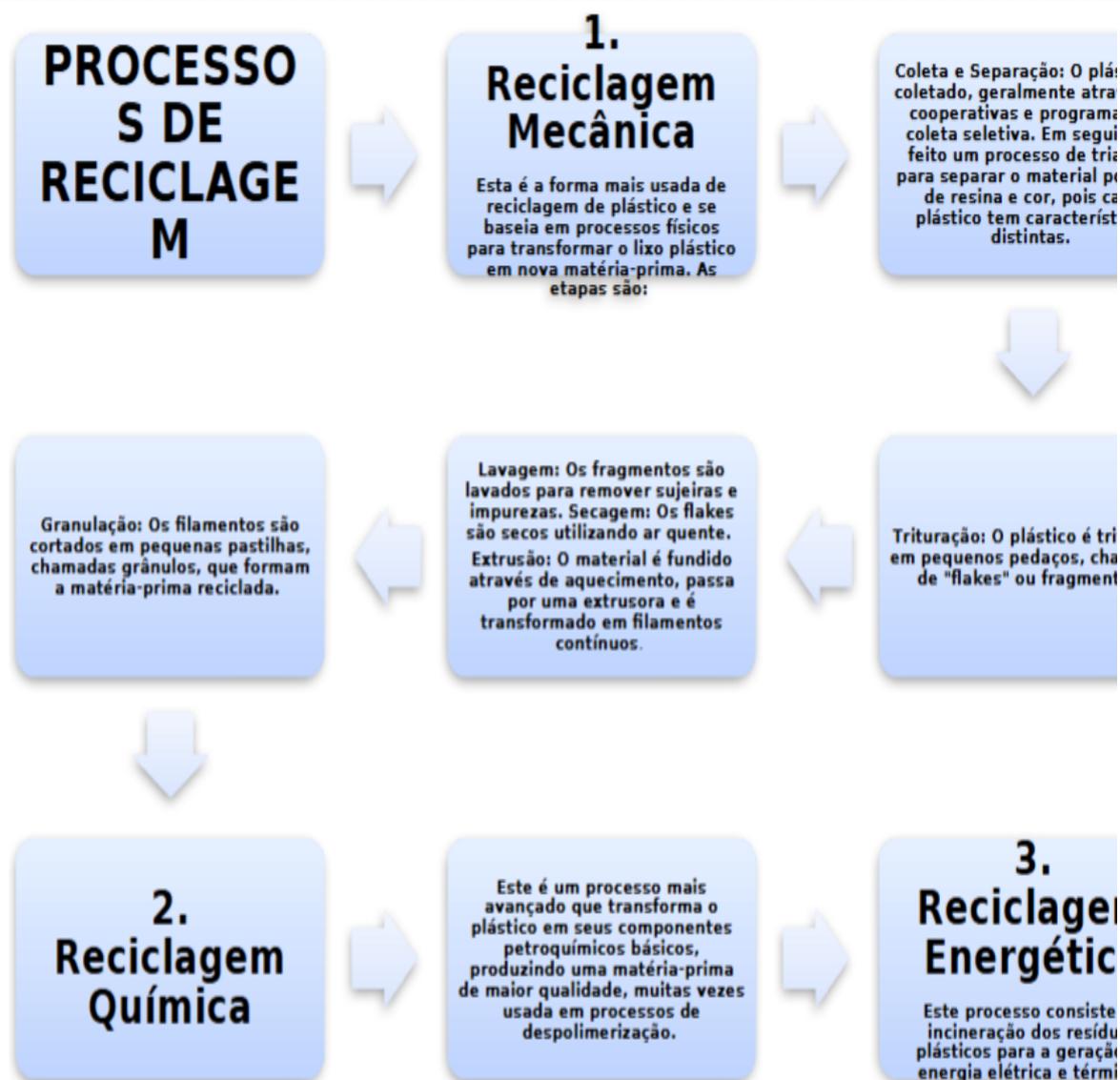


Figura 11. Reciclagem de plásticos.

Discutiu-se, no momento das perguntas, quais seriam os produtos finais do processo de reciclagem. Portanto, a partir da mediação da professora, explicou-se que após o processo de reciclagem, as pelotas de plástico reciclado podem ser utilizadas na fabricação de diversos produtos, como:

REVISTA TÓPICOS

- Embalagens plásticas, objetos de decoração e materiais de construção.
- Fibras para carpetes e outros tecidos, vassouras e escovas.
- Conduítes, tubulações e mangueiras.

Dessa forma, a partir da contextualização até então expressa e nos questionamentos feitos, nota-se que, essencialmente, a finalidade do aprendizado é a busca incessante de aprimoramento e de autonomia do agente reflexivo.

Portanto, em termos de Educação, o entusiasmo genuíno que Dewey coloca não é, tão-somente, a fluência ordenada de informações interessantes ou a utilização de uma linguagem acessível e dinâmica por parte do educador: é, na verdade, a conjunção da dinâmica do professor (no caso do presente trabalho, os Oradores) para com a assimilação do aluno ante a matéria exposta e, também, ao método encontrado pelo aluno e/ou público, em sintetizar uma nova experiência. Resumindo, o educador indica, não explica tudo ao aluno.

Indubitavelmente, ensinar o jovem a trilhar seu próprio caminho, por exemplo através de uma prática interativa como a técnica se Simpósio, pode ser uma das alternativas para formar indivíduos conscientes de sua própria situação, como integrantes de uma sociedade sempre competitiva e instável.

É importante destacar que muitos questionamentos feitos pelos alunos serviram de base para a professora e subsídios para trabalho em outras oportunidades. Assim sendo, essa afirmação sublinha a importância das

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

perguntas e da participação dos alunos, pois elas oferecem à professora *insights* valiosos sobre o processo de aprendizagem, permitindo-lhe aprimorar o seu trabalho pedagógico e desenvolver futuras estratégias de ensino de forma mais eficaz e alinhada às necessidades dos estudantes.

Essas perguntas servem como matéria-prima para a construção de aulas futuras, a criação de atividades e a adaptação de conteúdos, tornando o ensino mais pertinente e dinâmico. Ao considerar as perguntas dos alunos, a professora reconhece que o ato de ensinar e aprender é um processo em constante evolução, exigindo flexibilidade e capacidade de ajuste para atender às demandas dos estudantes.

O feedback dos alunos contribui para a própria formação e reflexão da professora sobre a sua prática, permitindo-lhe aprofundar seus conhecimentos e desenvolver novas abordagens pedagógicas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de simpósio foi eficiente no desenvolvimento do pensamento crítico, na promoção do envolvimento e da partilha de conhecimento, e no enriquecimento da formação integral dos participantes. O simpósio, como estratégia de ensino ou evento científico, foi bem planejado, com objetivos claros e um tema central definido. O seu valor residiu na capacidade de estimular o debate e a reflexão a partir de diferentes perspectivas sobre o tema “plásticos e sustentabilidade”, resultando num aprofundamento do conhecimento coletivo e na promoção de um diálogo enriquecedor entre os participantes.

REVISTA TÓPICOS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEAL, George et al. **Liderança e dinâmica de grupo**, 1972.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25- 40, 2011.

DANTAS, Francisca Myrtes de Sousa et al. **Os desafios do ensino da química do ensino médio**. Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019.

DEWEY, John. **Reconstruction in philosophy**. New York: Dove Publications, 1948.

DIANA, Z. et al. A transdisciplinary approach to reducing global plastic pollution. **Frontiers in Marine Science**, nº 9, p. 01-08, 2022.

JARDIM, Renata Medeiros. Estudo de caso sobre a aplicação de estratégias ativas de ensino e aprendizagem em cinética e reatores químicos. 2020. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13682>.

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, M.D.M., GÓNZALEZ-GARCIA, F., & FRANCO-MARISCAL, A.J. How can socio-scientific issues help develop critical thinking in chemistry education? A reflection on the problem of plastics. **Journal Chemical Education**, 99(10), p. 3435-3442, 2022.

REVISTA TÓPICOS - ISSN: 2965-6672

REVISTA TÓPICOS

LOVATO, Fabricio Luís; MICHELOTTI, Angela; DA SILVA LORETO, Elgion Lucio. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, 2018.

MORIN, E. Educação e Complexidade: **Os sete saberes e outros ensaios**, 4^a ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORIN, E. Ensinar a viver: **Manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulinas, 2015.

PEREIRA, Eliana Alves et al. A contribuição de John Dewey para a educação. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v.3, no. 1, p. 154-161, mai. 2009.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

SILVA, L. P. Da; NOVA, A. C. F. V.; FREITAS, J. C. R. Reciclagem do óleo de fritura em sabão: uma contextualização do ensino da química para uma educação ambiental e exercício de cidadania. Trabalho apresentado a X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, Recife, 2010.

SIMON, Eduardo; JEZINE, Dineide; VASCONCELOS, Eymard Mourão; RIVEIRO, Katia Suely Queiroz Silva. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde**, 2014.

REVISTA TÓPICOS

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

¹ Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Doutor em Química pelo Instituto de Química (UNESP- *Campus de Araraquara-SP*). E-mail: kmininel17@gmail.com

² Docente do Curso Superior de Engenharia Química da Universidade Brasil, *Campus* de Fernandópolis-SP. Mestre em Química (PPGQUIM/UNESP-Araraquara-SP). E-mail: Silvana.mininel@ub.edu.br