

ABORDAGEM DO TEMA POLÍMEROS PARA ESTUDANTES DO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM NÍVEL MÉDIO

*Fernanda Souza Pinto
Paula Macedo Lessa dos Santos*

Introdução

A ampla diversidade de propriedades e aplicações dos polímeros sintéticos os torna muito difundidos na sociedade atual. Existe uma infinidade de objetos e equipamentos fabricados a partir desses materiais, tais como pneus, tintas, utensílios domésticos, vestuário, materiais de escritório, equipamento médicos, entre outras milhares de aplicações de uso. Dentre os polímeros sintéticos, destacam-se os plásticos, que apresentam grandes vantagens, entre elas, a durabilidade.

Os plásticos constituem um problema de poluição em virtude da sua difícil degradação e do volume em massa que ocupam no destino final, o que provoca uma acumulação dos resíduos sólidos não processados no meio ambiente. Em geral, as embalagens descartáveis plásticas destinam-se a serem utilizadas uma única vez ou

durante um curto período de tempo antes de serem inutilizadas.

Além disso, os plásticos tornaram-se uma categoria de substâncias preocupantes na área costeira, pois muitos plásticos sofrem fotodegradação. Isso significa que, quando são expostos a algumas condições, como às radiações solares, chuva, ventos e às propriedades oxidantes da atmosfera, esses materiais se tornam quebradiços e fragmentam-se em pequenas partículas plásticas, cada vez menores, que se caracterizam como microplásticos, que são invisíveis a olho nu (5-10 nm). Diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas sobre esses fragmentos, que potencialmente lixiviam aditivos químicos tóxicos e contaminam o solo, água, atmosfera, entre outros ambientes (MATTHEW, 2017).

A ciência continua avançando no sentido de descobrir novos materiais que possam minimizar ou substituir os atualmente existentes que derivam do petróleo e que podem ser muito prejudiciais ao meio ambiente. A sociedade atual já despertou, em parte, para os problemas, mas ainda há muito para ser feito em termos de educação e cooperação entre as nações no que diz respeito ao meio ambiente.

O desenvolvimento da nossa sociedade urbana e industrial ocorreu de forma desordenada, sem planejamento, à custa de níveis crescentes de poluição e degra-

dação ambiental. Boff (2016) comenta que a pegada ecológica da humanidade mais que dobrou desde 1966, segundo relatório Living Planet (Planeta Vivo) de 2010. Isso significa dizer que, para atender as demandas de consumo humanas, hoje seriam necessários dois planetas Terra. E, seguindo esse ritmo, no ano 2030 precisaríamos de pelo menos três planetas Terra iguais a este em que vivemos. Em outras palavras, segundo o autor, estamos destruindo as bases químicas, físicas e ecológicas de nosso futuro.

Tais considerações reforçam a necessidade de mudanças dos padrões de consumo, desenvolvendo modelos alternativos para que o desenvolvimento da qualidade de vida ocorra, ou que, pelo menos, haja um esforço orientado no sentido de proteger a natureza e não apenas fazer-lhe o mal (BOFF, 2016).

Dessa forma, esse tipo de debate nas escolas faz-se necessário, já que esse é um ambiente privilegiado na formação de cidadãos conscientes e responsáveis pelas ações sustentáveis do futuro. Os conhecimentos científicos adquiridos na escola podem contribuir para que os cidadãos em formação ali presentes possam aprender a decodificar essas inúmeras informações contidas nas embalagens do cotidiano e que possam posicionar-se de forma consciente diante de questões relevantes socialmente.

Uma das estratégias de ensino potencialmente capaz de dinamizar a aprendizagem dos alunos são as oficinas pedagógicas. Para Paviani e Fontana (2009, p.78), as oficinas pedagógicas são caracterizadas pela “construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticos”. As autoras ressaltam que as oficinas são uma forma de construir conhecimento com ênfase na ação, mas não se deve perder de vista, porém, a base teórica. As autoras destacam ainda que as oficinas podem contribuir na apropriação, construção e produção dos saberes (teóricos e práticos) a partir de situações vivenciadas, de sua reflexão e ação para participação, por cada participante. A realização de tarefas coletivas relacionadas com a realidade da comunidade escolar pode oportunizar a vivência de situações consistentes e significativas.

Esse tipo de estratégia possui como foco a ação constante dos envolvidos através de atividades práticas, valorizando a construção do conhecimento de forma participativa. Possui potencial para proporcionar ao educando condições para que ele possa compreender, apropriar-se do conteúdo e aplicá-lo no cotidiano, desenvolvendo novos conhecimentos. As oficinas pedagógicas podem funcionar como combustível substancial para que o educando tenha motivos para apropriar-se do conhecimento (CARVALHO, BATISTA, RIBEIRO, 2007).

O uso da oficina pode contribuir para que o aluno seja capaz de construir seu próprio conhecimento com base em conhecimentos científicos, reflexões para desenvolver competências, que são essenciais para tomada de decisões no cotidiano. Vale ressaltar que se deve levar em conta que o processo de ensino e aprendizagem é altamente complexo, muda com o decorrer do tempo e das necessidades da sociedade, precisa de comprometimento de alunos e professores e, portanto, está longe de ser trivial. (WINKLER, SOUZA, SÁ, 2017).

O objetivo deste texto é trazer a percepção dos alunos do ensino médio na modalidade formação de professores sobre a atividade desenvolvida a partir da aplicação do produto educacional. O produto gerado foi desenvolvido a partir de uma pesquisa da dissertação de mestrado intitulada “Polímeros em discussão na escola: a química, seus usos e desdobramentos associados aos materiais plásticos” do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Química – PEQui, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. O referido produto consiste de uma oficina pedagógica sobre polímeros e as questões ambientais utilizando materiais poliméricos do cotidiano, baseada na Teoria da Aprendizagem Significativa proposta por David Ausubel. Acredita-se que mapear a opinião dos estudantes é importante para compreender a relação que eles estabeleceram com o material pedagógico com o intuito de aprender polímeros de uma forma facilitadora.

Metodologia

Realizou-se a aplicação da oficina no Instituto de Educação para o Curso de Formação de Professores, localizado em Duque de Caxias, município do Estado do Rio de Janeiro, situado na região da Baixada Fluminense. O instituto trabalha na Formação de Docentes da Educação Infantil e e os anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade Normal. A realização da atividade na escola foi possível por meio da parceria universidade-escola promovida por um projeto de extensão universitária¹ que atua na avaliação dos processos laboratoriais utilizados na graduação, na economia circular e na promoção de atividades em escolas públicas na região metropolitana do Rio de Janeiro. Após a anuência da direção da escola, foram realizadas a divulgação e a inscrição prévias junto aos estudantes do curso de Formação de Professores. Após a realização da oficina, os concluintes receberam um certificado de participação.

A intervenção no instituto foi realizada no início do 4º bimestre letivo de 2018 e teve a duração total de oito horas divididas em dois encontros de quatro horas cada. O primeiro dia de atividades ocorreu durante a Se-

¹ O Projeto RECICLAB tem como principal objetivo o uso otimizado de materiais de consumo e permanentes em todos os espaços do Instituto de Química e da Universidade Federal do Rio de Janeiro e é parte integrante das ações relacionadas à sustentabilidade institucional.

mana da Normalista, realizada pela escola. Durante esta semana, a escola ofereceu diversas atividades, como palestras e minicursos, que ocorreram em alguns momentos de forma simultânea. Participaram da oficina, neste dia, 23 alunos do 3º ano do Ensino Médio de 4 turmas diferentes da escola (3001, 3002, 3003, 3004).

Na tentativa de auxiliar os estudantes na construção, visualização e aplicação dos conhecimentos envolvendo polímeros, desenvolveu-se uma oficina intitulada “Química dos Polímeros”. A proposta consistiu em abordar questões sobre polímeros existentes no currículo do ensino médio, nos livros didáticos e que fazem parte da realidade do aluno, levando-se em consideração as condições da escola pública que hoje possui poucos recursos.

A elaboração da oficina se baseou na proposta de David Ausubel que se dedica à aprendizagem significativa (Moreira, 2006). A intenção de adotar os pressupostos desse autor é a de promover aos aprendizes uma aprendizagem duradoura, permitindo que eles possam utilizar os conhecimentos adquiridos em outras áreas de conhecimento e/ou na vida enquanto cidadãos atuantes na sociedade em que vivem. Espera-se, com este material, contribuir com os professores na utilização de oficinas pedagógicas em sala de aula como metodologia para auxiliar tanto educadores quanto alunos no processo de ensino e aprendizagem de forma participativa e interativa sobre o conteúdo de polímeros.

O material pedagógico resultante da presente pesquisa tem como propósito contribuir com o aprofundamento dos conteúdos químicos através de estratégias de ensino alternativas de modo a despertar o interesse dos discentes pelos conteúdos ensinados e de sua importância para compreensão de fenômenos existentes em seus cotidianos. Para auxiliar e orientar os educadores que atuam na área desenvolveu-se um material instrucional na forma digital (e-book), que contém a oficina pedagógica e a descrição de diversas atividades desenvolvidas com potencial para a promoção da aprendizagem significativa acerca do tema polímeros numa abordagem alinhada à formação para a cidadania integrada à sustentabilidade. A pesquisa e o material pedagógico são divulgados pelo site do Programa Pós-Graduação em Ensino de Química, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.²

Em suma, a dinâmica da oficina apresentou 4 momentos principais, a saber:

➤ 1º momento: Consistiu na apresentação da proposta do trabalho, do tema que seria discutido, e uma breve apresentação sobre as organizadoras da oficina (formação acadêmica e histórico profissional), seguida de atividades que foram selecionadas para funcionar como organizadores prévios. Essa estratégia foi proposta por

² A Pesquisa e o material pedagógico estão disponíveis em <https://pequiufRJ.wordpress.com/egressos/ano-2019/>

Ausubel, em que o conteúdo é apresentado de forma a manipular a estrutura cognitiva a partir de uma ideia mais geral e depois ir detalhando o conteúdo, retornando ao conceito geral sempre que possível. A principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material possa ser aprendido de forma significativa. Dessa forma, antes de apresentar o material de aprendizagem em si, utilizaram-se atividades dinâmicas e práticas, em que os alunos participaram ativamente, e que serviram de ponte entre os conteúdos já sabidos e o que ele deveria saber.

➤ 2º momento: Teve como principal objetivo a introdução de novos conhecimentos. Consistiu em abordar o conteúdo de polímeros, principalmente na visão submicroscópica, de modo a atribuir novos significados aos subsunçores que foram mobilizados na estrutura cognitiva dos estudantes. Os conceitos foram sendo progressivamente detalhados e refinados tentando estabelecer relações com os conhecimentos prévios dos alunos, de forma a fornecer subsídios para que os aprendizes pudessem incorporar o material a ser aprendido, prolongando-o de maneira mais duradoura.

➤ 3º momento: Consistiu da proposição de atividade pelos estudantes para que mobilizassem os conhecimentos existentes e adquiridos sobre o tema. O objetivo deste momento era que os alunos desenvolvessem

atividades para trabalhar com os futuros alunos da educação infantil, contribuindo também para o desenvolvimento adequado das crianças e, conseqüentemente, para a formação dos futuros cidadãos do mundo. Dessa forma, os alunos deveriam desenvolver sugestões de atividades para trabalhar com os alunos na educação infantil sobre as questões dos polímeros plásticos, possíveis soluções, como, por exemplo, a reciclagem (pilhas, papel, plástico) e as questões ambientais.

➤ 4ª momento: Consistiu na discussão da relação entre conceitos e situações-problema do cotidiano; plásticos e as questões ambientais. Os conceitos trabalhados foram correlacionados às situações do cotidiano por meio das questões ambientais associadas aos plásticos, assim como as tecnologias sustentáveis para a produção de materiais plásticos.

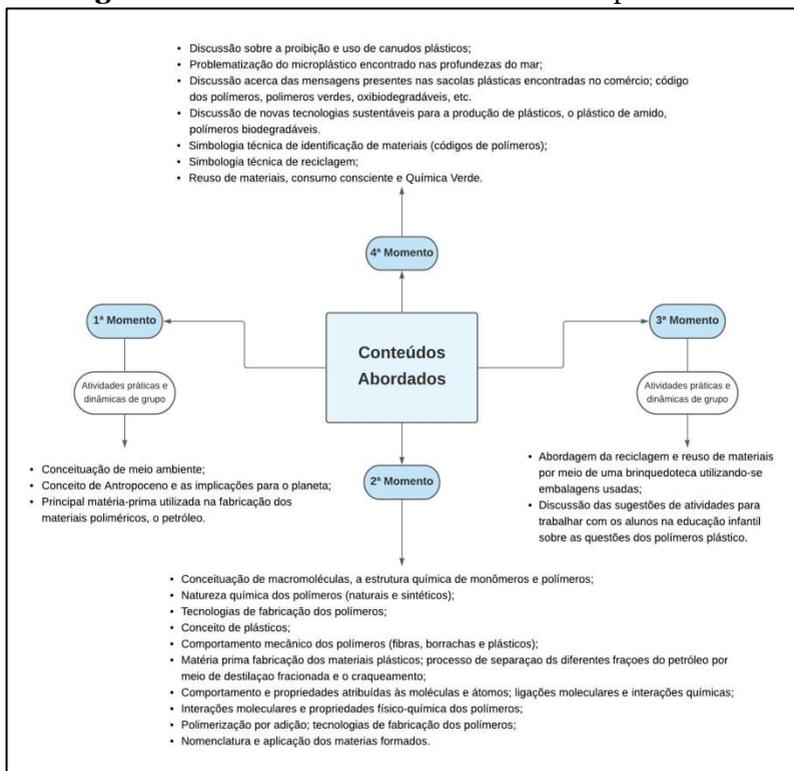
A oficina pedagógica buscou destacar o conteúdo de polímeros contido no currículo do ensino médio, a contribuição da química na busca por métodos de produção e materiais ambientalmente menos agressivos, e ainda alguns aspectos sociais, como o consumo consciente, a sustentabilidade e a Química Verde, no intuito de conscientizar o cidadão da importância do papel do consumidor. Os recursos utilizados foram diversos, como a apresentação de vídeos, debates, leitura de texto, dinâmicas, dentre outras atividades. Na figura 1 destacam-se de for-

ma resumida os conteúdos abordados e discutidos na oficina.

O segundo encontro (3º e 4º momento) ocorreu uma semana depois e nem todos os alunos que participaram do primeiro dia estavam presentes no segundo dia. Participaram, neste segundo encontro, 16 alunos do 3º ano do Ensino Médio de diferentes turmas da escola, dentre os quais 15 alunos que já haviam participado do primeiro dia de atividades. A ausência de alguns alunos no segundo encontro teve como justificativa a realização de trabalhos e atividades de outros professores e disciplinas regulares.

Na realização das atividades práticas, os alunos foram divididos em grupos de 4 ou 5 integrantes. No final das atividades do segundo dia de encontro, distribuiu-se um questionário impresso a ser respondido por cada um dos participantes para avaliar a percepção por parte dos estudantes sobre os temas abordados. O referido questionário continha 6 perguntas de múltipla escolha e 2 perguntas abertas.

Figura 1: Conteúdos abordados na oficina de polímeros.



Fonte: autora F.S.P

Resultados e Discussão

Responderam à ficha de avaliação 12 alunos dos 16 que participaram do segundo dia de encontro. As perguntas realizadas, as respostas dos estudantes e os resultados em percentual podem ser observados a seguir.

Ao serem questionados sobre a relevância de temas do cotidiano e sua relação com um maior interesse pela química, constatou-se que a maioria dos estudantes concorda com esta proposição (92%). Apenas 1 (um) aluno sinalizou que concorda parcialmente com a afirmação (tabela 1).

Tabela 1. Padrão de respostas dos estudantes quanto ao interesse pela química.

Pergunta nº 1: O uso de temas que estão presentes no cotidiano desperta em você um maior interesse pela Química?		
Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	11	92%
Concordo parcialmente	1	8%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Tendo em vista que a disciplina de química é vista como difícil por grande parte dos estudantes, o uso de temas e materiais que são de uso diário das pessoas pode contribuir para despertar o interesse pela disciplina e, assim, contribuir para a melhoria no aprendizado do estudante. Toti e Pierson (2010, p. 528) localizam um conjunto de pesquisas que tem como foco principal de investigação os processos de ensino e de aprendizagem, considerando que esses trabalhos reconhecem que “o cotidiano é percebido como uma possibilidade de se chegar às chamadas concepções espontâneas ou conhecimentos pré-

vios dos estudantes”. Ainda, segundo os mesmos autores, para

Vygotsky (2005) e Davidov (1985), o desenvolvimento intelectual com funções mais complexas ocorre na medida em que conhecimentos cotidianos e conhecimentos científicos se conectarem, via aprendizagem escolar, mediada pelo trabalho pedagógico especializado (TOTI; PIERSON, 2010, p. 528).

A aprendizagem pode ocorrer de forma significativa quando se articula o conhecimento científico com as situações associadas ao dia a dia das pessoas. Essa articulação pode desenvolver estruturas cognitivas necessárias à construção de conceitos, abrindo possibilidade para a aquisição dos aspectos científicos de forma gradual.

Com relação ao conteúdo de polímeros estar relacionado ao cotidiano, a maioria dos alunos concordam com esta afirmativa (92%). Já 1 (um) dos discentes concorda parcialmente com a afirmação proposta, as demais afirmativas obtiveram 0% (zero) respostas (tabela 2). De alguma maneira, isso demonstra que a maioria dos discentes reconhecem o conteúdo estudado e a química inseridos em seu contexto social, tendo em vista que, mais do que tópicos específicos do ensino de química, o debate sobre os polímeros forma cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.

Deve-se ressaltar que, para que a aprendizagem tenha significado para o aluno, este deve ter conhecimentos prévios relevantes e disposição para relacionar aquele novo conhecimento à sua estrutura cognitiva. Dessa forma, cada aluno apresentará uma percepção diferente da proposta pedagógica.

Tabela 2: Padrão de respostas dos estudantes quanto ao reconhecimento da relação do tema polímeros com o cotidiano.

Pergunta nº 2: O tema "polímeros" está bastante correlacionado com o cotidiano?		
Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	11	92%
Concordo parcialmente	1	8%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Para a maioria dos entrevistados, o estudo de polímeros possui alguma relevância na formação dos estudantes. Observa-se que 58% concordam com esta afirmativa e 42% concordam parcialmente com a afirmação proposta, as demais afirmativas obtiveram 0% de respostas (tabela 3). Observa-se que um número relevante de alunos considera parcialmente relevante o estudo de polímeros. Isso pode ter ocorrido visto que a modalidade de ensino cursada por eles forma profissionais para trabalhar com alunos do ensino infantil e, por isso, pode ter sido difícil inserir, visualizar e compreender a importân-

cia do tema em sua atuação profissional, mesmo quando se realizou uma atividade lúdica que eles poderiam trabalhar com seus futuros alunos.

Tabela 3: Respostas dos estudantes quanto à relevância do tema para a formação escolar e à interação com as atividades e materiais didáticos selecionados para o curso.

Pergunta nº 3: A aprendizagem do tema "polímeros" teve alguma relevância em sua formação?		
Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	7	58%
Concordo parcialmente	5	42%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Os alunos foram perguntados sobre as atividades/dinâmicas realizadas durante a apresentação do conteúdo, se foram importantes para a compreensão do tema, tendo como resultado 92% de respostas afirmativas. As atividades propostas promoviam importantes trocas de informações entre os alunos e envolviam a colaboração entre os participantes. Essas situações favorecem a construção do conhecimento, além de permitirem a socialização e o desenvolvimento da criatividade.

Tabela 4: Respostas dos estudantes quanto à interação com as atividades e materiais didáticos selecionados para a oficina.

Pergunta nº 4: As atividades/dinâmicas, realizadas durante a apresentação do conteúdo, foram importantes para a compreensão do tema "polímeros"?

Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	11	92%
Concordo parcialmente	1	8%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Em relação ao uso de vídeo, os alunos foram questionados se, ao longo da oficina, o recurso didático auxiliou a compreender melhor o conteúdo e os estudantes foram unânimes em concordar totalmente com a afirmativa (tabela 5). A utilização das tecnologias na sala de aula tanto possibilita a inovação na prática de ensino e aprendizagem, como viabiliza a circulação de informações de forma atrativa. Alguns vídeos apresentados durante a oficina tinham o objetivo de mostrar, através de efeitos visuais (animações), as transformações em nível submicroscópico para satisfazer as necessidades reais ou imaginárias dos alunos. Outros vídeos visavam esclarecer e/ou introduzir novos conhecimentos e conceitos.

Tabela 5: Respostas dos estudantes em relação à facilitação do aprendizado oferecida pelo uso de recursos didáticos: vídeo.

Pergunta nº 5: O uso de vídeo ao longo da oficina ajudou a compreender melhor o conteúdo?

Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	12	100%
Concordo parcialmente	0	0%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

A última assertiva perguntava sobre a atividade de confecção das moléculas ter ajudado na compreensão de como os átomos e moléculas se arranjam no espaço de modo a formar diferentes estruturas. Observou-se que 8 alunos (67%) concordam com esta afirmativa, 33% dos discentes concorda parcialmente com a afirmação proposta e as demais afirmativas obtiveram 0% respostas. A compreensão de representações microscópicas é especialmente difícil para os estudantes, porque são conceitos invisíveis e abstratos. Utilizar a manipulação dos modelos físicos pode ser promissor e promover a compreensão de moléculas e átomos a longo prazo. O percentual de resposta também reflete ausência de subsunçores necessários, o que dificulta a compreensão dos conceitos discutidos, mesmo utilizando modelos físicos para a explanação.

Tabela 6. Respostas dos estudantes em relação à facilitação do aprendizado oferecida pelo uso de recursos didáticos: modelo molecular.

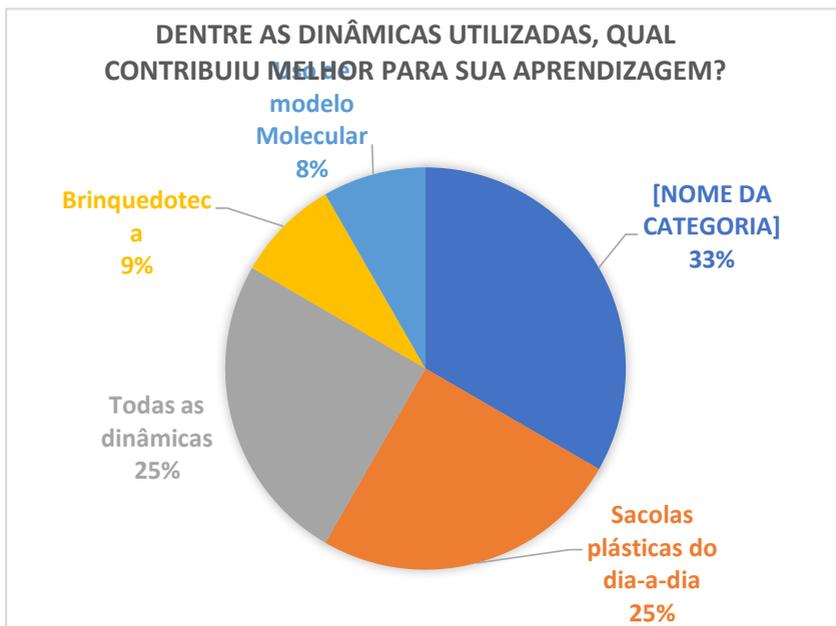
Pergunta nº 6: A atividade de confecção das moléculas te ajudou na compreensão de como os átomos e moléculas se arranjam no espaço de modo a formar diferentes estruturas?		
Respostas	Número de respondentes	Percentual das respostas
Concordo totalmente	8	67%
Concordo parcialmente	4	33%
Discordo parcialmente	0	0%
Discordo totalmente	0	0%

Fonte: elaborado pelos autores

Além das perguntas, de múltipla escolha, adicionou-se na ficha uma pergunta com resposta discursiva e uma área para escrita livre, onde os alunos poderiam deixar um recado. A pergunta se refere às dinâmicas utilizadas, tendo sido perguntado qual contribuiu melhor para a aprendizagem deles. A maioria dos alunos colocou mais de uma atividade em sua resposta, as quais podem ser visualizadas abaixo (Figura 2).

A dinâmica mais citada pelos estudantes foi o debate sobre o uso e proibição dos canudos plásticos. Em segundo lugar ficou a dinâmica das sacolas plásticas, seguida de “todas as dinâmicas”. Por último e empatado, a dinâmica dos brinquedos de materiais reutilizáveis e das moléculas.

Figura 2. Respostas mais citadas dos estudantes em relação às dinâmicas utilizadas.



Fonte: elaborado pelos autores

Abaixo segue a transcrição de uma resposta escrita por um aluno:

“A oportunidade de produzir um brinquedo reciclável agregou bastante na minha aprendizagem quanto à sustentabilidade e por ser algo inserido no contexto do curso normal, ainda pode colaborar para a minha formação docente. Os debates foram de suma importância para a conscientização de uma forma fácil e interessante de aprender.” (Aluno 1)

Outras respostas relevantes que os alunos apresentaram estão expostas logo abaixo. Uma se refere à metodologia utilizada e as outras duas sobre o fato de reconhecerem os polímeros no cotidiano:

“A utilização de exemplos e apresentação com slides.” (Aluno 2)

“O reconhecimento dos polímeros em nosso cotidiano e sua formação.” (Aluno 3)

“Todos foram úteis, mas a dinâmica sobre a presença de polímeros em itens do nosso dia a dia foi muito relevante (principalmente por evidenciar os polímeros sintéticos e os naturais).” (Aluno 4)

Na área destinada para escrita livre, os estudantes agradeceram o empenho, disposição e força de vontade das pesquisadoras. Também agradeceram a oportunidade de aprendizado e conscientização sobre o meio ambiente. Ressaltaram que as duas tardes foram agradáveis, proveitosas e úteis para sua formação.

Em alguns relatos, houve referências à falta de conhecimento de alguns conceitos químicos. Durante a realização da oficina, observou-se que os estudantes não possuíam subsunçores e demonstraram grandes dificuldades na recuperação dos conceitos estudados. Os alunos relataram não ter tido aulas de química suficientes durante os anos anteriores do Ensino Médio, especialmente considerando o terceiro ano, em que a disciplina não é

oferecida. Mas, ainda assim, reconhecem que foi possível acompanhar a oficina, o que provavelmente está ligado ao intercâmbio de significados criados através da linguagem entre as pesquisadoras, os alunos e o material instrucional, como pode ser observado nos relatos.

“Os conteúdos foram bem explicados e foi possível compreender mesmo não tendo muito conhecimento na área de química. Os debates sobre a conscientização de descartar corretamente os plásticos e saber que nem todo plástico que dizem ser bom, é realmente bom para a natureza. Foi importante para minha vida particular e profissional.” (Aluno 5)

“As aulas da Fernanda possuem uma didática excelente, esta possuía, por sua vez, materiais apropriados para uma maior compreensão do conteúdo. Logo, é possível afirmar que a química poderia ser mais compreendida nas escolas, isto é, uma aula menos conteudista que visa a metodologia ativa (usada pela Fernanda) proporcionar uma determinada empatia do discente com a química.” (Aluno 6)

“Adorei a dinâmica do curso, ajudou muito na minha formação. A única coisa que atrapalhou um pouco foi a nossa base em química que é bem pouca.” (Aluno 7)

“Todas as atividades serviram como aprendizagem, pois eu não sabia bastante coisa e aprendi com facilidade e agora posso passar isso para outras pessoas que convivem comigo, ou até mesmo meus fu-

turos alunos. Obrigada pelas aulas, com isso poderei pesquisar mais sobre os assuntos e aprofundar meus conhecimentos. Eu amo química!” (Aluna 8)

A resposta dada pelo aluno 5 chama a atenção, pois apresenta indícios sobre os significados do conteúdo que ele captou. O aluno demonstra que compreendeu os diferentes tipos de materiais poliméricos e quais os benefícios e malefícios deles, mas também separa o ser humano da natureza.

A captação de significados implica diálogo, negociação de significados, que dependem da linguagem e, durante a oficina, os estudantes procuravam externalizar os significados captados. Moreira relata que “a linguagem é essencial na facilitação da aprendizagem significativa. As palavras são signos linguísticos e delas dependemos para ensinar qualquer corpo organizado de conhecimentos em situação formal de ensino” (Moreira, 2011, p. 49).

Outro fator que pode ter facilitado a aprendizagem está em apresentar o conteúdo por meio de atividades diversificadas e colaborativas. O mesmo autor disserta sobre estratégias e instrumentos importantes na facilitação da aprendizagem significativa, como as atividades colaborativas, “presenciais ou virtuais, em pequenos grupos, porque viabilizam o intercâmbio, a negociação de significados, e colocam o professor na posição de mediador, mas isso não significa que uma aula expositiva clássica

sica não possa facilitar a aprendizagem significativa” (MOREIRA 2011, p. 50).

A intervenção pedagógica ocorreu em apenas dois encontros e, embora a frequência da exposição ao material instrucional seja essencial para a aprendizagem e, em especial, para a retenção significativa, estas podem ocorrer inequivocamente sem repetição. Ausubel determina algumas condições:

quando o intervalo de retenção esperado é muito curto; quando as ideias do material de aprendizagem são relativamente simples e fáceis de compreender; quando não se exige uma retenção precisa do material de instrução; e quando não se tem como intenção a transferibilidade para outros tópicos ou materiais relacionados (Ausubel, 2003, p.16).

Vale salientar, ainda, que na prática pedagógica sempre haverá aspectos positivos e negativos. Alguns aspectos positivos desta prática foram os vídeos selecionados, que contribuíram muito para a compreensão dos fenômenos não observáveis na química. Pode-se afirmar que aguçaram e despertaram o interesse em aprender outros conceitos. O debate sobre o uso e proibição dos canudos plásticos permitiu que os estudantes expressassem suas reflexões, conhecimentos e desconhecimentos sem receios, permitindo uma troca de informações entre os participantes e as organizadoras da oficina, o que foi

muito importante para a formação de conscientização e pensamento crítico dos estudantes. A dinâmica das sacolas se mostrou enriquecedora para esclarecer as informações encontradas nas embalagens utilizadas no cotidiano e que muitas vezes são compreendidas de forma equivocada pelo público ou são incompreensíveis.

Sabe-se que a química não é uma disciplina que possui conteúdos relativamente simples e fáceis de compreender. Por isso, buscou-se desenvolver o conteúdo de polímeros de forma que os conceitos mais gerais e inclusivos, os conceitos estruturantes, as proposições-chave do que seria ensinado fossem introduzidos primeiro e, em seguida, esses conceitos seriam progressivamente diferenciados em termos de detalhe e especificidade. Dessa forma, o desenvolvimento de conceitos é facilitado, uma vez que é menos custoso captar aspectos diferenciados de um modo mais inclusivo, previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir das suas partes diferenciadas (NOVAK, 2010; MOREIRA, 2006). No entanto, determinar em um corpo de conhecimento quais são os conceitos mais gerais, mais inclusivos e quais são os conceitos subordinados não é uma tarefa fácil.

A programação de conteúdo deve também ser feita para atingir o que Ausubel chama de reconciliação integrativa. Desse modo, a programação do material instrucional deve ser feita a fim de estabelecer relações entre ideias, conceitos e proposições já existentes na estrutura

cognitiva e para que sejam mostradas diferenças e similaridades entre as ideias relacionadas com a finalidade de reconciliar discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA, 2001). Vale lembrar que a aprendizagem significativa depende, da disponibilidade de conhecimentos prévios adequados, e dificilmente um recurso instrucional poderia substituí-los quando tal disponibilidade não existe.

No contexto da aprendizagem de um determinado assunto, os conhecimentos armazenados previamente na estrutura cognitiva do aprendiz representam uma grande influência no processo de aprendizagem. Novas informações e ideias podem ser assimilados e retidos na estrutura cognitiva de quem aprende, mas isso depende da existência de conhecimentos prévios especificamente relevantes e da interação entre eles. Esse conhecimento anterior resultará num "ponto de ancoragem", onde as novas ideias e conceitos irão encontrar um modo de se integrar àquilo que o indivíduo já conhece (MOREIRA, 2011; AUSUBEL, 2003).

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas, na medida em que conceitos relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem dessa forma, como ponto de ancoragem às novas ideias e conceitos (MOREIRA, 2006, p.14).

Este conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, David Ausubel chamava de subsunçor ou ideia âncora. Subsunçores não são necessariamente conceitos, podem ser, por exemplo, uma proposição, um modelo mental, uma ideia, um símbolo, um conhecimento específico, relevante e inclusivo, que exista na estrutura de conhecimentos do indivíduo e que permita dar significado a um novo conhecimento (MOREIRA, 2011).

O questionário não tinha a pretensão de identificar se houve ou não aprendizagem significativa, pois essa não é uma tarefa simples. Segundo Lemos (2011, p. 57) a aprendizagem é um processo “dinâmico, contínuo, pessoal (idiossincrático), intencional, ativo (no sentido de atividade mental), recursivo, de interação (entre a nova informação e a prévia) e interativo (entre sujeitos)”. Dessa forma, Ausubel (2003) recomenda que a avaliação seja processual e que os professores busquem por evidências de aprendizagem significativa nas ações de interação com o conhecimento que o educando venha a materializar e que são aceitos no contexto da matéria de ensino. Seria necessário mais tempo para tentar identificar como o conhecimento dos alunos estava avançando e quais as dificuldades enfrentadas por eles.

Conclusão

Na construção da oficina pedagógica, buscou-se favorecer a aprendizagem de conteúdos científicos com potencial para a promoção da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel. Dessa forma, o material elaborado levou em consideração alguns aspectos dessa aprendizagem: i. possuir significado lógico para os alunos; ii. valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, partindo do mais intuitivo para o mais abstrato, iii. utilizar atividades que levem o professor e os alunos a se envolverem em um processo de negociação de significados, incentivando os alunos a externalizarem os significados dos conceitos apresentados através da linguagem e iv. apresentar o conteúdo por meio de atividades diversificadas e colaborativas.

Assim, a construção da oficina através de atividades práticas alternadas com discussões de forma contextualizada e interdisciplinar, por meio de atividades diversificadas e colaborativas, mostrou-se uma ferramenta de grande potencial para ser trabalhada nas escolas e apresenta-se como um fator motivador e incentivador para os participantes. Percebeu-se a importância do conhecimento prévio do aluno (tanto aquele formal quanto o de senso comum ou do dia a dia), que tem uma forte influência no processo de aprendizagem, bem como, o conteúdo apresentado mostrou-se ser potencialmente significativo e passível de ser aprendido pelos alunos.

Em suma, pode-se perceber que a maioria dos discentes participou com bastante interesse e entusiasmo, sendo uma proposta bem aceita pelos estudantes, que interagiram com os conteúdos trabalhados e com as propostas de atividades utilizadas, as quais se mostraram adequadas, interessantes e versáteis. Os resultados parecem ser animadores e acredita-se no grande potencial desta oficina, planejada, como agente importante na facilitação e promoção da aprendizagem significativa dos conteúdos de polímeros no ensino de Química.

A relevância desse tipo de debate reflete-se na velocidade com que o tema vem ganhando importância no cotidiano, a partir da discussão sobre seus usos e problemas nos meios de comunicação, dando origem a novas legislações que afetam os hábitos de usos e do consumo da população frente a esses materiais. Dessa forma, ainda que não se formem químicos ou profissionais ligados à área, a escola terá o papel de, seja qual for a escolha profissional do educando, levá-lo a refletir sobre a importância desse estudo no seu dia a dia e no cotidiano das pessoas que o cercam.

Referências

AUSUBEL, D.P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. 2^a ed. Coimbra: Platano Edições Técnicas, 2003.

BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é – o que não é*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

CARVALHO, H. W. P. de; BATISTA, A. de L.; RIBEIRO, C. M. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico-interativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 2, p.34-47, 2007.

LEMOS, E. S. A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação. *Aprendizagem Significativa em Revista*, 1(1), 25-35, 2011.

MAGRINI, A. et al. *Impactos ambientais causados pelos plásticos: uma discussão abrangente sobre os mitos e os dados científicos*. Rio de Janeiro: E-Papers, 2012. 216p.

MATTHEW, T. Plastics found in stomachs of deepest sea creatures. *The Guardian*, 15.nov.2017. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/environment/2017/nov/15/Plastics-found-in-stomachs-of-deepest-sea-creatures>>. Acesso em: maio, 2018.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. A. S. *Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel*. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora. 2006.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo, Livraria Editora da Física, 2011.

NOVAK, J. D. *Learning, Creating, and Using Knowledge*. Routledge. Second Edition, 2010.

PAVIANI, N. M^a S.; FONTANA, N. M^a. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. *Conjectura*, v. 14, n. 2, maio/ago. 2009.

TOTI, F. A. PERSON, A. H. C. *Elementos para uma aproximação entre a Física no Ensino Médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores*. Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos. *Investigações em Ensino de Ciências*. V.15(3): p. 527-552, 2010.

WINKLER, M. E. G., SOUZA, J. R. B. de; SÁ, M. B. Z. A utilização de uma oficina de ensino no processo formativo de alunos de Ensino Médio e de licenciandos. *Quím. nova esc.* – São Paulo. Vol. 39, N° 1, p. 27-34, fevereiro 2017