

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ABORDAR O TEMA
“AGROTÓXICO” ESTRUTURADA COM BASE NA ACT**

Luana Carla Zanelato do Amaral – luanazamaral@gmail.com

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo - RS

Cleci Teresinha Werner da Rosa – cwerner@upf.br

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo - RS

Aline Locatelli – alinelocatelli@upf.br

Universidade de Passo Fundo

Passo Fundo - RS

Resumo: Esse trabalho apresenta uma sequência didática voltada ao ensino de Química no Ensino Médio, contemplando o tema Agrotóxicos, com enfoque no conteúdo de funções orgânicas e solubilidade de compostos orgânicos. As atividades propostas estruturam-se a partir das discussões teóricas de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) em Gerard Fourez (1997) e no contexto de Sociedade de Risco (SR) em Ulrich Beck (2011). O produto educacional aqui apresentado integra uma pesquisa maior, realizada no curso de Doutorado em Educação na Universidade de Passo Fundo, que já foi submetido a um processo de avaliação por professores da educação básica, com vista em avaliar a relação das atividades que compõem a sequência didática com o referencial teórico de ACT e SR. A partir dos dados dessa avaliação a sequência didática demonstrou correlação adequada com a perspectiva teórica. Ainda há o desafio de aplicar o produto em sala de aula e avaliar a viabilidade didática e a potencialidades para o processo ensino-aprendizagem junto aos estudantes.

Palavras-chave: Ensino médio, Química, Formação cidadã.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea está associada a uma organização baseada no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2017), nesse cenário a ciência tem se mostrado cada vez mais presente no entorno dos sujeitos, requerendo dos mesmos uma cultura científica e tecnológica para o genuíno exercício da democracia. Tal situação revela a importância do ensino de Ciências escolar, aqui direcionado para a Química, ser de qualidade e oferecer subsídios para o entendimento de situações reais a partir de conceitos científicos.

Ainda destaca-se que, em geral, o ensino de química proposto na escola básica é de baixa qualidade, baseado na aprendizagem mecânica, conceitos e definições isoladas e memorização. Tais críticas a conteúdos, abordagens didáticas e contribuições desse componente curricular são comuns entre pesquisadores e professores da área, estando presentes em eventos como o Encontro Nacional de Educação Química (ENEQ), o Simpósio Brasileiro de Educação Química (SIMPEQUI) e o Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências (ENPEC), além de serem discutido em publicações de autores como Lima et al. (2018), Sales, Sanches e Costa (2016) e Santos e Mortimer (2001).

Diante da realidade de assola o ensino de Química, tal estudo traz uma sequência didática, fruto de uma pesquisa realizada a nível doutorado, que envolveu a elaboração e avaliação de uma sequência didática.

A proposta discute o tema “Agrotóxico” no ensino médio a partir da perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) na compreensão de Gérard Fourez voltada a formação cidadã, acrescida das discussões sobre Sociedade de Risco (SR) em Ulrich Beck. A sequência didática reúne um conjunto de atividades organizadas em oito encontros, apresentando, inicialmente, orientações ao professor e, posteriormente, material para uso dos estudantes. Está pautada no entendimento preconizado por Fourez (1997) de que os conhecimentos discutidos em sala de aula – no âmbito das Ciências – devem estar alinhados com os avanços científicos e tecnológicos da sociedade contemporânea, a fim de que se possa dotar os sujeitos de instrumentos para interagir com a tecnologia de forma crítica, ética e responsável.

Essa compreensão revela que o ensino de Ciências deve perseguir o desenvolvimento e a obtenção de conhecimentos científicos que permitam a compreensão da realidade de maneira autônoma e crítica, tendo como finalidade o domínio, a autonomia e a comunicação dos saberes. A isso junta-se a necessidade de que a tomada de decisão envolva discussão sobre os riscos, não apenas no contexto individual, mas também social, tudo isso contribuindo para

uma formação cidadã. Esse acréscimo está amparado nas discussões acerca do contexto de pós-modernidade, ou modernidade reflexiva, de Giddens (1991) e Beck (2011).

Uma característica relevante dentro do cenário de modernidade consiste nos riscos associados aos eventos, com destaque às situações que envolvem aspectos de ciência e tecnologia. Esses fatores, que em outros contextos de modernidade estavam vinculados somente à solução de problemas, hoje ganham novas particularidades, pois cada vez mais os avanços da ciência e da tecnologia trazem riscos e outros problemas, em muitos casos, ameaças em escalas globais. A essa conjuntura, que Beck (2011) denomina de sociedade de risco, todos (especialista e leigos) estão submetidos e, portanto, precisam ter condições de compreender tais fenômenos e processos por completo. Logo, os riscos atrelados à tomada de decisões são postos em análise. De maneira geral, pode-se dizer que o material está orientado à compreensão da formação cidadã oportunizada pela ACT, agregada à reflexão dos estudantes sobre os riscos que a sociedade contemporânea produz para sua própria sobrevivência.

Para tanto, o material apoia-se em uma estrutura didática organizando cada encontro em três momentos, aproximando-se do proposto por Delizoicov e Angotti (1991). Todavia, se diferenciando desse por estruturar cada encontro em três momentos, enquanto, os autores apresentam uma proposta para organizar toda sequência didática em três momentos. Nessa adaptação, procede-se novo ajuste em termos do modo como cada momento apresenta os tópicos e atividades. A problematização, por exemplo, e primeiro momento no entendimento de Delizoicov e Angotti (1991), é ajustado para uma situação-problema que não necessariamente parte do trazido pelos alunos para o contexto da sala de aula. Da mesma forma, tem-se a terceira etapa que, no entender de Delizoicov e Angotti (1991), dá-se mediante a sistematização do conhecimento retomando ao problema apresentado inicialmente. Na adaptação apresentada no material, procede-se a essa sistematização com variadas atividades de natureza avaliativa e integrativas dos assuntos contemplados no encontro.

As adaptações realizadas levam a respeitar de forma mais geral o proposto por Delizoicov e Angotti (1991), ajustando a sequência às necessidades do estudo.

Além das atividades organizadas em oito encontros a sequência didática conta com um “Questionário Inicial” que objetiva verificar quais os conhecimentos que os estudantes apresentam antes de iniciar a sequência didática. A exemplo desse questionamento, ao final da atividade tem-se o “Questionamento Final” cujo intuito está em avaliar os conhecimentos construídos pelos estudantes com o desenvolvimento das atividades.

2 O PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional, disponível em https://drive.google.com/file/d/1J0EX5zQVxE7oJU_SiRaNogzI_jVVrp24/view?usp=sharing, constitui-se em uma sequência didática estruturada na Alfabetização Científica e Tecnológica e no contexto de Sociedade de Risco.

2.1 Tipo de produto: Proposta de ensino - Sequência didática com orientação ao professor e material para os alunos.

2.2 Objetivo: Desenvolver o conteúdo de funções orgânicas e solubilidade dos compostos orgânicos no ensino médio de forma contextualizada à temática Agrotóxicos, potencializar a construção da argumentação, do domínio, da comunicação e da consciência dos risco, visando a formação cidadã.

2.3 Público-alvo: Estudantes do 3º ano do ensino médio.

2.4 Nível de escolaridade: Ensino médio.

2.5 Descrição do produto:

A proposta didática está organizada em oito encontros, como já mencionado, cada aula estrutura-se com base nos três momentos pedagógicos, com adaptações. O produto na integra contém orientações ao professor de como proceder o para desenvolvimento da aula e material para uso com os estudantes. Também faz parte do material um questionário inicial e um final, o qual é sugestivo para o docente realizar uma avaliação diagnóstica.

O primeiro encontro está constituído por atividades que envolvem uma discussão introdutória sobre o tema Agrotóxicos de modo a fomentar um debate. Os conteúdos químicos abordados e constituintes da etapa de Organização do Conhecimento, são substâncias químicas e conservação da matéria (constituição dos agrotóxicos e a presença dele nos alimentos). A atividade proposta neste encontro envolve indagações prévias sobre o que são, quais as consequências da sua utilização e qual o posicionamento dos estudantes quanto ao seu uso nas práticas agrícolas. Encerrada esta discussão inicial, é proposto que os estudantes sejam divididos em grupos e recebam diferentes imagens para interpretar e debater no respectivo grupo, após os alunos devem descrever as principais pautas discutidas e entregar ao professor.

Posteriormente, é destinado um momento para socialização com a turma do conteúdo presente na imagem que cada grupo recebeu, bem como das discussões que foram realizadas.

No segundo encontro o foco de discussão é o conteúdo químico. Para isso, é abordada a composição de química de dois agrotóxicos comuns no Brasil, o glifosato e o paraquate. É proposta uma discussão sobre ambos, envolvendo histórico de utilização, cultivos mais comuns, onde são aplicados e algumas propriedades dos mesmos, bem como a apresentação da fórmula estrutural para identificar os grupos funcionais presentes nos compostos e discutir algumas características químicas. Seguindo a metodologia expositiva-dialogada, essa aula conta com questionamentos para os estudantes responderem ao longo do encontro (atividades de sistematização).

Para terceira aula, é proposto abordar o conteúdo de solubilidade das substâncias químicas. Para promover a discussão inicial, indaga-se os estudantes se basta lavar os alimentos para remover os agrotóxicos. Com a instituição deste debate passa-se a analisar as características químicas da estrutura do inseticida 1,1,1-tricloro-2,2-di(*p*-clorofenil) etano, conhecido como DDT, e aborda-se os aspectos químicos relacionando-os com a propriedade de solubilidade das substâncias. No segundo momento dessa aula, é proposto uma atividade experimental, na qual a solubilidade dos compostos orgânicos é sistematizada, relacionando as suas estruturas químicas e justificando por que a água não necessariamente irá remover os agrotóxicos presentes na casca do alimento (incluindo a explicação de que os agrotóxicos não estão presentes apenas na sua parte externa). Após, disponibiliza-se um pequeno texto sobre os aspectos envolvidos na solubilidade das substâncias, seguido de uma atividade de sistematização.

O quarto encontro aborda a ação dos agrotóxicos no organismo humano, e coloca em pauta de discussão aspectos como toxicologia de alguns produtos, intoxicação e atitudes clínicas tomadas nesse tipo de situação. No momento inicial, propõe-se a realização da leitura conjunta e os estudantes escolhem dez palavras para construir uma nuvem de palavras colaborativa com a turma. Após o momento inicial, propõem-se a divisão dos estudantes em oito grupos, a cada grupo deverá entregar o nome de um inseticida ou herbicida, acompanhado de um pequeno texto informativo para conhecimento prévio da substância. De posse desse material, orienta-se a realização de uma pesquisa (utilizando o celular) sobre a ação daquela substância no organismo. Na sequência, é indicado que os grupos sejam convidados a socializar com a turma o resultado de suas investigações.

Como atividade para a quinta aula é colocado em pauta os alimentos orgânicos, inicialmente promove-se a leitura de um fragmento do artigo “Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e

segurança do alimento”, de autoria de Renata Galhardo Borguini e Elizabeth Ferraz da Silva Torres (2006). No momento seguinte se propõe um debate acerca da leitura, diferenciando o ramo da química que estuda os compostos orgânicos e a utilização desse termo para se referir a alimentos cultivados sem agrotóxicos. Na continuidade, os estudantes são orientados a responder às atividades de sistematização. Finaliza-se esse encontro com o encaminhamento da atividade de campo para a qual orienta-se os alunos para que, em duplas, façam visita a um supermercado e verifiquem o preço de três produtos - versão comum e na versão orgânica, anotando os dados obtidos em uma tabela e calculando a porcentagem de diferença de preço entre uma versão e outra de cada produto.

Ainda, indica-se que os estudantes sejam orientados a conversar em casa para descobrir se há consumo de produtos orgânicos na alimentação familiar, bem como os motivos que levam a família a optar ou não por esses alimentos. Por fim, menciona-se a necessidade de solicitar que os estudantes façam uma busca na internet sobre o manejo e o tempo de cultivo na produção orgânica, comparando-os com os de produtos “normais”.

Na sexta aula sugere-se iniciar o encontro com a roda de conversa para exposição das investigações dos estudantes. Após, a temática em discussão deve ser os níveis de fome mundial, relacionando as informações com a produção agrícola. Para isso propõe-se utilizar duas indagações prévias e, após, um vídeo que apresenta um relato sobre situações de fome no mundo, seguido de um texto sobre o tema e de gráficos que pontuam regiões com o maior número de pessoas atingidas pela fome. Para finalização da aula deverão ser realizadas atividades de sistematização.

O sétimo encontro discute os transgênicos. Inicialmente, pontua-se o que é um organismo transgênico e, na sequência, por meio de dois textos, estabelece-se a relação entre os transgênicos e a utilização de agrotóxicos. É proposto um debate sobre os textos, e se finaliza o encontro com as atividades de sistematização.

Para finalizar a sequência de atividades o último encontro destina-se ao seminário de socialização da atividade de campo. A atividade é uma entrevista com agricultores – proposta encaminhada no final do sexto encontro. Nessas entrevistas, caberá aos estudantes fazer questionamentos sobre as dificuldades da lida no campo, o que na opinião dos agricultores melhorou no seu trabalho, os aspectos negativos e como eles enxergam os avanços no campo da agricultura.

Após a socialização dos grupos, é indicado estabelecer um debate com os estudantes sobre a gama de variáveis que envolvem o uso de agrotóxicos na agricultura, as implicações disso nas diversas áreas que foram discutidas ao longo da sequência didática, e indagar se eles se

sentem capazes de tomar uma decisão sobre usar ou não agrotóxicos na produção de alimento. Além dessa atividade, infere-se a importância em realizar uma avaliação com os estudantes sobre os pontos positivos e negativos acerca da sequência didática desenvolvida.

2.6 Dinâmica de aplicação: A aplicação está organizada para ser realizada em sala de aula, prevendo duas horas/aulas (de 50 minutos cada) para a realização de cada encontro. Dentro da proposta encontra-se recursos de pesquisa de campo, trabalho em grupo, interpretação de textos/notícias/imagens, socialização e atividades experimentais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho contempla uma proposta didática voltada para o ensino de Química, que busca a partir de uma gama de atividades contribuir para o desenvolvimento de habilidade necessárias a formação cidadã no contexto contemporâneo.

Tal proposta foi avaliada por um grupo de professores participantes de um curso de formação continuada e mostrou-se de acordo com o referencial teórico usado como base para sua construção. Porém apresenta ainda o desafio de ser aplicada em sala de aula, avaliando aspectos da viabilidade didática e o desempenho dos estudantes.

4 CITAÇÕES/REFERÊNCIAS

- BECK, Ulrich. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio, Brasília: MEC, 2017.
- BROWN, Theodore L. Química: a ciência central. 13. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A. Física: formação geral. São Paulo: Cortez, 1991. (Coleção Magistério).
- FOUREZ, Gérard (org.). Alfabetización Científica y Tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Trad. Elsa Gómez de Sarría. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue SRL, 1997.
- GIDDENS, Anthony. As consequências da modernidade. São Paulo: Ed. Universidade Estadual Paulista, 1991.
- LIMA, Iêda Maria Sousa; SILVA, Adailma Costa da; SANTOS, Jakeline Costa; CRUZ, Julyana Gonçalves. O ensino de Química através de atividades experimentais em laboratório para estimular o saber construtivo dos alunos da escola Inácio Passarinho de Caxias –MA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 19, 2018, Anais... Rio Branco, AC, 2018.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: Fundamentos e pressupostos. Química Nova na Escola, v. 23, n. 2, p. 273-283, 2000.

MCMURRY, John; MATOS, Robson Mendes (rev.). Química orgânica. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2016.

SALES, R. S.; SANCHES, O. S.; COSTA, E. S. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química: o caso do colégio Fernando Henrique, Monte Alegre – Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 14, 2016, Anais... Manaus, AM, 2016.