



CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS E MOVIMENTO CTS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA MEDIADA PELA CONSERVAÇÃO DE PEPINOS

Vanda Thomas Preussler (vanda.thomas@hotmail.com)
Eliane Weiss Kruger (elianewk05@gmail.com)
Sandra Maria Wirzbicki (sandra.wirzbicki@uffs.edu.br)

Eixo temático 1. Experiências e Práticas Pedagógicas.

1 INTRODUÇÃO

O componente curricular de Biologia tem por objetivo compreender e estudar os fenômenos associados à vida e, para isso, utiliza-se de um vocabulário variado que pode não ser compreendido pelo aluno se não estiverem associados à sua vivência. Da mesma forma, muitas vezes os alunos não compreendem os conceitos científicos da Química pelo elevado grau de abstração necessário e por não estarem inseridos no seu cotidiano. Ao analisarmos um fenômeno natural podemos observar os diversos conceitos da Biologia e da Química interligados de forma interdisciplinar, para proporcionar harmonia e equilíbrio ao mesmo.

Os alunos do 1º ano do Ensino Médio (EM), em geral, apresentam dificuldades na aprendizagem em relação aos conteúdos conceituais do metabolismo energético, fermentação, produção e gasto de energia e ligações químicas, evidenciando, desta forma, a importância de investigar inovações didáticas no ensino destes conceitos. Nesse sentido, a sequência didática é uma proposta metodológica satisfatória quando alia conhecimento científico a uma situação concreta de conhecimento do educando. Zabala (1998, p. 18) caracteriza sequências didáticas como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

A sequência didática (SD), aqui proposta, apresenta conteúdos de Biologia e Química, componentes curriculares distintos que podem estabelecer vínculos interdisciplinares significativos com o cotidiano do aluno no processo de ensino e de aprendizagem, envolvendo diferentes espaços escolares, desde a sala de aula até o laboratório e, se necessário, até a cozinha. A contextualização do conhecimento científico em relação ao cotidiano e às experiências dos estudantes na conservação do pepino, emerge dos resultados do experimento que conservou o pepino e também do experimento que o fermentou.

Nesta SD serão estudados conteúdos sobre metabolismo energético, fermentação aeróbica, respiração celular, gasto de energia, elemento químico, molécula, tabela periódica, distribuição eletrônica, estabilidade, eletronegatividade, ligações químicas e agricultura familiar, e destina-se a alunos do 1º ano do Ensino Médio. Estes conteúdos serão trabalhados a partir do experimento da conserva de pepinos, facilitando a compreensão de técnicas pertinentes à vida humana, muitas delas presentes na vida dos educandos. O experimento da conserva de pepinos pode propiciar aos sujeitos aprendentes o desenvolvimento de habilidades e competências para agir consciente e criticamente na sociedade.

A conservação de alimentos é uma prática de muitas famílias da comunidade escolar, associada à necessidade de sobrevivência humana, geração de renda e atividade cultural. A importância deste procedimento remete-nos à necessidade de qualificar o processamento, o que contribui não só para a saúde do consumidor, mas também para o sabor do alimento. Como forma de manter a conserva de pepino por um período prolongado, todos os procedimentos envolvidos, desde o plantio até o produto elaborado, devem ser realizados da melhor forma, pois estão diretamente interligados.

A prática artesanal de conservação de pepinos pode ser confrontada com o processamento industrial, economicamente viável se for analisado pelo viés capitalista. Nesse sentido, a escola tem papel fundamental na formação emancipatória do aluno, tendo em vista problematizar a interação entre ciência, tecnologia e sociedade. O movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) teve origem com o objetivo de sensibilizar a comunidade científica e a população em geral sobre os diversos problemas ambientais aliados ao desenvolvimento econômico e tecnológico local e global (ANGOTTI; AUTH, 2001). Incluir questões cotidianas em conteúdos articulados ao movimento CTS, contudo, não é suficiente para promover a sensibilização. É necessário trabalhar conteúdos atitudinais e valores para alcançar os objetivos desejados na resolução de problemas do cotidiano (SANTOS, 2008).

Assim, o objetivo desta SD é compreender os principais processos envolvidos na fermentação de pepinos sob o movimento CTS. Nessa perspectiva, o ensino de Biologia e Química, mediado pela experimentação da conserva de pepinos, aproxima a realidade do educando aos conceitos científicos e confronta o conhecimento empírico do sujeito aprendente com os conteúdos epistemológicos. Este confronto entre a realidade concreta e a realidade abstrata é anterior à assimilação dos novos conceitos e preponderante para a significação da linguagem técnica e científica característica dessa área de ensino.

A seguir serão descritos os detalhes das atividades propostas, os quais são anteriores à análise e discussão do relato, que trará para o diálogo autores que sustentam os argumentos para a compreensão da sequência problematizada. As considerações finais ressaltam a contribuição da SD no ensino interdisciplinar de Biologia e Química para a formação de professores e para o campo de conhecimento e fomentam novas investigações no âmbito escolar.

2 CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades elencadas nesta Sequência Didática, por ora, são apenas propostas possíveis de serem desenvolvidas na íntegra ou de forma adaptada, ou seja,

ainda não foram desenvolvidas em contexto escolar.

Aula 1

Para iniciar a discussão, a proposta seria levar um vidro de conserva de pepinos para ser degustado pelos alunos. A professora de Biologia realiza a coleta de dados a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos sobre: origem e aspectos botânicos da matéria-prima – pepino (*Cucumis sativus L.*) –, produção e comercialização de pepino na região, surgimento das conservas, processamento e boas práticas de preparo das conservas de pepino.

No segundo momento da aula, a sugestão é de que os alunos façam uma pesquisa, na sala de informática, para anotar as principais curiosidades fomentadas pelo diálogo anterior. Os resultados desta pesquisa devem ser socializados com os pares em sala de aula, para problematizar e contextualizar discussões emergentes dela. Como tarefa de casa, os alunos deverão coletar, com seus familiares, receitas utilizadas na conserva de pepinos. É tarefa dos estudantes, também, trazer pepinos para a prática experimental a ser realizada em aula aula posterior¹.

Aula 2

Como ponto de partida da segunda aula, sugerimos abordar a temática metabolismo energético movimento CTS: Ensino de Biologia e Química, mediado pela conserva de pepinos com a turma de alunos. Espera-se que os educandos do 1º ano do Ensino Médio demonstrem interesse pelo estudo a partir desta temática, para, a partir dela, construir significados mais amplos nos conteúdos conceituais do Ensino de Ciências.

Acredita-se que os educandos manifestem conhecimentos em relação à colheita e limpeza dos pepinos, condimentação e esterilização dos vidros de conserva, sem, contudo, apresentar saberes associados aos processos energéticos articulados à técnica em estudo. Como ponto de partida, os alunos selecionam uma das receitas trazidas na tarefa de casa. Os pepinos deverão ser lavados e colocados dentro dos vidros de conserva. Aos pepinos lavados os estudantes devem acrescentar uma colher de sal, vinagre, coentro e água. Fechar as tampas e pôr os vidros em uma panela para a esterilização.

Um dos vidros deve ser fechado de modo a manter o sistema hermeticamente fechado, isolado do ar exterior; outro deverá ser fechado de modo a forçar o erro para evidenciar a fermentação decorrente do procedimento.

Aula 3 e 4, 5 e 6

Em aula subsequente sugerimos introduzir os conceitos científicos associados ao metabolismo celular: respiração aeróbica e fermentação. Este assunto será estudado conforme orientação do livro didático de Biologia utilizado nesta turma. O professor de Biologia deverá vincular o estudo da respiração aeróbica com a fermentação, no processo que acontece quando a conserva fermenta.

Ao trabalhar a respiração aeróbica sugerimos que a professora de Química articule o estudo da molécula de oxigênio aos saberes da Química. A professora passará a relembrar, então, os conceitos de elemento químico, molécula, tabela periódica, distribuição eletrônica e estabilidade, introduzindo o conceito, até então desconhecido pelos estudantes, de ligação covalente apolar, utilizando-se do livro

¹ Esta sequência didática deverá ser desenvolvida no período de novembro a março, período de produção dos pepinos na Região Sul do Brasil.

didático de Química para base e suporte ao estudo. A projeção de modelos de distribuição eletrônica e a introdução dos modelos de esfera e vareta para a compreensão dos fenômenos microscópicos abordados, é uma estratégia que pode ser usada pelo mediador do conhecimento.

Os estudos posteriores devem conduzir ao desenvolvimento dos conceitos científicos na resolução de exercícios interdisciplinares, planejados a partir da pesquisa em livros didáticos e internet, de modo a transpor limites durante a correção dos mesmos, a fim de elucidar eventuais dúvidas emergentes da estratégia didática empregada para significação dos conceitos trabalhados.

Para desenvolver a significação de novos conceitos, o mediador poderá oferecer, aos educandos, um jogo de ligação química na sala de informática ou, para quem desejar, a partir do uso de seu telefone celular. Essa estratégia de ensino, além de ser diversificada, desenvolve outras habilidades presentes na Base Comum Curricular (BRASIL, 2017) relevantes para a vida do educando, como a concentração, os reflexos e a agilidade.

Aula 7

Para contextualizar e intervir no meio em que o aluno vive, recomenda-se que os professores proponham o estudo de um texto sobre agricultura familiar, disponível no *Google Classroom*, o qual permite desencadear discussões preponderantes sobre estilos de vida, alimentação saudável, processos industriais e artesanais de conservação de alimentos, movimento CTS, dentre outros, decorrentes da reflexão efetuada. Os professores envolvidos no processo poderão orientar os conceitos atitudinais, como valorização da família, da experiência das pessoas mais velhas, predileção à alimentação natural e respeito ao meio ambiente, sem o uso de agrotóxicos na produção dos pepinos, renda familiar, dentre outros. Todo esse certame poderá ser permeado por debates, discussões e argumentos entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e de aprendizagem orientados pelos professores, para que a proposta não perca o foco inicial da discussão.

De posse de todas essas informações relativas ao processo de conservação de pepinos, sugere-se que os estudantes sejam desafiados a gravar um vídeo refazendo o experimento da conserva, aplicando aos procedimentos a explicação técnica e científica dos conteúdos conceituais. O vídeo deverá contemplar as diferenças existentes nos processos artesanais e industriais de conservação de pepinos articuladas à educação e ao movimento CTS. O vídeo produzido é um instrumento de avaliação e poderá ser disponibilizado nas redes sociais para evidenciar o trabalho realizado na escola. A disponibilização do vídeo nas redes sociais tem a finalidade, também, de incentivar novas práticas de ensino e de aprendizagem, de forma a qualificar a educação escolar do EM.

Aula 8

Para finalizar, propõe-se um período de aula para problematização dos conhecimentos construídos no desenvolvimento desta SD e na resolução de exercícios em uma prova disponível em formulário eletrônico no *Google Classroom*. Os resultados da avaliação serão socializados pelos estudantes em sala de aula mediante uma autoavaliação.

Sugere-se que o professor discuta, ainda, o desempenho dos estudantes no decorrer da SD por meio de características observadas relacionadas à linguagem e aos conteúdos atitudinais presentes no desenvolvimento das aulas. Dessa forma, a

avaliação dos alunos será diversificada, individual e coletiva, qualitativa e quantitativa, de modo a promover o crescimento dos educandos em suas múltiplas aprendizagens.

Sendo assim, a avaliação proposta é gradativa e diversificada de forma a oportunizar o crescimento do educando em toda a sua essência, do conceito mais simples ao mais complexo; da atitude concreta à atitude abstrata. Nesse sentido, as ferramentas utilizadas para avaliação resumem-se na comunicação, na argumentação, na produção de recursos audiovisuais, na resolução de problemas, no desenvolvimento da prova e na autoavaliação a ser efetuada. A evidência do progresso do aluno, no processo ensino-aprendizagem, dar-se-á pela comparação da prática inicial de escrita e comunicação com a prática final.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

O Ensino de Ciências auxilia o aluno a compreender a realidade que o cerca, oferecendo instrumentos para orientar suas decisões e, desta forma, contribuir positivamente com o mundo que o cerca. Conforme Halmenschlager (2011), a abordagem temática, na perspectiva freiriana, busca articular os temas conceituais e as propostas de estudo contextualizados com a realidade do aluno. Nesse sentido, também Auler (2002, p. 2) articulou referenciais ligados ao movimento CTS com pressupostos freirianos, com base na seguinte compreensão:

[...] a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo CT, objetivo do movimento CTS, aproxima-se de postulações freirianas. O projeto utópico implícito em seu fazer educacional, a defesa da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), eixos balizadores de sua obra, conferem, ao seu projeto político-pedagógico, uma perspectiva de “reinvenção” da sociedade, processo consubstanciado pela participação daqueles que se encontram imersos na “cultura do silêncio”, submetidos à condição de objetos ao invés de sujeitos históricos.

A importância do conhecimento científico e tecnológico para a formação dos alunos pode ser promovida no ambiente escolar conforme sua realidade, e pode ser utilizado como instrumento de criatividade, indo além das situações escolares de ensino e de aprendizagem, a exemplo da SD sugerida.

Este modo de abordar os conteúdos exige planejamento por parte dos professores e envolvimento da equipe escolar para facilitar o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O horário da escola, muitas vezes, precisa de uma nova organização para reunir os professores de Ciências da Natureza e a equipe pedagógica para um planejamento coletivo, o que não é fácil em virtude da carga horária elevada de aulas e em detrimento do tempo disponível para planejamento.

Outro fator, que impede por vezes o desenvolvimento de um trabalho coletivo, é o fato de os professores trabalharem em escolas diferentes e estarem ligados a todas as atividades diversificadas destas escolas, o que compromete o tempo de planejamento. A SD é uma proposta de ensino inovadora composta por atividades encadeadas de questionamentos, procedimentos e ações orientadas pelo professor. As estratégias que compõem a SD podem ser variadas de acordo com a realidade do educando e da escola, porém sempre com vistas a aprofundar o conhecimento empírico que o estudante já possui. Para Halmenschlager (2011, p. 10), necessitamos “repensar a atual organização dos currículos escolares, em uma perspectiva em que questões relacionadas à realidade do aluno passem a integrar o ensino de Ciências”. Compreendemos que, por vezes, a organização curricular se detém aos conteúdos que são exigidos no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); não estamos criticando,

mas trazendo a reflexão de possibilitarmos outras vivências e possibilidades de ampliação curricular, como a SD, que pode ser uma ótima ferramenta para ampliar as discussões e resoluções de problemas.

No momento atual, em torno da BNCC – e do PNE – percebemos que as movimentações vão se dando nestes processos diversificados. Em especial, com relação à formação herdada de organização curricular por disciplinas, as resistências vão se dando na possibilidade de se manter as existentes, na ideia de que devemos todos contribuir para uma melhor formação dos docentes (ALVES, 2018, p. 47).

Para Alves (2018), no cotidiano escolar podem formar-se muitas redes de aprendizagem, articuladas em processos diversificados. Conservar pepinos é uma ação cultural popular do contexto de algumas escolas. Pode parecer insignificante, mas é um meio de trazer o conhecimento do aluno para a sala de aula, e este ser o protagonista no processo de ensino e de aprendizagem.

Assim, atividades como coletar e fazer a conserva de pepinos, produzir vídeo, ler e estudar os conceitos envolvidos no processo de fermentação e discutir a fabricação das conservas artesanais e industriais, podem servir de instrumentos para aproximar os conteúdos conceituais, dos conteúdos e conceitos de senso comum do sujeito aprendente, numa sequência de aulas organizadas e encadeadas. Outra estratégia de ensino possível de ser utilizada para diversificar a aula, é a proposta de um debate entre pessoas que trabalham ou defendem a produção de pepinos de forma artesanal e pessoas que trabalham ou defendem a produção industrial. O debate possibilita observar pontos positivos e negativos de ambas as formas de produção, bem como fomentar a análise crítica de fatos concretos para propor a resolução de possíveis problemas. Há também a possibilidade de desenvolver a prática da conservação de pepinos com ajuda de um Clube de Mães para resgatar valores tradicionais passados de geração em geração.

As formas de avaliação do aluno, propostas nesta SD, permitem ao mesmo refletir o seu comprometimento em relação à sua aprendizagem, tendo em vista que a avaliação em formulário eletrônico, classificada como individual e quantitativa, a autoavaliação e a avaliação do desempenho, feita pelas observações do professor no desenvolvimento das atividades, classificada como qualitativa, propõem uma análise crítica do sucesso ou de um maior compromisso do próprio aluno com as suas tarefas escolares. A aproximação dos conhecimentos iniciais dos alunos às novas informações científicas, possibilita a aprendizagem com significado conceitual e a compreensão dos fenômenos naturais, associados ou transformados pela ação da ciência, da tecnologia e da sociedade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as diversas estratégias de ensino e aprendizagem utilizadas para o desenvolvimento desta SD, podemos, de forma resumida, elencar, como estratégias de ensino, a pesquisa, a experimentação, leituras de textos, resolução de problemas identificados na discussão dos exercícios, atividades lúdicas na aplicação dos conceitos aprendidos no jogo proposto, produção de vídeos e socialização de ideias, conhecimentos e autoavaliação.

Os recursos didáticos foram diversificados de modo a contemplar as diferentes competências e habilidades a serem desenvolvidas nos estudantes do EM presentes nos documentos orientadores da BNCC e nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2012). Em síntese, propõe-se a utilização de equipamentos eletroeletrônicos de informática (computadores, notebook, data show, internet) e

telefones celulares, materiais de laboratório, tabela periódica, modelos de esfera e vareta e livros didáticos.

A proposta da SD é embasada na construção do conhecimento a partir daquilo que o aluno já construiu a respeito de um determinado objeto de estudo. A proposta potencializa o desenvolvimento de diversas habilidades e proporciona o aprendizado em rede, de modo a interligar conteúdos conceituais e procedimentais de Química e Biologia na compreensão de um fenômeno natural, elucidando a contextualização e a sensibilização da CTS para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem.

Essa proposta apresenta, no entanto, como em qualquer proposta de ensino e de aprendizagem, dificuldades e limites que precisam ser repensados e avaliados, para qualificar uma nova intervenção. Destacamos, nesse sentido, a disponibilidade de tempo para o planejamento coletivo entre os professores de Biologia e Química, uma vez que a organização da escola, pautada na disponibilidade dos professores que trabalham em outras escolas, nem sempre possibilita horários concomitantes de planejamento e estudo.

Outra dificuldade enfrentada no desenvolvimento da proposta da SD, é a crítica oriunda de um sistema de ensino que prioriza a educação voltada para a aprovação em processos seletivos externos à escola. A cultura de grande parte dos pais ou responsáveis pelos estudantes, está fortemente ligada à metodologia de transmissão/recepção de conteúdo. A memorização dos conceitos, para muitos deles, acontece somente no momento da prova e na transcrição dos conteúdos pré-selecionados para a avaliação.

Essa metodologia propedêutica/disciplinar repercute, muitas vezes, no pensamento do aluno, que apresenta resistência à inserção de novas metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem em sala de aula. Para muitos estudantes do EM, fazer conserva de pepinos na escola é perda de tempo. Para eles, a conserva de pepinos é tarefa de casa, da mãe ou da avó.

Nesse sentido, torna-se necessário referenciar a proposta metodológica e reunir argumentos a favor da construção da aprendizagem pela pesquisa, evidenciando o crescimento do sujeito aprendiz na exposição dos resultados finais. Além disso, é preciso potencializar a argumentação a favor de uma ciência capaz de criticar a interação do movimento CTS não como um discurso consensual, mas como uma estratégia de utilizar esses conhecimentos a favor da vida, conforme pressuposto freiriano.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, N. PNE, Base nacional comum curricular (BNCC) e os cotidianos das escolas: relações possíveis? *In*: AGUIAR, M. A.; DOURADO, L. F. (org.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: Anpae, 2018. p. 44-48.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001.

AULER, D. **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação**. Brasília: UnB, 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21. ago. 2021.

BRASIL. Resolução Nº 2, de 30 de janeiro 2012. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 jan. 2012.

HALMENSCHLAGER, R. K. Abordagem temática no ensino de ciências: algumas possibilidades. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, p. 10-21, 2011. ISSN 1809-1636. Disponível em: https://moodle-academico.uffs.edu.br/pluginfile.php/399515/mod_resource/content/2/Abordagem%20tem%C3%A1tica%20Vi%5Evencias.pdf. Acesso em: 21 nov. 2020.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, número especial, 2008.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química cidadã**. 1ª Série. 3. ed. São Paulo: AJS, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.