



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

MIKAELLA PEREIRA DA SOLEDADE

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O TEMA
CERVEJA PARA UMA VISÃO AFROCENTRALIZADA NO ENSINO DE
QUÍMICA

Recife

2022

MIKAELLA PEREIRA DA SOLEDADE

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O TEMA
CERVEJA PARA UMA VISÃO AFROCENTRALIZADA NO ENSINO DE
QUÍMICA**

Monografia apresentada a coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto

Recife

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S685p Soledade, Mikaella Pereira da
Uma proposta de sequência didática com o tema cerveja para uma visão afrocentralizada no ensino de química / Mikaella Pereira da Soledade. - 2022.
43 f. : il.

Orientador: Jose Euzebio Simoes Neto.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Licenciatura em Química, Recife, 2023.

1. Sequência didática. 2. Química da Cerveja. 3. Antigo Egito. 4. Abordagem Afrocentralizada. I. Neto, Jose Euzebio Simoes, orient. II. Título

CDD 540

FOLHA DE APROVAÇÃO

UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM O TEMA CERVEJA PARA UMA VISÃO AFROCENTRALIZADA NO ENSINO DE QUÍMICA

Aprovado em: 11 de outubro de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto – Orientador
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Analice de Almeida Lima – 1ª avaliadora
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Ma. Cláudia Thamires da Silva Alves – 2ª Avaliadora
Coordenação Geral de Desenvolvimento e Educação - GRE-Metropolitana Sul (PE)

Dedico este trabalho ao meu pai de coração,
Jurandir Santos, pelas orações e forças nos
momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos serão em dedicatória a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase da minha vida.

Em primeiro lugar, agradecer a Deus, pela oportunidade de realizar meu sonho.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Euzebio Simões, que não desistiu de mim. Nem mesmo no momento que eu mesma desisti de mim. A sua paciência e resiliência tornou-se referência a minha vida profissional e pessoal.

A minha irmã de coração, Mechele, que esteve comigo na graduação e foi meu abrigo e forças para todos os momentos. Eu levarei nossa amizade para o resto da vida.

Aos professores que, de forma humana e excelência, administraram as disciplinas e auxiliaram no meu aprendizado.

Gostaria de deixar registrado, também, o meu reconhecimento à minha família e vida, Kerigma, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização deste trabalho.

(...) a vida é líquida.
(Hilda Hilst)

(...) você pega o bastão de quem correu
antes de você e corre com ele o mais
longe que conseguir. E então você passa
o bastão. A vida é assim. Uma luta linda.
(James e Grace Lee – Filme: Barry, 2016)

RESUMO

O presente trabalho consiste na proposição de uma sequência didática para discutir o conteúdo de Carboidratos, relacionado a Química Orgânica Escolar, a partir da temática Cerveja, considerando aspectos de uma educação afrocentralizada, evidenciando a origem da bebida no Egito, local onde ela se popularizou e se tornou essencial para a civilização. A proposta foi construída em quatro momentos, a saber: questionário de concepções prévias, discussão sobre a produção de cerveja e sua influência na sociedade, a partir de um debate estilo júri simulado, discussão sobre a afro centralidade da origem e popularização da cerveja e um questionário final, para avaliação e possível validação da sequência didática. Acreditamos que a proposta tem potencial para discussão das temáticas pretendidas e, como perspectiva para futuro, pensamos em uma possível aplicação do material em sala de aula do 3º ano do Ensino Médio, além da reformulação de alguns momentos, sobretudo o último, questionário, visando ampliar os espaços de debate. Esperamos, com esse trabalho, contribuir para um ensino de Química mais contextualizado e que agregue questões pertinentes a nossa sociedade, relacionados ao racismo e apagamento dos saberes de origem Africana, como orienta a lei 10.639/2003.

Palavras-chave: Sequência didática. Química da Cerveja. Antigo Egito. Abordagem Afrocentralizada.

ABSTRACT

The present work consists of the proposition of a didactic sequence to discuss the content of Carbohydrates, related to Organic School Chemistry, from the Beer theme, considering aspects of an Afrocentralized education, evidencing the origin of the drink in Egypt, where it became popular and became essential to civilization. The proposal was built in four moments, namely: questionnaire of previous conceptions, discussion about beer production and its influence on society, from a simulated jury style debate, discussion about the Afrocentricity of the origin and popularization of beer and a questionnaire final, for evaluation and possible validation of the didactic sequence. We believe that the proposal has the potential to discuss the intended themes and, as a perspective for the future, we think of a possible application of the material in the classroom of the 3rd year of high school, in addition to the reformulation of some moments, especially the last one, a questionnaire, aiming to expand the spaces for debate. We hope, with this work, to contribute to a more contextualized teaching of Chemistry that brings together issues relevant to our society, related to racism and the erasure of knowledge of African origin, as directed by law 10.639/2003.

Keywords: Didactic sequence. Beer Chemistry. Ancient Egypt. Afrocentric approach.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 13 |
| 2.1 CIÊNCIA EM UMA VISÃO AFROCENTRALIZADA | 13 |
| 2.2 CERVEJA: ORIGENS E DEFINIÇÕES | 16 |
| 2.2.1 Ingredientes..... | 19 |
| 2.2.2. Processo de fabricação | 21 |
| 2.3 ASPECTOS GERAIS DOS CARBOIDRATOS | 22 |
| 2.4 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS..... | 25 |
| 3 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 28 |
| 3.1 ESCOLHA DO TEMA PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 28 |
| 3.2 ESTRUTURA INICIAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 29 |
| 3.3 POSSIBILIDADES PARA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... | 34 |
| 4 REFLEXÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA SEQUÊNCIA | 36 |
| 4.1 DETALHAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA | 36 |
| 4.2 POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO..... | 40 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 41 |
| REFERÊNCIAS..... | 42 |

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo a elaboração de uma sequência didática, a partir de uma perspectiva que flerta com a decolonialidade, para discutir as relações de racismo dentro do contexto histórico do processo produtivo da cerveja, articulando a perspectiva histórica a uma discussão científica no campo da Química, evidenciando a origem da bebida no antigo Egito.

A motivação inicial para propor o tema era que trouxesse personalidades negras que desenvolveu ou desenvolveram papéis reais e importantes na sociedade, sendo que são conduzidos e embranquecidos por demanda social e essa aprendizagem replicada por todos como verdade. Esse enfraquecimento do conhecer das vitórias e conquistas do povo negro é sentido na própria pele e desenvolvê-lo trouxe significativa real a toda bagagem dos conhecimentos pedagógicos do curso de licenciatura em química atrelado ao conhecimento industrial de 4 anos na indústria cervejeira.

Assim, apresentamos uma proposta que traz uma narrativa sobre a importância da antiga civilização egípcia e a grande influência que esta exerce sobre a atual civilização, muito embora essa importância seja associada, ao longo da história, ao processo de embranquecimento histórico, ou seja, a leitura dos egípcios como pessoas brancas.

Assim, pensando na sala de aula, buscamos elaborar uma sequência didática para destacar as produções do Egito nas Artes, Ciências, Tecnologia, Filosofia, entre outras áreas, que foram muitas vezes associadas a produções de pessoas brancas por se tratar de um território do continente africano que sofreu/sofre uma distorção euro centralizada da história, no ato de arrancar, de forma articulada, a negritude dos feitos e avanços que têm grande importância nos tempos atuais.

O colonialismo age apossando da história e expondo corpos, riquezas naturais e intelectuais e forjando identidades à medida que não existe praticamente mais nada de bom vindo da pluralidade das raças, o que evidencia o racismo e negligência na produção e multiplicação do saber histórico, sendo, de fato, problema ao fortalecimento da negritude e facilitador da propagação de discursos de desconhecimento.

Dentre as várias produções científico-tecnológicas do Egito, que ocorreram nos campos astronômico, medicinal, arquitetônico, matemático, linguístico, entre outros, destacamos o pioneirismo egípcio no campo da Química, na metalurgia, tinturaria, no embalsamento dos corpos na mumificação e, em destaque neste trabalho, o avanço na produção de uma bebida que estruturou parte da sua sociedade e que até os dias atuais (MILLARD, 1975), a cerveja.

As bebidas alcoólicas surgiram há milhares de anos, ainda antes de Cristo, proveniente das produções de grãos capazes de realizar processo de fermentação, principalmente os grãos de cevada, que gerava uma bebida que posteriormente ficou conhecida como Cerveja, em processo produtivo de início não planejado e, à medida que necessidades de caráter social alimentava o processo, ele sofria modificações. Muitas dessas necessidades se deram pela diferença das classes sociais, pois os mais ricos tinham acesso a cervejas de melhor qualidade e de maior valor. Essa disparidade de classes favorecia na valorização no consumo de mercado e movimentasse de forma lucrativa as civilizações da época (STANDAGE, 2006).

O desenvolvimento histórico do processo produtivo da cerveja pode ser uma forma de estudar uma variedade de conteúdos de Química no ensino médio, numa perspectiva de construção do conhecimento pela sociedade ao longo dos séculos. Através dessa abordagem os estudantes poderão compreender que o que sabemos hoje é resultado da contribuição de diversas pessoas durante muito tempo, e o que muitas vezes encontramos nos livros são apenas recortes de uma longa história (SILVA; PINHEIRO, 2018, p. 9-10).

Pensando em estratégias didáticas para o ensino de Química, Dolz e Schneuwly (2004, p. 97) apresentam sequência didática como “um conjunto de atividades escolares organizadas de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”. Para criação destas, precisa-se de contextos de produção específicos, elaborar atividades ou exercícios múltiplos, permitindo aos estudantes se tornarem dominadores das noções, dos recursos e das ferramentas necessários ao desenvolvimento de suas capacidades de colaboração oral e escrita, e em variados diálogos do seu cotidiano (DOLZ; SCHNEUWLY, 2004).

A forma de produção de aprendizagens em sequências parte de duas questões: a potencialidade para favorecer maior grau de significância das aprendizagens e sua capacidade para favorecer que professoras e professores prestem atenção à diversidade. Mais que a prática pedagógica, a elaboração de sequências didáticas visa significar a formação do docente e a pesquisa, proporcionando variadas considerações que incluem o diagnóstico de conteúdo, epistemologias, concepções e

motivações, aprendizagens, teorias pedagógicas e restrições educacionais (MÉHEUT; PSILLOS, 2004).

Existem quatro componentes principais quando falamos em sequências didáticas no processo de ensino e de aprendizagem, são eles: professores, estudantes, conhecimento científico e mundo material. Méheut (2005) caracterizou dois principais e tradicionais tipos de abordagens na concepção e desenvolvimento de sequências didáticas: conflitos cognitivos, focada nos estudantes, suas concepções e formas de raciocínio para o confronto com respostas do mundo material; e epistêmicas, focada no conhecimento a ser desenvolvido em relação ao mundo físico e a sua gênese histórica. Ambos os tipos podem ser relacionados em um terceiro tipo de abordagem, que a autora chama de construtivismo integrado, que se faz a partir de uma grande importância das analogias e das modelagens no processo de motivação para a aprendizagem.

Partindo da temática cerveja, que é relevante para evidenciar e discutir a afro centralidade do conhecimento desenvolvido na civilização egípcia, com destaque para os aspectos históricos e químicos no processo produtivo da cerveja, a abordagem que propomos está centrada na ideia de sequências didáticas, que permite ao aluno reconhecer o tema e os conceitos, buscando desenvolver aprendizagens no estudo dos carboidratos a sua composição, especificamente quanto conhecimento científico, com foco no amido.

Desta forma, partimos da ideia de que uma sequência didática sobre o tema Cerveja, mais especificamente focada na sua produção, pode ser significativo para abordar conteúdos químicos e tecnológicos, evidenciando a afro centralidade do conhecimento discutido, que surgiu no Egito antigo. Assim, temos como objetivo deste trabalho **elaborar uma sequência didática sobre a temática produção da cerveja, para discutir conteúdos químicos e evidenciar a origem africana do conhecimento abordado.**

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção discutiremos a Ciência em uma visão afrocentralizada, a origem e as características da Cerveja, os carboidratos e, por fim, as sequências didáticas.

2.1 CIÊNCIA EM UMA VISÃO AFROCENTRALIZADA

O conhecimento científico, de forma geral, desempenha formas de produção que desenha uma legitimada percepção colonizadora. A distinção entre brancos e negros, homens e mulheres, e as suas reverberações, cria na Ciência uma contaminação feroz de mecanismos, segundo Silva e Pinheiro (2018), que contribui para anulação de nossas culturas, destruindo nossos padrões estéticos e realizando em nossas mentes um processo de negação de nós mesmos, também chamado de “escravidão mental”, fazendo com que o olhar pessoal seja inferiorizado.

Diante desse diálogo e a respeito da criação da Ciência, há a necessidade de lutarmos pela resistência e igualdade e legitimidade dos saberes, pois sabemos que nela existe padrão de falsa meritocrática:

A ideologia eurocentrista extraída do modelo racista ignora e invisibiliza a pluralidade do dinamismo produtivo das diferentes formas de organizações sociais, dos modos de pensar e reproduzir a existência geopoliticamente singulares, inferiorizando as demais formas, almejando se auto estabelecer como naturalmente hegemônica (DUSSEL, 2005, apud SILVA; PINHEIRO, 2018, p. 12).

Há uma necessidade de emancipação epistêmica de produções de conhecimento entre intelectuais, tanto na academia quanto nos movimentos sociais, colocando em evidência aspectos que legitimem e entendam o conhecimento, não somente partindo do pressuposto eurocentralizado. A modernidade, que não pode ser entendida sem se tomar em conta os nexos com a herança colonial e as diferenças étnicas que o poder moderno/colonial (OLIVEIRA; CANDAU, 2006) produziu o racismo e a negligência na produção e multiplicação do saber histórico, como problemas do fortalecimento da negritude e facilitadora da propagação de discursos de desconhecimento. O colonialismo, apossando-se da história, vai expor corpos, riquezas naturais e intelectuais e forjar identidades, à medida que não existe praticamente mais nada de bom vindo da pluralidade das raças.

O Colonialismo é, obviamente, mais antigo; no entanto a colonialidade provou ser, nos últimos 500 anos, mais profunda e duradoura que o colonialismo. Porém, sem dúvida, foi forjada dentro deste, e mais ainda, sem ele não teria podido ser imposta à intersubjetividade de modo tão enraizado e prolongado. (QUIJANO, 2007, p. 93).

Também, expressado por Maldonado-Torres (2007), em apresentação de forma esclarecedora do colonialismo, existe destaque para a relação política e econômica, na qual a supremacia de um povo está no poder de outro povo ou nação, o que constitui a referida nação em um império. Em oposição, a colonialidade trata-se de um padrão de poder que surgiu como resultado do colonialismo moderno e não se limita a uma relação formal de poder entre dois povos ou nações, interligado à forma como o trabalho, o conhecimento, a autoridade e as relações intersubjetivas organizam entre eles, por meio do mercado capitalista mundial e da ideia de raça.

Sendo assim, a procedência do colonialismo, a colonialidade, sobrevive ao colonialismo. Encontrados ativos em textos didáticos, elaboração de um bom trabalho acadêmico, na cultura, no dia-a-dia, na autoimagem dos povos, no desejo dos sujeitos e em muitos outros aspectos de nossa experiência moderna. Neste sentido, respiramos a colonialidade na modernidade cotidianamente.

Walsh (2006) segue a mesma linha desses autores já citados e acrescenta que a colonialidade do ser é importante dentro da matriz colonial do poder, atuando como uma força na manutenção e relação entre a colonialidade do poder e do saber, havendo uma negação aos subalternos a sua condição como pessoa, assim, tendo seus conhecimentos e suas terras negados, passam a pensar que não são uma pessoa. Assim, se inicia a invisibilidade e discriminação do ser.

Esse desenvolvimento científico, em visão colono e euro centralizado afeta grupos desfavoráveis nas narrativas histórico sociais. Os cidadãos e suas práticas, estão em busca de renovação. Não mais a renovação restrita à teoria, mas aquela que cobra uma real relação teoria e prática de caráter pedagógico e da relação entre os cidadãos na educação (SILVA; PINHEIRO, 2018).

Em território brasileiro temos a lei 10.639/2003, que instrui com papel legal de cobrança a implementação de uma proposta curricular educativa que valorize outras narrativas, em especial e história e a cultura africana e afro-brasileira. A referida Lei alterou a Lei Nº 9.394, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB

(BRASIL, 1996), para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dar relevância a tal discussão.

Mesmo a lei provocando polemias, com alguns criticando uma suposta imposição, para outros se trata de uma concessão. Contudo, podemos ver resultados após vários fóruns estaduais e nacionais promovidos pelo Ministério da Educação e o empenho de diversos educadores e dos movimentos negros, que os debates sobre o ensino da História da África e dos negros no Brasil nos currículos escolares vêm conquistando espaços como uma das formas de luta antirracista mais presente no contexto atual da sociedade brasileira (OLIVEIRA; CANDAU, 2006).

Às reivindicações de práticas públicas para os setores educacionais, como forma de reparação e reconhecimento da história, cultura e identidade dos movimentos sociais negros, tem como objetivo combater o racismo a partir do reconhecimento de identidade e afirmação real na sociedade, proposto a partir da divulgação e da produção de conhecimentos, não só científicos, mas em todos os setores, a fim de transmitir e formar cidadãos orgulhosos de seu pertencimento étnico com direitos garantidos e identidades valorizadas.

Para combater os poderes da colonialidade, visando afirmar/reafirmar propondo praticas criticas de produção e lembrança, a decolonidade surge de forma epistemológica e critica em combate as barreiras amplas e profundas presente na atualidade, ditando formas de pensar, ser e agir e, também, se reconfigurando o poder. Temos que:

O pensamento decolonial apresenta-se, entre os autores lidos, com três significados que se interligam: 1. Teoria (Viés de pensamento que possui suas próprias categorias e conceitos para pensar a experiência colonizadora); 2. Conceito histórico (conceito que se apresenta como contradição à colonialidade); por último, mas também muito importante para a decolonialidade, 3. Posicionamento político (a práxis que Walsh remete como propriedade intrínseca do pensamento, pois, por essa práxis, há a denúncia, a luta) (OLIVEIRA; LUCINI, 2020).

A desconstrução contribui para a verdadeira interpretação da história da humanidade e da constituição da nacionalidade brasileira. O reconhecimento histórico dos povos africanos no desenvolvimento de sistemas de escrita e de altos conhecimentos na astronomia, na matemática, na agricultura, na navegação, na metalurgia, na arquitetura e na engenharia, retira aos poucos a avaria histórica e mobiliza uma reorientação epistemológica da interpretação.

O ensino de Cultura Africana abrangerá: - as contribuições do Egito para a ciência e filosofia ocidentais; - as universidades africanas Tambkotu, Gao, Djene que floresciam no século XVI; - as tecnologias de agricultura, de beneficiamento de cultivos, de mineração e de edificações trazidas pelos escravizados, bem como a produção científica, artística (artes plásticas, literatura, música, dança, teatro) política, na atualidade. (BRASIL, 2004, p.12)

Tendo a decolonialidade como conceito constituído a partir da existência da colonialidade, ela vai atuando como luta e resistência contra as colonialidades impostas aos grupos de resistência e contra o padrão de poder. Essa é a ideia central que buscamos nesta discussão.

2.2 CERVEJA: ORIGENS E DEFINIÇÕES

As bebidas alcoólicas surgiram há milhares de anos antes de Cristo, muito provavelmente com a produção de uma bebida primordial à base de grãos, especialmente cevada, que ficou conhecida como cerveja (SILVA; PINHEIRO, 2018). A “cerveja”, em português, que em espanhol recebe o nome de “*cerveza*” é uma palavra, em ambos idiomas, derivada do termo em latim “*cervisia*”, que significa bebida fermentada de cevada. Já em inglês, “*Beer*”, ou alemão, “*Bier*”, as palavras evocam o grão fermentado, cevada (SANTOS; DILNHAM, 2006). Atualmente é a bebida mais consumida do mundo, sendo os maiores consumidores os Estados Unidos, a China, a Alemanha e o Brasil.

A história da cerveja, bem como a sua origem, é contada a partir de registros históricos escritos e materiais encontrados em antigas civilizações, considerando as observações arqueológicas e registros anteriores à escrita, como desenhos rupestres e símbolos primitivos. Esses artefatos e manifestações artísticas evidenciam a produção de uma bebida semelhante à cerveja, em épocas que remontam a origem da humanidade. Nesses documentos, vemos cidades construídas em torno de 6000 a.C., com símbolos que remetem a cerveja como moeda de troca (SILVA; LEITE; PAULA, 2016)

Encontramos no portal “Cervesia”, na Internet, que traz soluções em tecnologia cervejeira e gestão de processos, que a região da Mesopotâmia que foi conquistada por Hamurabi e pelos babilônicos há cerca de 3700 anos, tem uma importância crucial na história da cerveja. Na região a bebida era feita a partir da cevada do trigo, e era

um dos mais importantes alimentos da dieta dos Babilônios. Depois da Babilônia, os Assírios dominaram a região, sob a liderança de Nabucodonosor, mas continuaram a produção e consumo da bebida (MUXEL, 2018).

Acredita-se que a fabricação de cerveja se difundiu da região da Mesopotâmia ao Egito, aproximadamente 1400 quilômetros distante. A cerveja, então, se tornou a bebida básica no Egito em todos os níveis, do Faraó aos camponeses. Segundo Silva, Leite e Paula (2016) esses níveis sociais eram relevantes, pois os mais ricos tinham acesso a cervejas de melhor qualidade e maior valor monetário, enquanto que os mais pobres desejavam o mesmo produto, fazendo assim o alto movimento do mercado entre classes mais baixas. Alguns povos diferenciavam a cerveja das classes inferiores e a dos nobres, sendo a dos pobres mais aguada e suave a dos nobres aromatizadas com gengibre, tâmara e mel (MORADO, 2011).

Já nos meios elitizados a cerveja se tornou, no Egito, a bebida básica em cerimônias de enterro, nas quais os mortos eram enterrados e dentro dos túmulos eram colocados recipientes de cerveja como forma de oferenda aos deuses, como por exemplo podemos ver na Figura 1, que mostra os nobres que levavam aos santuários como oferta e os faraós que utilizavam da bebida fermentada para festividades e uso próprio.

Figura 1: Telha egípcia antiga: da moagem de grãos ao barril da cerveja.



Fonte: Muxel (2018)

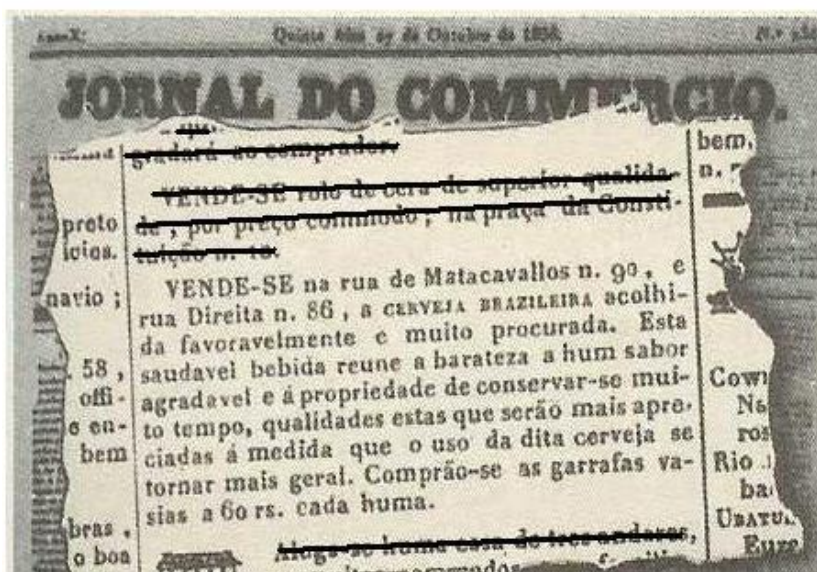
Com a ligação direta da cerveja com a agricultura, devido o fato de que seus ingredientes básicos são os mesmos do pão, a bebida funcionava, na antiguidade, como um verdadeiro complemento alimentar, de acordo com Santos e Dilnham (2006), um “pão líquido”.

A reponsabilidade da produção da bebida fermentada nas antigas civilizações, e até hoje em algumas comunidades africanas, é assumida pelas mulheres, de forma caseira, e servida a toda família menos afortunada. Nesta época, os monges do século VI foram importantes na criação de técnicas e receitas que melhoraram a qualidade da cerveja. Eles tomavam cerveja durante os períodos de jejum religioso, isso porque acreditavam que o líquido não quebrava o jejum, exceção apenas ao vinho, por ser um líquido sagrado. Pela leitura, os monges também podem ser considerados os primeiros pesquisadores da bebida, e a sua produção foi a primeira em grandes proporções, sendo doada ou vendida para a população.

O tempo passou e a Igreja Católica sempre esteve relacionada com a história da cerveja. O imperador Carlos Magno foi bastante importante para consolidação da bebida, que obteve importância na economia da época. Ao decretar um conjunto de regras, “Capitular de Villis”, ele reconheceu os cervejeiros como artesãos especializados, e trabalhadores de uma posição de destaque entre a organização dos vilarejos (MORADO, 2011).

Já no Brasil, a cerveja veio com as colônias europeias e com os vários comerciantes que se instalaram e começaram a vender a bebida, posteriormente influenciando os costumes da época. A produção da cerveja brasileira é datada de 1836, e se tem registrado o primeiro anúncio no jornal circulante do Rio de Janeiro, mostrado na Figura 2. Nesse tempo, não havia muitas cervejarias e todas eram artesanais e com produção em pequena escala. Com o início da primeira guerra mundial, não era possível obter malte e lúpulo, produzidos da Alemanha e Áustria. Com esse impasse de encontrar matéria prima no Brasil, os cervejeiros começaram a utilizar o milho, o arroz, e o trigo, o que diminuía a qualidade do produto (SANTOS, 2003).

Figura 2: Primeiro anúncio de venda da cerveja no Brasil



Fonte: OpaBier

2.2.1 Ingredientes

Os ingredientes da cerveja são: água, malte, lúpulo e levedura. A água, sendo o principal ingrediente da cerveja em critério de porcentagem, é diretamente relacionado a qualidade do produto, ou seja, a água é essencial para ter uma boa produção.

Características como salinidade e dureza – teor de sais minerais – são essenciais para ter uma boa cerveja do tipo “amarga”. Já as águas com baixo teor de sais e encontradas em regiões montanhosas são ideais para a fabricação das cervejas mais leves. Como a utilização e a demanda da água é alta, muitas cervejarias optam por se estabelecer em locais onde se possa explorar a água de forma natural. Como exemplo temos a instalação do Grupo Petrópolis – Cervejaria Itaipava, em Pernambuco, que fixou fábrica no município de Itapissuma.

Destacamos, agora, o Malte. A cevada quando colhida é colocada de molho em água pura por alguns dias até amolecer. Posteriormente, a água é drenada e deixada na temperatura de 15 °C para assim começar a germinação. Toda essa fase do processo é mecânica, em que os grãos são ventilados e revolvidos a cada período de 12 horas, com a finalidade de que eles não grudem. Começa, ao longo dos dias, a brotar o malte verde, as enzimas liberadas transformam o amido dos grãos em açúcar.

O ponto chave da malteação consiste em interromper a germinação da cevada, então, as enzimas param de produzir os açúcares, mas continuaram presentes, e a grande parte do amido não foi transformada em malte. Posteriormente o malte verde é secado em estufas de ar quente, e devido a quantidade de calor ocasionada nesse processo há formação de vários tipos de malte, que variam dos mais claro: secados o mais rapidamente possível, ou levemente tostado, e os mais escuros, que são torrados e as vezes caramelado. Há também a grãos malteados de trigo, para se fazer cerveja especiais. Ou de milho, para dar sabor doce e corpo à cerveja.

Já o lúpulo é oriundo de uma planta trepadeira, da família *canabáceas*, com nome *humulus lupulus*, que é cultivada principalmente em territórios frios como Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos, sendo esses grandes produtores. A flor Fêmea é a parte da planta que se utiliza na fabricação da cerveja, pois possui grande quantidade de resinas amargas e óleos, transmitindo sensorialmente o sabor amargo e o aroma característico da bebida.

Por fim, temos a levedura, que é o fungo que converte o açúcar em álcool e gás carbônico (CO₂), pelo processo de fermentação alcoólica. Existem 2 categorias de levedura, que produzem estilos diferentes de cerveja, que apresentaremos a seguir.

As *Saccharomyces cerevisiae*, que são as leveduras utilizadas em padarias e flutuam na superfície do líquido formando uma barreira que impede a entradas de bactérias, e leveduras selvagens. Por realizar a fermentação em 20°C, o processo completo ocorre em duas semanas, ou menos. Quando essa levedura é utilizada na produção da cerveja, dizemos que ela é de alta fermentação.

Já as *Saccharomyces carlsbergensis* é uma levedura que funciona a baixas condições de temperatura. Diferente da outra levedura, ela não flutua na superfície do líquido, vai para o fundo do tanque. Como o líquido fica desprotegido, o processo se dá em ambiente controlado, fechado, em temperatura em torno de 10°C e leva cerca de dias ou semana para se completar a fermentação. Elas são posteriormente retiradas e colocadas em tanques resfriados para serem condicionadas. A cerveja elaborada com essa levedura é denominada de baixa fermentação e é o tipo mais comum de produção no mundo todo.

2.2.2. Processo de fabricação

O processo de fabricação da cerveja é feito a partir de algumas etapas. A primeira, **Brasagem**, em que o processo se inicia em uma tina, coloca-se água e o malte de cevada moída, que serão pulverizados com água quente e tem a finalidade de tirar os açúcares fermentáveis, liberados do amido da cevada malteada e dos outros grãos pela ação enzimática. Em seguida, o a produção do mosto, líquido resultante do processo em que o bagaço dos grãos é separado por meio da filtração

A próxima etapa é o **Cozimento/centrifugação**. Aqui, o mosto é colocado em uma tina e fervido. Dependendo do tipo de cerveja que será feita, o lúpulo é acrescentado antes e/ou depois de iniciar a cocção. Esse cozimento é importante no processo, pois interrompe as transformações enzimáticas e elimina substâncias voláteis e indesejáveis, matando os germes da água, lúpulo e do malte, o que também auxilia no sabor da cerveja. Em seguida, o processo de centrifugação é realizado, no qual são retiradas as partículas sólidas provenientes do lúpulo e, por fim, o mosto é resfriado por um trocador de calor.

Após a resfriado o mosto, ele é colocado em um tanque de **Fermentação**, que já contém as leveduras em caldo. E assim se inicia a fermentação alcoólica. Esse processo dará ao líquido o seu teor alcoólico e uma parte de sua espuma. O tempo de fermentação varia de acordo com a cervejaria e do tipo de cerveja fabricada.

Terminando a fermentação, uma parte da levedura, tanto a de alta como a de baixa fermentação, fica no fundo do tanque e é removida. Em algumas cervejarias nas quais o tanque é selado, o gás carbônico que é produzido na fermentação é armazenado para fazer parte da espuma no produto acabado.

A etapa seguinte é a **Filtração/Enchimento**. Concluída a fermentação, a cerveja é resfriada a 0° C. Quando isso acontece, a maior parte da levedura é separada por decantação, as substâncias indesejáveis são retiradas, e o açúcar residual é consumido pelas leveduras remanescentes. Essa etapa do processo varia em no mínimo 6 dias, mas podendo durar muito mais.

Após concluído os dias, a cerveja é filtrada e recebe uma quantidade de espuma. O enchimento é a etapa final do processo, no qual a cerveja é embalada em garrafas ou latas e posteriormente inicia-se o processo de **pasteurização**, quando as

latas e garrafas cheias são submetidas a um aquecimento até 60°C e logo após é bruscamente resfriada com a finalidade de obter maior estabilidade ao produto.

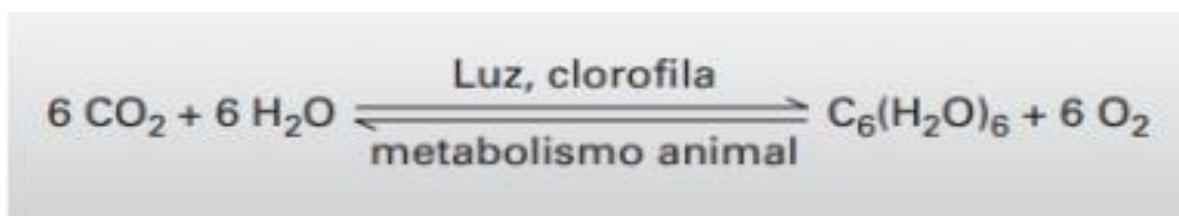
Existem as cervejas de dois tipos, predominantemente. As de baixa fermentação, como já comentamos, é produzida em baixa fermentação, tendo características como: cor leve dourada e sabor leve. Esse tipo é o mais produzido no mundo e o seu teor alcoólico varia de 3% a 5% e podem ser encontradas nos estilos *pilsen*, *bock*, *lagers escuras*, entre outras. Já as cervejas de alta fermentação são muito consumidas na Europa e nos Estados Unidos. Tem alto teor alcoólico 7% a 12% e com acentuado gosto de malte por causa da utilização da cevada caramelizada.

2.3 ASPECTOS GERAIS DOS CARBOIDRATOS

Os carboidratos, um dos principais componentes sólidos do alimento, estão amplamente distribuídos pela natureza. Englobam substâncias com estruturas e propriedades funcionais diversas (RIBEIRO, 2007) e que junto com a glicose, frutose e sacarose, caracterizam o sabor doce de vários alimentos, podendo ser também encontrado amido, importante na reserva de alguns tecidos vegetais, e de forma abundante pela celulose hemicelulose fonte de grande energia e fontes de fibras dietéticas.

O processo de produção dos carboidratos mais comum na natureza é a fotossíntese, por meio da catalise Biosintética dos carboidratos, a partir de dióxido de carbono e água, como mostrado na Figura 3.

Figura 3: Representação da síntese de carboidratos na fotossíntese e sua degradação no metabolismo animal.



Fonte: Ribeiro (2007)

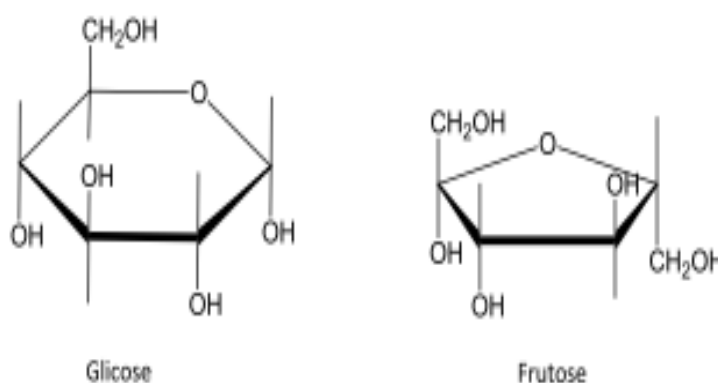
Inicialmente por conta do processo da fotossíntese, os carboidratos eram representados pela fórmula empírica geral da maioria dos hidratos de carbono ($\text{C}_x(\text{H}_2\text{O})_x$), como descreve Ribeiro (2007). Com os avanços dos métodos químicos

verificou-se que os carboidratos são divididos em função de seu peso molecular, sendo classificados em: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.

Os monossacarídeos são carboidratos simples, feito de carbono, hidrogênio e oxigênio, e correspondem a menor unidade estrutural de um carboidrato, apresentando no mínimo 3 carbonos na molécula, e é mais comum em alimentos quando possuem, em média, 5 ou 6 carbonos.

Eles se apresentam na organização seus grupos funcionais com formas mais estáveis e não podem ser hidrolisados. Possuem, em sua estrutura, cadeia carbônica linear e simples. Como exemplo a glicose e a frutose, apresentadas na forma fechada na Figura 4.

Figura 4: Esquema representativo das moléculas de Glicose (G) e Frutose (F).



Fonte: Muxel (2019)

As moléculas de Glicose podem se juntar e formar estruturas de tamanhos diversos, convertendo-se em açúcares mais complexos. Esses derivados da glicose são a principal fonte de alimento para a levedura consumir no processo de produção da cerveja. Contudo, não são todas moléculas que são importantes na fermentação sendo efetivamente consumidos pela levedura, as moléculas de açúcares maiores, como amilopectina, amilose e amido, são quebradas em açúcares menores durante o processo de produção e fervura do mosto.

A Tabela 1 apresenta os açúcares presentes no mosto.

Tabela 1: composição e estrutura de açúcares derivados da glicose presente no mosto.

| NOME | NÚMERO DE MOLÉCULAS DE GLICOSE | ESTRUTURA |
|--------------|---------------------------------------|------------------|
| Glicose | 1 | G |
| Maltose | 2 | GG |
| Maltotriose | 3 | GGG |
| Amilose | 4 a 1000 | GGG... |
| Amilopectina | 4 a 25 | ...GG... |
| Amido | 25 a 1000 | GGGG... |

Fonte: Elaborada pela autora

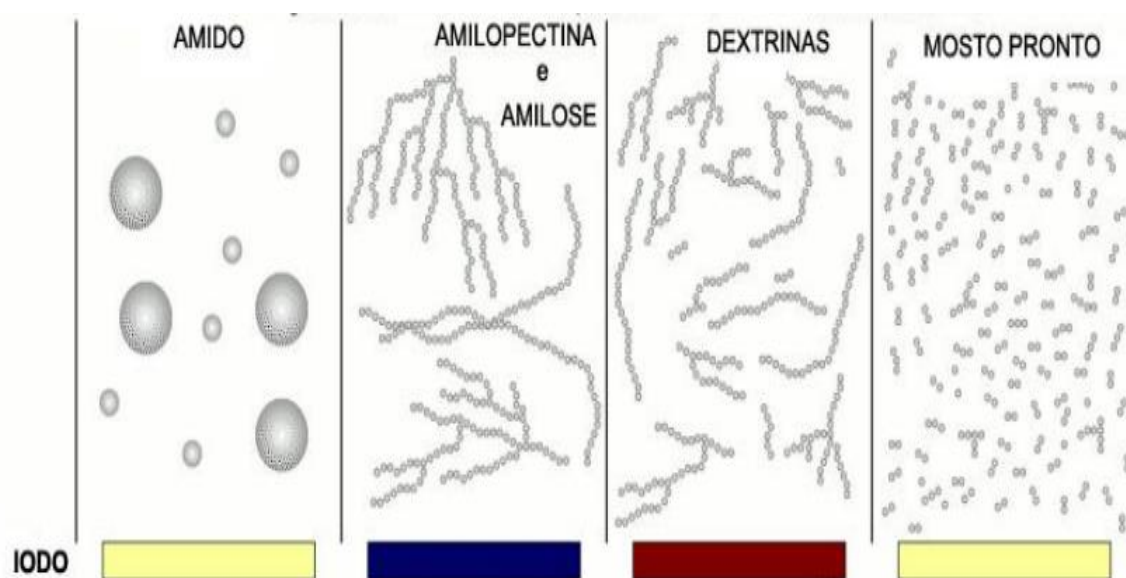
Amilopectina e o amido possuem diferentes ligações G-G, e devido sua complexidade/tamanho permanecem no mosto e conseqüentemente na cerveja pronta, juntamente com a amilose que não foi quebrada em glicose, maltose ou maltotriose durante a produção ou fervura do mosto. A maioria das moléculas de açúcar é consumida pelas leveduras, já as moléculas maiores de açúcares (com maior número de G) que sobram e permanecem na cerveja são os principais responsáveis pela sua doçura, chamado também de sabor maltado da cerveja (MUXEL, 2019).

Já a frutose é um açúcar simples que realiza combinações entre si ou com a glicose para criar um conjunto de açúcares complexos. Também são importantes na produção de cerveja, pois são consumidas pelas leveduras durante o processo de fermentação e favorecem uma doçura residual associada ao sabor final da cerveja. Estes sabores residuais fazem parte do complexo conjunto de aromas e sabores do perfil de estilo da cerveja fabricada.

Os Oligossacarídeos são formados pela junção de 2 até 10 monossacarídeos. Quando formamos por meio de apenas dois monossacarídeos recebem a nomenclatura de dissacarídeo. Os principais exemplos são a maltose (glicose + glicose), lactose (galactose + glicose) e sacarose (glicose + frutose). Já os Polissacarídeos são formados por 10 ou mais monossacarídeos. O amido, o glicogênio e a celulose são os mais conhecidos dos polissacarídeos. Destacamos, na Figura 5, o primeiro (amido), em exemplo, por ter uma cadeia muito grande de açúcares precisa ser quebrada em açúcares menores no processo da fabricação da cerveja, pela ação de enzimas chamadas de amilases. Essa quebra é importante para que este açúcar possa ser utilizado, pois as células do embrião e as da levedura não

conseguem consumir o açúcar em cadeias muito longas no processo da produção de álcool e derivados na cerveja.

Figura 4: Ilustração da atuação das enzimas convertendo o amido em grãos mais acessíveis e o iodo como indicador das etapas de quebra.

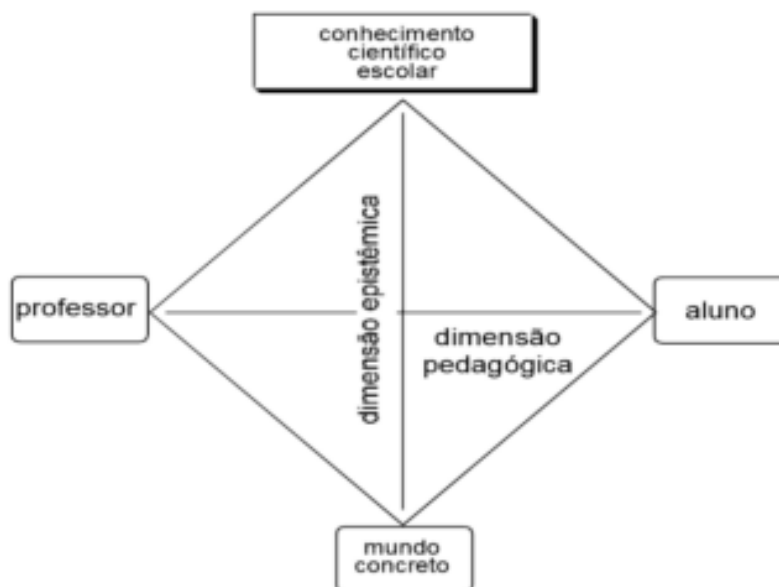


Fonte: Muxel (2017)

2.4 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

De acordo com Méheut (2005), as inclinações para aplicar as sequências didáticas surgem a partir das ideias da engenharia didática, reflexões que são oriundas da didática da matemática de base francesa. A partir de uma abordagem teórico-metodológica, a autora traz um modelo com elementos básicos para as sequencias didáticas que partem de quatro elementos, a saber: professor, estudante, mundo material (real) e conhecimento científico, que se relacionam em pares em dimensões. As relações entre professor-aluno, professor-professor e aluno-aluno, ou seja, que estão se desenvolvendo de formas interpessoais estão em uma dimensão pedagógica, enquanto a articulação do conhecimento científico-escolar e o mundo concreto (mundo epistêmico) se colocam como dimensão epistêmica, conforme o esquema em losango apresentado na Figura 5.

Figura 5: Dimensões essenciais em losango para a construção de uma sequência didática



Fonte: Bortolai et al. (2015)

A Figura 5 foi organizada de forma que o desenvolvimento intelectual do estudante se desenvolva a partir da construção do conhecimento científico-escolar e em colaboração de conhecimentos advindos do mundo concreto. Neste caso, a dimensão do mundo concreto é vista quando se há criação de novos materiais e quando se pede para os estudantes que eles justifiquem suas tomadas de decisões com embasamento das evidências observadas.

O giro de argumentações dos alunos sobre as evidências observadas precisa ser suficiente para que possam questionar sobre e a elaborar um novo material, diferente daquele de partida. Diante disso, é necessário que os estudantes se empoderem de conceitos do material de partida, estado inicial, para que suas observações durante a execução possam fazer sentido (BORTOLAI et al., 2015).

Essa ideia de apresentação contextualizada pode gerar motivação em aprender. Para que isso aconteça, é necessário que os conteúdos científicos sejam claros e de fácil entendimento. A contextualização leva os estudantes a associarem características mais específicas ao conceito abrangente do assunto, pois além de

mobilizar os conhecimentos prévios dos alunos resgata elementos científicos e criar um ambiente de trabalho coletivo dentro da sala de aula.

Assim, é essencial que o professor não apenas formule e planeje sequências didáticas com estratégias de ensino, mas também possa verificar os resultados da proposta. Dessa forma, Méheut (2005) propõe duas metodologias adicionais para a validação das sequências de ensino de aprendizagem, sendo elas: a validação externa ou comparativa, na qual se usa avaliações que tenham relação com os conteúdos explorados na sequência, e a validação interna, na qual é proposta uma análise dos resultados obtidos pelos alunos em comparação com os previstos na construção da sequência.

3 ELABORAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O trabalho desenvolvido consiste na proposição de uma sequência didática, embasada nos pressupostos de Méheut (2005), com a finalidade de servir como estratégia didática para os professores de Química, podendo ser utilizado para contextualizar os conhecimentos científicos, mais especificamente químicos, a partir da origem e produção da cerveja, e usar esse contexto histórico para fomentar um diálogo educacional com visão afrocentrada, discutindo aspectos gerais na história da Ciência afroegípcia e seu papel na produção de bebidas fermentadas, além de aspectos relevantes como o embranquecimento, a química dos carboidratos e reflexão do papel da negritude na construção e elaboração das Ciências.

Apresentando a metodologia dessa pesquisa em três partes, a saber: escolha do tema, estruturação inicial e possibilidades de aplicação da sequência didática.

3.1 ESCOLHA DO TEMA PARA A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Em um contexto de ensino de utilizando metodologias tradicionais, existem dificuldades no ato dos estudantes utilizarem a contextualização dos conteúdos trabalhados pelo professor, gerando desmotivação em aprender Química. Então, o tema escolhido relaciona contextos que interessem os estudantes e que possam surgir em discussões fora do espaço delimitado pelas paredes da escola.

Assim, justificamos a escolha de trabalhar com o problema da falta de abordagens históricas afrocentralizadas no Ensino de Ciências, algo obrigatório pela lei 10.639/2003, destacando uma das grandes descobertas, a origem e produção da cerveja. Esse estudo de proposição didática, na área de Ensino de Química tem por finalidade desenvolver conceitos científico, relacionados a Química Orgânica dos Carboidratos e suas classificações sendo monossacarídeo, oligossacarídeo e polissacárido, buscando ser uma proposta diferenciada, que interligue aspectos sociais e culturais, dando ênfase na ciência africana.

Assim, escolhemos a tema da origem africana da Cerveja para desenvolver uma sequência didática, material relevante em termos de apoio para as professoras e os professores de Química.

3.2 ESTRUTURA INICIAL DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática foi estruturada segundo as ideias propostas por Méheut (2005), em quatro momentos, que discutiremos a seguir:

A) Primeiro momento: Levantamento de conhecimentos prévios

O primeiro momento da sequência didática é uma atividade de levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do conteúdo Carboidratos na Química Orgânica (SILVA, ALVES e SIMÕES NETO, 2018), mais especificadamente a definição, classificação e relações como a temática, cerveja.

Para esse momento os alunos devem ser divididos em grupos de até cinco integrantes, que irão receber três tabelas com informações nutricionais, sem as embalagens, e observar a quantidade de carboidrato do produto. No quadro, será colado várias embalagens com produtos diferenciados sem as informações da tabela nutricional. O comando para a atividade é: **“colocar as tabelas nos seus respectivos produtos e explique o porquê da escolha”**.

Após definidos seus respectivos produtos e embalagens, deverá ser iniciado, na segunda aula, um diálogo expositivo-dialogado a respeito dos carboidratos e suas propriedades. Exemplos colocados no quadro serão discutidos com os estudantes com o objetivo de desenvolver, com ênfase no cotidiano, os carboidratos presentes nos alimentos.

O tempo destinado para esse primeiro momento da sequência didática é de 100 minutos, equivalente a duas aulas geminadas.

B) Segundo Momento: Debate

O objetivo desse momento é avaliar o entendimento dos estudantes sobre a cerveja como uma bebida deveras consumida na sociedade, e o que eles entenderem a respeito dos pontos positivos e negativos que ela pode oferecer.

Nesse momento, a turma será dividida, por sorteio, em 2 grupos com a mesma quantidade de alunos e uma banca de jurados composta de alguns estudantes da

turma. Um grupo abordará os aspectos positivos da cerveja, enquanto o outro apontará os riscos e prejuízos do consumo da bebida.

O debate de prós e contras o consumo, moderado e exagerado, da cerveja deverá ser mediado pela professora ou pelo professor. Os grupos utilizarão dos seus conhecimentos, poderão realizar pesquisa e também fazer uso das ferramentas tecnológicas para fortalecer os argumentos. Cada grupo deve elencar cinco argumentos. Ao final do debate, a banca de jurados deverá definir qual grupo foi mais exitoso na argumentação, tendo que justificar criteriosamente a escolha.

O tempo destinado para esse segundo momento da sequência didática é de 100 minutos, equivalente a duas aulas geminadas.

C) Terceiro Momento – O Egito é África!

Neste terceiro momento será entregue aos alunos uma folha com 3 elementos organizadores do diálogo, a saber: um trecho da música “Faraó divindade do Egito”, da cantora baiana Margareth Menezes, (conforme Figura 6), o texto “A cerveja no Egito antigo”, no Quadro 1, e, por último, uma imagem do filme “Os 10 mandamentos”, Figura 7.

A seguir apresentamos os elementos utilizados.

Figura 6: Trecho da música: faraó divindade do Egito

Mara mara maravilha, ê
Egito, Egito, ê
Que maravilha, maravilha o quê
Egito, Egito, ê

Faraó, ó-ó-ó
Faraó, ó-ó-ó
Faraó, ó-ó-ó
Faraó, ó-ó-ó

Pelourinho
Uma pequena comunidade
Que porém Olodum uniu
Em laço de confraternidade

Despertai-vos
Para a cultura egípcia no Brasil
Ao invéz de cabelos trançados
Veremos turbantes de Tutankhamon

E as cabeças
Se enchem de liberdade
O povo negro pede igualdade
Deixando de lado as separações

Cadê Tutankhamon?
Ê Gizé, Akhaenaton
Ê Gizé, Tutankhamon
Ê Gizé, Akhaenaton

Quadro 1: “A cerveja no antigo Egito”

A cerveja era parte da dieta cotidiana dos faraós egípcios há mais de 5.000 anos. Ela era apreciada por adultos e crianças. O uso da cerveja na sociedade egípcia não tinha apenas a finalidade usual. Muitas vezes, era prescrita para tratar várias doenças. A cerveja era considerada o presente mais adequado para se dar aos faraós e uma excelente oferenda aos deuses.

A importância da fabricação da cerveja era tal que os escribas tinham hieróglifos específicos para se referir a cervejeiro e cerveja. Através da escrita desses hieróglifos, os arqueólogos conseguiram traçar as raízes da cerveja no antigo Egito. Havia também muitas representações nas paredes das tumbas e, por isso, sabemos que a cerveja era importante tanto para os vivos, quanto para os mortos no pós-vida.

Cada templo possuía uma cervejaria e uma padaria que produziam muitas quantidades de cerveja e pão ofertados aos deuses. A cerveja era armazenada em jarros e segundo os estudos mais recentes, seria parecida com a cerveja produzida no Sudão. Os “canudos” foram usados nessa época para evitar que os resíduos da cerveja ficassem na boca por serem amargos. Veja abaixo uma pintura que mostra bem a utilização de canudos. Escavações próximas à Grande Pirâmide no complexo de Gizé revelaram que padarias e cervejarias foram instaladas ali, porque tanto o pão quanto a cerveja foram necessários para os trabalhadores que construíram as pirâmides, servindo também como forma de pagamento.

O processo de fabricação de cerveja era algo simples; deixava o grão da cevada ao sol até que germinasse, então ele era esmagado e virava o malte, que por sua vez era misturado com farinha de pão. Na próxima etapa, água era adicionada a essa mistura que, logo em seguida, era colocada no fogo até que estivesse no ponto para ser filtrada e armazenada.

Fonte: <https://antigoegito.org/a-cerveja-no-antigo-egito/>

Figura 8: Imagem do filme “Os dez mandamentos”



Fonte: Portal Geledes

O objetivo deste momento é definir a histórica construção da imagem do povo africano e do povo egípcio, que passaram historicamente por um processo de embranquecimento na representação das figuras mais expoentes. O contexto do debate é centrado também nos avanços científicos relacionados a bebidas fermentadas e o impacto dessa descoberta no mundo. É importante o momento da crítica ao embranquecimento da civilização egípcia em uma relação eurocentralizada que mascara a identidade do povo e apaga as realizações científicas e históricas por meio de conteúdos midiáticos contemporâneos.

O tempo destinado para esse momento da sequência didática é de 100 minutos, equivalente a duas aulas geminadas.

D) Quarto momento: Aplicação de questionário avaliativo.

Nesta etapa final, os alunos deverão responder, de forma individual, um questionário com quatro perguntas relacionadas aos conteúdos discutidos nos momentos que compõem a sequência didática. O tempo pensado para essa resolução também é 50 minutos. As perguntas desse questionário estão no Quadro 2:

Quadro 2: Perguntas do questionário avaliativo

| Ordem | Pergunta |
|--------------|---|
| 1 | O que podemos entender por carboidratos? |
| 2 | Cite e explique 2 benefícios e malefícios ao ingerir cerveja. |
| 3 | Por que, de acordo com os assuntos estudados, conhecemos poucas contribuições científicas dos povos africanos? Explique. |
| 4 | Depois de entender o conceito de carboidratos e a presença dele na cerveja e a criação da mesma e território africano, mudou de alguma forma a sua percepção do que temos recebido das mídias a respeito do povo africano e suas realizações? |

Fonte: Elaborado pela Autora.

Depois de aplicado o questionário avaliativo o professor deve retomar elementos das questões em um breve debate e, então, encerrar a sequência com uma retomada global a respeito dos momentos trabalhados, fazendo uma rápida memória das atividades e conceitos discutidos, além de evidenciar o contexto.

3.3 POSSIBILIDADES PARA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática poderá ser aplicada para turmas do 3º ano do Ensino Médio, tanto para escolas públicas como privadas. No momento em que a sequência será implementada é interessante que os estudantes tenham tido contato preliminar com os conceitos da orgânica e suas funções dentro da sala de aula.

Sendo este trabalho uma proposição a ser desenvolvida, cada momento da sequência didática irá gerar um conjunto de dados, que, podem ser posteriormente analisados a partir dos critérios apontados no Quadro 3:

Quadro 2: Perguntas do questionário avaliativo

| Momentos | Crítérios de análise |
|-----------------|--|
| 1 | Análise das respostas dos estudantes para o exercício de sistematização do assunto para identificar conhecimentos prévios sobre os conceitos química orgânica e suas funções nos carboidratos e da temática criação da cerveja no Egito. |

| | |
|---|--|
| 2 | Análise do debate a respeito da cerveja proposto pelos 2 grupos. |
| 3 | Análise descritiva da atividade. |
| 4 | Análise das respostas do questionário. |

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses critérios levantados poderão ser desenvolvidos em futuros resultados, e assim, permitir observar possíveis indícios de validação da sequência didática proposta como estratégia para abordagem do conceito de carboidratos na cerveja e a sua relação com o Egito Africano.

4 REFLEXÕES SOBRE AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA SEQUÊNCIA

Nesta seção apresentaremos um detalhamento das atividades que compõem o delineamento inicial da sequência didática, bem como antecipamos alguns aspectos relativos à aplicação.

4.1 DETALHAMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Apresentaremos, neste momento, alguns detalhes adicionais sobre a aplicação da sequência didática apresentada na metodologia deste trabalho.

A) Primeiro Momento

Iniciando pelo primeiro momento, a professora ou o professor deverá separar, previamente, 10 embalagens com suas respectivas tabelas nutricionais, podendo ser eles leite, açúcar, refrigerante, cerveja, salgadinhos de milho ou batata, arroz, feijão, manteiga, macarrão e farinha de trigo. Outros alimentos podem ser utilizados, sem prejuízo a proposta

Cada grupo, com no máximo 5 estudantes, deverá ficar com 3 tabelas nutricionais, como a apresentada na Figura 8, relativo a farinha para preparo de Kibe.

Figura 8: Exemplo de tabela com informações nutricionais do trigo para kibe

| TRIGO PARA KIBE INFORMAÇÃO NUTRICIONAL Porção de 50g (1/3 de xícara de chá) | | |
|---|------------------|--------|
| Quantidade por porção | | %VD(*) |
| Valor energético | 171kcal= 718,2kJ | 9% |
| Carboidratos | 38g | 13% |
| Proteínas | 6,2g | 8,3% |
| Gorduras totais | 0,7g | 1,3% |
| Gorduras saturadas | 0,2g | 1% |
| Gordura trans | * | ** |
| Fibra alimentar | 9,2g | 37% |
| Sódio | 8,5mg | 0,4% |

(*)%Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. (**) %VD não estabelecido.

Ao mesmo tempo, as embalagens dos produtos, sem evidenciar as informações nutricionais, deverão ser colocadas no Quadro, visando identificação. Utilizamos novamente a farinha para kibe, apresentada na Figura 10.

Figura 10: Exemplo de embalagem de trigo para kibe



Fonte: Hiperideal

Após definidas as relações entre produtos e embalagens, a professora ou professor deverá iniciar a segunda atividade do momento, que consiste em um diálogo expositivo-dialogado a respeito dos carboidratos, com foco nos conceitos, nas classificações e as aplicações no cotidiano do estudante.

Assim, este primeiro momento, além de desenvolver aspectos de preconceção dos alunos, tem como objetivo a participação coletiva na construção do saber e a aplicabilidade no cotidiano sobre carboidratos na sala de aula. Essa interação com a Ciência no dia-a-dia poderá desempenhar papel de motivação no processo de aprendizagem e na construção do conhecimento.

B) Segundo momento

Neste momento a turma será dividida, por sorteio, em 2 grupos com a mesma quantidade de alunos e em uma banca de jurados composta de pelo menos 3 estudantes da turma. Posteriormente deverá ser entregue o tema do debate, a cerveja.

O debate deve ser mediado pela professora ou pelo professor e os grupos que defenderão os pontos positivos e negativos do consumo de cerveja serão definidos também por sorteio.

Assim, percebemos que o segundo momento tem por objetivo discutir o consumo da cerveja, considerando aspectos sociais, culturais e científicos, que foram discutidos no primeiro momento, inclusive quanto aos carboidratos e valores nutricionais. Poderão ser também atribuídos pelos próprios alunos na hora do debate caminhos diferentes de argumentos, e isso se dará possivelmente devido aos aspectos sociais, relativos a: localidade, estrutura e classe social da escola que será o campo de aplicação da sequência didática; ao clima, dependendo de estar em regiões que predominam ambientes mais frios ou mais quentes – como no sul e norte, respectivamente, do Brasil; a aspectos religiosos – se a instituição oferece uma religião específica.

Esse diálogo terá vários seguimentos, e, por intermédio da professora ou do professor, o debate deverá ser finalizado relacionando os prós e os contras elencados pelos grupos, ou seja, os benefícios e malefícios que se pode obter com o consumo da cerveja.

C) Terceiro momento

Esse momento se inicia com a apresentação da música da cantora baiana Margareth Menezes, cuja letra foi apresentada na metodologia. Em seguida, os estudantes devem ler o texto e, por fim, será apresentada a imagem do filme “Os 10 mandamentos”. Em todas as atividades, após a apresentação do material, será destinado um tempo para debate.

Aqui, buscaremos observar as construções dos estudantes. Na música, buscamos estimular a discussão de aspectos que relacionam os termos EGITO, ÁFRICA e NEGRITUDE, remetendo a região geográfica do Egito, situado no norte da África, e a reflexão sobre a ancestralidade dos povos egípcios, destacando a africanidade associada a letra da canção, que destaca até nas vestimentas.

No texto, evidenciamos um estreitamento das informações a cerveja, visando discutir a criação e produção da bebida em território egípcio, mostrando a sua importância na antiga civilização, alguns avanços científicos em torno da produção

cervejeira e aspectos religiosos. Esse desenvolvimento no texto 2 é importante, pois podemos evidenciar a existência de um povo com vivências, tecnologia e cultura significativa nas civilizações atuais, contudo, pouco mencionadas no contexto científico. Tal atividade pode levar a uma construção crítica, que busca entender que a visão que as grandes descobertas da humanidade não vêm de povos africanos ou colonizados, mas de uma referência eurocentralizada da história é equivocada. Esse apagamento de informações científicas e histórica prejudica o saber dos povos negros e afrodescendentes, reforçado pela existência em traços de materiais para resgates decoloniais

E por último, temos a imagem retirada do filme “Os dez mandamentos” com três personagens femininas principais do filme, que remete a história religiosa ocorrida no Egito. Essa escolha de desenvolver a imagem por último foi proposital, pois após os 2 textos os estudantes poderão dialogar com os aspectos da imagem com mais criticidade.

A imagem poderá levar aos questionamentos de: representatividade negra nas mídias, a imagem de um Egito branco e os motivos dessa percepção euro ocidental, com destaque para a relação do negro com a a beleza. Esses e outros questionamentos poderão ser correlacionados aos momentos, e, dependendo do desenvolvimento da turma, explorados com maiores detalhes.

D) Quarto momento

No último momento é proposto a resolução de um questionário para analisar se os conteúdos discutidos nos momentos da sequência didática foram bem explorados e se foi possível a construção da aprendizagem dos assuntos carboidratos e da química a cerveja, além da construção de uma abordagem afrocentralizada dos conhecimentos científicos.

Esse momento poderá ser utilizado, em uma futura aplicação, para possíveis validações em resultados da sequência didática, sendo, também, um material para avaliação de desempenho de cada estudante, em avaliação que deverá se relacionar com as demais etapas, sendo abrangente a todo o processo.

4.2 POTENCIAIS BENEFÍCIOS DA APLICAÇÃO

A Aplicação da proposta de sequência didática, tem potencial de auxiliar professoras e professores, além dos estudantes, dentro da sala de aula, como material didático para desenvolver os conceitos de química orgânica, especificamente dos carboidratos, apresenta um papel educador e reflexivo a respeito das concepções sociais, históricas e culturais, além das científicas, que somos apresentados nas nossas vivências pessoais. As tomadas e questionamentos presentes na sequência didática age na produção de um “porquê” as questões convencionadas no cotidiano do aluno, podendo configurar atividades essenciais para a motivação em aprender.

Obtemos também de benefícios a produção de material didático que flerta com aspectos decoloniais, que nos transporta para um saber omitido ou esquecido e que serve de empoderamento e busca de respeito devido aos povos africanos e afrodescendentes. Ainda, temos um momento educacional para os povos pouco afetados por esse embranquecimento científico, que, ao se dispor de tais informações pode desempenhar papel de apoio em lugares de superioridade branca.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de sequência didática elaborada neste trabalho, para abordagem de conceitos da química dos carboidratos, foi construída em quatro momentos e, tratando-se de uma proposta, é possível, a partir da primeira aplicação, considerar se a sequência didática contribui para contextualizar o conteúdo de carboidratos, e se é possível obter positivas interações entre os alunos e o professor na intervenção didática, como também entre os próprios alunos, durante o desenvolvimento das atividades em grupo.

Há potencial de possíveis resultados positivos em todas as etapas da sequência, sobretudo no penúltimo momento, que tem a intensão de refletir sobre o papel da Ciência em uma abordagem afrocentralizada, podendo mostrar um desenvolvimento e a possibilidade de reconhecer significado pelos contextos sociais e científicos, em uma abordagem que busca a contextualização com uma temática atual e relevante.

Ainda, pode ser pontuado conhecimentos relativos a relações nutricionais dos alimentos e o papel dos carboidratos no dia-a-dia dos estudantes, conhecimentos da história da civilização egípcia e o processo de fabricação cervejeira, como mostramos no segundo momento, no qual alguns estudantes mostram uma reflexão sobre a África e o Egito. Observamos que essa abordagem poderá contribuir para uma maior participação e interesse dos alunos no desenvolvimento da sequência didática.

A finalização, com o questionário proposto para futura validação dos resultados da SD e possibilidade de visualizar o desempenho pessoal da turma avaliada, pode ser reformulada para atividades mais dialógicas, ficando como perspectiva para futuro.

Podemos concluir, assim, com os pressupostos da sequência que abrange as ideias de Méheut (2005) em relação às estratégias pedagógicas de realizar a interação social dentro da sala de aula e a relação à percepção epistemológica podemos ver presente durante todas as atividades propostas na sequência didática, pois há um interesse de aproximação do cotidiano dos alunos com conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

BORTOLAI, M. M. S.; AGUILAR, M. B. R.; NOVAIS, L. G. B.; REZENDE, D. B. Análise de uma sequência didática para o Ensino Médio. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015. **Anais...**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB, 1996.

BRASIL. **Lei 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira", e dá outras providências. Brasília, 2003.

BRASIL. **Parecer 03/2004 do Conselho Pleno do Conselho Nacional de educação**. Brasília: MEC, 2004a.

MALDONADO-TORRES, N. Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto. In: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSFUGUEL, R. (Orgs.) **El giro decolonial: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global**. Bogotá: Universidad Javeriana-Instituto Pensar, Universidad Central-IESCO, Siglo del Hombre Editores, 2007. p. 127-167.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA et al. (org.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005. p. 195-207.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, London, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004.

MILLARD, A. **The Egyptians**. London: MacDonal & Company, 1975.

MORADO, R. **Larousse da Cerveja**. 1 ed. São Paulo: Larousse do Brasil, 2011.

MUXEL, A. **Fundamentos de Fabricação de Cerveja**, 2017. Disponível em: <https://amuxel.paginas.ufsc.br/>. Acesso em 26 de agosto de 2022.

MUXEL, A. **Uma breve história da cerveja**: das origens as primeiras regulamentações, 2018. Disponível em: <https://amuxel.paginas.ufsc.br/>. Acesso em 26 de agosto de 2022.

MUXEL, A. **Descomplicando a bioquímica da cerveja**, 2019. Disponível em: <https://amuxel.paginas.ufsc.br/>. Acesso em 26 de agosto de 2022.

OLIVEIRA, L. F.; CANDAU, V. M. F. Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil. **Educação em Revista**, v. 26, n. 1, p. 15-40, 2010.

QUIJANO, A. Colonialidad del poder y clasificación social. In: CASTRO-GÓMEZ, S.; GROSGOUEL, R. (orgs.). **El giro decolonial**: reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Universidad Javeriana-Instituto Pensar, Universidad Central-IESCO, Siglo del Hombre Editores, 2007. p. 93-126.

RIBEIRO, E. P. **Química de alimentos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Blucher, 2007.

SILVA, E. A.; ALVES, C. T. S.; SIMÕES NETO, J. E. Sequência Didática para Abordagem de Conceitos da Termodinâmica Química a Partir de Problemas da Obesidade. **Revista Vivências em Educação Química**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2018.

SILVA, H. A.; LEITE, M. A.; PAULA, A. R. V. Cerveja e sociedade. **Contextos da Alimentação – Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade**, V. 4, n. 2, p. 85-91, 2016.

SILVA, L. H.; PINHEIRO, B. C. S. Produções científicas do antigo Egito: um diálogo sobre Química, cerveja, negritude e outras coisas mais. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 1, p. 5–28, 2018.

STANDAGE, T. **História do mundo em 6 copos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

WALSH, C. Interculturalidad crítica/pedagogia de-colonial. **Revista de Educação Técnica e Tecnológica Em Ciências Agrícolas**, v. 3, n. 6, p. 25-42, 2012.