

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA
QUÍMICA LICENCIATURA**

MAURICIO AUGUSTO DA SILVA

**AÇÚCAR COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO
INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA**

MACEIÓ/AL

2023

MAURICIO AUGUSTO DA SILVA

**AÇÚCAR COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO
INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química e Biotecnologia - IQB, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, como requisito à obtenção do título de Graduado em Química Licenciatura.

Orientadora: Profa. Dra. Monique Gabriella Angelo da Silva

MACEIÓ/AL

2023

**Catálogo na Fonte Universidade
Federal de Alagoas Biblioteca
Central**

Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S586a Silva, Mauricio Augusto da.
Açúcar como tema gerador para o ensino interdisciplinar de química / Mauricio Augusto da Silva. – 2023.
64 f. : il.

Orientadora: Monique Gabriella Angelo da Silva.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) –
Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió,
2023.

Bibliografia: f. 52-55.
Apêndices: f. 56-64.

1. Açúcar. 2. Química - Estudo e ensino. 3. Interdisciplinaridade. I. Título.

CDU: 372.854

AGRADECIMENTOS

Respeitavelmente, toda minha gratidão devo a Deus, pela promessa que acaba de se cumprir em minha vida.

Expresso minha gratidão também a todos os professores do IQB que participaram da minha formação diretamente ou indiretamente.

Enfatizo aqui o professor Vitor Lima, que me acolheu, por um breve período, em seu laboratório. O professor Júlio Cosme, que trata seus alunos com muito zelo. As professoras Francine de Paula e Edma Miranda, pelas excelentes reflexões sobre a educação e pelos bolos deliciosos, que tornaram alguns dias mais doces.

Minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Monique Ângelo: Muito obrigado! Mesmo nos últimos meses de sua gravidez se prontificou em me orientar, e cumpriu esse papel com louvor. Agradeço também por suas aulas espetaculares de Pesquisa Educacional, que contribuíram grandemente para a minha formação.

Manifesto aqui também os meus agradecimentos aos meus pais, que favoreceram para a conclusão desta etapa através, dentre outras coisas, de seus discursos constantes sobre a importância da educação "...hoje em dia meu fio, quem não tem estudo sofre muito na vida...".

Aos meus irmãos, pela compreensão, auxílio e confiança, que muito influenciou para a obtenção dessa árdua conquista.

Aos meus companheiros inestimáveis da graduação: Cesár, Cristyan, João, Matheus, Sávio e Shaydy, os remanescentes do curso, pelos vários momentos de auxílio mútuo que me propiciou concluir este curso.

A minha visão mais bonita, Andressa Laís, com quem tive o privilégio de dividir, trilhar, vencer e desfrutar das mais variadas vitórias e derrotas consumadas no decorrer da graduação.

A banca examinadora, pelo tempo e dedicação empregados.

A Universidade Federal de Alagoas pela experiência e todo o conhecimento que adquiri.

Ando devagar porque já tive pressa
E levo esse sorriso
Porque já chorei demais

Hoje me sinto mais forte
Mais feliz, quem sabe
Só levo a certeza
De que muito pouco sei
Ou nada sei
[...]

Todo mundo ama um dia
Todo mundo chora
Um dia a gente chega
E no outro vai embora

Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
E ser feliz
[...]

Tocando em Frente - Almir Sater / Renato Teixeira

RESUMO

As salas de aulas são um ambiente de constante aprendizado, e por isso, estudos incessantes devem ser desenvolvidos para promover um ensino efetivo aos estudantes. Uma maneira de facilitar a aprendizagem dos discentes é trabalhando os conteúdos de modo contextualizado, por isso o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento do saber dos alunos através de um tema gerador, o açúcar (sacarose), que é um alimento conhecido e que amplamente ocupa a mesa dos brasileiros. Considerando esse fato e fazendo um paralelo com os males (comprovados cientificamente) que o consumo excessivo de açúcar pode causar (a saber, o diabetes, a obesidade, etc.), o açúcar torna-se um excelente ponto de partida para a contextualização do ensino interdisciplinar da química, onde o objetivo, como já mencionado anteriormente, é proporcionar uma aprendizagem significativa para os alunos. A interdisciplinaridade aqui abordada é entre a química e outras disciplinas da área das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias (física e biologia), da Matemática e suas Tecnologias (matemática), bem como das Ciências Humanas e suas Tecnologias (história e geografia). Buscou-se alcançar o objetivo do presente trabalho por meio do desenvolvimento de dois produtos educacionais. O primeiro deles é uma sequência didática. A segunda proposta de produto educacional é um minicurso que trata sobre a temática (açúcar). A elaboração do minicurso se deu devido a realização das etapas da sequência didática. No desenvolvimento deste trabalho, será visto que a literatura mostra que as sequências didáticas, os temas geradores e a interdisciplinaridade viabilizam o processo de aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: açúcar, ensino de química, tema gerador, interdisciplinaridade.

ABSTRACT

Classrooms are an environment of constant learning, and therefore, incessant studies must be developed to promote effective teaching to students. One way to facilitate students' learning is to work with the contents in a contextualized way, which is why the present work aims to develop students' knowledge through a generating theme, sugar (sucrose), which is a well-known food that is widely occupies the table of Brazilians. Considering this fact and making a parallel with the evils (scientifically proven) that excessive consumption of sugar can cause (namely, diabetes, obesity, etc.), sugar becomes an excellent starting point for contextualizing the interdisciplinary teaching of chemistry, where the objective, as previously mentioned, is to provide meaningful learning for students. The interdisciplinarity addressed here is between chemistry and other disciplines in the area of Natural Sciences and Its Technologies (physics and biology), Mathematics and its Technologies (mathematics), as well as Human Sciences and its Technologies (history and geography). We sought to achieve the objective of this work through the development of two educational products. The first of these is a didactic sequence. The second proposal for an educational product is a short course that deals with the theme (sugar). The preparation of the mini-course was due to the completion of the stages of the didactic sequence. In the development of this work, it will be seen that the literature shows that the didactic sequences, the generating themes and the interdisciplinarity make the students' learning process viable.

Keywords: sugar, chemistry teaching, generative theme, interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Possibilidade de um trabalho interdisciplinar entre a química.....	18
FIGURA 2: Nuvem de palavras construída a partir dos textos escritos pelos sujeitos.....	21
FIGURA 3: Reação de formação da sacarose.....	23
FIGURA 4: Etapas da produção do açúcar e do etanol.....	24
FIGURA 5: Pesquisa quantitativa versus pesquisa qualitativa.....	30
FIGURA 6: Esquema representando a condução das atividades por Santana (2016)	48
FIGURA 7: Notícia relacionada com a problemática escolhida.....	60
FIGURA 8: Modelo de Minicurso.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Quantidade de artigos publicados por ano na plataforma CAPES contendo as palavras-chave.....	33
GRÁFICO 2: Quantidade de artigos publicados por ano na plataforma do Google Acadêmico contendo as palavras-chave.....	34

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Minerais e vitaminas.....	26
TABELA 2: Pesquisa feita no Portal de Periódicos da CAPES acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.....	32
TABELA 3: Pesquisa feita no Google Acadêmico acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.....	33
TABELA 4: Pesquisa feita na SciELO acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.....	35
TABELA 5: Informações das obras relevantes às pesquisas.....	38
TABELA 6: Quantitativo total de publicações em cada plataforma.....	39
TABELA 7: Pesquisa realizada com os ex-alunos.....	42
TABELA 8: Conteúdos que podem ser abordados nas disciplinas de química, geografia, história e matemática, utilizando a temática açúcar.....	46
TABELA 9: Atividades a serem desenvolvidas pelos alunos em cada aula.....	49
TABELA 10: Exemplos de questionamentos referentes com a temática.....	57
TABELA 11: Perguntas investigativas.....	58

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 TEMAS-GERADORES PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA	16
2.1 ENSINO INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA.....	166
2.2 TEMAS GERADORES NO ENSINO DE QUÍMICA	188
2.3. IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA AÇÚCAR PARA A SOCIEDADE	222
3 PERCURSO METODOLÓGICO	29
3.1 TIPO E ABORDAGEM DA PESQUISA	29
3.2 LOCUS DA PESQUISA.....	30
3.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	311
4 O TEMA AÇÚCAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA	322
4.1.1 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NO PORTAL DE PERIÓDICO DA CAPES.....	322
4.1.2 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NO GOOGLE ACADÊMICO	333
4.1.3 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NA SCIELO	344
4.2 O ENSINO SOBRE AÇÚCAR: UM ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS.....	355
4.2.1 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA CAPES	355
4.2.2 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NO GOOGLE ACADÊMICO	366
4.2.3 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NA SCIELO	399
5 PRODUTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO MÉDIO NA TEMÁTICA AÇÚCAR	411
5.1. JUSTIFICANDO A PROPOSTA	411
5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES E PROBLEMATIZAÇÃO NA TEMÁTICA AÇÚCAR	444
5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL	47

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	511
REFERÊNCIAS.....	533
APÊNDICE A: DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DO MINICURSO.....	577

1 INTRODUÇÃO

Há décadas que o nosso modelo escolar permanece inalterado, o mundo mudou, mas a escola continua a mesma: o professor, um quadro e provas que na maioria dos casos não medem nenhum conhecimento. Gadotti (2000, p. 03) menciona que “A educação opera com a linguagem escrita e a nossa cultura atual dominante vive impregnada por uma nova linguagem..., a da Internet”. O resultado dessa inalteração é um ambiente nada promissor para os estudantes da contemporaneidade, mediante isso torna-se necessário estimular o aprendizado. Uma maneira para isso é ressaltar temáticas relevantes para a sociedade. Um bom exemplo é o açúcar, que pode ser explanado por meio da interdisciplinaridade com enfoque na importância da abordagem desse conteúdo em sala de aula.

O açúcar está mais presente no nosso dia a dia do que imaginamos. Quando tratamos do açúcar, logo vem à mente a imagem de um bolo ou de uma barra de chocolate, mas essa temática é bem mais ampla, alcançando por exemplo a incidência do Diabetes, pois o açúcar está diretamente relacionado com essa enfermidade. Segundo a publicação do IDF Diabetes Atlas - International Diabetes Federation, em 2021, apenas no Brasil, mais de 214 mil mortes foram causadas por ela. O número de pessoas no mundo com a doença era cerca de 537 milhões no mesmo ano. A presença do açúcar no organismo humano é extremamente importante, porém o excesso implica em consequências que ultrapassam o diabetes.

Além da notável importância já mencionada na breve explicação da temática, seu conteúdo pode ser abordado interdisciplinarmente. Se tratando de história, os portugueses trouxeram para o Brasil Colonial a cana-de-açúcar, planta que é a matéria-prima do açúcar. Schwartz (1988, p. 36), diz que a produção do açúcar se dava através de “engenhos pequenos, sendo a maioria do tipo trapiche, movidos por cavalos ou bois e, alguns usavam força hidráulica”. Usando como base a biologia, a sacarose, habitualmente conhecida como açúcar branco, é um carboidrato, e essas substâncias são características, pois apresentam grande fonte de energia a qual necessitamos para realizar as tarefas do cotidiano. Na geografia, é possível trazer a vertente socioambiental relacionada a cultura da produção da cana-de-açúcar, como o desmatamento decorrente das plantações, o consumo de água extravagante, a utilização de agrotóxicos e as queimadas. Aspectos relacionados a cultura do nosso país também são possíveis de serem discutidos no que diz respeito às receitas

açucaradas típicas da culinária brasileira, sendo algumas das principais o brigadeiro, a goiabada e o amendoim doce. Em relação à economia, estamos tratando de uma cultura que está no Brasil há mais de 500 anos, e como um dos principais produtos dessa lavoura é o açúcar, este desempenha um grande papel econômico, pois compõe grande parte dos alimentos que consumimos. Há também muita química envolvida, desde o tratamento das pragas nas lavouras por meio da utilização de agrotóxicos; chegando até os processos químicos fundamentais que estão envolvidos no processamento da cana-de-açúcar, como o tratamento do caldo e seu refinamento que leva a um dos produtos finais: o açúcar.

Através da interdisciplinaridade, que é descrita por Lück (1994, p. 64) como “o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade”, é possível visualizar a importância da temática açúcar em sala de aula. Professores de diferentes disciplinas podem pausar sobre os aprendizados alcançados pela temática. O açúcar como um tema gerador pode estender-se a conteúdos de mais de uma área do conhecimento: ciências exatas e da terra, ciências biológicas, ciências sociais aplicadas e ciências humanas.

Visto que os temas geradores são um ponto de partida para o processo de aprendizagem, a sua união com a interdisciplinaridade os torna ainda mais eficazes no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes. Tal fato é evidenciado no ensino de química, que desde cedo é vista pelos alunos como sendo uma disciplina chata, difícil e desnecessária, porém, a exposição dos conteúdos da química relacionada com um tema gerador é uma forma de trazer sentido para a matéria e favorecer sua aprendizagem.

Práticas de ensino interdisciplinar se tornam cada vez mais necessárias nas salas de aulas das escolas, no entanto não é o que se observa com frequência, mediante isso, esse trabalho busca mostrar a utilização de um tema gerador como método inovador que propiciará a construção de laços interdisciplinares no ensino de química.

2 TEMAS-GERADORES PARA O ENSINO INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA

2.1 ENSINO INTERDISCIPLINAR DE QUÍMICA

A interdisciplinaridade é um tema que tem sido muito discutido na atualidade, e seu objetivo é integrar os componentes curriculares, fazendo-os trabalhar juntos para alcançar a excelência na aprendizagem. A importância desse modelo de ensino se dá na melhoria da assimilação dos conteúdos das disciplinas e consegue ser vista nos exemplos da prática interdisciplinar dos assuntos de química.

Compreender determinados tópicos da química pode não ser uma tarefa fácil, essencialmente para os estudantes do ensino médio. Atentando para este fato, que não é isolado, a interdisciplinaridade se mostra promissora na transposição de barreiras que tangem às dificuldades voltadas ao aprendizado dos temas da química. A união dos saberes caminha lado a lado com a possibilidade de se trabalhar em conjunto com outras disciplinas, e é justamente esta a proposta da interdisciplinaridade. Segundo Brasil (2002a, p. 21), no panorama escolar, a interdisciplinaridade tem a ambição “[...] de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista”. Definitivamente esta é uma vertente que vale a pena ser seguida, pois o alvo deste modelo educativo é executar afazeres nas salas de aula onde a abordagem é desunificada, ou seja, a temática proposta será feita por diferentes disciplinas.

Não é novidade que a química não é vista com bons olhos pelos jovens estudantes do ensino médio, pois em alguns momentos apresenta um grau de dificuldade expressivo em seu entendimento. O grande problema é que essa dificuldade distancia os alunos da compreensão da matéria, que é necessária. JAPIASSU (1976 apud OLIVEIRA, 2012, p. 13), discorre sobre o valor da interdisciplinaridade quando diz que:

As práticas interdisciplinares tendem a, como já foi dito, buscar um conhecimento unitário, onde a integração de todas as disciplinas e a ligação delas com a realidade do aluno tornam o conhecimento real e atrativo, sendo que às vezes o aluno consegue enxergá-lo como essencial.

Facilmente é possível visualizar uma ponte que liga a química à outras disciplinas. Esse processo ocorre através dos conteúdos a serem ministrados que podem ser explicitamente tratados por outras disciplinas que possam se entrelaçar com a química. Tais matérias estarão integrando-se na busca para um enrijecimento dos assuntos debatidos, visto que a investigação será feita de modo mais amplo (abrangendo mais de um componente curricular), favorecendo não apenas o aprendizado da química.

Para retratar este fato, podemos tomar como base o conteúdo de epidemias, endemias e pandemias, que é abordado no ensino médio pelos professores de biologia. Numa perspectiva de união entre algumas disciplinas: a história poderia debater sobre a Gripe espanhola (1918-1919) ou o Ebola (2013-2016), doenças que causaram muitas mortes; a geografia ficaria responsável por arrazoar sobre análises de epicentros e buscar pontos de origem; a matemática entra na parte de estatística dos infectados; quanto a química, algumas hipóteses poderiam ser levantadas: 1) Reação de Saponificação; 2) Termoquímica (produção de sabão); 3) Mudança de estado físico da matéria (vaporização do álcool usado na higienização das mãos); 4) Funções orgânicas (fórmula molecular e estrutural dos fármacos); etc. A presença deste debate interdisciplinar é comumente visto na literatura:

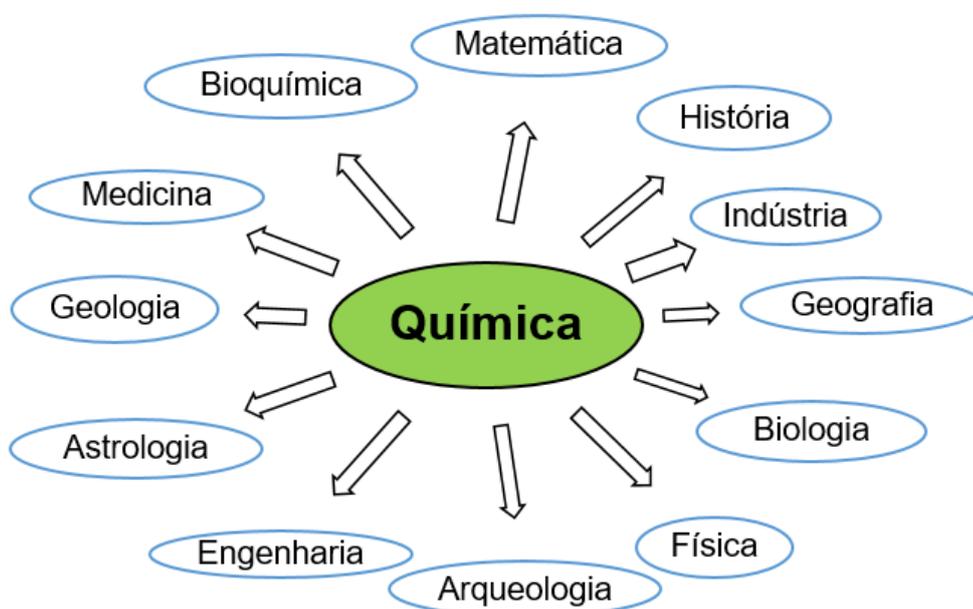
Nas ciências naturais, podemos descobrir um tronco comum, de tal forma que temos condições de passar da matemática à mecânica, depois à física e à química, à biologia e à psicologia fisiológica, segundo uma série de generalidade crescente... (JAPIASSU, 1976, p. 84).

Para Zabala (2002, p.35), a interdisciplinaridade funciona tão bem que por meio dela é possível dar início a novos componentes curriculares, como é o caso do entrelaçamento que há entre a química e a biologia:

[...] interdisciplinaridade é a interação de duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos contextos fundamentais... Estas interações podem implicar transferências de leis de uma disciplina para outra e, inclusive, em alguns casos dão lugar a um novo corpo disciplinar, como a bioquímica ou a psicolinguística.

Deste modo, o aprendizado da química unificado a outros componentes curriculares torna-se mais fluido, visto que a união entre diferentes áreas de conhecimento corroboram para que novas sabedorias sejam alcançadas. Esta ligação promoverá a compreensão de conteúdos de química e de outras matérias que eventualmente unam-se a fim de transpor as contendas no aprendizado, facilitando o processo de ensino-aprendizagem dentro das escolas. A figura 1 apresenta algumas possibilidades do trabalho interdisciplinar envolvendo a química:

FIGURA 1: Possibilidade de um trabalho interdisciplinar entre a química.



FONTE: Autor, 2022.

Como visto acima, a figura 1 mostra um panorama simplificado das possibilidades de correlação entre a química e outras áreas do conhecimento.

2.2 TEMAS GERADORES NO ENSINO DE QUÍMICA

Para ensinar nos dias atuais deixou de ser suficiente a utilização apenas de um quadro negro ou um retroprojetor para mostrar imagens e/ou vídeos detalhados acerca do conteúdo abordado. Segundo COSTA; PINHEIRO, (2013, p. 38):

[...] a educação precisa adaptar-se ao mundo e às suas transformações. Metodologias de ensino que entendem os sujeitos dos processos de ensino

e aprendizagem como professor-locutor e aluno-receptor não propiciam a formação de cidadãos que atendam aos anseios da sociedade atual.

Com isso, educar nos dias atuais requer desenvolver métodos de ensino que despertem nos estudantes o desejo em aprender os assuntos e não os memorizar, mesmo aqueles que injustamente são taxados como sendo desnecessários ou difíceis. Diante da atual necessidade, uma metodologia eficiente e condizente é apresentada: a utilização dos temas geradores nas salas de aula.

No ensino da química nos deparamos constantemente com conteúdos que apresentam um alto grau de dificuldade no tocante a compreensão deles por parte dos alunos do ensino médio. Como exemplo podemos citar os modelos atômicos. É um conteúdo visto no primeiro ano do ensino médio e que é a base da química. A problemática em questão é justamente fazer com que os alunos entendam o que são os modelos atômicos sem que haja uma associação errônea com analogias que os levam a não entender corretamente o tópico ou simplesmente não o entender. Para MELO; NETO, (2013, p. 112):

O perigo da utilização de analogias para a assimilação de um modelo abstrato é que o aluno tende a raciocinar em termos macroscópicos, podendo levar essas analogias longe demais ao ponto de considerar que o orbital é uma região tão bem definida quanto um apartamento ou que o comportamento do elétron é similar ao de uma pessoa. Pela dificuldade que os alunos têm em migrar do macroscópico para o imaginado, eles podem estabelecer relações analógicas incorretas quando os limites de cada analogia não ficam bem definidos. Diferentemente, o professor entende o que é modelo e é capaz de migrar com facilidade do macro para o micro, estabelecendo, assim, limites para as analogias e, por isso, acredita erroneamente que o aluno também tenha essa compreensão.

Isso é fruto do modelo educacional meramente voltado para a memorização que está ultrapassado e que tristemente a maioria dos docentes ainda teimam em continuar utilizando-o. Como mostrado por PIAZZI, o aluno

[...] se tiver sorte, irá perceber que durante pelo menos sete anos de sua vida estudou para "ir bem nas provas, tirar boas notas e passar de ano", e nunca estudou para aprender... Isso significa que ele se tornou, incentivado geralmente pela família e pela escola, um especialista em tirar boa nota! [...] como conseguir tirar uma boa nota, sem aprender? A resposta é simples: estudando em cima da hora! Todo mundo estuda o mais em cima da hora possível. Alunos mais previdentes estudam no dia anterior. A maioria, no mesmo dia. Muitos... minutos antes! Mas por que estudar o mais em cima da hora possível? Mais uma vez, a resposta é simples: para não dar tempo de esquecer! O esquema, portanto, consiste em estudar em cima da hora, colocar as informações no cérebro de forma absurdamente instável, fazer a

prova e, logo em seguida esquecer tudo! Chegar em casa com uma boa nota e completar essa farsa, essa verdadeira palhaçada, deixando a família feliz (PIAZZI, 2008, p. 27-28).

A explanação do Piazzi serve de embasamento para comprovar, bem como combustível para uma reflexão pessoal, de como a prática da memorização é inútil e ultrapassada.

A proposta dos temas geradores é o ensino contextualizado. Essa prática envolve os alunos com os conteúdos a serem ministrados levando-os ao entendimento destes, utilizando para isso conhecimentos diversos adquiridos no cotidiano do estudante. Isso facilita a compreensão, visto que o tópico abordado será explicado levando o dia a dia dos alunos para dentro das salas de aula.

Apesar de que na química exista a possibilidade de levar os discentes ao laboratório para a ministração de aulas práticas, por vezes isso não é suficiente ou possível. Uma discussão maior é necessária, pois pode envolver dificuldades diversas, tais como: escolas sem laboratórios - ou quando existem são desproporcionais às necessidades -, falta de vidrarias e reagentes; turmas com muitos alunos e a falta de interesse destes, etc., no entanto este não é o objetivo do presente trabalho. Mas fica claro que essas e outras questões dificultam o aprendizado da química, como a que é explorada por NETO; et al, 2008, quando dizem que “[...] grande parte dos alunos não gostam de química, e suas maiores dificuldades estão relacionadas ao uso de cálculos e a memorização de fórmulas”. Para se trabalhar com temas geradores no contexto da química, carecemos apenas de um bom planejamento e uma ampla imaginação.

Como exemplo de tema gerador, poderemos abordar o açúcar, onde sua importância para a sociedade será exposta no próximo tópico. Dentro dessa temática, que erroneamente aparenta ser limitada, é possível explicar conteúdos dentro da química como: modelos atômicos, moléculas orgânicas, composição química, funções orgânicas, etc. A molécula da sacarose, que é o açúcar de mesa, é bastante versátil e por isso permite a abordagem desses assuntos. O tema drogas também é algo bastante presente na sociedade e está entrelaçado em muitos contextos sociais. A partir dele é possível discorrer sobre a química orgânica, que está predominantemente presente no terceiro ano do ensino médio. Poluição ambiental é outro excelente tema, e por meio dele pode-se versar sobre o estudo dos gases.

FONTE: MIRANDA; BRAIBANTE; PAZINATO (2015).

Como foi visto, várias temáticas podem ser usadas no ensino da química. A importância da contextualização se apresenta na qualidade do processo de formação dos alunos, visto que a utilização deste modelo educacional diminui as dificuldades do aprendizado da disciplina e transcende o padrão das aulas teóricas tradicionais, corroborando assim para a melhoria do aprendizado dos estudantes. Para alguns autores:

[...] aulas contextualizadas contribuem de forma fundamental no processo de ensino aprendizagem, visto que estimulam a curiosidade e despertam o interesse dos alunos pelo conteúdo abordado, bem como a busca de novos conhecimentos relacionados à temática discutida em sala. Além disso, contribui para o desenvolvimento intelectual dos alunos, favorecendo o fortalecimento de valores como cooperação e o respeito à diversidade de ideias ao trabalhar em grupo com o confronto de pensamentos, oportunizando ainda, uma visão mais ampla de tudo que os cerca... É notável que grande parte dos livros do Ensino Médio, especificamente de Química, apresenta uma abordagem superficial de conteúdos vinculados a realidade dos alunos. Sabe-se que é de suma importância a utilização de novas metodologias que permitam abordar temas sociais e a elaborar recursos didáticos que otimizem a qualidade das aulas e que facilitem o entendimento dos alunos (SANTOS; SILVA; SILVA, 2012, p. 3, 2012).

De acordo com trecho retirado de uma de suas publicações, nota-se que claramente eles apoiam a aplicação da contextualização no ensino.

2.3. IMPORTÂNCIA DA TEMÁTICA AÇÚCAR PARA A SOCIEDADE

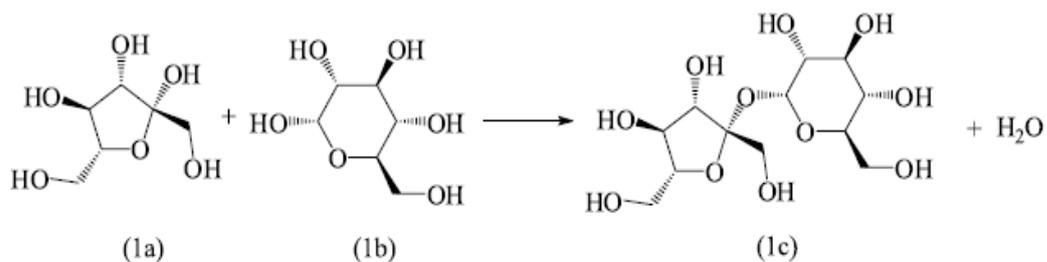
Ao contrário do que é apresentado para a população, o tema abordado não é limitado como se imagina. Pensar em açúcar vai além de imaginar sabores e aromas agradáveis, por isso precisamos saber o que de fato é o açúcar. Atrelado a isso, os tipos mais comuns que encontramos no dia a dia, bem como os efeitos gerados no organismo após um consumo excessivo e a longo prazo também são conhecimentos necessários. Segundo JAPUR; et al, 2019, “Nas últimas décadas ocorreram diversas mudanças alimentares no Brasil e no mundo. Houve aumento do consumo de alimentos com alta densidade energética, ricos em açúcares, gorduras e sódio [...]”.

Açúcar é um tipo de carboidrato, e estes são a principal fonte de energia para o corpo humano, por isso a presença deles na alimentação diária é fundamental. É errado pensar que açúcar se trata apenas daqueles cristais brancos que compramos

no supermercado, pois é natural encontrar essa substância também na composição de alimentos industrializados e naturais. Deste modo não existe apenas um tipo desta substância. O sabor adocicado das frutas é proveniente da frutose, que é um carboidrato. Semelhantemente, a doçura do leite é graças a presença da lactose, que também é um carboidrato. O açúcar branco é extraído da cana-de-açúcar, que de acordo com Braibante; et al, 2013,

Essa planta é a matéria-prima da sacarose, comumente conhecida como açúcar comum, substância classificada como carboidrato, que é constituída por duas unidades de monossacarídeos diferentes. A partir da união de uma molécula de β -frutose (1a) com uma de α -glicose (1b), ocorre a formação da sacarose (1c) e água, conforme figura.

FIGURA 3: Reação de formação da sacarose.

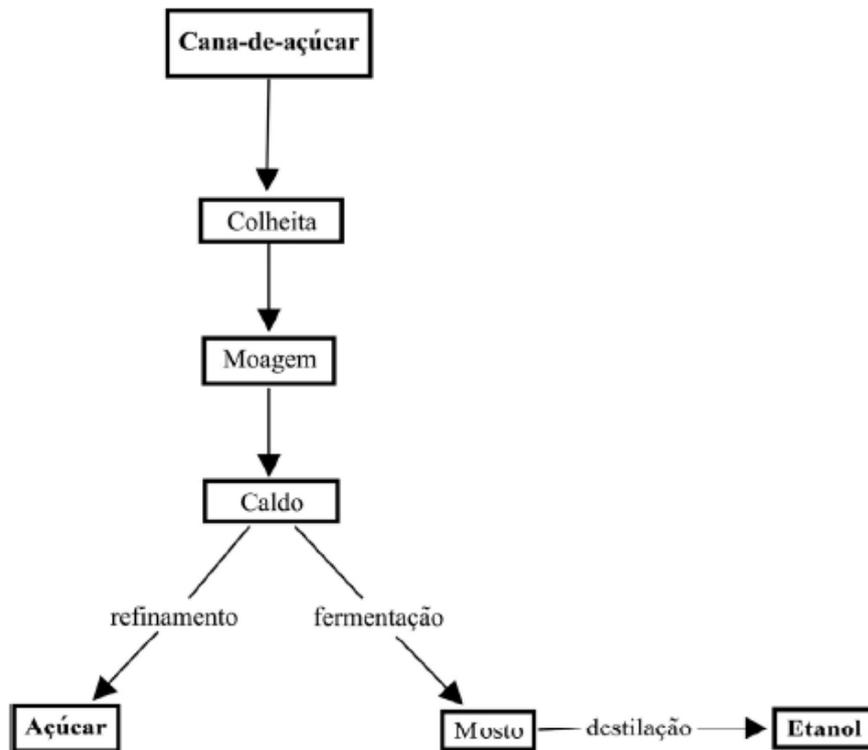


FONTE: BRAIBANTE; et al, 2013.

Ainda segundo BRAIBANTE; PAZINATO; ROCHA; FRIEDRICH; NARDY, 2013,

A produção de açúcar necessita de técnicas e cuidados durante todas suas etapas: desde a plantação, o cultivo, a colheita, até o refinamento. A partir do caldo da cana, além do açúcar, pode ser obtido o etanol por meio de um processo químico conhecido como fermentação alcoólica.

FIGURA 4: Etapas da produção do açúcar e do etanol.



FONTE: BRAIBANTE; et al, 2013.

Pelo fato do açúcar não ser encontrado apenas nos doces e bolos, a população consome grande quantidade desta substância. Para OLICHESKI; FINCATO, 2010,

O consumo de açúcar é usual dentro de qualquer família, sendo que muitas vezes o uso em excesso aparentemente não preocupa o consumidor. No entanto, são alarmantes os números que revelam o índice de pessoas que se tornam diabéticas em razão deste hábito há muito disseminado.

O açúcar mais consumido na atualidade é o branco, e uma explicação lógica para isso é o fato do seu preço comercial ser acessível. Entretanto, ele não é o único tipo de açúcar resultante da produção açucareira, existindo outros, como o refinado, o mascavo e o demerara. Estes são os principais. A diferença entre eles está no sabor, na aparência e na quantidade de nutrientes presentes em sua composição.

O açúcar branco é o pior de todos, mesmo sendo o mais consumido. A utilização predominante deste alimento açucarado é no preparo de bolos, doces, sucos e também para adoçar o café. Ele, no entanto, sofre processos de refinamento e branqueamento, pois o produto original dessa atividade (açúcar mascavo) é escuro e visualmente menos atrativo, o que diminui as vendas. No decorrer desses

processos, a maior parte dos minerais presentes na cana-de-açúcar são perdidos, como por exemplo o fósforo, o potássio, e o magnésio. Minerais são importantes para o funcionamento adequado do nosso organismo. Por isso, ao ingerirmos esse açúcar, estamos consumindo apenas sacarose, que é uma caloria vazia. Calorias vazias não apresentam nenhum valor nutricional, servem apenas para elevar a quantidade de energia estocada que, quando não é consumida completamente pelo indivíduo resulta em uma quantidade excessiva de gordura. No processo de clareamento, alguns produtos químicos, com hidróxido de sódio e enxofre são utilizados, ou seja, este tipo de açúcar não possui nenhum benefício para quem o consome.

A maioria das usinas que produzem o açúcar branco utiliza a sulfitação como método principal no processo do tratamento da clarificação do caldo de cana, e produz o uso de um gás, obtido pela combustão controlada do enxofre, o SO₂, também conhecido por vários nomes como gás sulfuroso, anidrido sulfuroso e dióxido de enxofre. O dióxido de enxofre é uma substância muito tóxica e tem proporcionado vários danos ao ser humano e ao meio ambiente, por ser cancerígeno, muito poluente, provocador de chuvas ácidas, destruidor da camada de ozônio, altamente corrosivo (ARAÚJO, 2007).

O processo que o açúcar refinado sofre é semelhante ao mencionado anteriormente, no entanto o refinamento é mais intenso, indicando que ele carrega uma menor quantidade de vitaminas e minerais, restando apenas a sacarose, o que aumenta o efeito prejudicial que esses cristais brancos conseguem provocar no organismo.

Dos tipos de açúcar gerados a partir do processamento da cana, o mais indicado para o consumo é o açúcar mascavo. Ele preserva vitaminas e minerais presentes na cana-de-açúcar, pois não é submetido a nenhum processo de clarificação, e com isso, além de preservar os compostos nutritivos também conserva sua coloração escurecida que é característica. Como fica evidenciado a partir do trabalho de SILVA; et al, 2021, quando fala sobre o açúcar mascavo.

Um açúcar de cor escura, e com sabor adocicado da cana, gosto forte e mais úmido que os outros açúcares, muito indicado por nutricionistas, apesar de não agradar a todos. É um açúcar mais saudável que os outros açúcares, ele preserva as vitaminas e os minerais como cálcio, o ferro, magnésio, o fósforo e o potássio.

O açúcar mascavo é o primeiro a ser produzido, e os demais são gerados a partir deste. Isso explica o poder nutricional superior que este alimento possui em relação aos seus semelhantes adocicados. O sabor deste alimento é intenso e vai além da

sensação de doce, por isso não é muito utilizado na cozinha para preparar sobremesas, pois além de alterar o sabor ele também deixa o alimento um pouco escurecido. Diferentemente daqueles que passam pelo processo de clareação e refinamento, o mascavo é um produto mais natural, no entanto ainda se trata de sacarose, e seu consumo em excesso também é perigoso. Como dito por JERONIMO, et al, 2020:

O consumo de açúcar mascavo tem crescido devido à adoção de produtos naturais na alimentação humana, como parte de uma dieta saudável, pois ele é rico em minerais, como cálcio, ferro, potássio, zinco, além de vitaminas, sendo uma excelente fonte de energia, ao passo que o açúcar branco refinado praticamente não contém esses nutrientes, destacando-se apenas sacarose em sua composição. No entanto especialistas na área de nutrição esclarecem que, assim como o açúcar refinado, o mascavo deve ser consumido com moderação.

O açúcar demerara é menos saudável que o mascavo e mais nutritivo que o refinado e o cristal. O demerara passa por um leve processo de cristalização, o que remove uma parte dos nutrientes já mencionados anteriormente, no entanto, este material não sofre nenhum processo de clarificação.

Para evidenciar algumas diferenças, foi feito um comparativo em relação a quantidade de vitaminas e minerais presentes no açúcar mascavo (mais indicado para o consumo), e no açúcar refinado (menos indicado para o consumo). Ver tabela 1:

TABELA 1: Composição de alimentos por 100 gramas de parte comestível: Minerais e vitaminas.

Valores nutricionais	Açúcar mascavo	Açúcar refinado
Energia	367 Kcal	387 Kcal
Cálcio	127 mg	4 mg
Magnésio	80 mg	1 mg
Potássio	522 mg	6 mg
Fósforo	38 mg	Tr
Ferro	8,3 mg	0,1 mg
Sódio	25 mg	12 mg
Manganês	2,03 mg	-
Cobre	0,17 mg	Tr
Zinco	0,5 mg	Tr
Vitamina B₁	Tr	-
Vitamina B₂	0,03 mg	-
Vitamina B₃	Tr	-
Vitamina B₆	Tr	-
Vitamina C	Tr	-

FONTE: Adaptado (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 2011). Tr = Traços.

Quando se fala em consumo excessivo de açúcar, o primeiro pensamento que vem à cabeça é o do diabetes, mas infelizmente este não é o único problema associado a uma ingestão abusiva de alimentos que contém açúcar em sua composição. Um problema que não é muito abordado, mas que é visto constantemente no cotidiano é a dependência química do açúcar. Sobre o consumo abundante do açúcar, CASSAL; ROSA; SLAVUTZKY, 2003 fazem menção a

[...] uma possível relação com a dependência química, uma vez que relatos de pacientes em consultas odontológicas demonstraram atitudes comuns com relação ao consumo do açúcar onde expressavam sintomas que levam a hipótese de dependência química.

Ainda segundo CASSAL; ROSA; SLAVUTZKY, 2003, “A dependência química é um distúrbio crônico e recorrente; portanto, deve ser abordada como as outras doenças crônicas (desnutrição, diabetes, hipertensão arterial ou cárie)”.

Mas não deveria ser uma surpresa, visto que a cultura do açúcar está fortemente enraizada no nosso meio. Se pararmos para analisar, que tipo de sobremesa comemos após um magnífico almoço? Um pouco de pudim, algumas bolas de sorvete ou uma fatia de um bolo com cobertura. Mesmo estando satisfeitos, a ingestão de algo doce é comum. Isso sem contar no refrigerante que muitas vezes é consumido no decorrer da refeição. Um outro exemplo é o de que não comemos brócolis ou beterraba nas festas infantis. E nos casamentos, a segunda coisa mais importante de acordo com a tradição (a primeira é a noiva) é um magnífico bolo que não serve apenas para decorar o ambiente. Biscoitos recheados, sucos de caixinha, chocolate, iogurte, ketchup, caldo de cana, doces em geral (pirulitos, goma de mascar, pipoca doce, etc.) e muitos outros contém açúcar em sua composição, e geralmente esse fato é tratado de modo irrelevante, mas as consequências não acompanham o mesmo ritmo. Um fator explicativo que deve ser levado em consideração é o que também foi dito por JAPUR; et al, 2019, em seu estudo:

O estudo mostrou que na maioria dos alimentos industrializados da amostra analisada não há declaração da quantidade de açúcar na tabela nutricional de seus rótulos. No entanto, em grande parte deles, o açúcar aparece nas primeiras posições da lista de ingredientes, ou seja, é um ingrediente predominante na composição desses produtos, tanto nos tradicionais, quanto nos diet, light e zero. Aproximadamente 30% dos alimentos que contém açúcar são de sabor salgado, e por isso a presença do açúcar não é evidente ao consumidor. Além da indústria de alimentos não disponibilizar a informação sobre a quantidade de açúcar nos rótulos de seus produtos e incluir o açúcar como principal ingrediente na maioria dos produtos

alimentícios que o utilizam, quando solicitado via SAC, a informação sobre a quantidade de açúcar na maioria das vezes não é repassada.

A dependência química do açúcar é semelhante a qualquer outra dependência de substâncias químicas: o indivíduo sente a necessidade de consumir quantidades cada vez maiores do produto, levando-o a condição de depender do consumo abusivo para viver normalmente.

Por si só, apenas o diabetes e o vício resultantes do consumo excessivo de produtos adoçados, já seriam bons motivos para a diminuição do consumo demasiado desses alimentos, mas existem outros malefícios que carecem de ser lembrados, como a obesidade e a carie. As autoras ENES; SLATER, 2010 atribuem a obesidade a:

[...] adoção de hábitos alimentares conhecidos como “ocidentais”, que consistem em uma alimentação rica em gorduras, especialmente de origem animal, açúcar refinado e reduzida ingestão de carboidratos complexos e fibras, tem sido apontada como condição favorecedora para o estoque energético.

Enquanto que de acordo com Biral (2013, apud JUNIOR, 2015) em seu estudo sobre o desenvolvimento da carie a partir do consumo generoso de açúcar:

[...] devem ser implantados hábitos alimentares saudáveis nas creches. E esses bons hábitos alimentares incluem a substituição de alimentos industrializados por alimentos in natura, isto é, incluir alimentos que não sofrem adição de substâncias na sua composição, como os conservantes, aromatizantes e os que dão sabor aos alimentos. Além disso, muito açúcar é adicionado na maioria dos alimentos industrializados, inclusive a sacarose que em contato com a superfície dentária é fermentada por microrganismos presentes na placa bacteriana, formando ácidos que dissolvem o esmalte e dá início a cárie.

A única certeza que resta é que o farto consumo de açúcar, independentemente do tipo, é um ato que prejudica seriamente a saúde do ser humano, principalmente os idosos e as crianças, visto que a longo prazo facilita o desenvolvimento das enfermidades citadas anteriormente. Mediante isso, é possível visualizar a importância da abordagem dessa temática na sociedade.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

3.1 TIPO E ABORDAGEM DA PESQUISA

Os métodos utilizados para a realização da pesquisa bibliográfica, por se tratar de um levantamento de dados, foram: qualitativo e quantitativo. Mais adiante é apresentado um levantamento quantitativo de publicações relacionadas ou não com o presente trabalho. Segundo Proetti, “Pesquisa bibliográfica: nesta pesquisa, faz-se uso dos materiais já publicados, escritos ou gravados mecânica ou eletronicamente, que contenham informações de diversas áreas. (2005, p. 94, apud PROETTI, 2017, p. 3).

Optou-se pela abordagem qualitativa, pois, para Fachin, “...o ato de ler, selecionar, fichar, organizar e arquivar tópicos de interesse para a pesquisa (...) é a base para as demais pesquisas e pode-se dizer que é uma constante na vida de quem se propõe estudar.” (FACHIN, 2001, p. 125). Ao passo que, o enfoque quantitativo foi realizado para se obter um panorama numérico. As informações necessárias para compreender o passo a passo empregado no presente trabalho serão discutidas na próxima seção.

A pesquisa realizada foi necessária para a) saber se algum pesquisador já tratou diretamente do assunto aqui estudado e b) tomar conhecimento da numerosidade de trabalhos possíveis de serem obtidos. As seguintes publicações voltadas para o tema seriam consideradas: artigos, livros, teses e/ou dissertações.

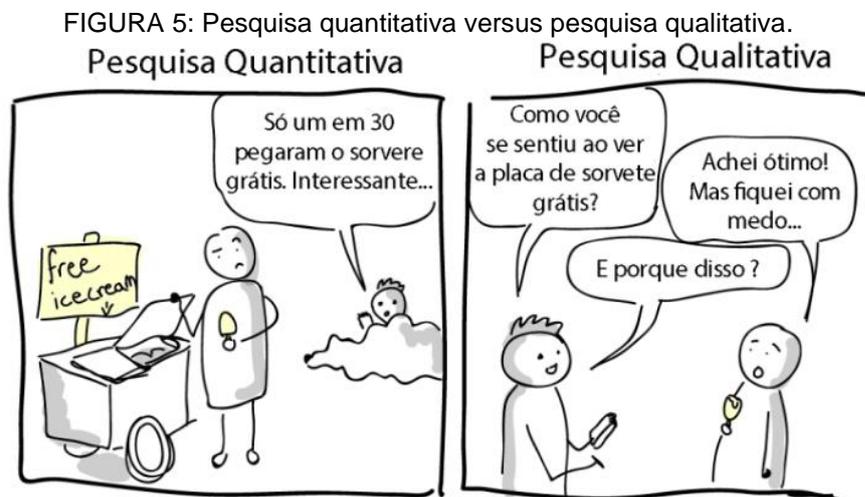
Medeiros, em sua publicação, “ Pesquisas de abordagem qualitativa”, diz que:

O debate “qualitativo versus quantitativo” tem oferecido importantes subsídios para se compreender os limites e possibilidades de pesquisas nessas abordagens. No entanto, em algumas delas ainda permanecem equívocos sobre o que realmente constitui a pesquisa qualitativa. Para diferentes pessoas o termo “pesquisa qualitativa” pode assumir significados distintos, sendo comum os pesquisadores coletarem dados por meio de técnicas entendidas como qualitativas (entrevistas abertas ou semiestruturadas, observações, entre outras), porém codificam estatisticamente tais dados e, ainda assim, denominam sua pesquisa como “qualitativa.” Nesse caso, a pesquisa possui forte vínculo quantitativo, cabendo ao pesquisador cuidar para que o uso de técnicas qualitativas em estudo quantitativo não prejudiquemos resultados e a confiabilidade da pesquisa. (MEDEIROS, 2012)

Para exemplificar, de modo grosseiro, o que são pesquisas qualitativas e pesquisas quantitativas, um exemplo imaginado poderia ser uma pesquisa realizada

com os moradores de um conjunto habitacional recém construído. O entrevistador poderia indagar os habitantes com uma pergunta relacionada a satisfação e insatisfação dos moradores com respeito às casas (pesquisa qualitativa) e em seguida direcionar o questionário ao grau de satisfação e/ou insatisfação (pesquisa quantitativa). Nesse sentido, informação não é sinônimo de quantidade de dados. Uma diz respeito a pesquisa qualitativa e a outra refere-se a pesquisa quantitativa, respectivamente.

Um exemplo mais claro que define estrategicamente os dois conceitos pode ser vislumbrado na figura 5:



FONTE: <https://i0.wp.com/programatcc.com.br/wp-content/uploads/2019/03/pesquisa-quantitativa-qualitativa.png?resize=768%2C419&ssl=1>

É apresentada acima uma explicação sucinta a respeito das pesquisas qualitativas e quantitativas, respectivamente. No primeiro quadrinho o rapaz observa a quantidade de pessoas que pegaram o sorvete grátis, e por certo toma nota dessa informação, fazendo então um levantamento de dados. Este fato evidencia uma pesquisa quantitativa, pois uma quantidade de dados está sendo obtida. No segundo quadrinho, o jovem aborda uma das pessoas que pegaram o sorvete, buscando obter a opinião do entrevistado, tentando entendê-lo para assim reunir informações voltadas para a produção de novas informações, não sendo elas numéricas. Esta ação descreve uma pesquisa qualitativa.

3.2 LOCUS DA PESQUISA

O meio de busca selecionado para a realização da pesquisa foi a internet. Ela foi realizada em plataformas voltadas para a publicação de artigos, teses, dissertações e outras publicações sobre temas diversos. A justificativa para isso se deu pela praticidade, agilidade e maior quantidade de publicações nestas ferramentas.

O Portal de Periódicos CAPES foi a primeira plataforma de busca utilizada. Em sequência o Google Acadêmico foi manuseado. A pesquisa foi encerrada através das buscas no site da SciELO. É válido destacar que todas as pesquisas foram realizadas em março de 2022.

As três plataformas foram empregadas por se tratar de meios de busca nacional e internacionalmente conhecidos, sendo utilizadas por pesquisadores de vários países. Esses motivos justificam a escolha dos sítios eletrônicos manuseados neste trabalho.

3.3 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O intuito aqui é a elaboração de um produto educacional que possa ser implantado nas aulas de química. Fazendo isso através do desenvolvimento da temática “açúcar”, como sendo um ilustre tema gerador para o ensino contextualizado da disciplina. As etapas da elaboração do produto educacional serão destacadas na seção 5.

4 O TEMA AÇÚCAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA

4.1.1 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NO PORTAL DE PERIÓDICO DA CAPES

O presente levantamento de publicações que foi realizado junto ao Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), disponível na Internet para consulta no sítio www.periodicos.capes.gov.br, tem como objetivo levantar publicações de autoria brasileira que estão relacionados à temática. As palavras-chave utilizadas na realização das buscas foram “açúcar, educação básica” e “açúcar ensino de química”. Elas foram caracterizadas como sendo primordiais no que tange ao tema abordado. Outro parâmetro utilizado faz referência ao tempo de publicação dos artigos, que foi de uma década (2012-2022). Além disso, apenas trabalhos escritos em português foram avaliados. Os resultados da pesquisa estão ilustrados na tabela 2:

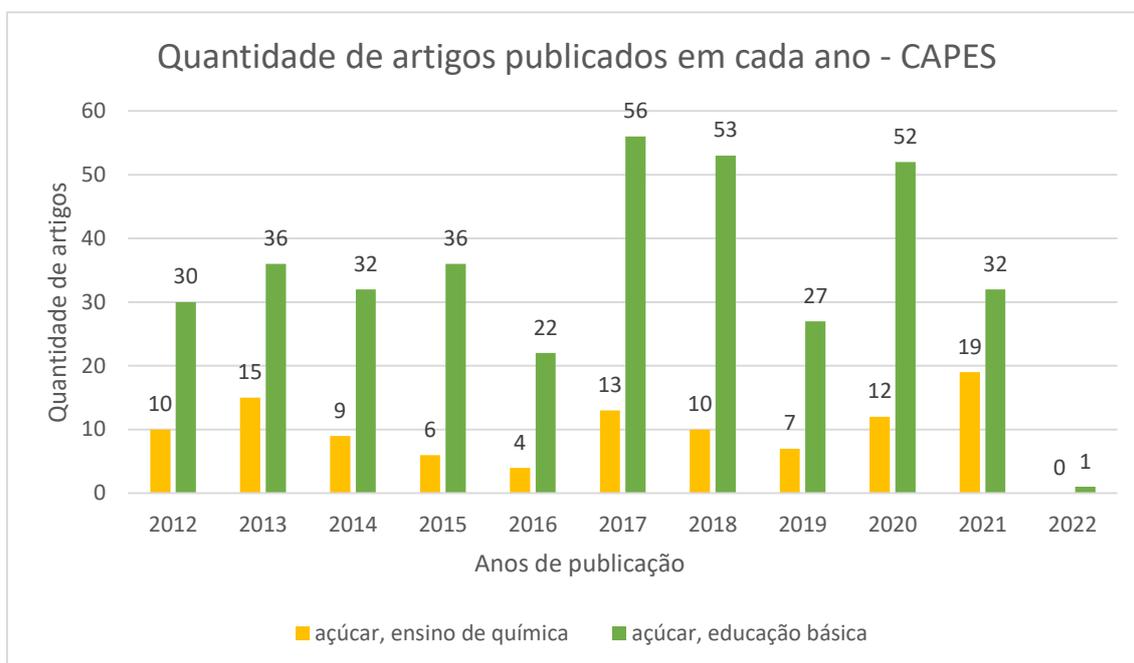
TABELA 2: Pesquisa feita no Portal de Periódicos da CAPES acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.

Palavras-chave	Quantidade total de artigos
açúcar, ensino de química	105
açúcar, educação básica	376
	TOTAL= 481

FONTE: Autor, 2022.

O gráfico 1 mostra a quantidade de artigos apresentados pelo mecanismo virtual de pesquisa, Portal de Periódicos da CAPES, em cada ano dentro da escala definida que, de acordo com o mecanismo, estão relacionados com às palavras-chave “açúcar, ensino de química” e “açúcar, educação básica”, respectivamente.

GRÁFICO 1: Quantidade de artigos publicados por ano na plataforma CAPES contendo as palavras-chave.



FONTE: Autor, 2022.

Todas as publicações encontradas eram artigos científicos. Não foram identificados livros, teses ou dissertações.

4.1.2 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NO GOOGLE ACADÊMICO

O levantamento também foi realizado no sitio do Google Acadêmico (Google Scholar), disponível para consultas no site <https://scholar.google.com.br/>. O mesmo padrão de pesquisa foi utilizado, onde apenas trabalhos em português da última década foram buscados. As palavras-chave utilizadas foram as mesmas, sendo elas “açúcar, educação básica” e “açúcar, ensino de química”. Os resultados estão ilustrados na tabela 3:

TABELA 3: Pesquisa feita no Google Acadêmico acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.

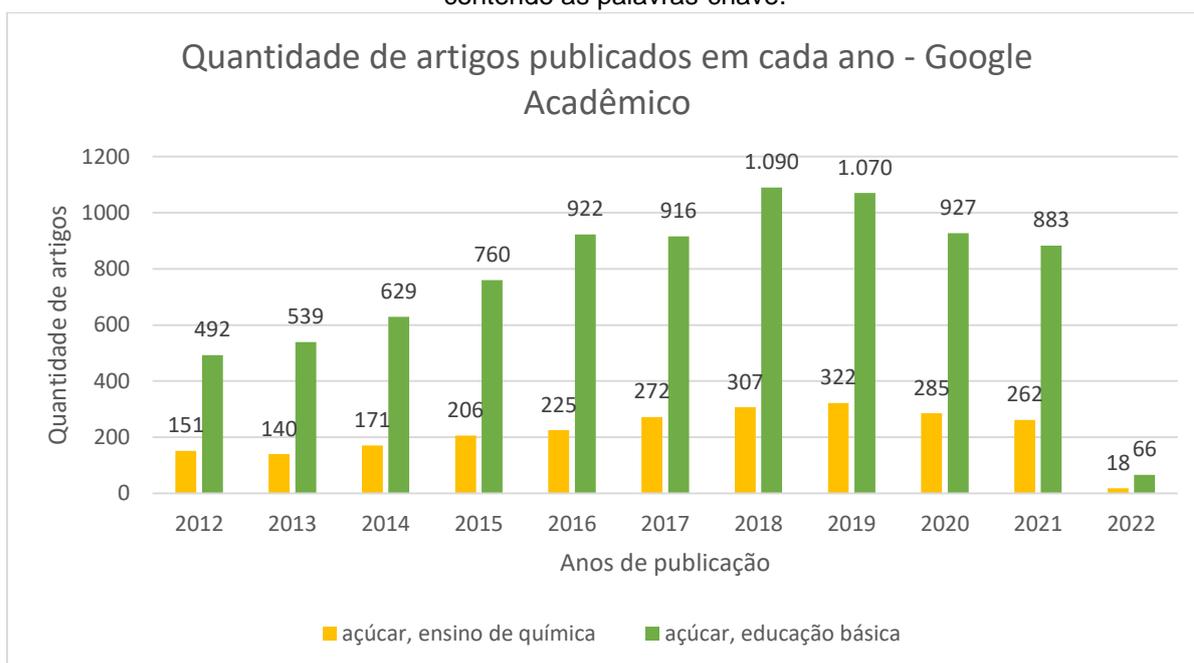
Palavras-chave	Quantidade de artigos
açúcar, ensino de química	2.380
açúcar, educação básica	8.294

TOTAL= 10.674

FONTE: Autor, 2022.

O gráfico 2 contém o total de artigos mostrados pelo Google acadêmico em cada ano dos últimos dez anos. Os resultados também estão relacionados com às palavras-chave “açúcar, ensino de química” e “açúcar, educação básica”.

GRÁFICO 2: Quantidade de artigos publicados por ano na plataforma do Google Acadêmico contendo as palavras-chave.



FONTE: Autor, 2022.

Dentre as publicações encontradas, foi constatado a existência de artigos científicos, livros e dissertações.

4.1.3 LEVANTAMENTO DE PERIÓDICOS DE 2012 A 2022 NA SCIELO

A investigação também foi realizada na Biblioteca Eletrônica Científica Online (Scientific Electronic Library Online – SciELO), que está disponível na internet no seguinte endereço eletrônico: <https://www.scielo.br/>.

O mesmo procedimento utilizado para originar a pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES e no Google Acadêmico, foi igualmente empregado nas buscas feitas nesta plataforma. A tabela 4 traz os resultados alcançados por meio da pesquisa:

TABELA 4: Pesquisa feita na SciELO acerca da quantidade de publicações referentes às palavras-chave na última década.

Palavras-chave	Quantidade de artigos
açúcar, ensino de química	0
açúcar, educação básica	0
	TOTAL= 0

FONTE: Autor, 2022.

Conforme evidenciado na tabela acima, nenhum resultado foi alcançado em decorrência das buscas realizadas na SciELO.

4.2 O ENSINO SOBRE AÇÚCAR: UM ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS

4.2.1 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NA PLATAFORMA CAPES

Através do levantamento quantitativo de artigos acadêmicos que foi realizado utilizando as palavras-chave “açúcar, ensino de química” e “açúcar, educação básica”, o objetivo era discutir a forma como eles abordam a temática açúcar.

Infelizmente, mesmo havendo uma quantidade considerável de publicações apresentadas pela base de dados (481 no total), nenhuma delas fazia referência a temática aqui analisada.

Alguns fatores podem ser utilizados para justificar esse fato infeliz. O primeiro deles é que, com base nas buscas realizadas, a plataforma utilizada mostrou-se não muito eficiente. Quando as palavras-chave são digitadas, uma abundante quantidade de publicações é encontrada. A maioria delas não possui nenhuma conexão com o tema explanado, com isso é justificada a necessidade da aplicação de alguns filtros nas buscas, a saber, a escala de tempo de dez anos; e conteúdo escrito em português. Em seguida, foram encontrados os 481 artigos que apresentavam as palavras-chave “açúcar, ensino de química” e “açúcar, educação básica”.

O segundo problema identificado está no mecanismo que permite a aplicação de filtros nas pesquisas, para que os resultados apresentados estejam relacionados com a temática requerida. Mesmo após a ativação dos filtros selecionados pelo usuário (publicações em português da última década), a plataforma ainda apresentou muitas publicações desconexas com o tópico. Devido ao fato exposto, uma análise

minuciosa de cada artigo acadêmico foi desempenhada, e essa revisão se deu por meio da leitura dos títulos, resumos e palavras-chave dos textos para descobrir de fato quantos deles estavam relacionados com o assunto retratado. A partir de então constatou-se que nenhum dos trabalhos apresentados na plataforma possuíam relação com a temática açúcar.

Um terceiro inconveniente também está atrelado ao mecanismo de filtragem do sitio. Mesmo definindo a língua portuguesa como sendo a única requerida para se obter os trabalhos acadêmicos, uma grande parte deles estavam escritos em inglês. Todos eles foram desconsiderados.

O quarto fator indevido está relacionado com a seleção das publicações. A explicação para o elevado número que foi obtido está no fato de que a grande maioria delas estão direcionadas a “cana-de-açúcar” e não ao “açúcar”. Por se tratar de uma atividade agroindustrial de muito interesse e relevância social, não é surpresa nenhuma que os resultados das pesquisas estejam direcionados a esta planta saborosa.

Outros textos nem sequer possuem as palavras-chave (açúcar, ensino de química e açúcar, educação básica) em seus resumos ou títulos, com isso deduzimos que esta é mais uma falha da plataforma. Um único artigo se mostrou relevante para a pesquisa, mas foi desconsiderado, pois mesmo citando a educação básica, estava na verdade direcionado ao ensino superior.

Conclui-se então que, a pesquisa sendo realizada apenas na plataforma CAPES, nenhum resultado favorável foi encontrado, há então uma escassez de trabalhos acadêmicos relacionados com o açúcar e a aplicação deste conteúdo nas salas de aulas das escolas de educação básica no Portal de Periódicos da CAPES.

4.2.2 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NO GOOGLE ACADÊMICO

O Google acadêmico foi o mecanismo virtual de pesquisa que mais expôs resultados. Entretanto, dos 10.674 trabalhos encontrados apenas 9 possuem relação com a temática abordada. É necessário lembrar que esse quantitativo era maior, e sua redução se deu a partir da aplicação dos filtros anteriormente mencionados.

Com base na quantidade de publicações obtidas por meio das buscas (que foi quantitativamente maior que os resultados obtidos no Portal de Periódicos CAPES e

no site da SciELO), fica claro que o Google acadêmico é o site, dentre os utilizados aqui, que possui uma maior abundância de conteúdo, mesmo ele, o conteúdo, não estando relacionado com o que se pesquisou. O que não indica que o Google acadêmico é a melhor das plataformas utilizadas. Esta plataforma pode apenas não possuir um sistema de filtragem tão específico quanto as outras duas plataformas.

Muitos resultados surgiram, pois, constava a “cana-de-açúcar” como tópico descrito. Foram mais de 15.000 publicações encontradas. Foi nesta ocasião que a palavra foi excluída das buscas. Para excluir uma palavra dos resultados, basta utilizar o sinal de menos (-) na frente do termo que não deseja pesquisar, ou selecionar esta opção nas buscas avançadas disponibilizadas pelo próprio site. Assim, as buscas foram realizadas da seguinte forma: açúcar, “ensino de química” -cana-de-açúcar; e açúcar, “educação básica” -cana-de-açúcar. Com isso, foram obtidos os 10.674 resultados. As aspas em: “ensino de química” e “educação básica”, serviram para garantir que essas palavras aparecessem juntas nos textos e não de modo separado. O mesmo artifício foi empregado nas buscas efetivadas nas outras duas plataformas. Mesmo com a exclusão de “cana-de-açúcar” das pesquisas, ainda era possível identificar essa palavra em muitas publicações, o que demonstra uma falha nesta função.

É possível notar que a maioria dos arquivos encontrados não fazem referência com o tema estudado, visto que muitas publicações apresentavam, por exemplo as palavras “ensino de química” e “açúcar”, mas estas não eram o foco da produção. A nível de curiosidade, em um desses resultados a palavra “açúcar” foi encontrada no trabalho apenas uma vez, e estava localizada nas referências. Já “ensino de química”, é vista constantemente, mas sem relação com a temática. Apenas três publicações em inglês foram apresentadas pela plataforma, o que demonstra uma maior eficiência no buscador. A tabela 5 apresenta algumas informações sobre as nove obras encontradas que são relevantes às pesquisas:

TABELA 5: Informações das obras relevantes às pesquisas.

Título do trabalho	Ano de publicação	Palavras-chave relevantes
Análise de carboidratos como proposta de ensino de química	2020	Açúcar mascavo. Carboidratos. Ensino da Química.
A química das festas como tema gerador no ensino de química	2021	Açúcar. Tema gerador. ensino de química.
A química do açúcar: Aprendizagem com conscientização	2019	Ensino de Química. Açúcar. Contextualização.
Avaliação da presença de açúcares, gordura e sódio em alimentos, como tema desencadeador do ensino de Química no 7o e 8o ano do ensino fundamental	2017	Alimentação. Industrializados.
Avaliação sobre o uso do açúcar no ensino-aprendizagem dos conceitos de materiais e substâncias no 9º ano	2013	Ensino de Ciências. Atividade experimental.
Cafezinho com ou sem açúcar? A contextualização no ensino de química	2021	Contextualização. Ensino de Química.
O doce e o amargo: As multifacetadas da produção do açúcar e o ensino de química	2018	
O processo de fabricação de açúcar e álcool como tema gerador para o ensino de química na educação de jovens e adultos	2020	Ensino de Química. Açúcar e Álcool.
Sulfito no açúcar: proposta de ensino contextualizado para aulas de Química no Ensino Médio	2012	Açúcar. Ensino. Contextualização

FONTE: Autor, 2022.

A tabela acima apresenta os nove trabalhos que foram encontrados e que estão diretamente relacionados com a temática. Todos foram encontrados no Google acadêmico, utilizando a palavra-chave açúcar, “ensino de química”. É notável que há uma discrepância com relação ao quantitativo de publicações encontradas no sitio do

Google acadêmico (10.674), bem como o total obtido por meio das buscas nos três bancos de dados (11.155). As possíveis explicações para essa diminuição já foram abordadas.

A tabela 5 mostra que a abordagem do tema se dá desde 2012, e estende-se até 2021, havendo ausências em 2014, 2015 e 2016. Os dados quantitativos apresentados denotam que somente nos dois últimos anos, 4 trabalhos significativos ao tema estudado foram publicados, sendo dois em cada ano.

4.2.3 ENFOQUE NAS ÚLTIMAS PESQUISAS ATRAVÉS DOS RESULTADOS OBTIDOS NA SCIELO

Curiosamente, após a realização das buscas na SciELO com as palavras-chave, nenhum resultado foi obtido, nem mesmo algum que não estivesse relacionado com o tema. Esta ocorrência não é suficiente para caracterizar a plataforma como sendo de baixa qualidade ou confiabilidade, afinal de contas ela foi lançada a quase três décadas (1997) e é amplamente utilizada por pesquisadores de todo o país. O fato de não se ter obtido nenhum resultado pode evidenciar que a) a plataforma possui um sistema de busca altamente eficiente, que a impede de apresentar publicações que não possuem relação com a temática; b) há uma ausência de publicações na plataforma relacionadas com o tema abordado pelo presente trabalho; e/ou c) ambas cumulativamente. A tabela 6 apresenta um comparativo gritante entre a quantidade de publicações obtidas em cada banco de dados, posterior às buscas:

TABELA 6: Quantitativo total de publicações em cada plataforma.

Plataforma	Quantitativo
Google acadêmico	10.674
Periódicos da CAPES	481
SciELO	0
	TOTAL= 11.155

FONTE: Autor, 2022.

Com isso, torna-se clara a necessidade de efetuar as buscas em mais de uma plataforma, visto que cada uma possui falhas que interferem nos resultados almejados, no entanto, a busca conjunta nos três bancos de dados engajam uma maior excelência quando somadas. Após a análise das 11.155 publicações, apenas 9

estão relacionadas com o tema açúcar na educação básica, ou seja, a temática carece, e deve ser amplamente trabalhada.

5 PRODUTO EDUCACIONAL PARA O ENSINO MÉDIO NA TEMÁTICA AÇÚCAR

5.1. JUSTIFICANDO A PROPOSTA

A justificativa para a elaboração do produto educacional é motivada com base no método atual de ensino, que ainda está voltado para a memorização, e que nitidamente é ineficiente para a sociedade atual. No tópico 2.2 (Temas geradores no ensino de química) foi citada uma fala do Professor Pierluigi Piazzzi que mesmo datada de 2008, mostra que infelizmente ainda é possível visualizar na vivência escolar a prática da memorização no lugar da efetiva aprendizagem.

Algo que pode ser levado em consideração é o fato da tecnologia que predomina na cultura contemporânea graças a sua utilidade. Com o passar do tempo, assim como a tecnologia, aspectos gerais do nosso cotidiano também precisam evoluir para se adaptar, e um deles é o modelo utilizado para ministrar aulas. Há décadas que o modelo de ensino das escolas brasileiras é o mesmo: o professor à frente da turma como detentor de todo o conhecimento, enquanto os alunos apenas escutam as lições e fazem anotações. Um panorama mais evidente é mostrado a seguir:

Ao conversar com os alunos da educação básica e do ensino superior sobre os modos de ensinar e aprender, o ensino essencialmente transmitido, centrado unicamente no conhecimento do professor, é motivo para muitas insatisfações. Reclamam não só do fato de terem de ficar horas ouvindo, mas também da rigidez dos horários, do distanciamento do conteúdo proposto com a sua vida pessoal e profissional e dos recursos pedagógicos pouco atraentes. Ao conversar com professores, as queixas são similares. Reclamam da falta de envolvimento, do excesso de desinteresse dos alunos e das condições do exercício docente. Mesmo diante de tantos avanços tecnológicos e científicos, o modelo de aula continua predominantemente oral e escrito, assim como os recursos utilizados. Nesse contexto, têm-se mantido intactos muito giz, caderno e caneta. Quando mudam, ganham uma nova roupagem por meio da utilização de instrumentos audiovisuais, como a inserção de filmes, vídeos e apresentações gráficas e projetores multimídia. Já os alunos continuam a receber o conteúdo passivamente e cada vez mais esperam tudo produzido pelo professor (CAMARGO, F; DAROS, T, 2018).

Esse modelo ainda é atualmente empregado, mesmo demonstrando falhas no que tange o aprendizado das disciplinas. Para (GANDIN, 1983), as falhas apresentadas estão nas "... salas de aula em que os alunos decoram fórmulas e fatos completamente desligados da sua vida e de seus interesses...".

Para que a aprendizagem dos alunos se torne efetiva é necessário envolver o conteúdo com a realidade social deles, o que não é fácil, dada a desigualdade social presente no Brasil. Mediante isso, uma alternativa eficaz é trabalhar com temas geradores. Segundo RESSETTI, 2013,

O ensino de Ciências em geral, e em especial de Química, deve apresentar uma preocupação com aspectos relativos à cidadania utilizando temas de interesse social, derivados do cotidiano, associando aspectos tecnológicos e socioeconômicos. Deve-se procurar transmitir o conhecimento químico juntamente com uma formação crítica, que permita a reflexão sobre suas implicações sociais e ambientais.

É mostrado na tabela 7 uma pesquisa de campo que foi realizada pelo autor do presente trabalho. Para tanto, cinco ex-alunos, 17 e 18 anos, de uma escola pública de ensino médio do município de União dos Palmares – AL, que concluíram o ensino médio em 2020, foram entrevistados. O objetivo foi conhecer a opinião dos jovens sobre a química no decorrer do ensino médio.

TABELA 7: Pesquisa realizada com alunos os ex-alunos.

Pergunta 1: Você gosta de química?
Resposta do entrevistado 1: Não.
Resposta do entrevistado 2: Não.
Resposta do entrevistado 3: Não muito.
Resposta do entrevistado 4: Sim.
Resposta do entrevistado 5: Sim.
Pergunta 2: Qual a utilidade da química no dia a dia?
Resposta do entrevistado 1: Sei que tem muita química envolvida no dia a dia, mas nada que eu observe a utilidade.
Resposta do entrevistado 2: Sinceramente eu não sei.
Resposta do entrevistado 3: Muitas. Ela é muito importante no dia a dia.

Resposta do entrevistado 4: Nos processos do nosso corpo.
Resposta do entrevistado 5: Podemos encontrar a química em absolutamente tudo que existe, e é bom entendermos o porquê das coisas.
Pergunta 3: Você lembra de algum conteúdo de química que aprendeu?
Resposta do entrevistado 1: Estequiometria e reações químicas.
Resposta do entrevistado 2: Gases.
Resposta do entrevistado 3: Termoquímica e gases.
Resposta do entrevistado 4: Misturas e química orgânica.
Resposta do entrevistado 5: Misturas.

FONTE: Autor, 2022.

Os resultados mostram que três dos entrevistados não gostaram da matéria. Algumas explicações para esse fato podem se dar devido a monotonia das aulas e a ausência de práticas laboratoriais.

Muitos estudantes ainda não gostam da química, o que é um perigo, pois alunos que não apreciam as aulas tendem a se distrair com facilidade, e com isso buscam executar atividades que para eles são mais interessantes no momento, como dormir, conversar, ouvir músicas, etc. Esses hábitos são facilmente visualizados nas salas de aulas das escolas de todo o país. Uma alegação para essas ocorrências é que os ensinamentos deixaram de ser atrativos para os alunos. Para (BEDÊ; et al, 2011):

Grades curriculares relativamente desligadas da realidade social, lastreadas em projetos pedagógicos legalistas, com baixo teor humanístico, e engendradas em relações professor-aluno autoritárias e verticalizadas: não admira que tenhamos em sala tantos alunos entediados, desinteressados, apáticos, e em estado de sofrimento psíquico.

Alguns professores apostam na ludicidade, pois veem ela como uma ferramenta que pode divertir e promover a absorção dos conteúdos por parte dos alunos. Segundo RAMOS; SQUIPANO, 2013:

Com a ludicidade no ambiente escolar, é possível perceber que as ferramentas, os jogos ou as atividades dinâmicas, podem estimulá-los no que precisam aprender, além de possibilitá-los a alcançarem melhores resultados, contribuindo assim, a se concentrarem mais nas atividades, tendo uma melhoria na interação deles com o professo (apud MORAIS, J. L. et al, 2021, p. 95).

A abordagem de RAMOS; SQUIPANO, 2013 mostra que a aplicação dos jogos em sala de aula proporciona uma aprendizagem mais efetiva por parte dos estudantes. Facilmente é possível encontrar trabalhos que apresentam os bons resultados da utilização da ludicidade nas salas de aula.

A educação deve ser transformadora, e para isso deve ser reinventada a cada dia. Trabalhar os conteúdos através de temas geradores é uma excelente metodologia ativa e que por si só é capaz de amenizar a mesmice das aulas, pois possibilita a participação efetiva dos estudantes, concedendo a eles um ensino significativo e interessante. Segundo SILVA; MOURA; SILVA, 2020:

São muitos os benefícios ao trazer as metodologias ativas para dentro da sala de aula. Para que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os mesmos se envolvam em atividades, cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais atrativos e relevantes. Um dos principais fatores é a transformação na forma de conceber o aprendizado, ao proporcionar que o estudante pense de maneira diferente e resolva os problemas conectando ideias que, em princípio, parecem desconectadas.

A escolha do tema gerador ideal poderá ser aplicada no ensino de mais de um conteúdo, que é o caso do açúcar. O açúcar foi eleito como tema gerador pois é um alimento tradicional e comum, com isso é facilmente encontrado nas residências dos estudantes. Os autores QUEIROZ, S; JOSIELMA, M; et al, 2020 chegam à seguinte conclusão sobre a temática açúcar: “[...] o tema possibilita uma abordagem interdisciplinar permitindo a contribuição de outras áreas do conhecimento na construção de uma compreensão mais ampla do processo de obtenção de um produto muito presente às mesas dos próprios alunos”.

5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES E PROBLEMATIZAÇÃO NA TEMÁTICA AÇÚCAR

Quando temas geradores são embasados, torna-se impecável a ideia da associação entre estes e uma sequência didática (SD). A interdisciplinaridade também pode ser sutilmente envolvida no decorrer do processo. Esses são métodos que aprimoram o aprendizado, e sua aplicação em conjunto torna o processo de ensino-aprendizagem ainda mais positivo.

Para Peretti e Tonin (2013), sequência didática é:

[...] um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa, organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para aprendizagem de seus alunos e envolvendo atividades de avaliação que pode levar dias, semanas ou durante o ano. É uma maneira de encaixar os conteúdos a um tema e por sua vez a outro tornando o conhecimento lógico ao trabalho pedagógico desenvolvido.

Conforme os autores, uma sequência didática é caracterizada por uma série de atividades que são desenvolvidas pelos alunos e que se complementam. Essas atividades podem ser: a realização de pesquisas bibliográficas; apresentação de seminários; apresentações em feiras de ciências, etc. A escolha das atividades pode ser feita pelo professor de acordo com a realidade social de cada turma, visto que os estudantes podem opinar. Um possível resultado da interação entre os estudantes com o propósito de efetivamente concluir as atividades propostas é um produto educacional.

A proposta é de que o produto educacional possua vertentes com outras disciplinas que possam ser trabalhadas em conjunto com a química. Nesse sentido, Ugalde e Roweder (2020), quando se referem aos temas geradores associados com uma sequência didática, destacam que através deles:

[...] é possível organizar temas e conteúdos simples e fundamentais em uma sequência didática bem estruturada antes de abordar temas mais complexos, priorizando a sucessão lógica dos conteúdos que facilitam o entendimento do aluno, uma vez que o aprendizado segue uma sequência total das atividades que ocorrem de maneira progressiva, contribuindo para uma maior compreensão dos temas pelos educandos. Uma sequência didática bem estruturada pode favorecer um encadeamento de grandes temas correlatos, evidenciando a ligação que existe entre as grandes áreas de uma disciplina ou até mesmo, em um horizonte mais amplo, envolvendo diferentes áreas do conhecimento.

É possível que o tema gerador possa ser aproveitado como embasamento para a ministração de aulas de outras disciplinas. Estas podem estar diretamente relacionadas com a química, que é o caso da física e da biologia (Ciências da Natureza e Suas Tecnologias), ou mesmo das matérias de outras áreas do conhecimento, como a de Linguagens e Suas Tecnologias, que engloba, dentre outras, a disciplina de língua portuguesa.

Lopes (2013), quanto às sequências didáticas diz que “A construção do conhecimento advém do fato de o aluno ter de buscar novos conteúdos e estratégias para acrescer ao conhecimento de que já dispõe sobre o assunto, que está sendo estudado...”. Com isso, agregado à proposta pedagógica, está a participação dos discentes por meio da investigação, que é de fundamental importância para uma legítima aquisição do conhecimento.

Uma sequência didática interdisciplinar sobre a temática açúcar pode ser desenvolvida entre as disciplinas de química, geografia, história e/ou matemática. Os conteúdos que podem ser trabalhados e que referenciam as respectivas disciplinas estão elencados na tabela 8:

TABELA 8: Conteúdos que podem ser abordados nas disciplinas de química, geografia, história e matemática, utilizando a temática açúcar.

DISCIPLINA	CONTEÚDOS
Química	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modelos atômicos; ✓ Funções orgânicas; ✓ Classificação de misturas; ✓ Ligações químicas; ✓ Reações químicas.
Geografia	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A dinâmica industrial no mundo contemporâneo; ✓ As fontes de energia; ✓ Industrialização e urbanização; ✓ Problemas ambientais.
História	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A empresa açucareira e a expansão territorial; ✓ O trabalho escravo.
Matemática	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Matemática financeira; ✓ Probabilidade e estatística.

FONTE: Autor, 2022.

A temática açúcar sob um olhar interdisciplinar entre a química, e a geografia, a história ou a matemática é visualizado com facilidade na tabela acima. A utilização desse tema se daria na realização de atividades comuns às matérias, que são necessárias - as atividades -, para promover a participação e o aprendizado dos estudantes. Outras disciplinas podem integrar a tabela 8, como sociologia, física,

língua portuguesa, etc. Assim, as possibilidades de estabelecimento de relações entre as matérias não são escassas.

Para exemplificar a realização de atividades de modo interdisciplinar, os professores de química e geografia poderiam trabalhar a temática açúcar/sacarose. Enquanto a química estaria tratando os modelos atômicos, tomando como ponto de partida a molécula da sacarose - que é composta por átomos -, utilizando-a como introdução para o conteúdo; nas aulas de geografia o professor poderia explicar sobre as fontes de energia renováveis e não renováveis.

Uma forma atualmente explorada de se produzir energia elétrica é por meio da combustão do bagaço da cana-de-açúcar, que é um resíduo gerado a partir do processamento da cana-de-açúcar. A energia é consumida nas próprias usinas produtoras de álcool e açúcar e o excedente energético é comercializado para a rede privada de energia elétrica.

Com isso, ambas as disciplinas estariam operando o mesmo tema gerador para falar separadamente sobre os conteúdos específicos de cada matéria. Atividades poderiam ser aplicadas para os alunos resolverem com os embasamentos voltados para a química e para a geografia, como por exemplo, seminários temáticos.

5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA E PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional (PE) foi produzido como resultado do desenvolvimento da SD – que também é um produto educacional –, que faz menção ao tema gerador açúcar, podendo ser aplicada para os discentes do Ensino Médio (EM). Como referencial teórico para a elaboração do PE, foi desfrutado do trabalho de Santana (2016), que faz menção a necessidade de um “[...] apontamento para formas alternativas de abordagem ao ensino”. Para o autor, “Defendem-se, desse modo, sequências de atividades que coloquem o estudante numa posição de ação, de resolução de problemas, de tomada de decisões e de autonomia, ao longo de toda a investigação”.

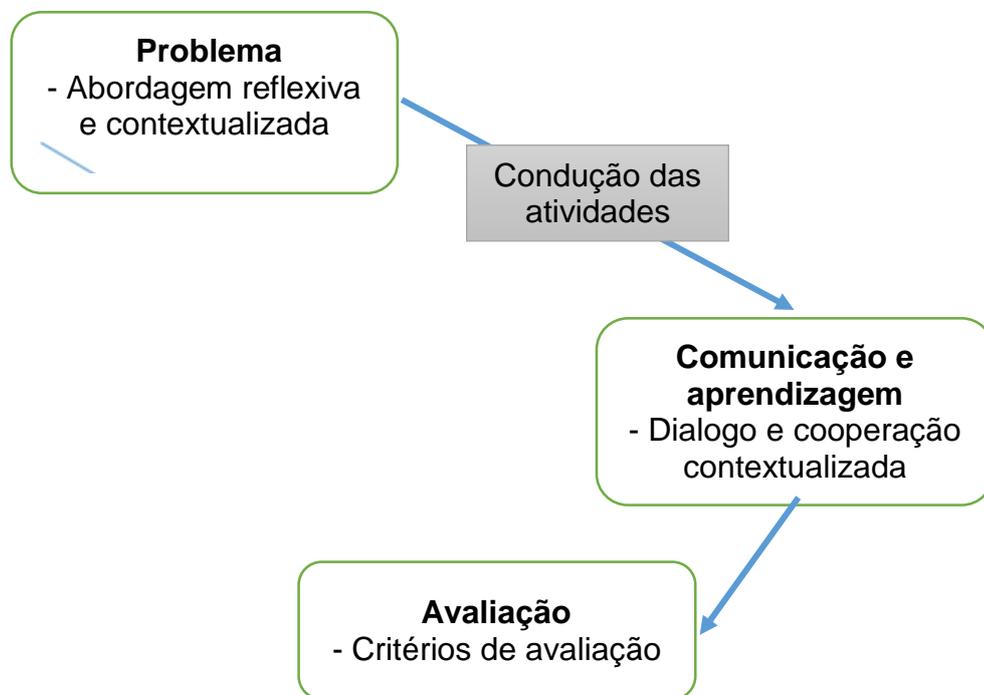
Santana produz um PE utilizando a matemática, para trabalhar o conteúdo de estatística. A criação e aplicação do PE busca:

[...] proporcionar o envolvimento dos estudantes em uma investigação empírica de caráter estatístico, conduzida com um enfoque crítico-reflexivo, com vistas a que os estudantes apreendessem conceitos estatísticos

relevantes e desenvolvessem, também, uma postura mais reflexiva frente às informações estatísticas tão comumente veiculadas na mídia, aprendendo através do fazer, isso é, produzindo estatísticas. Dessa maneira, procurou-se levar o aprendiz à vivência de uma prática (de pesquisa estatística) percebendo suas dificuldades, limitações, mas também destacando sua importância e buscando valorizar seus resultados, quando bem feitas, tendo em vista os objetivos estabelecidos. Santana (2016)

Conforme apresentado pelo autor, o PE elaborado busca instigar o pensamento, o protagonismo e a investigação dos discentes em seus respectivos processos de aprendizagem. Um esquema resumindo da metodologia utilizada por Santana (2016) está esquematizada na figura 7:

FIGURA 6: Esquema representando a condução das atividades por Santana (2016).



FONTE: Autor, 2022.

Partindo de uma situação problema, que no caso do presente trabalho é o açúcar, segue-se para as aplicações das atividades, onde é possibilitada, e de fundamental importância a participação dos educandos. Paralelo às atividades está a avaliação. O método que o professor utilizará para avaliar os alunos poderá ser por meio da participação destes nas discussões, da realização das tarefas, da apresentação de trabalhos, etc.

A avaliação é fundamental, pois é sabido que haverá membros da classe que não participarão efetivamente das atividades desenvolvidas na sala de aula. Seria

injusto que estes indivíduos recebessem mérito por algo que não fizeram, principalmente se o desenvolvimento das tarefas for realizado em grupos.

Para a elaboração/aplicação da SD, a problemática abordada será o açúcar, onde ela será amplamente discutida entre os alunos e o professor. A aplicação da SD poderá se dar no decorrer de 4 aulas com duração de 50 minutos cada. A tabela 9 mostra um exemplo de uma possível distribuição de atividades a serem realizadas pelos alunos e como ocorrerá o desenvolvimento das aulas:

TABELA 9: Atividades a serem desenvolvidas pelos alunos em cada aula.

AULA	ATIVIDADE	DESENVOLVIMENTO DA AULA
1	- Mapa conceitual realizado na sala de aula; - Perguntas investigativas (sugestão no apêndice A).	Introdução a temática: açúcar, o que é, onde encontrar e como é obtido.
2	- Debate em grupo (perguntas norteadoras sugeridas no apêndice A).	- Reprodução de uma música relacionada com o tema (sugestão no apêndice A); - Apresentação de uma notícia chocante sobre o açúcar (sugestão no apêndice A); -Curiosidade sobre a temática: dependência de açúcar e seus malefícios (sugestão no apêndice A).
3 e 4	Projeto contrariando o senso comum: formas naturais e saudáveis de substituir o açúcar branco da alimentação.	Apresentação dos seminários temáticos realizados em grupo.
Ind	Explicação do conteúdo através de TIC's e/ou quadro negro; etc.	Ministração das aulas, pelo professor, acerca do conteúdo da disciplina necessário de ser ensinado.

Ind	Elaboração do Minicurso.	Discussão entre o professor e os alunos para projetar a ementa do minicurso.
------------	--------------------------	--

FONTE: Autor, 2022. Ind = indeterminado.

O conteúdo que será trabalhado pelo professor a partir da aula 4 dependerá do momento escolhido para a aplicação da SD. Se o emprego da SD for no início do ano letivo para os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, o conteúdo da química a ser trabalhado pode ser o dos modelos atômicos. Os detalhes sobre o desenvolvimento da SD e do minicurso estão presentes no apêndice A.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, buscou-se compreender o que são temas geradores e os benefícios da aplicação deles nas salas de aula. Apesar de não ser uma metodologia pedagógica nova, não é muito comum de visualizar sua aplicação nas salas de aula. Infelizmente muitos estudantes ainda são submetidos ao fardo de assistir aulas de professores tradicionalistas que não ministram as aulas apostando em metodologias inovadoras de ensino que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem.

Foi visto, com base na literatura, que os temas geradores e as sequências didáticas atrelados a interdisciplinaridade, promovem o aprendizado e a participação, e com isso incentivam os estudantes a serem protagonistas do seu próprio aprendizado.

Neste trabalho, buscou-se também relacionar, de modo interdisciplinar, o tema gerador (açúcar) a uma sequência didática (o primeiro produto educacional apresentado) que aqui foi desenvolvida, e através da qual gerou-se o minicurso (um segundo produto educacional apresentado). Por meio de embasamentos da literatura, as sequências didáticas são apresentadas como ferramentas que proporcionam uma maior interação dos estudantes no decorrer das aulas, pois permitem a participação ativa dos educandos. Foi possível identificar que a química carrega uma liberdade em se tratando da interdisciplinaridade, pois é dotada de conteúdos que, mesmo indiretamente, podem ser trabalhados em conjunto com outras disciplinas, podendo ser utilizados para isso os temas geradores e as sequências didáticas. Exemplificou-se também uma proposta educacional composta por uma sequência didática, que permite um trabalho interdisciplinar entre a química e outras disciplinas.

Finalmente, um segundo produto educacional foi apresentado, o minicurso, sendo este um outro recurso para as salas de aulas que poderá ser trabalhado em contato direto com outros componentes curriculares, caso opte-se pela elaboração desta segunda proposta de PE, pois a SD por si só já é um PE. Uma grande vantagem da utilização do produto educacional apresentado é a possibilidade de tornar as aulas mais atrativas para os estudantes, bem como, por meio do interesse deles, uma melhor fixação dos conteúdos abordados na sala de aula.

Concluimos então (e a literatura apresentada deixa claro) que a utilização de temas geradores nas salas de aula para a explanação dos conteúdos de modo

contextualizado traz benefícios para a aprendizagem dos estudantes, tornando-a significativa, sobretudo quando o tema gerador está diretamente relacionado com a realidade social do alunado. Diante dos fatos, acredito que se for aplicado, esse Trabalho de Conclusão de Curso trará resultados significativos para muitos alunos, sobretudo para todos aqueles que ainda veem a química como uma matéria desnecessária ou que não está presente em nosso cotidiano.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, F. A. D. **Processo de clarificação do caldo de cana pelo método da bicarbonatação.** Revista Ciências e Tecnologia, p. 1-5, 2007.
- BEDÊ, F. S. et al. **“Distraídos venceremos”:** laboratório de criatividade em **Direito, Arte e Cultura – Um estudo de caso.** Revista Opinião Jurídica (Fortaleza), v. 9, n. 13, p. 33, 2011.
- BIRAL, A. M. et al. **Cárie dentária e práticas alimentares entre crianças de creches do município de São Paulo.** Rev. Nutr., Campinas, v. 26, n.1, fev. 2013. p.3748. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v26n1/04.pdf>>. Acesso em: 19 jun 2022.
- BRAIBANTE, M. E. F. et al. **A cana-de-açúcar no Brasil sob um olhar químico e histórico: uma abordagem interdisciplinar.** Química nova na escola, v. 35, n. 1, p. 3-10, 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 2002, p. 21.
- CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Penso Editora, 2018.
- CASSAL, J. B; ROSA, M. A. C; SLAVUTZKY, S. M. B. **O uso da açúcar e sua possível relação com dependência química.** Salão de Iniciação Científica (15.: 2003: Porto Alegre). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2003.
- COSTA, J. M; PINHEIRO, N. A. M. **O ensino por meio de temas-geradores: a educação pensada de forma contextualizada, problematizada e interdisciplinar.** Imagens da Educação. ISSN 2179-8427, v. 3, n. 2, p. 38, 2013.
- ENES, C. C; SLATER, B. **Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes.** Revista Brasileira de epidemiologia, v. 13, p. 163-171, 2010.
- FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, p. 200, 2001.
- GADOTTI, M. **"Perspectivas atuais da educação."** São Paulo em perspectiva v.1, n. 2. p. 03-11. 2000.
- GANDIN, D. **Planejamento como prática educativa.** Edições Loyola, 1983.
- International Diabetes Federation (IDF) **Diabetes Atlas**, 10th edn. Brussels, Belgium: 2021. Disponível em: <https://www.diabetesatlas.org>
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro, Imago, 1976.

JAPUR, C. C. et al. **Disponibilidade de informação sobre quantidade de açúcar em alimentos industrializados.** *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 26, n.3, p. 1154, 2021.

JERONIMO, E. M. et al. **Produção artesanal de derivados de cana-de-açúcar: Açúcar Mascavo – Melado – Rapadura.** Campinas, CDRS, p. 57, 2020.

LOPES, M. M. **Sequência didática para o ensino de trigonometria usando o software GeoGebra.** *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 27, n. 46, p. 631-644, 2013.

LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos.** Petrópolis: Vozes, 1994.

MEDEIROS, M. **Pesquisas de abordagem qualitativa.** *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 14, n. 2, p. 224-225, 2012.

MELO, M. R; NETO, E. G. de L. **Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química.** *Química nova na escola*, v. 35, n. 2, p. 112-122, 2013.

MIRANDA, A. C. G; BRAIBANTE, M. E. F; PAZINATO, M. S. **Tema Gerador como estratégia metodológica para a construção do conhecimento em química e biologia.** *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 1, p. 98-113, 2015.

MORAIS, J. L. et al. **A importância de atividades lúdicas na fixação de conteúdos de biologia vistos em sala de aula.** *INTERNATIONAL JOURNAL EDUCATION AND TEACHING (PDVL) ISSN 2595-2498*, v. 4, n. 3, p. 93-107, 2021.

NETO, C. O. C. et al. **Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina.** *Anais PIBIC, UESPI*, 2008, p. 13.

OLICHESKI, A. T; FINCATO, D. **Direito fundamental à saúde e o dever estatal de informação sobre os malefícios do excesso de açúcar na alimentação.** V Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação – PUCRS, 2010.

OLIVEIRA, N. M. G. **Interdisciplinaridade: Uma prática educativa.** Monografia – Pós-Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2012.

PERETTI, L.; COSTA, G. M. T. **Sequência didática na matemática.** *Revista de Educação do IDEAU*, v. 8, n. 17, p. 1-14, 2013.

PIAZZI, Pierluigi. **Aprendendo inteligência: manual de instruções do cérebro para alunos em geral.** 2. ed. rev. - São Paulo: Aleph, 2008, p. 27-28. (Coleção neuropedagogia; vol. 1).

PROETTI, S. **Metodologia do trabalho científico: abordagens para a construção de trabalhos acadêmicos**. 4. ed. São Paulo: Edicon, p. 126, 2005.

QUEIROZ, S; JOSIELMA, M; et al. **Açúcar mascavo e Ensino de Ciências: uma proposta Interdisciplinar**. Blucher Chemistry Proceedings, v. 3, n. 1, p. 48-55, 2015.

RESSETTI, R. R. **O Ensino de Química através de Temas Geradores Ambientais**. Recuperado de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/70-4.pdf>, 2013.

SANTANA, M. S. **Traduzindo Pensamento e Letramento Estatístico em Atividades para Sala de Aula: construção de um produto educacional**. Bolema: Boletim de Educação Matemática, v. 30, n. 56, p. 1165-1187, 2016.

SANTOS, E. P; SILVA, B. C. F; SILVA, G. B. **A contextualização como ferramenta didática no ensino de química**. VI Colóquio internacional: "Educação e contemporaneidade", 2012.

SCHWARTZ, S.B. **Segredos internos: engenhos e escravos na sociedade colonial**. Trad. L. T. Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

Setor de Alimentação e Nutrição/ Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis/ UNIRIO.
Boletim **nº** **06.** **Maió/2020.** Disponível em:
<http://www.unirio.br/covid/arquivos/acucares>

SILVA, A. S.; NETO, M. H. L. **Cana-de-açúcar como tema gerador no ensino de química**. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências.

SILVA, I. P. et al. **Produção agroindustrial do açúcar mascavo**. CPS – Centro Paula Souza, 2021.

SILVA, J. C; MOURA, M. C; SILVA, R. V. **Elaboração de uma sequência didática no ensino de Química estruturada em uma metodologia ativa com tema gerador: o café**. Research, Society and Development, v. 9, n. 9, p. 4 - 5, 2020.

SOUZA, R. F. **Fotografias escolares: a leitura de imagens na história da escola primária**. Educar em Revista, n. 18, p. 75-101, 2001.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / Nepa – Unicamp – 4. ed. rev. e ampl. – Campinas: Nepa – Unicamp, 2011. p. 161 Disponível em: <https://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=1>. Acesso em: 27 fev 2022.

UGALDE, M. C. P; ROWEDER, C. **Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem**. Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico, v. 6, p. e99220-e99220, 2020.

Zabala, A. **Enfoque Globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2002.

APÊNCICE A: DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA E DO MINICURSO

1 – Etapa inicial: Aula 1

Este será um momento mais voltado para a interação dos alunos com o professor. Conforme o planejado, na primeira aula o docente deverá explanar sobre a temática, com o propósito de aguçar a curiosidade dos estudantes acerca do açúcar. Para tanto é necessário, desde já, incentivar a participação dos educandos, permitindo que eles contribuam com seus conhecimentos prévios referentes ao açúcar. O conteúdo da aula deverá ser capaz de, no mínimo explicar os questionamentos mostrados na tabela 10. Para isso, o professor deve dominar o assunto com propriedade.

TABELA 10: Exemplos de questionamentos referentes com a temática.

O que é açúcar?
Quais os tipos de açúcar?
Encontramos o açúcar apenas nos supermercados?
Qual a importância do açúcar para a alimentação?
Como ocorre o processo de produção do açúcar?

FONTE: Autor, 2022.

A explicação não deve ser muito prolongada ou aprofundada, pois dispõe-se apenas de uma aula para o desenvolvimento dessa etapa. Ao final da discussão, o próximo passo é a realização das atividades propostas pelo professor aos alunos. Como já mencionado anteriormente, a escolha de cada atividade estará a cargo do educador, no entanto uma possibilidade é a elaboração de mapas conceituais. Na composição dos mapas deve constar apenas os conhecimentos adquiridos na sala através da aula, bem como o saber comum, do dia a dia, sobre o açúcar, onde espera-se que todos possuam. Arelado ao mapa conceitual, um questionário investigativo, com propósito de sondar os conhecimentos e incentivar a participação deles na aula também pode ser aplicado. Alguns exemplos de perguntas que podem constar no questionário são mostradas na tabela 11.

TABELA 11: Perguntas investigativas.

1 – Você exagera no consumo de açúcar? Faça uma lista dos alimentos doces que você comem durante a semana.
2 – Repentinamente você sente vontade de comer algum doce? Se sim, geralmente isso acontece após as refeições?
3 – Você conhece alguém que tem diabetes?
4 – Nós precisamos consumir açúcar industrializado?
5 – Adoçante ou açúcar, qual o mais saudável?
6 – Você conhece alguém que trocou o açúcar pelo adoçante? Qual o motivo?
7 – Você conhece algum alimento que pode substituir naturalmente o açúcar?

FONTE: Autor, 2022.

Em posse das respostas, pode ser solicitado que os alunos apresentem as conclusões para toda a turma, o que promoverá novamente a participação por parte dos discentes.

Ao termino da aula, o educador deve solicitar que os educandos realizem uma breve pesquisa, e que pode ser feita pela internet - se possível -, servindo apenas para reunir algumas informações simples a respeito dos malefícios do consumo exagerado de açúcar. Caso prefira ou seja necessário, o professor pode levar/sugerir um material de consulta par os alunos. Cabe lembrar também que o docente poderá elaborar um material de consulta e disponibilizá-lo para os estudantes. Como sugestão de um bom material já pronto em PDF para a consulta, pode ser utilizado o Boletim nº 06. Maio/2020 do Setor de Alimentação e Nutrição da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, que se encontra no seguinte link: <http://www.unirio.br/covid/arquivos/acucares> . Este é um material pequeno, ilustrado, apresenta informações pertinentes ao tema e dispõe de uma linguagem acessível até mesmo para alunos do nível fundamental.

2 – Participação: Aula 2

Dando continuidade a SD, o professor deve reproduzir na sala uma música relacionada com o tema trabalhado. A música é uma excelência linguagem para

trabalhar com o público jovem, pois é algo constantemente visto em seus respectivos cotidianos.

Sugar – Maroon 5 – é um exemplo de canção que pode ser debatida. Maroon 5 é uma banda estadunidense de POP. A tradução e adaptação da letra são apresentadas a seguir:

Música: Sugar (Adaptada e traduzida do inglês)
Banda: Maroon 5

Estou machucado, querida, estou destruído
 Preciso do seu amor, amor
 Preciso agora
 Quando estou sem você
 Sou apenas uma coisa fraca
 Você me faz implorar, implorar
 Estou de joelhos [...]

[...] Não quero ser dependente do seu amor
 Só quero me afundar em seu amor
 E ficar longe de você está me matando
 Ooh, querida, pois não me importa onde você está
 Só quero estar aí com você
 E preciso sentir o gosto [...]

Açúcar
 Sim, por favor
 Porque não vem colocá-lo em mim?
 Estou bem aqui, pois eu preciso
 De um pouquinho de amor e simpatia
 Sim, você me mostrou um bom amor
 Faz tudo ficar bem
 Preciso adoçar um pouco a minha vida

[...] Meus pedaços
 Você une
 Não me deixe esperando, esperando
 Venha aqui e me dê um pouquinho
 Quando estou sem você
 Fico tão inseguro
 Você é a única coisa, única coisa
 Que me faz viver [...]

[...] Quero essa cobertura vermelha
 Quero a doçura desse açúcar
 Não deixe ninguém tocar
 A não ser que seja eu

[...] Não tenho do que ter medo...

[...] Sim, baby, você me mostrou um bom amor
Faz tudo ficar bem
Preciso adoçar um pouco a minha vida
Açúcar
Sim, por favor
Porque não vem colocá-lo em mim?

Disponível em: <https://www.letras.mus.br/maroon-5/sugar/traducao.html>

A música relata a dependência que um determinado homem possui pelo amor de uma mulher. Para abordar a temática de forma crítica e social, basta comparar o amor da mulher da canção ao açúcar, e a partir de então, hipoteticamente ficaria evidente a dependência que o homem da música apresenta pelo açúcar, e não pelo amor da mulher. Este é um problema social, real (Vício em alimentos doces) e que pode vitimar muitas pessoas anualmente, tamanho é o estrago que o excesso do açúcar causa no organismo humano.

O passo seguinte é a apresentação de uma notícia que seja por si só capaz de aguçar a curiosidade dos estudantes em relação ao tema e ao consumo excessivo de açúcar. Os alunos devem analisar a problemática abordada pela notícia. A intenção é instigar os alunos a pensar nas consequências do consumo exagerado do açúcar; observar os problemas gerados pelo alto consumo. Uma notícia relevante que pode ser levada para a classe é apresentada na figura 7:

FIGURA 7: Notícia relacionada com a problemática escolhida.

R7 REIS BRASÍLIA ENTRETENIMENTO ESPORTES GUERRA NA UCRÂNIA JR 24H LIFESTYLE MONITOR7

Açúcar em excesso pode causar diabetes, Alzheimer e até câncer

Uso excessivo do produto está entre as principais causas de doenças crônicas e degenerativas

SAÚDE | Do R7
26/06/2014 - 11H54

COMPARTILHE:  

FONTE: Notícias R7, 2022.

Disponível em: <https://noticias.r7.com/saude/acucar-em-excesso-pode-causar-diabetes-alzheimer-e-ate-cancer->

[26062014#:~:text=O%20excesso%20de%20a%C3%A7ucar%20pode,c%C3%A2ncer%20e%20at%C3%A9%20o%20Alzheimer.](#)

Após a apresentação da música e da notícia, o professor deve iniciar um debate com a turma, intitulado: Curiosidade sobre a temática: dependência de açúcar e seus malefícios. A atividade deve ser realizada em grupo. O foco é discutir sobre os malefícios que o consumo em excesso de açúcar pode causar, por exemplo o diabetes ou a obesidade. Sendo aqui justificada a realização da pesquisa que foi solicitada na aula anterior (Quais os malefícios que o consumo exagerado de açúcar pode causar?). Não havendo a possibilidade da execução da pesquisa, o professor deverá de fato criar um material de consulta e disponibilizar ele aos estudantes. As informações presentes nesse material ficam a cargo do docente. Ao final da aula, o docente deve solicitar que os grupos formados realizem a elaboração de um c.

3 – Conhecimentos adquiridos: Aulas 3 e 4

Nesta etapa, os mesmos grupos que debateram acerca da dependência de açúcar e da malignidade que seu consumo excessivo pode causar no organismo humano, irão apresentar os seminários temáticos solicitados na aula anterior. O tempo destinado para cada apresentação será definido pelo educador. Esta é uma etapa avaliativa, da qual todos os estudantes devem participar.

As apresentações poderiam ser referentes a subtópicos distintos. Algumas formas mais saudáveis que podem substituir o açúcar branco da nossa alimentação são:

- Frutas secas: tâmaras, uva passa, ameixa, etc;
- Rapadura;
- Mel de abelhas;
- Açúcar Demerara;
- Açúcar Mascavo.

Estes alimentos possuem sabor adocicado e podem substituir o açúcar branco no café (Rapadura ou Mel de abelhas), no mingau (Frutas secas), e nas demais

refeições e bebidas, como sobremesas, chás, dentre outros (Açúcar Demerara ou Açúcar Mascavo).

4 – Ministração dos conteúdos de química

Neste momento o professor irá dar início a abordagem do conteúdo da disciplina, utilizando a quantidade de aulas necessárias para o bom desenvolvimento e entendimento dos assuntos por parte dos estudantes. Se o conteúdo a ser passado for o de ligações químicas, o professor deve fazer menção ao tema gerador açúcar. Para isso ele pode retratar que o açúcar se trata de uma forma de matéria (Tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço), e como a química é a ciência que estuda a transformação da matéria, consequentemente química e açúcar estão relacionadas. A SD foi elaborada para que, quando o educador desse início ao assunto da disciplina, os alunos pudessem se lembrar de toda a problemática levantada até o devido momento, e com isso absorver brandamente o conteúdo, visto que ele será construído com base em saberes que foram retirados do seu cotidiano.

5 – Elaboração de um outro produto educacional: Minicurso

Uma proposta de um segundo produto educacional será apresentada a seguir, sendo este um minicurso. O assunto que será abordado no minicurso, impreterivelmente deve estar relacionado com o tema gerador. O tema escolhido para o minicurso foi “Açúcar de mesa e seu processo de fabricação”. A criação desse PE poderá ser realizada em conjunto com os estudantes, onde neste momento já dispõem de uma quantidade considerável de conhecimento referente a temática trabalhada no decorrer da SD, e devem decidir quais os conhecimentos/tópicos que necessitam estar presentes no trabalho. A construção da ementa poderá ser realizada nos sábados letivos; de modo não presencial manuseando o Google Meet ou uma plataforma semelhante; ou em algum momento oportuno que poderá ser definido por todos.

6 –Minicurso: Açúcar de mesa e seu processo de fabricação

Um resultado possível de ser alcançado através da elaboração do produto educacional (Minicurso), que tenha sido feita com base nas discussões entre os estudantes e o professor é mostrado na figura 8:

FIGURA 8: Modelo de Minicurso.

MINI CURSO	Açúcar de mesa e seu processo de fabricação	
	Instrutor:	Carga horária:

<p>Ementa:</p> <p>Neste minicurso, o objetivo central é apresentar alguns aspectos referentes a produção da cana-de-açúcar. No percurso, trataremos do açúcar, que é um dos produtos obtidos a partir do processamento do caldo da cana. Abordaremos os males que a ingestão de açúcar em grandes quantidades pode causar no organismo. Finalizaremos com algumas alternativas saudáveis que podem substituir o açúcar branco da alimentação.</p>
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrever o processo de produção da cana-de-açúcar, partindo do plantio, passando pela extração do caldo da cana e seu tratamento; • Definir o que é açúcar e os tipos encontrados no dia a dia; • Explicar sobre alguns dos malefícios do consumo de açúcar em excesso; • Incentivar o público a buscar formas de substituir o açúcar branco da alimentação.
<p>Programa:</p> <p>1 –Cana-de-açúcar</p> <p>1.1 – O que é cana-de-açúcar?</p> <p>1.2 –Tipos de cana-de-açúcar</p> <p>1.3 – Plantio e colheita</p>

- 1.4 – Pragas e controle de pragas
- 1.5 – Processamento da cana para a produção de açúcar
- 1.6 – Colheita manual e mecânica
- 1.7 – Limpeza a seco e extração do caldo
- 1.8 – Limpeza e tratamento do caldo

2 - Açúcar

- 2.1 – O que é açúcar
- 2.2 – Onde podemos encontrar o açúcar?
- 2.3 – Tipos industriais de açúcar
- 2.4 – Processo de produção: Clarificação e cristalização
 - 2.4.1 – Açúcar de confeitaria
 - 2.4.2 – Açúcar cristal
 - 2.4.3 – Açúcar Demerara
 - 2.4.4 – Açúcar Mascavo

3 – Malefícios do consumo excessivo do açúcar

- 3.1 – Doenças associadas

4 – Formas naturais de substituir o açúcar na alimentação

- 4.1 - Rapadura no café?

FONTE: Autor, 2022.

O minicurso pode ser exposto em encontros estudantis; apresentado para alunos de outras instituições de ensino ou em simpósios relacionados com o tema; publicado em formato de e-book; etc. O PE, bem como as experiências alcançadas com sua aplicação podem, desde que estejam bem elaboradas, ser publicadas. A ministração, ela pode ser feita pelos discentes com a participação do professor, sendo necessário que os estudantes que se dispuserem para apresentar o PE, estudem toda a ementa com propriedade para que dominem cada tópico com excelência.

Utilizando a interdisciplinaridade, a elaboração do minicurso pode contar com a ajuda dos professores de geografia, história, dentre outros, pois ele carrega conhecimentos que podem ser trabalhados em aulas de outras disciplinas. É necessário enfatizar que o PE apresentado é um modelo que, conforme for necessário

poderá sofrer modificações e/ou ser adaptado para melhor servir como objeto de aprendizagem.