



OFICINA TEMÁTICA CARBOIDRATOS, UTILIZANDO OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA A APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

THEMATIC WORKSHOP CARBOHYDRATES, USING THE THREE PEDAGOGICAL MOMENTS AS A DIDACTIC STRATEGY FOR LEARNING CHEMISTRY

TALLER TEMÁTICO CARBOHIDRATOS, UTILIZANDO LOS TRES MOMENTOS PEDAGÓGICOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

Jennifer Alejandra Suárez Silva* , Mara Elisa Fortes Braibante** 

Cómo citar este artículo: Suárez, S. J. A; Braibante, F. M. E. (2021). Oficina temática carbohidratos, utilizando os três momentos pedagógicos como estratégia didática para a aprendizagem de química. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 16(3), 595-608. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.17627>

Resumo

A presente pesquisa apresenta uma proposta para o ensino e aprendizagem de conceitos de Química relacionados ao tema carbohidratos, é um recorte da dissertação de mestrado, que se encontra no repositório do Programa de Pós Graduação Educação em Ciências Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria. Para isso, elaborou-se uma oficina temática estruturada nos três momentos pedagógicos, os quais foram aplicados por professores em formação inicial pertencentes ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência de Química da Universidade Federal de Santa Maria. A proposta foi desenvolvida com uma turma de 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Santa Maria – Rio Grande do Sul. Os dados foram obtidos a partir da aplicação de questionários ao início e ao final da oficina, atividades em sala de aula e relatórios. Estes instrumentos foram analisados de acordo a Análise Textual Discursiva a partir da construção de categorias a priori e emergentes. Conclui-se que as oficinas temáticas desenhadas com diferentes metodologias de ensino contextualizadas como, práticas experimentais, jogos e situações problemas, permitiram o diálogo e a problematização da realidade dos estudantes bem como a aprendizagem dos conceitos de química de forma significativa.

Palavras-chave: Educação científica. Aprendizagem. Química.

Abstract

This research presents a proposal for Chemistry teaching and learning, in concepts related to the carbohydrate theme. Results are an excerpt from the master's dissertation,

Recibido: 20 de febrero de 2021; aprobado: 5 de octubre de 2021

* Mestre em Educação em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal Santa Maria (UFSM), Brasil. Email: alejasu9301@gmail.com – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4976-5760>

** Doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Professora titular do Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Brasil. Email: maraeft@gmail.com – ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8060-0361>.

which can be found in the repository of the Graduate Program in Education in Life Sciences and Health at the Federal University of Santa María. For this purpose, a thematic workshop structured in the three pedagogical moments was elaborated, which were applied by pre-service teachers in the Institutional Program for Teaching Initiation of Chemistry at the Federal University of Santa Maria. We work with a 3rd-grade class from a public school in Santa María - Rio Grande do Sul. Data was collected applying questionnaires at the beginning and end of the workshop, activities in the classroom, and reports. To analyze the information, we use the Discursive Textual Analysis, elaborating a priori and emerging categories. Results show that thematic workshops designed with different contextualized teaching methodologies such as experimental practices, games, and problem situations, allow students to construct their learning of chemistry concepts in a meaningful way.

Keywords: Science education. Learning. Chemistry.

Resumen

La presente investigación presenta una propuesta para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos de Química relacionados con el tema de los carbohidratos, es una parte de la tesis de maestría, que se encuentra en el repositorio del Programa de Posgrado Educación en Ciencias Químicas de la Vida y la Salud de la Universidad Federal de Santa María. Para ello, se elaboró un taller temático estructurado en los tres momentos pedagógicos, que fueron aplicados por docentes en formación inicial perteneciente al Programa Institucional de Iniciación Docente de Química en la Universidad Federal de Santa María. La propuesta fue desarrollada con una clase de 3er grado de una escuela pública en Santa María – Rio Grande del Sur. Los datos se obtuvieron de la aplicación de cuestionarios al comienzo y al final del taller, actividades en el aula e informes. Estos instrumentos se analizaron de acuerdo con el Análisis textual discursivo a partir de la construcción de categorías a priori y emergentes. Se concluye que los talleres temáticos diseñados con diferentes metodologías de enseñanza contextualizadas, como prácticas experimentales, juegos y situaciones problemáticas, permiten a los estudiantes construir su aprendizaje de conceptos de química de una manera significativa.

Palabras clave: Educación científica. Aprendizaje. Química.

1. Introdução

A aprendizagem significativa deve ser considerada um dos objetivos a ser alcançado pelo currículo escolar e pelos professores de ciências, dentro do processo de ensino e aprendizagem. No caso da Química, a aprendizagem significativa é corroborada no Brasil pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, ao mencionar

que para o ensino de química se deve realizar “abordagens dos conteúdos, extrapolando a visão restrita desses, priorizar o estabelecimento de articulações dinâmicas entre teoria e prática pela contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas que enfatizam a construção coletiva de significados aos conceitos, em detrimento da mera transmissão repetitiva” (BRASIL, 2006,

p.117). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), afirma que é preciso “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BRASIL, 2018, p.16).

Para alcançar esse objetivo com os estudantes em sala de aula, é necessário que os professores mudem a educação tradicional ou nomeada pelo Paulo Freire como educação bancária, onde a “educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos” (FREIRE, 1970, p. 39), já que de acordo com DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO (2009, p. 127), muitos professores da área de Ciências ainda permanecem “insistindo na memorização de informações isoladas, acreditando na importância dos conteúdos tradicionalmente explorados e na exposição como forma principal de ensino”. Pelo exposto, percebe-se que é necessária uma educação que permita a “interação professor e aluno, tornar-se um caminho para as aulas mais dinâmicas, dialogadas e problematizadoras, estabelecendo uma conexão entre o senso comum dos educandos e a apropriação do conhecimento científico, refletindo diretamente em seu cotidiano” (SANTOS, FRASSON, NASCIMENTO, 2018, p. 188). Além disso, permita o desenho de atividades didáticas que sejam mediadoras da relação entre os alunos e um objeto de conhecimento ou entre as relações sociais inerentes ao contexto pedagógico (MONTEIRO, 2010), pelo qual, “faz-se necessário refletir que no ato do profissional é preciso criar métodos didáticos que promovam o aprendizado do aluno na questão do conhecimento escolar da disciplina” (SILVA *et al.* 2020, p. 5).

Dentro da perspectiva apresentada, este trabalho utiliza como estratégia de ensino a elaboração de uma oficina temática estruturada nos três momentos pedagógicos. As oficinas temáticas, são metodologias de curta duração, que permitem o ensino de conceitos químicos selecionados e

trabalhados dentro de um contexto, de forma que o estudante compreenda as situações em estudo e proporcione uma aprendizagem significativa (MARCONDES *et al.* 2007). De acordo com SPAT *et al.* (2017) caracteriza-se também por relacionar os conteúdos conceituais com as experiências pessoais vivenciadas diariamente na sociedade pelos estudantes.

A oficina temática nomeada como “Carboidratos” foi aplicada para estudantes da 3ª série do ensino médio com o objetivo de favorecer a aprendizagem significativa da Química presente nos carboidratos, articulando situações do contexto dos estudantes por meio de diferentes atividades didáticas com os conceitos curriculares estabelecidos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio (PCNEM) dentro do tema estruturador “Química e Biosfera - Os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos”. A finalidade do tema estruturador é que os estudantes conheçam a composição, propriedades e função dos alimentos nos organismos vivos: carboidratos, proteínas, lipídeos. (BRASIL, 2002).

2. Referencial Teórico

2.1. Os três momentos pedagógicos

Os Três Momentos Pedagógicos, abordados inicialmente por Delizoicov e Angotti em 1982, surgem do pensamento do educador brasileiro Paulo Freire desde seu primeiro livro publicado em 1970 a “Pedagogia do oprimido”, no qual defendia como objetivo mudar a educação bancária pela educação libertadora que “propõe aos homens sua situação como problema. Propõe a eles sua situação como incidência de seu ato cognoscente, através do qual será possível a superação da percepção mágica ou ingênua que dela tenham” (FREIRE, 1970, p. 50), para que os homens se apropriem e transformem sua realidade histórica. Além disso, a educação libertadora permite que o estudante no processo de ensino – aprendizagem tenha um rol ativo, de participação e de diálogo o que difere da educação bancária, onde o estudante escutava e o docente falava para “doar”

o conhecimento, como o menciona FREIRE (1970, p.40) “a concepção “bancária” nega a dialogicidade como essência da educação e se faz antidualógica; para realizar a superação, a educação problematizadora – situação gnosiológica – afirma a dialogicidade e se faz dialógica”.

Na perspectiva da problematização e do diálogo do Freire, DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO (2009), propõem os seguintes momentos pedagógicos:

Problematização inicial (PI): O primeiro momento pedagógico, caracteriza-se por apresentar situações reais que os alunos conhecem e vivenciam, com o fim de desafiar os estudantes a expor seus conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva, como imagens, conceitos, símbolos ou contextos (MOREIRA *et al.* 2008), sobre determinadas situações, já que servem como ancoradouros para o novo conhecimento (AUSUBEL, 1978). Essas situações devem “servir como convites à reflexão, motivando o aluno a levantar hipóteses e construir estratégias de resolução (ABREU, FERREIRA, FREITAS, 2017, p. 3). Além disso, deve permitir o diálogo entre estudante – professor, estudante – estudante e não só ser respostas simples a uma pergunta, pois o diálogo é fundamental para a “problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível relação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la” (FREIRE, 1970, p. 51).

Organização do conhecimento (OC): No segundo momento, é feito o estudo ou a abordagem dos conhecimentos envolvidos no tema e na problematização inicial, são ensinados os conteúdos científicos necessários para analisar e interpretar situações significativas, através do uso de diferentes metodologias didáticas, como estudos de casos, práticas experimentais, jogos, situações problema, entre outros. Para OC, é importante que as metodologias utilizadas sejam lógicas segundo à estrutura cognitiva do estudante, para assim articular os subsunçores específicos de quem aprende e com os conteúdos a ensinar, de

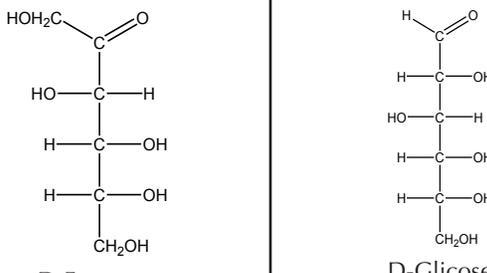
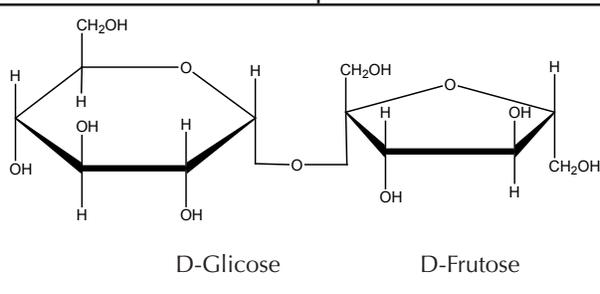
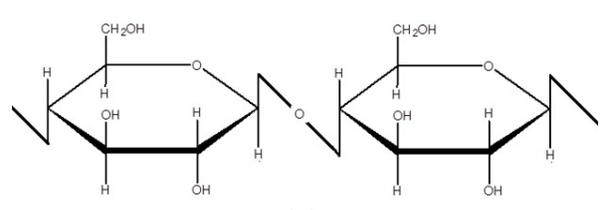
maneira não-arbitrária e não-literal (MOREIRA, 2011; RODRIGUEZ *et al.* 2010).

O conteúdo científico abordado dentro desta oficina temática na OC, foram os carboidratos (CHO), os quais são também chamados de sacarídeos, glicídios ou hidratos de carbono, são compostos que têm como característica possuir em sua estrutura grupos hidroxilas e um grupo carbonila (aldeídico ou cetônico) (BERG, TYMOCZKO, STRYER, 2004). São encontrados em alimentos como frutas, verduras, cereais e tubérculos, nas estruturas das paredes celulares de bactérias e vegetais e no arcabouço estrutural do ácido desoxirribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA). Podem desempenhar no organismo diversas funções biológicas, como: fonte e armazenamento de energia, intermediários metabólicos e estruturais. (NELSON, COX, 2006). Os carboidratos são classificados de acordo como o número de monômeros na sua estrutura em: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, os quais apresentamos no Quadro 01.

Aplicação do conhecimento (AC): É o terceiro e último momento pedagógico, destina-se a desenvolver atividades para que os estudantes utilizem os conhecimentos aprendidos no segundo momento pedagógico, na análise e interpretação de novas situações propostas que precisem dos mesmos conhecimentos.

Os momentos pedagógicos podem ser organizados em uma oficina temática, a qual de acordo com PAZINATO, BRAIBANTE (2014, p. 289) pode ser definida como “um local em que se trabalha algum assunto”, que tem como finalidade ensinar de forma inter-relacionada, contextualizada e experimental. A oficina aborda sob a perspectiva da aprendizagem significativa os conteúdos de química selecionados em função do tema, envolvendo os estudantes “em um processo ativo de construção de seu próprio conhecimento e de reflexão que possa contribuir para tomadas de decisões” (MARCONDES, 2008, p. 67). Sendo por essa razão, considerada como um pressuposto construtivista para o processo de

Quadro 1. Classificação dos carboidratos

CHO	Descrição	Exemplo
Monossacarídeos	Cadeias carbônicas lineares não-ramificadas, constituídas por uma aldose (aldeído) ou por uma cetose (cetona) e um ou mais grupos hidroxila na molécula, caracterizam-se geralmente por serem incolores, sólidos cristalinos, naturalmente solúveis em água.	 <p>D-Frutose</p> <p>D-Glicose</p>
Oligossacarídeos	São compostos formados pela ligação glicosídica entre dois a seis monossacarídeos, sendo os mais representativos deste grupo os dissacarídeos, que são produtos da hidrólise de moléculas maiores, tais como: a sacarose, lactose e maltose.	 <p>D-Glicose</p> <p>D-Frutose</p> <p>Sacarose</p>
Polissacarídeos	São também conhecidos como glicanos, formados pela ligação de 100 ou mais monossacarídeos que podem ser os mesmos (homopolissacarídeos) ou diferentes (heteropolissacarídeos).	 <p>Celulose</p>

Fonte. BERG, TYMOCZKO, STRYER, 2004.

ensino e aprendizagem (GAIA *et al.* 2008).

A oficina temática tem como características pedagógicas, conforme MARCONDES (2008):

(1) Utilização da vivência dos alunos e dos fatos do dia a dia para organizar o conhecimento e promover aprendizagens; (2) Abordagem de conteúdos da Química a partir de temas relevantes que permitam a contextualização do conhecimento; (3) Estabelecimento de ligações entre a Química e outros campos de conhecimento necessários para se lidar com o tema em estudo; (4) Participação ativa do estudante na elaboração do seu conhecimento. (p. 68 – 69).

1. Metodologia da investigação

A presente pesquisa é considerada como uma pesquisa de ensino com abordagem predominantemente qualitativa, que, de acordo

com a FIRESTONE (1957 citado por MOREIRA, 2003), busca a compreensão do fenômeno social segundo a perspectiva dos atores, através da participação em suas vidas, procurando a explicação interpretativa.

Também é considerada, de acordo com a sua natureza como uma pesquisa aplicada, uma vez que necessita para a solução do problema a comprovação prática, por meio de experimentos e/ou observações de determinado contexto. Este tipo de pesquisa se estrutura em: fundamentação teórica, metodologia da pesquisa (empírica), a qual deve possuir ferramentas ou instrumentos para coleta, análise e discussão dos dados (CORRÊA, 2010; GERHARDT, SILVEIRA, 2009). Nesse caso, esta pesquisa tem como problema a ser solucionado de forma empírica: Como

a implementação de uma oficina temática estruturada nos três momentos pedagógicos pode favorecer a aprendizagem significativa da Química presente nos carboidratos?

Na elaboração de uma oficina temática, segundo PAZINATO, BRAIBANTE (2014), deve-se permitir a contextualização do conhecimento científico, desenvolver a curiosidade, apresentar um nível de aprofundamento suficiente para o entendimento das situações em estudo e proporcionar uma aprendizagem significativa. Portanto para a elaboração da oficina proposta, iniciou-se com a preparação dos professores em formação inicial para a elaboração da oficina e sua posterior aplicação na escola. Na preparação discutiu-se os três momentos pedagógicos, a elaboração de objetivos de aprendizagem e metodologias de ensino. Posteriormente, os professores em formação inicial do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), realizaram

uma busca na literatura sobre os conceitos de Química relacionados aos carboidratos a serem abordados, bem como de experimentos relacionados. Os materiais encontrados foram analisados e discutidos para escolher os conteúdos a serem abordados, as atividades experimentais e as metodologias didáticas a serem utilizadas. No caso das atividades experimentais, foram testadas com a finalidade de realizar adaptações necessárias, escolher os materiais, as precauções e detectar possíveis erros antes de aplicar em sala de aula. Dessa forma, obteve-se as informações necessárias o que permitiu a organização da oficina temática como propõem PAZINATO, BRAIBANTE (2014, p.2) (Figura 1).

Após a pesquisa inicial, organizou-se os conteúdos selecionados e as metodologias de ensino nos três momentos pedagógicos, conforme Quadro 2:

1. Resultados

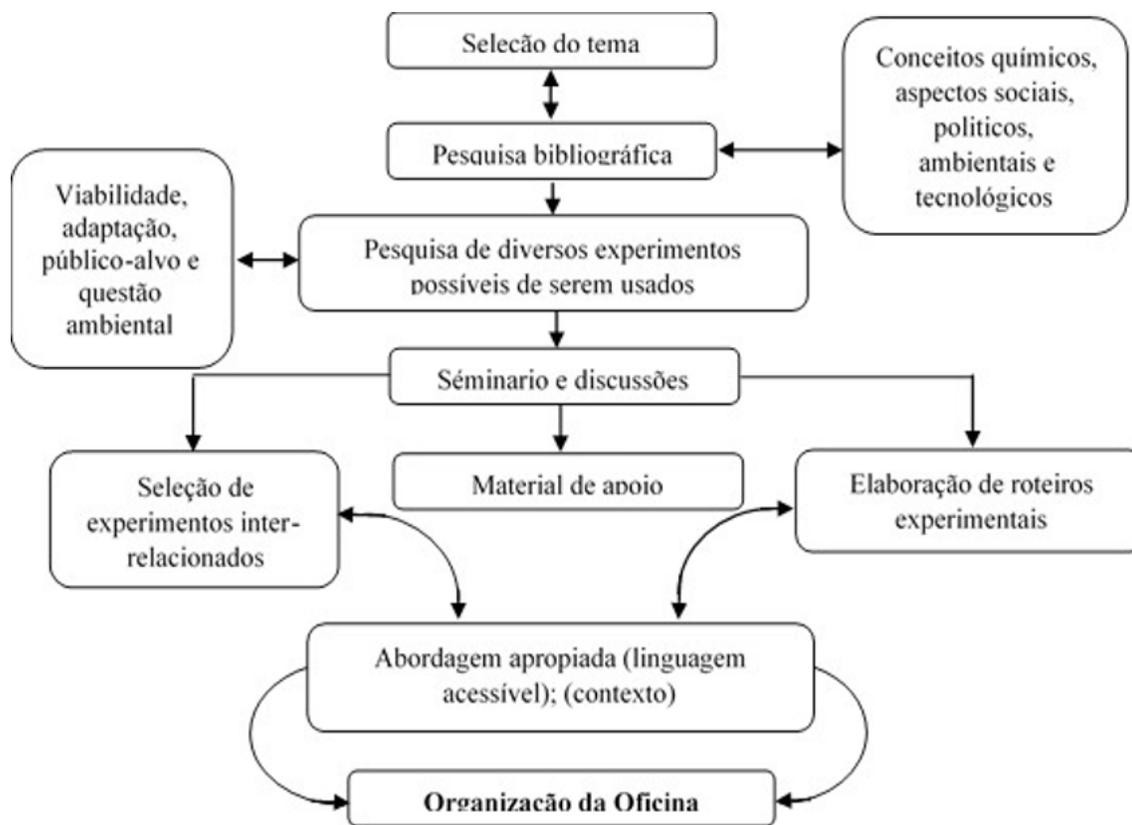


Figura 1. Elaboração de uma oficina temática. Fonte: PAZINATO, BRAIBANTE, 2014.

Quadro 2. Os três momentos pedagógicos da oficina temática “Carboidratos”

Momento Pedagógico	Tempo	Atividade Desenvolvida
PI	2 h/ aula	Considerando que a PI, é o momento pedagógico que tem como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, propõe-se a aplicação das seguintes atividades, as quais tem que ser orientadas pelo professor, para que o estudante possa expor suas ideias. - Questionário inicial de ideias prévias sobre carboidratos. - “Mensagem invisível”: Mensagem alusiva aos carboidratos, o qual permitia identificar algumas concepções prévias sobre conceitos químicos envolvidos e introduzir a temática “Carboidratos”, a mensagem era decifrada usando como reagente revelador o Lugol.
OC	1 h/ aula	Na OC, abordou-se os conhecimentos científicos relacionados ao estudo dos carboidratos, utilizando diferentes estratégias didáticas construtivistas, que permitem dar um estímulo para que o estudante seja participe de forma ativa na construção de sua aprendizagem. -Atividade: “O que são os carboidratos”: Explicação do que são os carboidratos a partir da análise de artigos científicos.
	3 h/ aula	-Atividade: “Funções orgânicas nos carboidratos”: Ensino e aprendizagem das funções orgânicas presentes nos carboidratos tais como: cetona, álcool, aldeídos e éter, utilizando como ferramentas: 1. Jogos didáticos: São jogos utilizados para o ensino – aprendizagem de conceitos e/ou conteúdos, sendo em geral realizados na sala de aula ou no laboratório, os quais para sua aplicação implica que o professor auxilie o estudante no desenvolvimento do jogo e possa por meio deste motivar, incentivar a ação do estudante, estabelecer relações entre o jogo e os conceitos, estimular o trabalho de cooperação em grupos e a tomada de decisão (CUNHA, 2012), 2. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC): As TIC são ferramentas que segundo BITANTE, <i>et al.</i> (2016) auxiliam o aprendizado e contribui na formação dos estudantes, por ser ferramentas de grande importância na sociedade contemporânea, por estar inserida no dia – dia das pessoas. Nesta pesquisa, utilizou-se como ferramenta os computadores da sala de informática da escola.
	2 h/ aula	-Classificação dos carboidratos: Ensino da classificação dos carboidratos. -Atividade “Mono, Di ou Polissacarídeos”: Emprego dos conceitos aprendidos a partir da classificação dos carboidratos identificados em diferentes alimentos, utilizando como apoio os rótulos de alimentos, a informação nutricional e os ingredientes. A utilização dos rótulos de alimentos e tabelas nutricionais conforme ZÔMPERO, <i>et al.</i> (2014) é importante nas aulas de Ciências, dado que pesquisas divulgadas sobre a Alfabetização Científica dos brasileiros aponta que metade das pessoas não conseguem aplicar o que aprendeu em situações cotidianas, especificamente, não conseguem ler tabelas e não interpretam rótulos de alimentos. Dessa maneira, é possível inferir que a escola não tem dado devida atenção a esse aspecto na formação do cidadão.
	1 h/ aula	-Atividade experimental: “Carboidratos em alimentos”: Atividade destinada à identificação do polissacarídeo amido em alimentos, utilizando como estratégia didática uma atividade experimental que de acordo com ANDRADE, MASSABNI (2011), é uma estratégia que complementa as aulas expositivas, incentiva o gosto pela área e permite a participação dos estudantes na construção de seu próprio conhecimento com orientação ou auxílio do professor e de colegas.
	1 h/ aula	-Funções biológicas dos carboidratos. -Atividade: “Que função é?”: Análise de uma situação problema, a qual são consideradas como uma “situação-didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. É essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema” (MEIRIEU, 1998, p.192). A atividade tinha como finalidade que o estudante analisasse a situação, utilizando seus conhecimentos prévios e construísse seu conhecimento na busca de conceitos novos sobre as funções biológicas dos carboidratos para chegar a uma solução.
	3h/ aula	Solubilidade, forças intermoleculares e misturas: Abordou-se os conceitos de solubilidade, soluto, solvente e forças intermoleculares. Ressalta-se que dentre as forças intermoleculares abordadas, destacou-se principalmente as ligações hidrogênio, pois nos carboidratos a solubilidade depende da disponibilidade dos grupos hidroxila para formar ligações hidrogênio com a água. Além disso, abordou-se os diferentes tipos de misturas de forma teórica e experimental. Para isso, utilizou-se uma atividade experimental demonstrativa com duas misturas, sendo uma delas homogênea (água com álcool) e a outra heterogênea (água com azeite). -Atividade experimental: “Quais são solúveis?”: Identificação da solubilidade dos carboidratos, tais como: sacarose, glicose, amido e frutose.

AC	1 h/ aula	- Estudo de caso: “Débora precisa de ajuda”: Para a identificação dos conhecimentos construídos pelos estudantes no desenvolvimento da oficina temática utilizou-se os estudos de caso. Os casos, são definidos por SERRA, VIEIRA (2006, p.10) como “relatos de situações ocorridas no “mundo real”, apresentadas a estudantes como a finalidade de ensinar”. O caso (história fictícia) apresentado foi “Débora precisa de ajuda”, relata a história de Débora, que era uma atleta de 15 anos de idade, que estava perdendo peso e sentia algum mal-estar. Os professores, preocupados com o que acontecia com Débora procuraram ajuda com colegas e solicitaram uma dieta para ela e alguns exames de sangue (os dados da dieta e exames foram fornecidos dentro do caso). O caso permite a participação do estudante dentro da história ao mencionar que: “Vocês são os colegas dos professores de Débora e terão que ajudá-los a descobrir as causas dos sintomas de Débora e decifrar os resultados de seu exame de sangue. Que alternativas os professores devem fornecer para Débora em sua alimentação para solucionar seu problema e melhorar sua saúde?”.
	1 h/ aula	- Questionário final, para identificar indícios de aprendizagem significativa.

Fonte. Autoria própria

A aplicação da oficina temática contou com a participação de 12 estudantes (EST), 7 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com idades entre 16 e 18 anos, os quais foram denominados como EST1 a EST12, com objetivo de preservar suas identidades. A pesquisa do presente trabalho é de caráter qualitativo parte de uma análise criteriosa das informações obtidas, portanto utilizamos para análise dos resultados obtidos com a aplicação da oficina temática, uma metodologia de análise que se insira nesse tipo de pesquisa e que auxilie da melhor forma na compreensão dos dados, a Análise Textual Discursiva (ATD). “A ATD inserida no movimento da pesquisa qualitativa não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES, GALIAZZI, 2016, p. 33). Os autores destacam que esta metodologia de análise de informações qualitativas está baseada nos princípios da fenomenologia e da hermenêutica.

Além disso, a ATD, é “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa, que são a análise de conteúdo e a análise de discurso” (MORAES, GALIAZZI, 2006, p.118). A ATD foi elaborada a partir da construção de categorias a priori e emergentes, utilizando como instrumentos de coletas de dados os questionários e as atividades aplicadas no desenvolvimento da oficina temática, considerando as respostas como o corpus do trabalho (MORAES, 2003). Por meio

do questionário aplicado para detectar as ideias prévias, identificou-se que os estudantes não reconhecem as funções orgânicas presentes nos carboidratos (aldeído, cetona, álcool e éter). Além disso, apresentam diferentes concepções sobre as seguintes questões:

1. O que são os carboidratos? Observou-se que 2 EST associam os CHO com açúcares, pois os CHO também são conhecidos como sacarídeos, palavra do grego sakcharon, que significa açúcar (BERG, TYMOCZKO, STRYER, 2004), 2 EST mencionaram que são alimentos, embora não sejam alimentos, e sim, nutrientes presentes nos alimentos eles reconhecem onde estão presentes, 1 EST indicou que são nutrientes de forma assertiva, já que segundo a PAZINATO, BRAIBANTE (2014), os CHO são nutrientes classificados como macronutrientes. Por outro lado, 1 EST mencionou que os CHO são substâncias presentes nos alimentos, embora não seja uma resposta errada, pode suscitar diferentes interpretações do conceito “substância”, o qual segundo SILVA, AMARAL (2016), é considerado um dos conceitos mais importantes da Química, pois permite a compreensão de muitos fenômenos. Este conceito é utilizado pelos estudantes como sinônimo de coisa, material e elemento, ou confundido com substância pura gerando alguns obstáculos epistemológicos (Figura 2).

Os resultados obtidos nesta primeira questão, foram semelhantes a investigação de PASSOS, *et al.* (2018), já que alguns estudantes na identificação dos conceitos prévios não souberam definir o que são os carboidratos e nem citaram exemplos, no entanto, outros estudantes expuseram seus



Figura 2. Concepções sobre o que são os carboidratos. **Fonte:** Autoria própria.

conhecimentos prévios ao mencionar exemplos o um conceito convergente aos aportes da literatura, como: “são moléculas orgânicas responsáveis pelo fornecimento de energia ao organismo (através de reações). Em geral, são açúcares”. Conforme já mencionado, os autores da investigação consideram necessário o aperfeiçoamento conceitual dos estudantes quanto ao tema carboidratos, visto que nem todos os estudantes apresentam o conceito e exemplos convergentes ao conceito científico dessas biomoléculas (PASSOS, *et al.* 2018).

2. Quais são suas funções biológicas? 8 EST manifestaram ter conhecimentos prévios, ao mencionar que são “fonte de energia”, “servem como estrutura” ou “armazenamento de energia”, já que segundo com BERG, TYMOCZKO, STRYER (2004) as funções biológicas dos carboidratos são: fonte e armazenamento de energia, intermediários metabólicos e estruturais (Figura 3).

3. Em quais alimentos estão presentes? Para a última questão os estudantes assinalaram alguns exemplos de alimentos apresentados, é importante esclarecer que os estudantes podiam escolher mais de uma opção (Figura 4).

Com os resultados, pode-se observar que 9 EST reconhecem a presença de CHO no arroz e 5 EST na fruta. Não obstante, 4 EST responderam

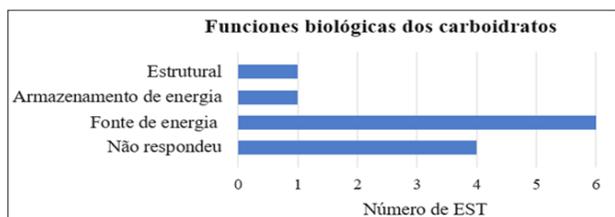


Figura 3. Funções biológicas dos carboidratos. **Fonte:** Autoria própria.

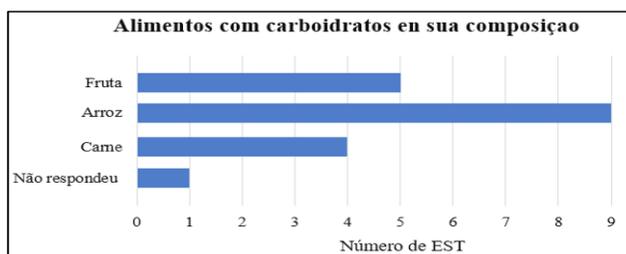


Figura 4. Alimentos com carboidratos em sua composição. **Fonte:** Autoria própria.

de forma errada ao mencionar que a carne possui CHO, já que esta é uma fonte do macronutriente proteína. Esta mesma problemática, observou-se na investigação de SOUZA, ALMEIDA e RIBEIRO (2019), onde encontraram que alguns estudantes tinham a percepção que os carboidratos estavam presentes nos alimentos como massas, pães, cereais, açúcares e batatas, não obstante, outros estudantes tiveram respostas breves, onde colocaram que não conheciam alimentos que tem carboidratos na sua composição ou que os carboidratos eram a mesma coisa que as proteínas e as gorduras.

Na PI houve a participação ativa dos estudantes decifrando uma “mensagem invisível” como se observa na Figura 5, a qual foi escrita com amido dissolvido em água e revelada com solução de Lugol. A mensagem mencionava: “Olá! Eu sou parte de sua alimentação, sou o que te dá energia e proporciona a glicose na corrente sanguínea para que seu cérebro funcione. Estou presente nas massas, frutas, besouros, folhas das árvores e nesta mensagem. Quem sou eu?”. Além disso, os estudantes socializaram as hipóteses correspondes à pergunta presente na mensagem (Quem sou eu?). Como consenso chegaram na resposta “carboidratos”, justificando sua resposta pela presença das palavras chaves presentes na mensagem como “energia” e “glicose” a qual foi associada com facilidade ao termo açúcar.

A OC iniciou-se com a leitura e socialização do artigo “Carboidratos garantem energia e boa alimentação” (VELOSO, 2009), onde os estudantes reconheceram que: “os carboidratos estão constituídos por hidrogênio, oxigênio e carbono” (Est 4), “são também conhecidos como hidratos de



Figura 5. EST decifrando e construindo a “mensagem invisível”. **Fonte:** Autoria própria.

carbono” (Est 8), “estão presentes em alimentos como: batata, frutas, massas, pão...” (Est 1) e seu consumo excessivo “pode levar ao sobrepeso, obesidade e desenvolvimento de diabetes” (Est 12).

Após, explorou-se os conceitos chaves presentes na química dos CHO quais as funções orgânicas presentes, exemplificando em que outros produtos do contexto dos EST podem ser encontradas as funções orgânicas estudadas, como nas bebidas alcoólicas, no álcool etílico vendido nas farmácias para o controle de infecções, no removedor de esmalte, nos anestésicos, etc. Os EST aplicaram o conhecimento, classificando diferentes fórmulas estruturais contidas em envelopes das diferentes funções orgânicas (álcool, cetona, aldeído e éter) como se observa na Figura 6a. Para esta atividade cada EST selecionou um envelope dos quatro disponíveis, do envelope era sorteado uma fórmula estrutural e em seguida ele a classificava de acordo com a função orgânica presente. Além disso, elaborou-se uma atividade interativa utilizando ferramentas digitais, a qual fornecia aos EST uma descrição do CHO, sua fórmula estrutural e uma pergunta com quatro possíveis respostas (Figura 6b), com o objetivo de que os EST identificassem a presença das funções orgânicas nos CHO exemplificados.



6a

6b

Figura 6. Classificação das funções orgânicas por parte dos estudantes. **Fonte:** Autoria própria.

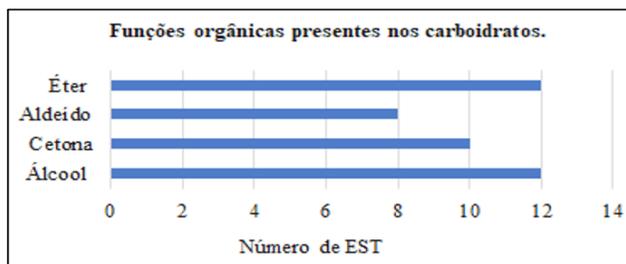


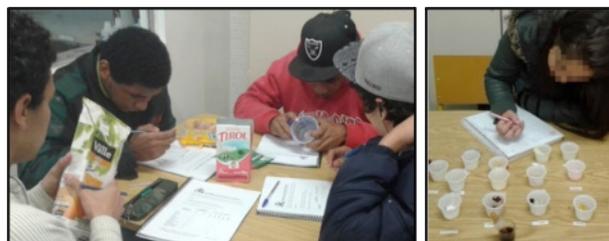
Figura 7. Funções orgânicas presentes nos carboidratos.

Fonte: Autoria própria.

No questionário final os 12 EST conseguiram identificar as funções orgânicas éter e álcool, 10 EST a função cetona e 8 EST os aldeídos. Os resultados obtidos foram similares aos encontrados em outras pesquisas, como descrito por PAZINATO, BRAIBANTE (2014, p. 6), que mencionam que uma “dificuldade detectada foi a caracterização das funções orgânicas que apresentam o grupo carbonila, na qual muitos estudantes confundem aldeído com cetona. Entretanto, a grande maioria conseguiu identificar a função orgânica álcool” (Figura 7).

Por outro lado, para a identificação de alimentos que possuem em sua composição bioquímica o macronutriente CHO, os EST tiveram primeiro que analisar a informação nutricional e os ingredientes presentes nos rótulos de diferentes alimentos (Figura 8a), depois de forma experimental identificaram a presença de amido nos alimentos utilizando como reagente o Lugol (Figura 8b). Além disso, esta atividade permite que os estudantes reflitam que para “uma nutrição saudável faz-se necessário um conhecimento que vá além do senso comum acerca do que é consumido.” (SPAT *et al.* 2017, p. 133).

Após as atividades feitas e as respostas obtidas com



8a

8b

Figura 8. Funções orgânicas presentes nos carboidratos. **Fonte:** Autoria própria.

o questionário final, identificou-se que os 12 EST aprenderam de forma significativa que alimentos possuem dentro de sua composição CHO, tais como: arroz, massa, pão, leite, açúcar, sucos de caixa, bolacha, refrigerante, leite condensado, batata frita, iogurte, farinha de trigo e alface. No entanto, 1 EST apresentou dificuldades na classificação do CHO identificado nos alimentos monossacarídeo, dissacarídeo ou polissacarídeo. Estes resultados favoráveis também se apresentaram na pesquisa de SANTOS, CARDOSO e SILVA (2017), onde ressaltam o uso da experimentação para identificar o amido e a leitura dos rótulos de alimentos já que ajudaram a despertar o interesse dos alunos, levando-os a fixar melhor o assunto, pois facilitaram o entendimento de noções básicas sobre os carboidratos e, também, sobre a sua importância para o bem-estar no organismo humano.

Para o processo de ensino – aprendizagem das funções biológicas dos CHO foram apresentadas aos EST por meio de diferentes situações problemas para analisarem, como a apresentada na Figura 9.

Como resultado desta atividade 9 EST responderam a tarefa solicitada, através de uma pesquisa bibliográfica, identificando como função biológica no exemplo apresentado o fornecimento de energia, algumas respostas apresentadas pelos estudantes foram: Est 10: “Quando Ricardo eliminou os carboidratos, eliminou a sua principal fonte de energia e acabou ficando desmotivado e sem energia para jogar futebol”. Est 3: “Os carboidratos atuam como “combustíveis” fornecendo a energia necessária, quando Ricardo parou de consumir

os carboidratos, ficou sem energia para realizar suas atividades”. Com a aplicação da atividade, observou-se que os EST aprenderam de forma significativa as funções biológicas ao relacionar os conhecimentos construídos com diferentes situações do contexto do EST. Além disso, no questionário final 11 EST mencionaram que as funções biológicas dos CHO, são: “estrutural”, “fonte de energia” e “armazenamento de energia”.

Para finalizar a OC, os EST identificaram de forma experimental a solubilidade de diferentes CHO, como frutose, glicose, sacarose e amido (Figura 10), por tanto os 12 EST conseguiram determinar de forma correta quais CHO eram solúveis e quais não eram.

Por último na AC, observou-se na solução do estudo de caso que os EST assumiram o papel dos colegas e dos professores ao mencionar: Est 5: “fico feliz em poder ajudar vocês” e Est 3: “Bom dia professores, espero que estejam bem”. Também conseguiram decifrar as causas dos sintomas de Débora e os resultados, como se destaca nas respostas apresentadas: “os sintomas apresentados provavelmente, foram causados pela alimentação que não tem um nível energético ideal” (Est 9); “Após analisar os exames de Débora identifiquei que ela está com hipoglicemia, pois sua taxa está abaixo do padrão indicado que é de 60 a 100 mg/dL” (Est 11). Algumas sugestões propostas pelos estudantes para o problema foram: “Uma adolescente tem que consumir 1726 Kcal por dia, mas Débora consome 898 Kcal diárias, como ela faz exercício o bom é que consuma um pouco mais até 2000 para que sua reserva de energia



Ricardo é um jogador de futebol de 16 anos de idade, que sempre se destacou na equipe por seu estado físico e por seu ânimo durante as práticas. Ricardo decide mudar sua dieta sem consultar um nutricionista, eliminando os carboidratos e aumentando as proteínas, para evitar o aumento de peso e poder com isso aumentar sua massa muscular. Mas com o tempo Ricardo diminuiu sua capacidade física, não tinha a mesma vontade de jogar e seu estado de ânimo já não era o mesmo. Qual a função tinha dos carboidratos na dieta de Ricardo? O que aconteceu com Ricardo quando eliminou os carboidratos?

Figura 9. Exemplo de uma situação problema apresentada aos EST. **Fonte:** Autoria própria.



Figura 10. Exemplo de uma situação problema apresentada aos EST. **Fonte:** Autoria própria.

glicogênio não se esgote” (Est 9); “comer alimentos ricos em carboidratos” (Est 7) ou “fazer tratamento de sua doença, precisa simplesmente de ingestas periódicas de carboidratos principalmente antes dos treinos” (Est 5).

5. Considerações finais

A oficina temática estruturada pelos três momentos pedagógicos mostrou resultados positivos quanto a aprendizagem significativa dos conceitos químicos relacionados aos carboidratos, tais como: funções orgânicas, classificação e função biológica. Além disso, foi uma estratégia didática que gerou motivação e predisposição para aprender, tanto para os acadêmicos em formação inicial do PIBID, como para os estudantes da Escola. Os acadêmicos tiveram a oportunidade de aprender novas metodologias e a possibilidade de ir para a Escola, mesmo antes de seus estágios curriculares. As metodologias didáticas utilizadas nos três momentos pedagógicos, permitiram a problematização da realidade dos estudantes, contextualização dos conteúdos de química e promoveram a interação de forma ativa entre conhecimento – estudante e o diálogo constante entre estudante – estudante e estudante – professor. Nesse sentido, conclui-se que a elaboração planejada de atividades e organizadas nos três momentos pedagógicos, favoreceu a aprendizagem significativa de conceitos científicos, permitindo que o estudante construa seu conhecimento de forma significativa, articulando os conteúdos químicos com o cotidiano e socializando suas ideias.

6. Referências

- ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, pp. 1 - 9. Florianópolis/SC. 2017.
- ANDRADE, F. M. L de.; MASSABNI, G. V. O. Desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Revista ciências & educação*, v. 17, n. 4, pp. 835 - 854. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>
- AUSUBEL, D. P. *Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Trillas S. A. México - DF, 1978.
- BERG, J.M.; TYMOCZKO, J.L.; STRYER, L. *Bioquímica*. 5. ed. Koogan S.A. Rio de Janeiro: Brasil, 2004.
- BITANTE, A. P. et al. Impactos da tecnologia da informação e comunicação na aprendizagem dos alunos em escolas públicas de São Caetano do Sul (SP). *Revista HOLOS*, v. 8, pp. 281 - 302. 2016. <https://www.re-dalyc.org/pdf/4815/481554883024.pdf> <https://doi.org/10.15628/holos.2016.2876>
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias*. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ministério da Educação e Secretária de Ensino. Brasília: Brasil. 2002.
- BRASIL. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Ministério da educação/Secretaria de educação básica. Brasília: Brasil. 2006.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. Ministério da educação/Secretaria de educação básica. Brasília: Brasil. 2018.
- CORRÊA, M. L. V. Pesquisa e ensino: considerações e reflexões. *Revista e-escrita. Nova Iguaçu*, v.1., n.2, pp. 59 - 74. 2010.
- CUNHA, M. B. Jogo no ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Revista Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, pp. 92 - 98. 2012.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. 3. ed. Cortez. São Paulo: Brasil, 2009.

- FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra S. A. São Paulo: Brasil, 1970.
- GAIA, A. M.; et al. Aprendizagem de conceitos químicos e desenvolvimento de atitudes cidadãs: o uso de oficinas temáticas para alunos do ensino médio. In: *XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*. Curitiba/PR. 2008.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Editora da UFRGS. Porto Alegre - RS: Brasil, 2009.
- MARCONDES, M. E. R.; et al. *Oficinas temáticas no ensino público: formação continuada de professores*. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. São Paulo: Brasil. 2007.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas Temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Revista em Extensão*, v. 7, n. 1, pp. 67 - 77. 2008.
- MERIEU, P. *Aprender... sim, mas como?* 7. ed. Artmed. Porto Alegre: Brasil, 1998.
- MONTEIRO, M. S. *Atividade didática. Glossário do centro de alfabetização, leitura e escrita*. 2010.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Revista Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, pp. 191 - 211. 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000200004>
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Revista Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, pp. 117 - 128. 2006. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000100009>
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. 3 ed. Unijuí: Brasil, 2016.
- MOREIRA, M. A. *Pesquisa em ensino: Aspectos Metodológicos*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física. Porto Alegre: Brasil. 2003.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. 2. ed. Pedagógica e Universitária LTDA. São Paulo: Brasil, 2011.
- MOREIRA, M. A.; SALZANO, E.; Colaboradores. *Aprendizagem Significativa, Condições para ocorrências, e lacunas que levam a comprometimentos*. Psico-pedagógica LTDA. São Paulo: Brasil, 2008.
- NELSON, D. L.; COX, M.M. Lenhinger. *Princípios de Bioquímica*. 4. ed. Livros médicos LTDA. Brasil, 2006.
- PASSOS, K; et al. O tema carboidratos através da metodologia de estudos de caso: desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. *Revista Química Nova*, v. 41, pp. 1 - 9. 2018. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170263>
- PAZINATO, M. S; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. *Revista Química Nova na Escola*, v. 36, n. 4, pp. 289 - 296. 2014. <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20140019>
- RODRIGUEZ, P. L. et al. *La Teoría del Aprendizaje Significativo en la Perspectiva de la Psicología Cognitiva*. Octaedro. Barcelona. 2010.
- SANTOS, L. N; CARDOSO, B. F; SILVA, S. L. Los carboidratos no cotidiano: teoria e prática no ensino da bioquímica para alunos do 9º ano em escolas da região do baixo Tocantins - PA. *Revista Conexão UEPG*, v. 13, n. 3, pp. 530 - 547. 2017. <https://doi.org/10.5212/Rev.Conexao.v.13.i3.0014>
- SANTOS, B. D. D.; FRASSON, C. P. C.; NASCIMENTO, W. J. do. A abordagem dos três momentos pedagógicos no estudo de velocidade escalar média. *Revista Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, pp. 187 - 197. 2018.
- SERRA, F.; VIEIRA, P. S. *Estudos de casos: como redigir, como aplicar*. LTC. Rio de Janeiro: Brasil. 2006
- SILVA, J. R. R. T. da; AMARAL, E. R. do. Concepções sobre substância: relações entre contextos de origem e possíveis atribuições de sentidos. *Revista Nova na Escola*, v. 38, n. 1, pp. 70 - 78. 2016. <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20160011>
- SILVA, V. C; et al. Didáticas experimentais como ferramenta de ensino nas aulas de química do ensino médio. *Revista Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, pp. 1 - 16. 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3547> <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3547>
- SOUZA, L. I; ALMEIDA, N. I; RIBEIRO, F. A. B. Museu do açúcar": uma proposta didática de ensino dos carboidratos para o ensino médio. *Revista Scientia Naturalis*, v. 1, n. 2, pp. 249 - 266. 2019.
- SPAT. T. M; et al. Valor nutricional dos alimentos: uma situação de estudo à contextualização e interdisciplinaridade no ensino de ciência. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 12, n.

2, pp. 131 - 141. 2017. <http://dx.doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a03> <https://doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a03>

VELOSO, R. C. *Carboidratos garantem energia e boa alimentação. Alimentarium, Saúde e Alimentação*. 2009.

ZÔMPERO, A. F; et al. Atividade investigativa na perspectiva da aprendizagem significativa: uma aplicação no

ensino fundamental com a utilização de tabelas nutricionais. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, v. 9, n. 2, pp. 10 - 21. 2014. <http://dx.doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a01> <https://doi.org/10.14483/jour.gdla.2014.2.a01>

