



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ELIS REJANE MACIEL DA SILVA

**QUÍMICA DOS ALIMENTOS: CONTEXTUALIZANDO E DINAMIZANDO O ENSINO
DE QUÍMICA**

**CAMPINA GRANDE
2019**

ELIS REJANE MACIEL DA SILVA

**QUÍMICA DOS ALIMENTOS: CONTEXTUALIZANDO E DINAMIZANDO O ENSINO
DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao departamento de química
da Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção do título
de Licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de
Química

Orientador: Prof. Me. Bruna Tayane da Silva Lima

**CAMPINA GRANDE
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586q Silva, Elis Rejane Maciel da.
Química dos alimentos [manuscrito] : Contextualizando e dinamizando o Ensino de Química / Elis Rejane Maciel da Silva. - 2019.
45 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2019.
"Orientação : Profa. Ma. Bruna Tayane da Silva Lima , Coordenação do Curso de Licenciatura em Química - CCT."
1. Ensino de Química. 2. Química dos alimentos. 3. Química orgânica. I. Título

21. ed. CDD 547

ELIS REJANE MACIEL DA SILVA

QUÍMICA DOS ALIMENTOS: CONTEXTUALIZANDO E DINAMIZANDO O ENSINO
DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Química da Universidade Estadual da
Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de graduação em
Química.

Área de concentração: Ensino de
Química

Aprovada em: 10/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Bruna Tayane da S. Lima
Prof. Me. Bruna Tayane da Silva Lima (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ana Patrícia Martins B. Diniz
Prof. Me. Ana Patrícia Martins B. Diniz
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Soraya Alves de Moraes
Profa. Dra. Soraya Alves de Moraes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

A Deus e a meus pais, pela dedicação,
companheirismo e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a agradeço a Deus, por nunca me abandonar e pelo dom da vida, e por sempre me dá força nos momentos mais difíceis.

A meu avô (in memoriam) José Severino da Silva, pelo incentivo e todo o apoio e por acreditar que sou capaz.

A minha avó pela compreensão e incentivo.

A meus pais José Ronaldo e Josefa Lúcia por sempre me apoiar, pelo carinho, pelo amor, e pela educação e humildade.

A meus irmãos e irmãs Severino Clayton, Joally Maciel, Helder Maciel, Cristiano Maciel, Maria Anunciada, Kaique Maciel e Kailanne Maciel, pelo companheirismo, carinho e amizade.

À coordenadora do curso de graduação, por seu empenho.

À professora Bruna pelas leituras sugeridas ao longo dessa orientação e pela dedicação, paciência e compreensão.

Ao Professor Walmir Paulo Júnior, por ser um excelente professor, a quem tenho como exemplo na área da educação.

A todos os amigos e colegas da Universidade, pelo apoio carinho que recebi ao longo do curso.

Aos professores desta instituição pelo conhecimento que foi transmitido, pela paciência e amizade.

Agradeço as professoras que participaram da banca a professora Ana Patrícia e a professora Soraya.

“Ensinar, não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou a sua construção.” (Freire, 2005)

RESUMO

A química orgânica é uma disciplina que é ensinada na maioria das vezes de forma tradicional com conceitos prontos, fórmulas e nomenclaturas para que os alunos memorizem, e isso a torna uma disciplina chata e sem aplicação no cotidiano. Na LDB, a educação tem por finalidade, fornecer subsídios para que o aluno possa exercer a sua cidadania. Com isso as competências específicas propostas pela BNCC para ciências da natureza propõem que os alunos desenvolvam a capacidade para analisar situações-problemas de forma crítica. A química orgânica fornece subsídios para uma boa abordagem CTS utilizando temas de relevância social, como temas de combustível e alimentos, que pode facilitar e despertar a curiosidade do aluno por estar em seu cotidiano. Nesta perspectiva, essa pesquisa tem por finalidade, trazer para o aluno uma abordagem contextualizada com enfoque CTSA, buscando a participação ativa dos mesmos, instigando a curiosidade, o senso crítico e a busca por soluções com a utilização dos carboidratos. Com base em um texto gerador, foi desenvolvida uma problemática com o consumo de carboidratos, tendo em vista os efeitos que os carboidratos causam no organismo e o que pode ocorrer se uma pessoa deixar de consumi-lo. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo exploratório, com a perspectiva em Freire utilizando os temas transversais, a partir do desenvolvimento de uma sequência didática com bases nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e uma abordagem contextualizada, envolvendo elementos do dia a dia do aluno, com o tema gerador Química dos alimentos, voltado para a saúde e a conscientização e incentivo na prevenção da diabetes, finalizando com a aplicação de com um jogo lúdico, em uma turma do EJA no município de Queimadas-PB. Os dados da pesquisa foram estruturados por questionários de sondagem, observação participante e da resolução dos questionários de sondagem e final com questões objetivas e subjetivas. E por fim, observando e analisando o comportamento e fala dos alunos pode concluir que instigar os alunos a participarem das aulas com esses tipos de abordagens é possível desenvolver o senso crítico e democrático frente a problemas vivenciados pelo discente, contribuindo de tal modo para o conhecimento científico.

Palavras-chave: Contextualização. Ensino de Química. Química dos alimentos.

ABSTRACT

Organic chemistry is a discipline that is most often taught in a traditional way with ready-made concepts, formulas and nomenclatures for students to memorize, and this makes it a boring and unapplied discipline in everyday life. At LDB, education aims to provide subsidies for students to exercise their citizenship. Thus the specific competencies proposed by the BNCC for natural sciences propose that students develop the ability to critically analyze problem situations. Organic chemistry provides support for a good CTS approach using socially relevant topics such as fuel and food, which can ease and arouse the student's curiosity to be in their daily lives. From this perspective, this research aims to bring the student a contextualized approach with CTSA approach, seeking their active participation, instigating curiosity, critical sense and the search for solutions with the use of carbohydrates. Based on a generative text, a problem with carbohydrate consumption has been developed in view of the effects carbohydrates have on the body and what may occur if a person stops consuming it. The methodology used was exploratory qualitative, with Freire's perspective using the transversal themes, from the development of a didactic sequence based on Delizoicov's three pedagogical moments and a contextualized approach, involving elements of the student's daily life, with The theme Generator Food Chemistry, focused on health and awareness and encouragement in the prevention of diabetes, ending with the application of a playful game in an EJA class in the city of Queimadas-PB. The research data were structured by survey questionnaires, participant observation and the resolution of the survey and final questionnaires with objective and subjective questions. Finally, observing and analyzing students' behavior and speech can conclude that instigating students to participate in classes with these types of approaches is possible to develop a critical and democratic sense in face of problems experienced by the student, thus contributing to knowledge. scientific.

Keywords: Contextualization. Chemistry teaching. Food chemistry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Imagens de alimentos que contêm carboidratos	24
GRÁFICO 1 – Você tem algum parente ou conhece alguém com diabetes?	27
GRÁFICO 2 – Resultado da participação dos alunos no jogo da memória	29
FIGURA 2 – Aplicação dos jogos em duplas	30
GRÁFICO 3 – Avaliação dos alunos sobre o jogo Lúdico.....	30
GRÁFICO 4 – Número de alimentos citados quanto à presença de carboidratos	31
GRAFICO 5 – Construção da tabela comparativa de monossacarídeos.....	32

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Compreensão de carboidratos a partir da imagem de alimentos e a sua relação com a saúde	25
TABELA 2 – Análise da compreensão dos alunos acerca dos hábitos alimentares e a diabetes	26
TABELA 3 – Compreensão dos carboidratos por parte dos alunos participantes ...	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 UMA BREVE HISTÓRIA DO ENSINO QUÍMICA NO BRASIL	13
2.2 A QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO	16
2.3 OS ALIMENTOS COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA	17
3 METODOLOGIA	20
3.1 TIPO DA PESQUISA	20
3.2 LÓCUS E PARTICIPANTE	20
3.3 COLETA DE DADOS	21
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
4.1 ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	24
4.2 ANÁLISE DO JOGO DIDÁTICO	28
4.3 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO FORMAL	31
5 CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE A – QUESTIONARIO DE SONDA GEM	39
APENDICE B: JOGO LÚDICO (Jogo da memória)	40
ANEXO A - TEXTO HISTÓRICO	43
ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO	44

1 INTRODUÇÃO

A Química Orgânica é um ramo da Química que estuda a composição e as propriedades dos compostos de carbono, ou seja, aqueles que apresentam o carbono como principal elemento químico em sua constituição. Muitos cientistas atribuem a origem dessa área da ciência ao final do século XVIII, quando houve um interesse em estudar as substâncias presentes nos seres vivos. Embora a Química, como um todo, seja considerada uma ciência de difícil compreensão por apresentar sua linguagem própria e altos níveis de abstração, quando falamos sobre a Química Orgânica é perceptível que, nas escolas, esse ramo é trabalhado de forma mecânica e tradicional, a partir da apresentação de definições, nomenclaturas e fórmulas, não formando as bases necessárias para a relação entre o conhecimento científico e o exercício da cidadania. (RODRIGUES et. al., 2000)

As Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) afirmam que uma das principais finalidades da educação é a preparação do aluno para o exercício da cidadania, compreendendo o mundo e suas transformações a partir das concepções científicas, históricas e filosóficas. Frente a isso, o ensino de Química Orgânica não deve ser colocado à parte desse dever, mas tem a função de explorar todo o conhecimento cotidiano, possibilitando a construção de questões éticas e seus impactos na sociedade, promovendo um ensino contextualizado e dinâmico.

Embora, a maioria dos professores do ensino médio, segundo Pazinato et. al. (2012), ainda apresentem muitas dificuldades em planejar e organizar os conteúdos curriculares de modo contextualizado para essa área de ensino é de grande importância, não só apresentar conceitos e linguagens científicas, mas refletir sobre como esse conhecimento pode ser adquirido na escola e utilizado para compreender e modificar a sociedade, sendo essa a perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

É por meio da abordagem CTS que é possível desenvolver a concepção crítica e democrática frente aos problemas vivenciados e demonstrando, por meio da contextualização, a importância do conhecimento científico construído em sala de aula. Dessa forma, Freire (1993) propõe a elaboração de uma metodologia que promova o desencadeamento do processo de construção do conhecimento a partir de temas geradores, em que através do diálogo, respeitando as diferenças e

interesses de cada aluno presente em sala de aula, é possível superar a visão ingênua do mundo e construir uma consciência crítica do meio em que se vive.

Considerando a necessidade e a importância em contextualizar o ensino de Química baseado nos estudos de Freire e as indicações da LDB, têm-se os alimentos como proposta de contextualização para o ensino da Química Orgânica, já que os mesmos apresentam uma infinidade de características que são determinadas de acordo com os seus constituintes, como a água, os carboidratos, as proteínas, os lipídeos, as vitaminas e os pigmentos. Frente a esse pressuposto, ao utilizar as concepções dos alimentos para compreender a química orgânica, aplicação no cotidiano, é possível despertar a curiosidade e o desejo de saber mais sobre os assuntos que envolvem a Química.

Todos os constituintes alimentares são estudados pela Bioquímica que pertence à área da Química Orgânica, no qual se vale ressaltar poucas escolas cobram ou apresentam esse conteúdo de forma coerente, no qual deveria ser visto no 3º ano do ensino Médio, para correlacionar com os estudos de funções e estruturas orgânicas. Pesando nisso, a presente pesquisa foi aplicada em uma turma de 3º ano do Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) no turno da noite, e teve como objetivo principal dessa pesquisa a participação ativa dos alunos, instigando a curiosidade, o senso crítico e a busca por soluções com a utilização dos carboidratos. Utilizando os três momentos pedagógicos de Delizoicov, podemos elencar como objetivos específicos: Utilizar os conhecimentos prévios dos alunos para conhecer e identificar a relação dos alimentos com o conhecimento científico; Identificar por meio de textos históricos de que modo a ciência desenvolveu-se e contribuiu para a evolução dos alimentos; Realizar a apresentação dos principais componentes alimentícios de modo a relacionar com os conteúdos orgânicos; e, Identificar, por meio da gamificação, como é possível construir uma relação didática e lúdica entre os alimentos e os conceitos orgânicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 UMA BREVE HISTÓRIA DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

A Química no Brasil surgiu na época da colonização, ao observarem que os nativos utilizavam em suas peles certos pigmentos pelo corpo, o que levou a esses colonizadores o interesse pela exploração e extração de tais corantes naturais, pelas plantas Jenipapo, Urucum, dentre outras nativas. Com vasta flora no Brasil, algumas plantas aos quais também despertaram o interesse dos colonizadores foram às utilizadas medicinalmente.

Almeida e Pinto (2011) relatam que

Algumas plantas medicinais brasileiras dos indígenas descritas pelos cronistas enriqueceram as farmacopeias europeias. O século XIX foi marcado pela presença de grandes expedições e cientistas estrangeiros que vieram para colocar amostras dos três reinos da natureza, enriquecer as coleções dos museus europeus. (ALMEIDA e PINTO, 2011, p.41).

Então, por falta de mão de obra especializada em Química, foi necessário formar profissionais para ter ao menos o conhecimento técnico em Química na extração dos corantes, sendo assim as primeiras aulas de química começaram com a chegada da família Real e foi ministrada na academia militar em 23 de Abril de 1811, e o primeiro Laboratório de Química foi criado no Rio de Janeiro em 1812-1819 que tinha intuito das pesquisas comerciais. (ALMEIDA E PINTO, 2011)

A época em que José Freitas Machado, dos fins do século XIX até meados do século XX, foi aquela em que mais plenamente se identificaram modernidade e modernização socioeconômica, que implicava desenvolvimento e industrialização. A ciência, e a química em particular, revelou-se nesse período ambígua, de um lado, a poderosa alavanca do desenvolvimento das forças produtivas, de outro os questionamentos principalmente pelas suas consequências negativas. (SANTOS, PINTO e ALENCASTRO, 2006, p. 623)

Tendo em vista que durante o processo de industrialização necessitava-se de mão de obra especializada na área de ciências, foram criados cursos técnicos para atender a demanda de profissionais qualificados e a partir desse ponto foram introduzidos cursos nesse departamento para formar tais profissionais, Reis e Faria (2007) relatam que:

Após a reforma Francisco Campos, outras propostas de ensino vieram a ser estabelecidas e discutidas até o momento atual, todavia limitou-se historicamente até essa reforma. Isso porque a partir dela, a Química teve

uma maior valorização e conseguiu se firmar como disciplina no ensino secundário. Ao adentrar e seguir para os próximos anos, caberia discussões acerca do tipo de ensino de química estabelecido nas escolas, que não é o objetivo deste estudo. Pretendia-se mostrar, em específico, neste momento um breve histórico de como a química se instaurou no Brasil e ainda, mais especificamente, no ensino secundário brasileiro e acredita-se que até o momento discutido, essa proposta foi alcançada. (REIS e FARIA, 2007, p.7)

A falta de profissionais licenciados na área das Ciências para formar profissionais para a indústria, de modo que houve uma grande preocupação. Desta forma, foram criados cursos para formação de licenciados em Ciências. Mesquita e Soares (2011) relatam que:

Desde a publicação da Resolução 30/74 até o início da década de 1980, os embates ideológicos entre órgãos oficiais e as instituições acadêmicas e científicas fizeram com que cursos de formação de professores de Ciências fossem oferecidos tanto no formato de licenciatura plena quanto no formato de licenciatura curta. (MESQUITA e SOARES, 2011. p.171)

Na década de 1977 foram criadas revistas de pesquisa tanto para o ensino como para a pesquisa em Química como a: Química nova e a Química nova na escola que até hoje, tem a finalidade de fazer análise de artigos e publicá-los, o que é uma excelente ferramenta, “que passou a ser um espaço privilegiado de veiculação dos problemas de educação química no Brasil” (BEJARANO; CARVALHO, 2000, p. 163) para um melhor aproveitamento, principalmente na área de licenciatura.

Na medida em que as Ciências foram avançando, principalmente a Química, viu-se a necessidade de uma mudança nas políticas públicas na criação de um currículo na área das ciências.

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNM se contrapõe a velha ênfase na memorização de informações, nomes de fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivos, industrial e agrícola. (BRASIL, 2002, p. 87)

As competências específicas de Ciências da Natureza e suas tecnologias para o ensino Médio propõem que os alunos ao estudarem aprendam a “analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos tendo em vista que minimizem os impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.” (BRASIL, 2017, p. 539)

Dentre tantos pontos positivos que a nova Base Nacional Curricular Comum propõe para o currículo no ensino Médio, vale destacar que na área de ciências da natureza são recomendadas as análises de situações-problemas e avaliação de aplicações do conhecimento tecnológico visando suas aplicações no mundo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM):

A aprendizagem de Química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidade como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões. (BRASIL, 2006. p.88)

A Química proposta nos dias atuais trás de forma mais abrangente, um modo que possibilite ao aluno habilidades e competências para participação social e crítica, ou seja, possibilitando a compreensão do mundo atual. Trazendo de forma ativa questões sociais para que os alunos pensem.

[...]a que considera a vivência individual dos alunos – seus conhecimentos escolares, suas histórias pessoais, tradições culturais, relação com os fatos e fenômenos do cotidiano e informações veiculadas como os saberes científicos e tecnológicos vêm interferindo na produção, na cultura e no ambiente. (BRASIL, 2006, p. 93)

Assim como as outras áreas afins a Química é muito importante e não pode ser menos favorecida pois tem uma grande responsabilidade social como está na LDB no artigo 35 nos parágrafos III e IV:

III- o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
IV- a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, p 24-25).

Uma das grandes dificuldades que o ensino de Química carrega do passado até os dias atuais em várias escolas é a presença de uma educação formada a partir de conceitos prontos e a mecanizada, onde os alunos decoram fórmulas e conceitos químicos, que na maioria das vezes não estão vinculados ao cotidiano do aluno e suas aplicações, e por isso o ensino torna-se monótono e de difícil compreensão. Compreendendo essas particularidades do ensino e utilizando as indicações e obrigatoriedades apresentadas nos documentos oficiais citados, é perceptível que é necessária uma urgente modificação na construção do conteúdo de química, vislumbrando a formação de um conhecimento mais dinâmico e aplicável a sociedade e a realidade dos alunos.

2.2 A QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO MÉDIO E A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

O termo Química Orgânica foi utilizado pela primeira vez em 1777 por Torbern Olof Bergman, que classificava as substâncias em orgânicas, produzidas por seres vivos, e inorgânicas, presentes no reino mineral. Entre os séculos XVIII e XIX, outro cientista, chamado Jöns Jacob Berzelius, criou a teoria da força vital, na qual se afirmava que os compostos orgânicos só poderiam ser produzidos por organismos vivos. Foi então que, em 1828, Friedrich Wöhler conseguiu produzir a ureia em laboratório a partir do aquecimento de uma substância inorgânica, o cianato de amônio. Após o êxito desse experimento, a teoria da força vital foi derrubada e uma nova definição de Química Orgânica foi proposta por Friedrich August Kekulé: 'Química Orgânica é o ramo da Química que estuda os compostos de carbono' (CAREY, 2011).

Dessa forma, a Química Orgânica é muito importante, principalmente para compreender o mundo atual em que vivemos, de modo que é evidente que a Química faz parte do dia a dia da comunidade em geral e "é necessário que estas tenham informações sobre tal ciência que tanto influencia a sociedade tecnológica moderna" (SÁ, VICENTIN e CARVALHO, 2010, p 10).

A Química orgânica fornece subsídios para uma boa abordagem com CTSA (Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente), além dos contextos históricos sobre a descoberta dos compostos orgânicos. No entanto, devido ao currículo tradicional a Química Orgânica é vista como uma matéria 'chata' e cansativa por causa do ensino mecanizado, que cobra nomenclatura por memorização, seus conceitos e formas, afastando a aplicação do cotidiano dos anos.

Ensina-se a Química Orgânica descontextualizada na esperança de que os estudantes reconheçam e apliquem esses conhecimentos teóricos na interpretação do mundo em que vivem, como se isso fosse algo trivial e dispensasse a mediação do professor. (MARCONDES et. al., 2015, p. 12)

Existe um grande impasse no ensino de ciências de modo geral que é a mistificação da disciplina como complicada e de difícil compreensão, que foi gerada ao longo do tempo, trazendo uma barreira na área da compreensão dos alunos. Entretanto a utilização de recursos metodológicos voltados para o cotidiano do aluno

facilita a apreensão e visualização do conteúdo, pois traz a ideia de que a Química tem relação e estar sempre presente em nossas vidas.

[...] uma alternativa a essa abordagem descontextualizada seria um currículo de Química orgânica baseado em temas de relevância social, como combustível ou alimentos. Assim, os estudantes poderiam aprender os conceitos científicos concomitantemente à aprendizagem de aspectos sociais, tecnológicos e ambientais ligados à obtenção, usos, propriedades e composição de combustíveis e alimentos. (MARCONDES et. al. 2015, p. 12)

Através de pesquisas e estudos na área da educação em Química, e propostas curricular, a atuação de professores/pesquisadores na criação de recursos metodológicos como jogos didáticos, aulas com experimentação investigativa, utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs), dentre outros recursos presentes no cotidiano do aluno, aos poucos vai desmistificando a ciência complicada, e mostrando para os alunos, o que a Química realmente é, e esta presente no dia a dia deles. Essa necessidade perpassa por todas as modalidades de ensino que apresentam os conteúdos científicos na grade curricular, principalmente na EJA, já que os alunos apresentam uma vivência na sociedade muito mais experiente.

A educação de jovens e adultos (EJA) é uma modalidade de ensino proposta para aqueles que por algum motivo abandonaram os seus estudos, e resolveram voltar para sala de aula para concluir o ensino adquirir o certificado, e assim poder melhorar a qualidade de vida. Diferente do ensino regular, o EJA é de apenas 1 ano e meio para o ensino médio, com subdivisões denominada ciclo. O ensino é aplicado de maneira superficial pela falta de tempo, mas segundo SECAD os alunos querem um ensino que esteja voltado para o exercício da cidadania, pois para os alunos e alunas do EJA sentem como se tivessem o direito roubado, e inferiores aos demais. (BRASIL, 2006). A Química por sua vez pode tornar nessa modalidade um alicerce para o exercício da cidadania, assim como as demais áreas, pois podem ser trabalhadas questões que envolvem o cotidiano com uma abordagem em CTSA, mostrando assim que é possível aprender Química tendo em vista a relevância social.

2.3 OS ALIMENTOS COMO TEMA GERADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

A Química no ensino médio deve ser ensinada de modo que:

“[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita

relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.” (BRASIL, 2002, p. 239)

Uma alternativa para a melhoria do ensino de Química orgânica é a utilização de temas transversais, que segundo Freire promove o “exercício da curiosidade, convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser” (FREIRE, 2002, p.85). Utilizando temas transversais no ensino de Química Orgânica, pode facilitar e despertar a curiosidade dos alunos a respeito do assunto a ser ministrado, levando em consideração que a química orgânica possui muitos termos (como as funções orgânicas e a nomenclatura) que se não for abordado de maneira que desperte a curiosidade do aluno, o assunto se torna cansativo e de memorização.

Para Freire (2002) um dos saberes fundamentais a sua prática educativa-crítica é o que adverte da necessária promoção da curiosidade espontânea para a curiosidade epistemológica. Sendo assim a Química deve ser abordada de maneira a despertar a curiosidade epistemológica através dos temas transversais, e/ou por assuntos que são encontrados no cotidiano dos discentes. Os alimentos como temas transversais despertam o interesse dos alunos, pois é algo que está presente em seu cotidiano, como por exemplo, os efeitos que a cafeína traz para a saúde humana e que está presente em alguns alimentos ela pode ser utilizado como tema no ensino de Química orgânica, e em físico-química. Para mais, esse tipo de abordagem deixa a aula mais dinâmica e instiga o discente a curiosidade, ou seja, a investigação tirando-o da zona de conforto e partindo para adquirir o conhecimento a cerca do assunto estudado.

Quando a aula é ensinada de forma abstrata, ou seja, uma aula com conceitos prontos, sem trazer para os alunos algo que possa despertar a sua curiosidade, torna-se “chata” e de difícil compreensão como Freire (2002) menciona que:

[...]enquanto aprofundamento da prise de conscience do mundo, dos fatos, dos acontecimentos, a conscientização é exigência humana, é um dos caminhos para a posta em prática da curiosidade epistemológica. (FREIRE, 2002, p.54)

[...]o educador que, ensinando Geografia “castra” a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica do ensino de conteúdos, tolhe a liberdade do educando, a sua capacidade de aventurar-se. Não forma, domestica. (FREIRE, 2002, p.56)

Sendo assim, a aula deve ser abordada de modo que possa fazer os alunos refletirem de forma crítica, contribuindo para seu o desenvolvimento como cidadãos críticos e conscientes dos seus atos. Segundo Freire (2002, p. 67), temos a capacidade de aprender mais ensinando e isso implica que temos a habilidade de “apreender a substantividade do objeto aprendido. A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro”.

Quando falamos dos alimentos, podemos dizer que quimicamente são constituídos por macromoléculas (nutrientes), com propriedades específicas capazes de fornecer energia para o corpo humano. Dentre as macromoléculas temos os carboidratos, as proteínas, os lipídios, e as vitaminas que são importantíssimas para o funcionamento do nosso organismo, e que está vinculada nos conhecimentos da química orgânicas, pois “os nutrientes são caracterizados por funções químicas específicas, propriedades físico-química, que determinam o funcionamento do organismo”. (PAZINATO, BRAIBANTE, 2014. P. 291).

Os alimentos têm em sua composição química em maior quantidade o carbono (C), o oxigênio (O), o Hidrogênio (H) e o Nitrogênio (N), tendo em vista que a Química Orgânica estuda os compostos que contem carbono, pode ser feita uma abordagem com este tema, podendo ser trabalhado as funções orgânicas e propriedades químicas, suas estruturas, nomenclaturas desses compostos orgânicos, dentre outras características.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DA PESQUISA

A presente pesquisa enquadra-se em um enfoque qualitativo, a partir de uma análise exploratória, que tem por finalidade compreender a realidade e as dificuldades na construção do conhecimento de Química Orgânica, propondo por meio da utilização de temas geradores, na perspectiva freiriana, uma possibilidade de contribuir para a melhoria do ensino de Química Orgânica.

A pesquisa exploratória permite construir uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, reconhecendo que o mesmo é pouco conhecido ou pouco explorado. Segundo Gil (2008)

(...) estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. (2008, p.41)

Ainda é possível acrescentar que a pesquisa exploratória envolve passos específicos, como: análise bibliográfica, aplicação de questionários e/ou entrevistas, finalizando com a análise dos dados de modo quali ou quantitativo.

Dessa forma, o enfoque qualitativo é definido como uma investigação voltada para os aspectos subjetivos do problema, no qual, é possível identificar dados que não podem ser mensurados numericamente.

3.2 LÓCUS E PARTICIPANTE

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual de ensino fundamental e médio, do município de Queimadas, situado na Borborema da Paraíba.

Os alunos participantes da pesquisa estão matriculados na modalidade de ensino para Jovens e Adultos (EJA) do 3º ano do Ensino Médio, totalizando 23 alunos com idades entre 18 e 52 anos. Sendo a maioria da zona rural, trabalham durante o dia, e o estado civil varia entre: casados e com filhos, solteiros, e divorciados e com filhos.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados se desenvolveu por meio da elaboração de uma sequência didática, que planejou a aplicação do tema gerador Alimentos para o conteúdo de Funções orgânicas. A partir da aplicação das aulas, utilizou-se da observação participante e da resolução de questionários para analisar a metodologia e os avanços quanto à construção do conhecimento científico.

Uma sequência didática (SD) é feita de etapa por etapa de modo que o conteúdo se conecte de forma contínua sempre interligando, e tornando a aprendizagem mais eficaz. De modo semelhante, Zabala (1998, p.18) afirma que a SD se apresenta como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”.

Dessa forma, a sequência didática foi desenvolvida considerando os três momentos pedagógicos de Delizoicov, que consiste em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990)

A problematização inicial configura-se pela aplicação de questões ou situações reais que visam desafiar os alunos a expor o que pensam a partir dos seus conhecimentos prévios. No segundo momento, a organização do conhecimento, são apresentados, sob orientação do professor, os conhecimentos científicos necessários para a compreensão da problematização da etapa anterior. E por fim, na aplicação do conhecimento é abordado sistematicamente o conteúdo incorporado pelo aluno, buscando compreender o quanto foi apreendido nas etapas anteriores. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2014)

Partindo dessas concepções, foi desenvolvida e organizada uma sequência didática dividida em três etapas, que se seguem:

Etapas 1: Problematização inicial

- **Objetivos-** Sondar os conhecimentos prévios por meio de uma abordagem contextualizada.
- **Recursos metodológicos-** Questionário, imagens, texto e debate.
- **Atividades realizadas-** Aplicação de questionário e posteriormente um debate sobre o texto “Histórico sobre a descoberta da insulina”.

Etapa 2: Organização do conhecimento

- **Objetivo-** Apresentar os principais componentes bioquímicos presentes nos alimentos, buscando identificar suas funções orgânicas e classificações de cadeias.
- **Recursos metodológicos-** Quadro branco, caneta para quadro branco (vermelha e azul), apagador e livro didático.
- **Atividades realizadas-** Aula expositiva e dialogada a partir da explanação do conteúdo de bioquímica, abordando os carboidratos com suas funções orgânicas presentes, classificação e tipos de cadeias.

Etapas 3: Aplicação do conhecimento

- **Objetivo-** Buscar de forma lúdica a revisão dos conceitos de química orgânica, buscando relacionar com os alimentos.
- **Recurso metodológico-** Jogo lúdico (de memorização contendo as funções orgânicas, as estruturas moleculares dos carboidratos e onde são encontrados).
- **Atividades realizadas-** Aplicação de um jogo da memória e um exercício avaliativo.

Como um segundo método de coleta de dado, a observação participante é uma técnica de investigação social na qual o observador partilha atividade, ocasiões, interesses e afetos de um grupo de pessoas ou comunidades (ANGUERA, 1985). É por meio dessa técnica que é possível captar significações e experiências subjetivas dos participantes da pesquisa no processo de interação social.

E, para verificar os conhecimentos prévios, as metodologias aplicadas e os conhecimentos adquiridos, foram aplicados questionários objetivos e subjetivos buscando o reconhecimento da opinião e conhecimento do aluno, representados no Apêndice A e Anexo B.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados é descritiva tendo em vista as dúvidas e ações dos alunos durante as aulas ministradas. Foram observados a partir dos conhecimentos

prévios e analisando as falas, seu ponto de vista e posição em relação à saúde humana tendo como base os carboidratos que estão presentes em seu cotidiano.

Para Bardin (1977) a análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42)

A partir da análise de conteúdo de Bardin, será realizada a categorização das respostas dos alunos participantes por meio de concepções e conceitos em comum, simplificados em tabelas, onde são mostrados os resultados dos questionários objetivos e subjetivos, mantendo a relação com a fundamentação teórica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISES DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

A problematização inicial ocorreu por meio da observação de imagens (Figura 1) de alimentos que continham o componente químico carboidrato, como brigadeiros, batata-doce, massas e verduras. Nesse momento pediu-se que os alunos tentassem estabelecer uma relação entre as imagens vistas, já que as mesmas apresentavam quantidades de carboidratos diferentes, além de serem utilizadas no dia-a-dia em situações diferentes. É a partir dessa discussão e problematização que observamos a necessidade de a cultura científica iniciar-se a partir de uma “catarse intelectual e afetiva”, como afirma Bachelard (1977, p. 151), de modo a compreender esse processo como um caminho percorrido entre o que já se sabia e o que é possível construir por meio do conhecimento científico. As imagens de alimentos relacionam conhecimentos prévios e afetivos dos alunos, e possibilitaram a construção de um debate acerca dos carboidratos e sua relação com a química orgânica.

FIGURA 1 – Imagens de alimentos que contêm carboidratos



Fonte: site de busca, 2019.

Dentro da análise das imagens, buscou-se questionar acerca da compreensão dos alunos quanto à relação entre as quantidades diferenciadas de

carboidratos entre os alimentos, além da elevada ingestão dos mesmos. As respostas dadas foram organizadas em três subcategorias, listadas na tabela 1.

TABELA 1 – Compreensão de carboidratos a partir da imagem de alimentos e a sua relação com a saúde

Categoria	Porcentagem	Fala dos participantes
Relação com a obesidade e o aumento das taxas de glicose.	23%	“Comer muito carboidrato causa obesidade, e aumenta o açúcar no sangue” (ALUNO 1)
Relação com alguns alimentos mostrados nas imagens.	54%	“A ingestão de brigadeiro e pão, pode prejudicar a saúde” (ALUNO 2)
Relação com todos os alimentos mostrados na imagem.	23%	“Todos os alimentos apresentados, se forem ingeridos em excesso, podem fazer mal.” (ALUNO 3)

Fonte: do autor, 2019.

A problematização inicial teve como principal objetivo instigar os alunos a buscar soluções para o problema que foi proposto, e a apresentação das imagens levaram a se perguntarem quanto à relação de tais elementos com os carboidratos. Com esses questionamentos acerca das imagens foi possível notar que houve uma maior curiosidade dos alunos em saber mais sobre o assunto, comprovando o que nos apresenta Zabala (1998), ao reforçar a necessidade da existência de questionamentos em um bom planejamento.

Dando continuidade à problematização, foi realizado um debate sobre a descoberta da insulina com a leitura de um texto (Anexo A), no qual os alunos ficaram indignados pelo fato dos experimentos terem sido realizados em animais e buscaram soluções para evitar tais experimentos.

ALUNO 1: *“O animalzinho deve ter sofrido muito”*

ALUNO 4: *“Por que não fazem os experimentos com cadáveres?”*

A partir dessas respostas foi possível analisar por meio de outros ângulos: como a possibilidade do avanço da ciência em pesquisas como essa; compreensão de que os cadáveres não podem participar de testes de medicamentos por não possibilitar nenhuma ação, já que não existe corrente sanguínea ou funcionamentos dos órgãos; além de ressaltar sobre a importância da descoberta da insulina para

melhorar a qualidade de vida de pessoas que apresentam diabetes. Tal forma de construir um conhecimento prévio reforça a construção de uma educação dialógica, na qual Moreira (2017, p. 5) afirma que “estudar requer apropriação da significação dos conteúdos, a busca de relações entre os conteúdos e entre eles e os aspectos históricos, sociais e culturais do conhecimento”, na qual a o professor também deve adotar postura de ouvir e construir novos conhecimentos a partir da participação dos alunos.

Após a leitura do texto, foram entregues questionários com cinco questões subjetivas, que buscavam compreender a relação entre a insulina, a diabetes e a participação desses termos no cotidiano dos alunos.

A primeira pergunta do questionário buscava analisar o conhecimento que os alunos tinham acerca dos hábitos alimentares no desenvolvimento ou evolução da diabetes. Os resultados obtidos estão categorizados na Tabela 2.

TABELA 2 – Análise da compreensão dos alunos acerca dos hábitos alimentares e a diabetes

Categoria	Porcentagem	Fala dos participantes
Consumo de comidas, sem fazer relação com comidas específicas.	35,3%	“Nas comidas impróprias existentes no nosso dia a dia” (ALUNO 1)
Consumo exagerados de massas, doces, etc.	23,5%	“Comendo doce, consumindo bebidas alcólicas, pode aumentar a diabetes” (ALUNO 2)
Respostas aleatórias	6%	“Conhecimento que as pessoas não tem.” (ALUNO 3)
Não responderam	35,2%	—

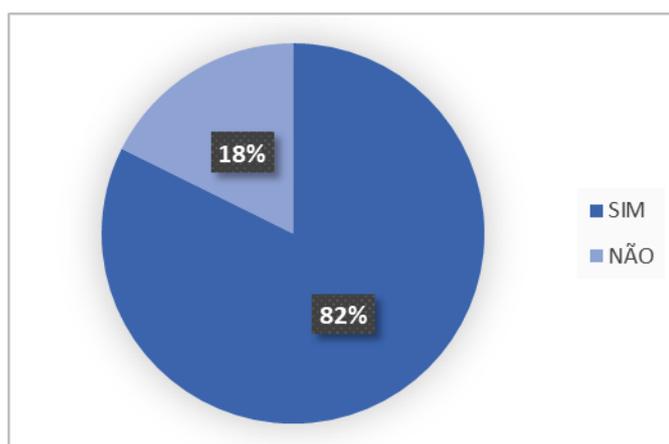
Fonte: do autor, 2019.

Embora as respostas tenham se apresentado vagas e relacionadas apenas com os alimentos, na segunda questão buscou-se compreender se existiriam outros fatores ligados com essa condição da saúde. As respostas obtidas mostraram que, embora ainda houvesse uma insistência apenas com os alimentos em excesso, os alunos citaram que o desenvolvimento da doença poderia ter origem genética, citando síndromes como a de Klinefelter, além de relacionarem que essa predisposição está relacionada com as taxas de glicose e colesterol.

Como esperado, tal problematização, gerou questionamento e impulsionou a formação de novas perguntas e a construção de novos conhecimentos, além de instigar o senso investigativo e crítico dos alunos em filtrar as informações geradas no senso comum. Perguntas como “Por que as pessoas dizem que o cuscuz vira açúcar no sangue?” ou “Por que o xixi do diabético atrai formigas?”, possibilitaram a relação ainda mais direta dos conhecimentos científicos com o cotidiano dos alunos.

Na terceira pergunta buscou-se conhecer como a diabetes estava presente no cotidiano dos mesmos, a partir da presença ou convívio com pessoas que apresentavam tal doença, de modo a conscientizar sobre a gravidade da doença e a necessidade de tratamento paliativos e/ou cuidados no dia a dia. Os resultados estão apresentados no Gráfico 1.

GRÁFICO 1 – Você tem algum parente ou conhece alguém com diabetes?



Fonte: do autor, 2019.

Como podemos notar 82,35% dos alunos falaram que tem algum parente ou conhecem alguém portador da diabetes, então com esse questionamento ficou claro que a maioria deles sabe a gravidade da doença, o que fez com que eles se interessassem pela aula, além de revalidar a importância e relação do tema com o contexto no qual os alunos. Como reforçam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os temas transversais devem ser abordados por diferentes disciplinas, tornando o ensino mais globalizado e próximo à realidade do estudante (BRASIL, 1998).

Vale ressaltar que o conhecimento adquirido pode prevenir a doença, além de poder ajudar aos pacientes com diabetes, e que essa pesquisa, não é voltada apenas para passar no ENEM, mas sim, um ensino que vai estar voltado para o

cotidiano e para prevenção da doença, pelo conhecimento das ciências e principalmente a química para entender como funcionam os carboidratos no organismo humano de forma direta e indireta.

E, por fim, para sondar os conhecimentos dos alunos sobre os carboidratos, foi perguntado sobre o que eles entendiam acerca dos mesmos. As respostas obtidas estão categorizadas na Tabela 3.

TABELA 3 – Compreensão dos carboidratos por parte dos alunos participantes

Categoria	Porcentagem	Fala dos participantes
Alunos que conhecem ou já tinham ouvido falar, mas não sabiam descrever o conceito.	29,41%	“Sim, já ouvi falar, mas não sei dizer o que é.” (ALUNO 3)
Alunos que conhecem e apresentam uma pequena noção dos conceitos.	52,94%	“Os carboidratos fornecem energia para o nosso corpo se movimentar.” (ALUNO 5)
Não responderam	17,64%	—

Fonte: do autor, 2019.

Diante deste questionamento, é perceptível que o tema carboidrato é bem disseminado na realidade dos alunos, já que mais 80% dos alunos conhecem ou já ouviram falar sobre o tema. Os conceitos e compreensões científicas seriam abordadas no decorrer da aplicação das etapas posteriores, mas o próprio interesse e o conhecimento do assunto reforçam a importância da aplicação desse conteúdo no ensino médio. Podendo ser observado no último questionamento, onde foi pedido para que fossem citados alimentos que apresentavam carboidratos, e os principais citados foram: doces, batata doce, arroz, massa, suplementos hipercalóricos para bom desempenho na academia.

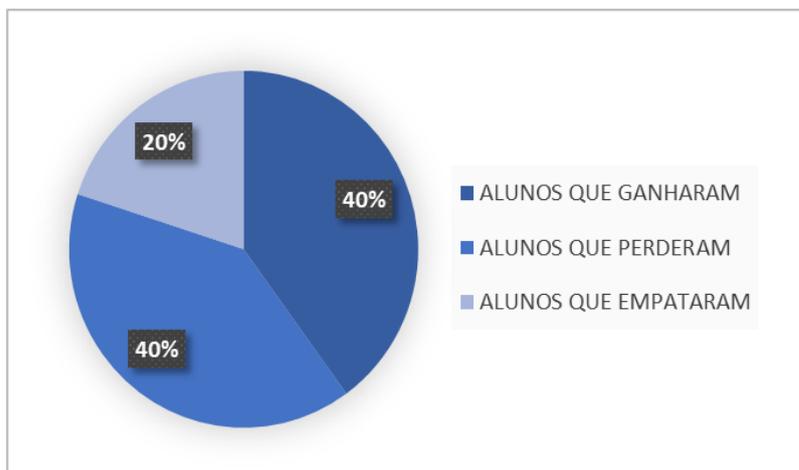
4.2 ANÁLISE DO JOGO DIDÁTICO

A análise do jogo lúdico foi por aplicado após uma aula expositiva e dialogada sobre o conteúdo referente a carboidratos e sua relação com as funções e classificações de cadeias orgânicas.

O jogo apresenta as regras tradicionais de um jogo da memória, exigindo a combinação de dois tipos de carta: fórmulas estruturais e moleculares + características dos carboidratos e classificação de cadeia; distribuídas em 20 cartas, e jogadas em pares (Apêndice B). Por apresentar caráter lúdico, só participaram dessa etapa aqueles que se sentiam à vontade para tal. Para Piaget (1975), os jogos não desempenham a função do desenvolvimento conceitual, mas carregam consigo certas necessidades e funções necessárias para o desenvolvimento intelectual e, conseqüentemente, da aprendizagem.

Buscamos observar os resultados das duplas, sistematizando os resultados a partir da vitória, derrota e empate, sistematizados no gráfico 2.

GRÁFICO 2 – Resultado da participação dos alunos no jogo da memória



Fonte: do autor, 2019.

Por meio da fala dos alunos listados abaixo, é possível perceber que o lúdico atrai a atenção do aluno e exige uma participação mais ativa na construção e relação dos conhecimentos científicos.

ALUNO 1: “O jogo é bom, tem que prestar muita atenção, tem que ler o que tem nas cartas com cuidado.”

ALUNO 2: “O jogo é bom, mas não estava lendo o que tinha nas cartas direito, eu queria ganhar logo.”

ALUNO 3: “O jogo é bom, melhora a concentração, e dá para aprender o conteúdo brincando.”

De início tiveram um pouco de dificuldade, pois eles tinham que encontrar os pares certos das cartas, mas para isso eles tinham que ler o conteúdo das cartas e

observar as figuras para poderem encontrar os pares certos, e eles estavam ansiosos para ganhar, mas, quando começaram a entender como o jogo funcionava, acharam bastante interessante e dinâmico. (Figura 2)

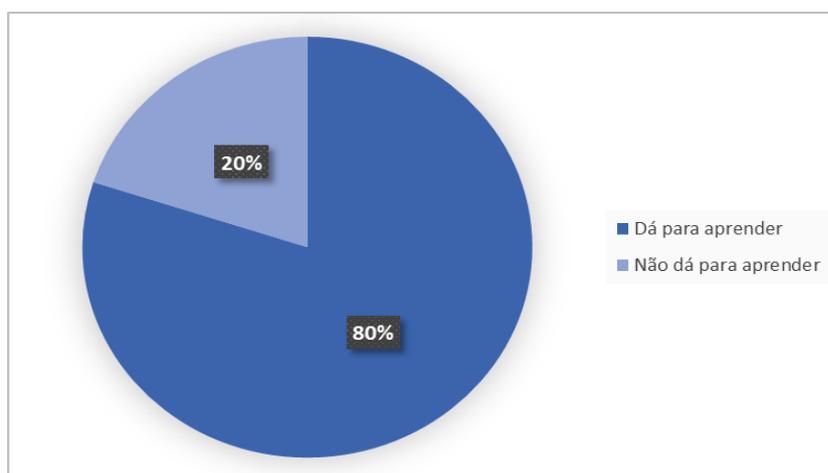
FIGURA 2 – Aplicação dos jogos em duplas



Fonte: do autor, 2019.

Ao ser questionado se daria para aprender com o jogo, 80% dos alunos afirmaram que dava para aprender, pois era muito interessante e dinâmico, e apenas 20% dos alunos disseram que não dava pra aprender, pois não estavam prestando atenção nas cartas, já que estavam ansiosos demais para ganhar.

GRÁFICO 3: Avaliação dos alunos sobre o jogo



Fonte: do autor, 2019.

Tais resultados comprovam o que diz Chateau (1984) sobre a aprendizagem por meio de jogos, no qual ele afirma que a aprendizagem construída no ato de brincar é evidente, e que nesse processo não são apenas os músculos que se desenvolvem, mas também a inteligência. Dessa forma, o jogo da memória foi um

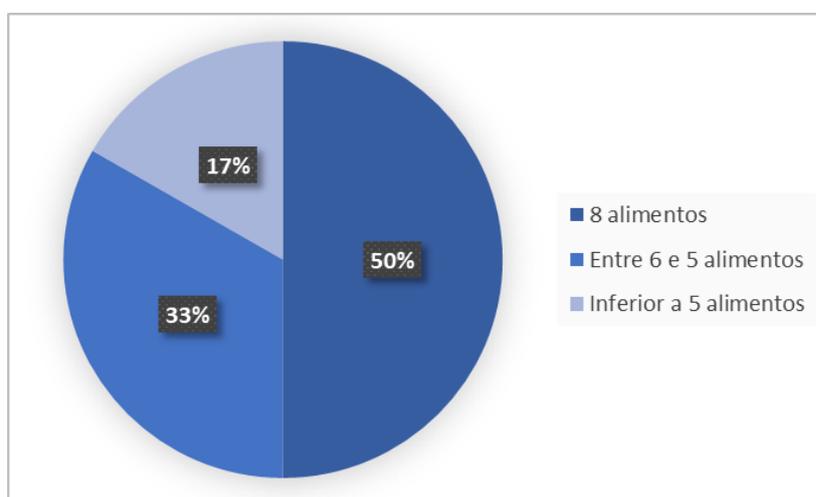
alicerce para quebrar o paradigma de que a Química é uma disciplina chata, principalmente quando se trata de conceitos prontos e fórmulas estruturais e nomenclatura, deixando o ensino mais dinâmico e de fácil compreensão, trazendo para o estudante uma química de uma maneira diferente da tradicional.

4.3 ANÁLISE DA AVALIAÇÃO FORMAL

No momento final, foi aplicado um exercício formal sobre conceitos científicos acerca dos alimentos e dos carboidratos, para verificar a formação do conhecimento efetivo e significativo.

Na primeira questão foi pedido para os alunos listarem oito alimentos que continham carboidratos. Embora nem todos tenham conseguido citar os oito alimentos pedidos, foi possível observar que os alimentos citados estavam corretos, no qual podemos citar como alimentos mais citados o arroz, a batata, o cuscuz e as massas. O gráfico 3 representa a quantidade de alimentos citados pelos alunos para essa questão.

GRÁFICO 4 – Número de alimentos citados quanto à presença de carboidratos



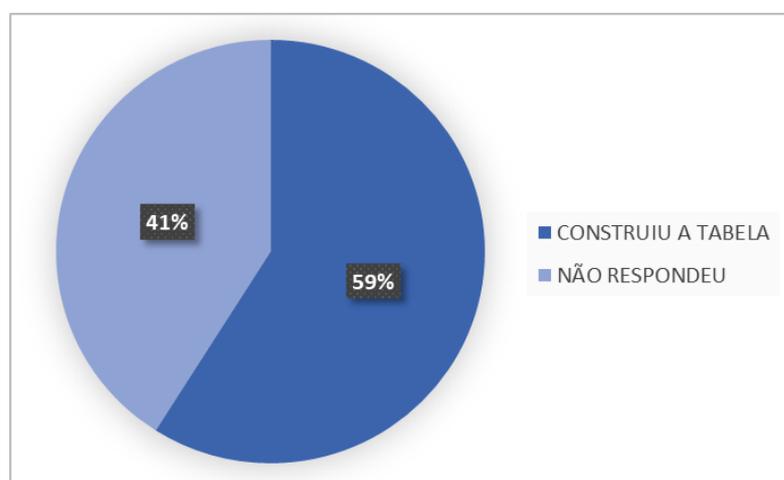
Fonte: do autor, 2019.

Como foi observado no gráfico, 50% dos alunos conseguiram listar os oito alimentos que continham os carboidratos, 33% dos alunos mencionaram entre 6 e 5 alimentos, com isso pode-se constatar que o conhecimento adquirido foi satisfatório, visto que, com uma abordagem contextualizada, e com temas de relevância social, os alunos aprendem mais, quando o assunto está voltado ao seu cotidiano.

Segundo Freire (2002), o ensino por meio de temas gerados possibilita uma educação vinculada à vida, de modo que se desenvolva nos brasileiros a criticidade de sua consciência e o reconhecimento que os conteúdos escolares devem construir a realidade que vivem. Tal compreensão dos temas geradores permite observar que o interesse e a boa relação do conteúdo com o cotidiano, parte do princípio que é muito mais fácil aprender o conteúdo quando este já faz parte da realidade.

Na segunda questão, pediu-se que os alunos construíssem um quadro comparativo acerca da constituição molecular dos monossacarídeos, que foram apresentados na aplicação do conteúdo e do jogo de memória. (Gráfico 4)

GRÁFICO 5 – Construção da tabela comparativa de monossacarídeos



Fonte: do autor, 2019.

Nos dados observados no gráfico 4 é perceptível que a maioria dos alunos conseguiram construir a tabela com os carboidratos, conseguindo representar as fórmulas moleculares e estruturais dos três monossacarídeos principais que foram apresentados e que é muito importante para a formação dos outros carboidratos (oligossacarídeos e polissacarídeos), reforçando mais uma vez que o conhecimento científico pode ser construído a partir da problematização de temas simples e do cotidiano, como os alimentos.

A terceira questão buscava discutir e reforçar sobre a gravidade da diabetes quando não se toma as devidas providências em relação ao cuidado e tratamento. Cerca de 70% dos alunos, afirmaram que após a discussão reconhecem a necessidade de tratar e buscar formas de amenizar os efeitos da doença a longo

prazo, como cita a Aluna 1: “A falta de cuidado pode provocar a perda de partes do corpo, o emagrecimento excessivo e a perda da visão”.

Com a afirmação da aluna e com o que foi discutido na aula expositiva e dialogada, foi provado mais uma vez, o enriquecimento do saber utilizando a contextualização, que será de grande valia para saúde (prevenindo a doença) e também, aos pacientes com a doença da diabetes.

As duas últimas questões do exercício eram objetivas e retiradas de vestibulares anteriores, buscando apresentar de forma simplificada como o conteúdo bioquímico visto em sala de aula pode ser cobrado em exame para ingresso ao nível superior.

A quarta questão busca analisar a seguinte afirmativa: “Uma dieta com consumo adequado de carboidratos, além de prover energia para o corpo, ainda proporciona um efeito de preservação das proteínas”, na qual se pedia para que os alunos marcassem a alternativa que justificava essa afirmação. O resultado obtido foi de 50% de acerto, que embora não seja um resultado expressivo, apresenta um avanço para uma turma EJA que pouco tem contato com questões de vestibulares.

Já na quinta questão, buscou compreender o que estava presente nas massas e doces, que quando ingeridos em excesso poderiam causar obesidade. Os resultados obtidos mostraram que cerca de 60% dos estudantes marcaram a alternativa de carboidratos, mostrando que houve compreensão quanto à contextualização e o conteúdo bioquímico apresentado.

5 CONCLUSÃO

Diante do trabalho que foi desenvolvido, pode-se observar que a utilização de uma abordagem contextualizada com a química dos alimentos na turma do EJA para o ensino de Química Orgânica, trouxe resultados satisfatórios, e ainda podemos notar nos resultados que, utilizando os três momentos pedagógicos e o jogo didático, foi possível a participação ativa dos alunos, tirando-os da zona de conforto, e assim melhoramos a compreensão e argumentação dos alunos quanto ao tema trabalhado, além de despertar o interesse pela química orgânica.

Essa abordagem com os três momentos pedagógicos nos mostra a importância de trazer para a turma do EJA, aulas diferenciadas que não mostrem apenas conceitos prontos e conteúdos apenas de memorização, e, levando em consideração que os conteúdos são trabalhados de forma superficial nessa realidade, essa abordagem trouxe grandes vantagens, como a familiarização do conteúdo por estar presente no cotidiano dos alunos, a conscientização para o cuidado com doenças como o diabetes pelo consumo exagerado de carboidratos. Desta forma, a Química Orgânica se torna mais compreensiva, ou seja, de fácil compreensão tirando o aluno da zona de conforto (sujeito passivo transformando em um sujeito ativo) capaz de criar conceitos, formular opinião e despertar a investigação e /ou a curiosidade.

Com a aplicação do jogo didático, podemos trabalhar de forma satisfatória os carboidratos, sendo possível refletir sobre os hábitos alimentares, além de trabalhar sobre as funções orgânicas existentes neles, onde os alunos puderam observar que as fórmulas moleculares de alguns compostos são iguais, mas as estruturas químicas são diferentes, onde contêm cetona (cetose) e a outra aldeído (aldose) que contém os mesmo $C_nH_{2n}O_n$ nas estruturas, essa abordagem mostrou para os alunos que a química também pode ser divertida, desvinculando do tradicional.

Tomando como base tais observações, é possível constatar que o estudo de química orgânica contextualizada tendo como abordagem a química dos alimentos em uma turma do EJA (educação de jovens e adultos), contribuiu para a formação dos alunos, que por meio dos conteúdos de química orgânica, de modo a criar nos alunos uma consciência crítica e reflexiva daquilo que os cerca, buscando compreender a relação entre os seus hábitos alimentares e os conteúdos vistos na

escola. Da mesma forma, é observável que as metodologias utilizadas foram contributos para o desenvolvimento pessoal e social dos participantes da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C. **Uma breve história da química brasileira**. Ciência e Cultura, vol. 63, no. 1. São Paulo, 2011.
- ANGUERA, Maria Tereza. **Metodología de La observación em las Ciencias Humanas**. Madrid: Cátedra, 1985.
- BACHELARD, G. **O racionalismo aplicado**. Trad. Nathanael Caixeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1977.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70, 1977. p. 226.
- BEJARANO, N. R B.; CARVALHO, A. M. P. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Revista Educación Química**, México, v.11, n.1, 2000. p.160-167.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2017.
- BRASIL. Alunas e alunos de EJA. **SECAD- Coleção Trabalhando com a Educação de Jovens e Adultos**, Brasília, DF, 2006.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. 144 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL. Ministerio da Educação. **PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros curriculares nacionais – Ciências da Natureza Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC; SEF, 1998. 138p.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- CAREY, Francis et al. **Química Orgânica**. V. 1. 7 ed. Bookman, 2011.
- CHATEAU, J. **O Jogo e a Criança**. São Paulo: Summus, 1984.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

FONSCECA, Martha Reis Marques da. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**. 1 Ed. São Paulo: FDT, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, Paulo. **Política e Educação: Ensaio**. São Paulo: Cortez, 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCONDES, M. E. R.; SOUZA, F. L. de; AKAHOSHI, L. H.; SILVA, M. A. E. da. **Química orgânica: reflexões e propostas para o seu ensino**. [S.l: s.n.], 2015.

MESQUITA, N. A. da S.; SOARES, M. H. F. B. Aspectos históricos dos cursos de licenciatura em química no Brasil nas décadas de 1930 a 1980. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 165-174, set. 2011.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino de Física na Educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**. Brasília, vol. 1, n. 1, 2017.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos e o Contexto de Produção do Livro Física. **Ciência & Educação**, v.20, n.3, p. 617-138, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição química dos alimentos - Uma possibilidade para o ensino de Química. **Química Nova**. V. 36, n. 4, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas. **Química nova na escola**. v. 34, p. 21-25, 2012.

PIAGET, J.; **A Formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

PULIDO, Marcelo Dias. **Química: Conexão com a Química**. 1 Ed. São Paulo: Moderna, 2015.

REIS, I. F., FARIA, F. L. de. Um olhar histórico acerca do processo de disciplinarização da Química no Brasil. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 10. 2015, Águas de Lindóia, SP. Anais. Santa Catarina, ABRAPEC, 2015, p. 1-8.

RORIGUES, J.R.R.; AGUIAR, M. R. M. P.; MARIA, L. C. S.; SANTOS, Z. A. M.; Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool. **Química Nova na Escola**, Nº 12, Novembro, 2000.

SÁ, Marilde B. Z.; VICENTIN, Eliane M.; CARVALHO, Elisa. A História e a Arte cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**. v.32, n.1, p.9-13. fev. 2010.

SANTOS, N. P.; PINTO, A. C.; ALENCASTRO, R. B. **Façamos Químicos** – A “Certidão de Nascimento” dos Cursos de Química de Nível Superior no Brasil. *Química Nova*. V. 29, n. 3, 2006.

| ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICE A – QUESTIONARIO DE SONDA GEM

1. De que forma os hábitos alimentares estão relacionados ao desenvolvimento ou evolução da diabetes?
2. Além dos hábitos alimentares, que outros fatores podem contribuir para o desenvolvimento da diabetes?
3. Você tem algum parente ou conhece alguém com diabetes?
4. Já ouviu falar sobre carboidratos? O que você entende por carboidratos?
5. Cite alguns alimentos com carboidratos que você já consumiu.

APENDICE B: JOGO LÚDICO (Jogo da memória)

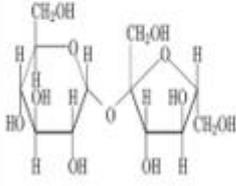
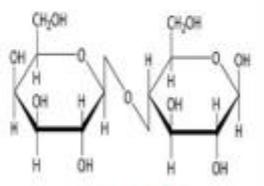
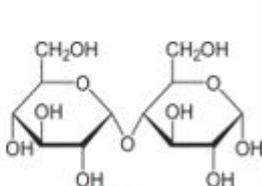
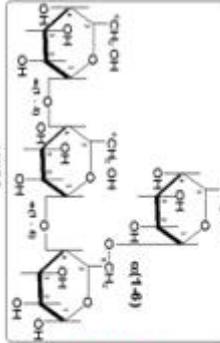
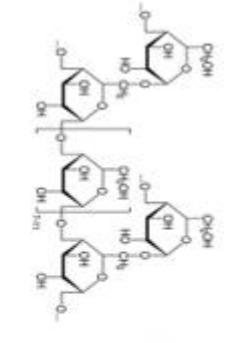
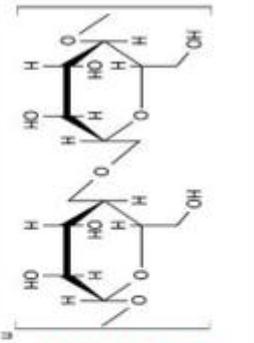
JOGO DA MEMÓRIA

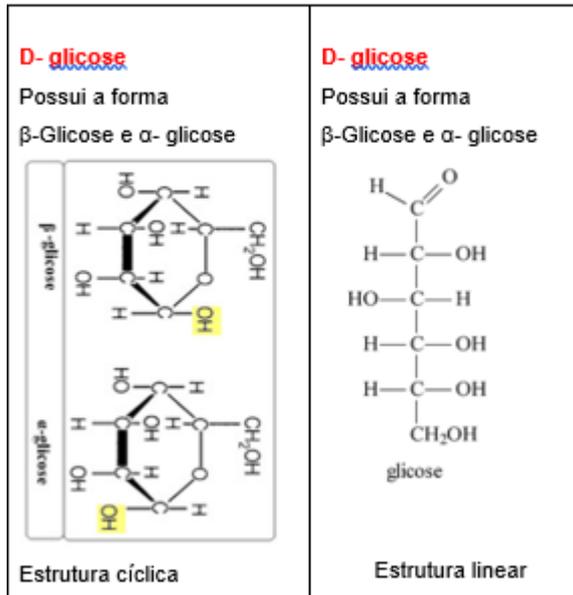
Regra do jogo

- 1.O jogo é para 2 jogadores por vez.
- 2.O jogo possui 10 pares, com total de 20 cartas.
- 3.Para auxilia-los será distribuída uma tabela com as combinações das cartas.
- 4.Os jogadores decidem quem inicia o jogo tirando a sorte no par ou impar
- 5.Cada jogador tem direito a virar 2 cartas por vez.
- 6.Ao encontrar os pares das cartas os jogadores recolhem os pares encontrados, e vence aquele que encontrar mais pares.

CARTAS

<p>Glicose ($C_6H_{12}O_6$) Aldeído e álcool</p> 	<p>Frutose ($C_6H_{12}O_6$) Aldeído e cetona</p> 	<p>Galactose ($C_6H_{12}O_6$) Aldeído e álcool</p> 
$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \\ \text{glicose} \\ \text{Cadeia aberta} \\ \text{D-glicose} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \\ \text{frutose} \\ \text{Cadeia aberta} \\ \text{D-frutose} \end{array} $	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \\ \text{galactose} \\ \text{Cadeia aberta} \\ \text{D-galactose} \end{array} $

<p>Sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) Cadeia cíclica e linear Ligação glicosídica Forma um éter Glicose + frutose</p> 	<p>Lactose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) Cadeia cíclica, linear. Forma um éter Glicose + galactose</p> 	<p>Maltose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) Cadeia cíclica, linear. Ligação glicosídica Forma um éter Glicose + glicose</p> 
 <p>Sacarose Glicose + frutose Libera uma molécula de H_2O</p>	 <p>Lactose Glicose + galactose Libera uma molécula de H_2O</p>	 <p>Maltose Glicose + glicose Libera uma molécula de H_2O</p>
<p>Amido ($C_6H_{10}O_5$)_n α-glicose + α-glicose Cadeia cíclica, ramificada</p> 	<p>Glicogênio ($C_6H_{10}O_5$)_n α-glicose + α-glicose Cadeia ramificada</p> 	<p>Celulose ($C_6H_{10}O_5$)_n β-glicose + β-glicose Cadeia cíclica e linear</p> 
 <p>Amido Aldeído e álcool Cadeia linear (cíclica) e ramificada</p>	 <p>Glicogênio Aldeído e álcool Cadeia ramificada e cíclica</p>	 <p>Celulose (fibra) Aldeído e álcool Cadeia linear e cíclica</p>



ANEXO A - TEXTO HISTÓRICO (PULIDO, 2015. p. 349)

Em 1889, os médicos e cientistas alemães Oskar Minkowski (1858- 1931) e Josef Von Mering (1849- 1908) realizaram um experimento e removeram cirurgicamente o pâncreas de um cão; após esse procedimento, perceberam que o animal passou a urinar com maior frequência, além de apresentar alta concentração de glicose em sua urina. Esses sintomas eram comuns em portadores do diabetes melito, o que fez os dois cientistas desconfiarem de que falta algum produto pancreático poderia ser a causa do diabetes.

Em 1921, o médico canadense Frederick Banting (1891 – 1941) e seu assistente, o fisiologista canadense Charles Best (1899- 1978), resolveram o enigma. Diversas evidências mostravam que determinado grupo de células do pâncreas era a fonte do fator antidiabético. Esse grupo ficou conhecido como ilhotas de Langerhans, ou ilhotas pancreáticas, e o produto excretado por essas células foi posteriormente chamada de insulina (do latim insula, ilha).

Em dezembro daquele mesmo ano, Banting e Best prepararam, enfim, um extrato pancreático purificado capaz de curar os sintomas do diabetes nos experimentos com cachorros. Apenas um mês depois, em janeiro de 1922, Leonard Thompson, um garoto de 14 anos, foi o primeiro paciente a receber a injeção de insulina, tendo sua vida salva. Em 1923, Banting, Best e outros dois colegas (J. R. Macleod e J. B. Collip) dividiram o prêmio Nobel de Medicina pelo isolamento da insulina.

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE VERIFICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO (PULIDO, 2015. p. 319), (FONSCECA, 2010. p. 334)



Escola:

Serie: **turno:** **idade:**

Gênero:

Aplicação de um Questionário de verificação, do livro didático.

1. Liste oito alimentos constituídos principalmente de carboidratos

2. Construa um quadro comparativo da constituição molecular dos monossacarídeos

3. A incapacidade de absorção da glicose que caracteriza o diabete melito é considerada uma doença grave. Justifique a gravidade dessa doença com base nas informações discutidas ao longo deste tópico.

4. (Unifesp) uma dieta com consumo adequado de carboidratos, além de prover energia para o corpo, ainda proporciona um efeito de “preservação das proteínas”. A afirmação está correta por que:
 - a. Os carboidratos armazenados sob a forma de gordura corpórea constituem uma barreira protetora das proteínas armazenadas nos músculos.
 - b. Se as reservas de carboidratos estiverem reduzidas, vias metabólicas sintetizarão glicose ao partir de proteínas.
 - c. As enzimas que quebram os carboidratos interrompem a ação de outras enzimas que desnaturam proteínas.

d. O nitrogênio presente nos aminoácidos das proteínas não pode ser inativo em presença de carboidratos.

5. (UPF-RS) A ingestão excessiva, tanto de massas quanto de doces, pode provocar obesidade. Isso ocorre porque esses alimentos possuem, em comum, em maior quantidade:

a. Carboidratos

b. Glicerina

c. Vitaminas

d. Proteínas

e. Vitaminas