

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**GEOVANA LOPES LEAL RAHMEIER**

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONTEXTUALIZAR O  
ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA COM O TEMA CARBOIDRATOS**

**BAGÉ  
2019**

**GEOVANA LOPES LEAL RAHMEIER**

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONTEXTUALIZAR O  
ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA COM O TEMA CARBOIDRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves.

BAGÉ  
2019

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

R147p Rahmeier, Geovana Lopes Leal

Uma proposta de sequência didática para contextualizar o ensino de química orgânica com o tema carboidratos / Geovana Lopes Leal Rahmeier.

79 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2019.

"Orientação: Elenilson Freitas Alves".

1. Sequência didática. 2. Carboidratos. 3. Bioquímica. I. Alves, Elenilson Freitas (orient.). II. Título.

**GEOVANA LOPES LEAL RAHMEIER**

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA CONTEXTUALIZAR O  
ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA COM O TEMA CARBOIDRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 26 de junho de 2019.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves  
Orientador - UNIPAMPA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Elisabete De Avila da Silva  
UNIPAMPA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Márcia Von Frühauf Firme  
UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTOS**

Não poderia deixar de agradecer primeiramente a Deus, que me sustentou em sua graça para que eu nunca desistisse. Aos meus pais e a minha irmã Cristiana por todo apoio emocional e físico sempre me ajudando nos momentos que mais precisei. Ao meu filho Daniel, pelas horas que precisou aguentar a ausência de sua mãe. À Profa. Dra. Adriana Lopes Leal, que eu conheço como minha irmã, pelos auxílios concedidos desde o início até o final do curso, com palavras de incentivo e até orientações pedagógicas. Também aos meus sogros e esposo Eduardo que me ajudaram cuidando de meu filho para eu dar prosseguimento a este trabalho. Parentes, amigos, colegas de trabalho e colegas de curso, certamente sem o apoio de vocês não teria conseguido, pois precisamos uns dos outros sempre, não somos sozinhos neste mundo e não vivemos em uma competição, meu muito obrigado a todos vocês.

Ao meu Orientador, amigo, Professor Elenilson Freitas Alves pelas orientações ao longo do curso e neste momento em especial.

Ao meu filho Daniel, porque é por ele que ganho forças a cada dia, buscando ser exemplo de determinação e coragem, para que ele jamais pense que não poderá alcançar um objetivo.

Por você meu amado filho e para você dedico minha formação.

## RESUMO

Este trabalho nasce da inquietação sobre a forma como a Bioquímica vem sendo tratada, entre os conteúdos de Química Orgânica no Ensino Médio. O intuito deste trabalho foi elaborar e avaliar uma sequência didática que possibilitasse contextualizar o ensino de Bioquímica, ao utilizar a temática de Carboidratos. O caminho metodológico foi traçado a partir de uma abordagem qualitativa. A sequência didática foi aplicada no terceiro ano do ensino médio de uma escola pública, no município de Bagé-RS. A elaboração e aplicação da sequência didática foram baseadas nos momentos pedagógicos, sendo estes desenvolvidos em seis encontros ao todo. Após a sequência didática ter sido aplicada, observou-se que os alunos obtiveram um maior interesse e participavam mais durante as explicações, fazendo com que o conhecimento que tinham de início se complementasse e as concepções deles sobre carboidratos em parte foi alcançado.

Palavras-chave: Carboidratos. Sequência didática. Contextualização. Bioquímica. Momentos pedagógicos.

## ABSTRACT

This work is born of the concern about the way Biochemistry has been treated, among the contents of Chemistry in High School. The purpose of this work was to elaborate and evaluate a didactic sequence that would allow to contextualize the teaching of Biochemistry, when using the topic of Carbohydrates. The methodological path was drawn from a qualitative approach. The didactic sequence was applied in the third year of high school of a public school, in the municipality of Bagé-RS. The elaboration and application of the didactic sequence were based on the pedagogical moments, being these developed in six meetings in the whole. After the didactic sequence was applied, it was observed that the students got more interest and participated more during the explanations, making the knowledge that they had at the beginning complement and the students' conceptions about carbohydrates was partially achieved.

Keywords: Carbohydrates. Didactic sequence. Contextualization. Biochemistry. Pedagogical moments.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de aldeído e cetona.....	2
Figura 2. Exemplo de glicose e frutose .....	22

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 . Tipos de carboidratos .....	20
TABELA 2 . Atividades propostas sobre aos momentos pedagógicos .....	27
TABELA 3 . Respostas referente a primeira pergunta do questionário .....	30
TABELA 4 . Respostas referente a segunda pergunta do questionário .....	31
TABELA 5 . Respostas referente a terceira pergunta do questionário .....	32
TABELA 6 . Respostas referente a quarta pergunta do questionário.....	34
TABELA 7 . Respostas referente a quinta pergunta do questionário .....	35
TABELA 8 . Comentários dos alunos diante da atividade .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
SD	Sequência Didática
EM	Ensino Médio
PI	Problematização Inicial
OC	Organização do Conhecimento
AC	Aplicação do Conhecimento

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	13
2 OBJETIVOS .....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. REFERENCIAIS TEÓRICOS .....	16
3.1. BIOQUÍMICA NO ENSINO DE QUÍMICA .....	16
3.2. CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	17
3.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	18
3.4 CARBOIDRATOS .....	20
4. METODOLOGIA.....	23
4.1- 1ª ETAPA – PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL.....	24
4.2- 2ª ETAPA – ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	26
4.3 - 3ª ETAPA – APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO .....	26
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	28
5.1.PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL.....	28
5.2.ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	38
5.3. APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	42
5.3.1.Carboidrato como fonte de energia .....	43
5.3.2. Entendimento de carboidrato como uma macromolécula diferente do açúcar superação do senso comum.....	45
5.3.3. Compreensão dos carboidratos simples e complexos.....	47
5.3.4. Entendimento/ reconhecimento de glicose.....	49
5.3.5. Não entendimento de Carboidrato.....	53
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
7. REFERÊNCIAS.....	57
ANEXOS: .....	61
APÊNDICES:.....	64

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho surgiu do meu anseio em tornar minhas aulas de Química no terceiro ano do Ensino Médio mais significativas para os estudantes, particularmente, o conteúdo de Bioquímica.

Há sete anos atuo como professora contratada da Rede Pública do Estado do Rio Grande do Sul, na Cidade de Bagé. Nesses anos, tenho percebido a desmotivação dos estudantes frente às dificuldades que a escola pública oferece quanto ao material, estrutura física, entre outras. Fato que desencadeou uma imensa preocupação em tornar o ambiente escolar mais atrativo e próximo do cotidiano deles. Entendo que possuo um papel importante frente à aprendizagem de meus alunos que é mais do que simplesmente ensinar os conceitos químicos, mas de ser interlocutora do processo educativo, o que me torna um ser em constante aprendizado e me impulsionou a buscar por aprimoramento de meus métodos e técnicas de ensino.

Diversos autores abordam sobre a importância de se buscar formas para tornar os conteúdos de Bioquímica mais significativos para os estudantes, fato relevante, considerando o cenário escolar contemporâneo, no qual o ensino dessa ciência tem se mostrado pouco atraente, uma vez que tem sido trabalhado de forma tradicional e apenas como complemento das aulas de Química Orgânica (BRAIBANTE, 2012; MATTA; SODRÉ NETO, 2016; MESTANZA, 2017).

Tendo em vista as discussões de autores sobre o tema e os diálogos problematizadores instaurados em sala de aula, o anseio inicial foi transformando-se em um projeto de ensino e mais tarde neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Assim, foi elaborada e aplicada uma sequência didática (SD), utilizando a temática de carboidratos, cujas etapas contaram com a participação ativa dos estudantes da turma, principalmente na escolha do tema a ser trabalhado.

A sequência, módulo ou unidade didática é uma metodologia muito difundida na área da educação (GIORDAN, 2011), já foi utilizada como uma forma simples de planejamento, mas hoje se mostra como uma importante ferramenta para o ensino de forma geral. Professores têm nela um método de formação para tornar suas aulas mais organizadas, produtivas e com boa receptividade por parte dos estudantes, que conseguem interagir de forma efetiva com os conteúdos propostos.

A SD elaborada foi inspirada na metodologia dos Momentos Pedagógicos, e se utiliza da abordagem de pesquisa qualitativa, desenvolvida em cinco encontros para trabalhar os conceitos teóricos e prática de forma lúdica para compreender os conceitos de carboidratos simples e compostos.

Este trabalho divide-se em quatro partes: Objetivos, Referencial teórico, Metodologia e Análise e discussão dos resultados.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o potencial de uma sequência didática, ancorada nos três momentos pedagógicos, no estudo de carboidratos no Ensino Médio, contribuindo para o ensino de química orgânica, possibilitando a abordagem do tema de forma contextualizada e significativa.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Explorar princípios teóricos de Bioquímica para o Ensino Médio (EM);
- ✓ Elaborar uma sequência didática (SD) para o ensino de Carboidratos;
- ✓ Aplicar a SD em cinco aulas de Química de uma turma do 3º ano do EM;
- ✓ Avaliar a aprendizagem dos estudantes utilizando questionário e uma avaliação de múltipla escolha.

### 3. REFERENCIAIS TEÓRICOS

#### 3.1. Bioquímica no ensino de Química

A Bioquímica é a Química da vida, ela estuda as estruturas, organização e transformações moleculares das células, é o que chamamos de metabolismo, que são reações fundamentais para a sobrevivência, crescimento e reprodução das espécies (MESTANZA, 2017).

De acordo com Matta e Sodré Neto (2016) o ensino de Bioquímica tem sido um desafio, pois vem sendo ministrada de maneira mais tradicional, se utilizando de aulas expositivas, às vezes em *Datashow* e práticas como complemento ao aprendizado teórico. Para os pesquisadores, eram perceptíveis às dificuldades enfrentadas pelos alunos que se queixavam da complexidade do assunto e da falta de integração com o cotidiano, ou seja, falta de aplicabilidade dos conteúdos.

Além disso, o ensino da Bioquímica no Ensino Médio tem sido muitas vezes abordado como coadjuvante, na melhor das hipóteses. Em estudo realizado por Braibante (2012) o ensino dos conteúdos de Bioquímica são trabalhados no último trimestre ou bimestre do ano letivo nas escolas e algumas vezes nem aparecem nas seleções de conteúdos programáticos a serem trabalhados. E ainda, quando discutido, muitas vezes o professor pela falta de tempo para conseguir dar conta do conteúdo faz trabalhos de pesquisa, ou pede para seus alunos responder algumas questões utilizando o livro didático ou uso de internet. Sem a devida discussão os conteúdos não são problematizados o que acaba prejudicando o aprendizado.

A ausência de metodologias de ensino para contextualizar a Bioquímica, segundo Matta (2016) torna o processo de ensino - aprendizagem não significativo, e que segundo Ausubel *et. all* (1980) uma aprendizagem contextualizada pode tornar-se eficaz se for estabelecida uma relação entre um novo conhecimento e o conhecimento prévio de quem aprende.

Embora os conteúdos de Bioquímica venham sendo trabalhados de forma menos elaborada, a literatura da área mostra que existem variadas formas de se abordar esses conteúdos. A Bioquímica é uma das dez matérias que aparece como sendo a disciplina mais abordada socialmente (SANTOS; SCHNETZLER, 1996), por ser facilmente trabalhada interdisciplinarmente, mesmo não enfatizando a disciplina



de Química, o estudo de Bioquímica é e pode ser trabalhada por outras disciplinas como Biologia, Geografia, entre outras.

A referida área possui uma vasta gama de conceitos que merece ser enfocada de forma mais cuidadosa, pois na Bioquímica trabalhada em sala de aula existem conceitos difíceis de uma pessoa, com pouco ou nenhum conhecimento, entender como é o exemplo do conceito de “mono-peptídeo” (PIRES, 2011, p. 8).

O ensino de Bioquímica pelo professor de Química é muitas vezes incipiente, devido ao seu conhecimento e trajetória no ensino de Química (FRANCISCO JUNIOR, 2008), que durante sua formação não se teve a oportunidade de estudar mais a fundo a Bioquímica, comparando com outras componentes que possuem duas ou mais divisões, como Química Orgânica I, Química Orgânica II, Química Inorgânica I, Química Inorgânica II, Química Inorgânica III, e outras componentes que ao longo de sua formação são mais trabalhadas. Já o estudo da Bioquímica é trabalhado em um só semestre, com um conteúdo vasto e interessante (FRANCISCO JUNIOR, 2008).

De acordo com Júnior (2008), isto deixa o ensino de Bioquímica precário devido ao baixo conhecimento do professor de Química. Sendo assim, embora se assumam a importância desses conteúdos e a sua grande abertura para as possibilidades de contextualização, parece existir dificuldade de alguns professores em atividade na educação básica em procurar dinamizar as suas aulas e buscar alternativas de ensino que favoreçam a aprendizagem e o interesse dos estudantes (MATTA, 2016. p. 225).

### **3.2. Contextualização no ensino de Química**

A busca por um ensino de Química que confronte o ensino tradicional e descontextualizado não é recente. Muitos pesquisadores têm se debruçado em torno das propostas de ensino de Química que visam a relação do cotidiano e situações corriqueiras dos estudantes com os conhecimentos científicos no ensino de Química (WARTHA, 2013). Até o momento não se estabeleceu um consenso do que se refere a estas relações, mas vem sendo esquematizadas pelos professores formas de interligar estas duas partes, o indivíduo e o contexto que deve ser trabalhado.

Nesse contexto, para haver uma conexão do conhecimento científico com a realidade que deve ser relacionada, é necessário contextualizar o conteúdo, tornar ele visível e perceptível aos olhos deste indivíduo, pois o ensino de Química se mostra abstrato aos olhos dos estudantes, e a contextualização facilita as conexões do abstrato com o real (JIMENEZ-LISO *et al.*, 2002).

O método tradicional de ensino segundo Santos (2017) persiste ao longo dos tempos, desde o início quando as escolas surgiram, impondo obstáculos para o surgimento de novas formas de ensinar, tornando o professor limitado, mesmo tendo uma boa formação acadêmica, ele trás aos seus alunos fórmulas prontas para que seus alunos as reproduza, assim somente com a finalidade de se mostrar o que “aprendeu” sobre um conceito.

E com a concorrência das tecnologias, cabe ao professor buscar métodos significativos de aprendizagem para estes alunos que veem a Química como algo abstrato e de difícil compreensão.

Para Pontes (2008) muitos estudantes apresentam dificuldade em aprender Química, na maioria das vezes, por não conseguirem perceber o significado ou a importância do que lhes é ensinado: conteúdos descontextualizados e distantes da realidade.

Zanon (2007) vai nos dizer que: Aprender consiste em envolver-se em permanente reconstrução do já conhecido, movimento em que conhecimentos anteriores construídos servem de âncoras para novos saberes emergentes do processo de aprendizagem.

A abordagem contextualizada do conteúdo de Bioquímica permite essa ancoragem, propiciando um estudo interdisciplinar do tema, inserindo discussões sobre valores e atitudes ligados ao tema e, possibilitando que o estudante elabore e reconstrua seus modelos mentais (SANTOS *et al.*, 2007).

### **3.3. Sequência Didática**

De acordo com Araújo (2013) o modelo de sequência didática está associado às pesquisas sobre a aquisição da língua escrita por meio de um trabalho sistemático com gêneros textuais.

Para este mesmo autor, Sequência Didática é o conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito.

Sequencia didática é um modo pelo qual o professor organiza as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentos escolhidos por ele (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004).

Na estrutura de uma sequência didática (SD) segundo Dolz *et al.* (2004), deve haver uma apresentação da situação, tema a ser discutido, na qual deve ser descrita de maneira detalhada, exposta de maneira oral ou escrita para os estudantes, os orientando no que devem fazer ou realizar. Os autores acreditam que deve haver inicialmente um diagnóstico sobre o assunto, a partir disso o professor avaliará as capacidades já adquiridas pelos estudantes e ajustará as atividades previstas na sequencia didática. A partir daí a SD se organiza em módulos ou etapas/oficias.

Marengão (2012) alerta que, para se ter sucesso nas atividades de problematização dentro da sala de aula, é necessário que o professor perceba o que serão os “problemas” para esses estudantes e de que maneira eles enfrentarão estas problematizações.

[...] Uma determinada situação pode, ao mesmo tempo, se apresentar como um problema para uma pessoa e para outra não. Nas atividades escolares nos deparamos com problemas e exercícios. Pode-se dizer que um exercício é resolvido de forma imediata, automática, enquanto um problema requer reflexão e tomada de decisão. [...] (MARENGÃO, 2012)

A SD é muito importante para que uma temática seja trabalhada em sala de aula, organizar o pensamento e tornar possível aliar a prática com o conteúdo teórico. Assim como cada aluno tem um método de aprendizagem, o professor precisa conhecer seus métodos de ensinar, para que a sequencia elaborada por este professor tenha sucesso na aprendizagem.

Para o presente trabalho, o tema de Bioquímica utilizado para a elaboração da sequencia didática foi carboidrato, diante disso, a seguir discutiremos alguns aspectos importantes para o entendimento do tema.

### 3.4 Carboidratos

A principal característica de um carboidrato é fornecer energia para nosso corpo através da nutrição. Muitas vezes a ingestão de carboidratos pode acarretar malefícios a nossa saúde caso sejam ingeridos em grande quantidade ou até mesmo se retirarmos ele de nossa dieta (CAMPOS, 2019).

Os carboidratos devem ser ingeridos para nos fornecer a energia necessária para os processos metabólicos, pois estes processos são responsáveis pela manutenção da vida.

Os carboidratos são divididos em carboidratos simples e complexos, veja a tabela abaixo que exemplifica os tipos de carboidratos:

Tabela 1. Tipos de Carboidratos

Carboidratos Simples	Carboidratos Complexos
Mel	Arroz integral
Arroz Branco	Macarrão integral
Macarrão	Pão integral
Pão Branco	Batata doce
Refrigerantes	Sementes
Biscoitos	Vegetais

Fonte: Campos (2019)

Carboidratos simples são fontes de energia imediata, ao serem ingeridos, sua fonte de energia é rapidamente absorvida pelo organismo fazendo com que o indivíduo se sinta saciado produzindo uma alta taxa de glicose no sangue. Glicose, frutose, sacarose e lactose são carboidratos simples.

A estrutura química favorece aos carboidratos simples a facilidade de serem digeridos e mais rapidamente absorvidos

Os carboidratos complexos são fonte de energia mais lenta, pois ao serem ingeridos pelo indivíduo, é digerida pelo organismo mais lentamente, ocasionando uma taxa percentual mais moderada de glicemia, a vantagem é que por ser uma ingestão mais lenta, o organismo se sente saciado por maior tempo, são mais completos porque possuem mais vitaminas, minerais e fibras (CAMPOS, 2019).

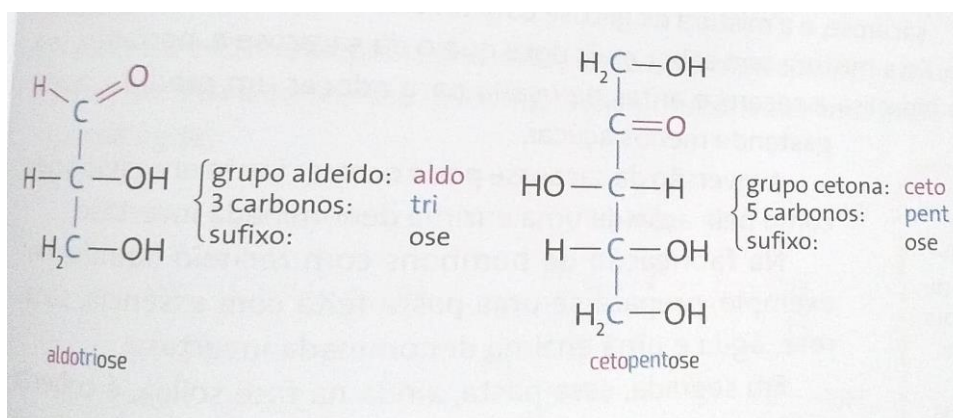
Amido pode ser um carboidrato complexo, quando possuem cadeias mais complexas de açúcar, podendo desta forma sua digestão e absorção ser mais

demorada, no caso da batata doce, onde possui mais amilopectina e menos amilase. Já o amido simples, possui mais amilase e menos amilopectina, exemplo a batata branca (inglesa).

Seyffarth & Bressan (2009) nos mostram que “Os carboidratos fornecem a maior parte da energia necessária para a manutenção das atividades das pessoas. A ingestão diária recomendada de carboidratos é de 50% a 60% do valor calórico total”. Os carboidratos são de origem vegetal, com exceção da lactose do leite e do glicogênio do tecido animal.

Os carboidratos também chamados de hidratos de carbono são conhecidos como glicídios e açúcares, mesmo sendo chamados assim, nem todo carboidrato é açúcar. São compostos com vários átomos de carbonos ligados a grupos hidroxila (OH), função principal C=O, que podem possuir funções cetona ou aldeído (FOGAÇA, 2019), conforme figura 1.

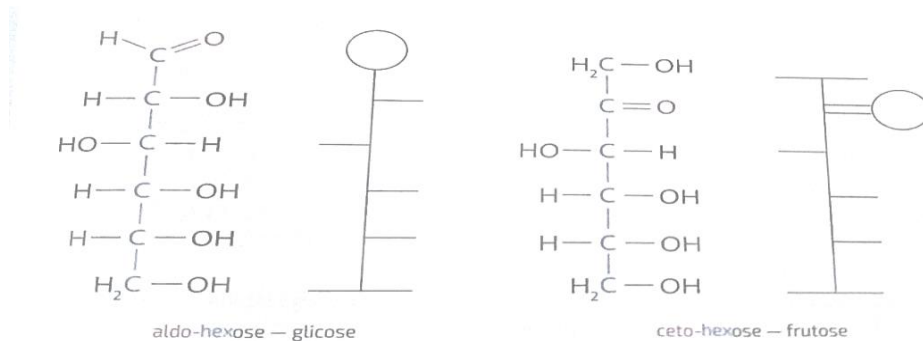
Figura 1. Exemplo de Aldeído e Cetona



Fonte: Reis (2018)

Eles podem ser classificados em oses ou monossacarídeos e em osídeos que são os oligossacarídeos e os polissacarídeos dependendo da quantidade de oses. Entre os principais monossacarídeos estão a frutose e a glicose, conforme a figura 2.

Figura 2. Exemplo de glicose e frutose



Fonte: Reis (2018)

O principal dissacarídeo é o açúcar que conhecemos ou sacarose como é chamada ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), este é formado por dois monossacarídeos no caso a glicose e a frutose. Também são exemplos de dissacarídeos a maltose (produto da digestão do amido), celulose (estrutura das plantas) e a lactose (açúcar presente no leite e derivados).

#### 4. METODOLOGIA

O presente trabalho de conclusão de curso vem apresentar uma proposta de sequência didática (SD) com o tema Carboidratos, que possibilita a construção e reelaboração de conceitos relacionados ao tema. Nessa SD, a abordagem do tema não está limitada apenas à exemplificação, mas ao estabelecimento de uma contextualização conceitual relacionada à problematização dos conhecimentos prévios desses estudantes.

Os procedimentos de elaboração, aplicação e análise foram enquadrados em uma abordagem Qualitativa em Educação (BOGDAN; BIKLEN, *apud* LÜDKE; ANDRÉ, 1986), considerando que a SD favorece um contato mais direto do pesquisador, maior ênfase com o processo do que com o produto e, ainda, retrata a perspectiva dos participantes da pesquisa.

De acordo com Godoy (1995), a abordagem qualitativa não apresenta uma estrutura embasada em etapas rígidas, ela possibilita um enfoque mais criativo e imaginativo.

Nessa perspectiva, a proposta foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron - CAIC, no Município de Bagé-RS, em uma turma de Terceiro ano do ensino médio matutino, a turma era composta por 10 alunos frequentes e 13 alunos matriculados, sendo 06 mulheres e 04 homens em uma faixa etária de 16 a 18 anos de idade. Dois dos treze estudantes matriculados não participaram das atividades por motivos de saúde, impossibilitou-os de comparecer às aulas.

A escolha dessa turma se deu em função da facilidade de acesso aos sujeitos da pesquisa, aos materiais e na organização de todas as atividades que foram planejadas. Pois, a pesquisadora ministra aula apenas nessa turma de terceiro ano e a temática deveria ser inserida ao conteúdo de Química Orgânica.

A proposta de SD apresentada neste trabalho foi desenvolvida em 06 encontros utilizando a metodologia dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Os três momentos pedagógicos se desenvolvem em: 1º Momento - Problematização Inicial; 2º Momento – Organização do Conhecimento e, 3º Momento – Aplicação do Conhecimento. A problematização Inicial (PI) consiste na apresentação de questões e/ou situações que possibilite o dialogo problematizador. Este momento não se trata

apenas de motivar os estudantes, mas de fazer a ligação do conteúdo com situações reais que os mesmos vivenciam, com seu cotidiano. A Organização do conhecimento (OC) é o momento onde os conceitos são mais bem trabalhados, ou seja, é o momento da sistematização do conhecimento. E o terceiro momento, ou seja, momento da Aplicação do Conhecimento (AC) que é destinado ao entendimento, a sistematização do conhecimento por parte do estudante, sua análise e interpretação sobre o tema estudado.

Importante salientar que antes da elaboração dos momentos pedagógicos propriamente ditos, houve a escolha do tema Carboidratos. Esta partiu dos estudantes, após conversas informais em sala de aula, que culminaram na ideia de desenvolver a SD para esse tema.

Após a escolha do tema, partiu-se para o planejamento da SD, propriamente dita. Algo que também norteou a elaboração das atividades foi o entendimento que elas deveriam ser trabalhadas de tal forma que possibilitasse a abordagem futura das funções orgânicas. Assim, abrindo a possibilidade de que os alunos poderiam reconhecer mais facilmente uma função orgânica ( $C=O$ ) quando a virem, por exemplo, sabendo que pode se tratar de um aldeído ou cetona.

#### **4.1- 1ª Etapa – Problematização Inicial**

Tendo em vista o anseio da turma e da pesquisadora em tornar as aulas mais atrativas e levando em consideração que estávamos próximos de comemorar o dia da Páscoa, os alunos mencionaram a ideia de fazermos algo em sala de aula que pudesse coincidir com o conteúdo de carboidratos. Assim, em meio a essa problemática, surgiu a ideia de fazermos um Brownie.

Antes do momento de fazer o bolo, tivemos dois encontros, realizados no momento da problematização inicial: No primeiro encontro foi aplicado junto aos estudantes um questionário de sondagem sobre carboidratos que está descrito a seguir:



Questionário:

1. Você sabe o que é carboidrato? Cite um exemplo:
2. Você saberia dizer a importância dos carboidratos para a o ser humano?
3. É correto afirmar que quem está fazendo dieta para perder peso, não deve ingerir de forma alguma carboidrato? O que sabe a respeito?
4. Saberá dizer o que é glicose? E frutose?
5. Todo carboidrato é açúcar?

Após a aplicação do questionário foi proposta uma roda de conversa para a discussão e socialização de ideias referente às respostas do questionário.

Ao final do primeiro encontro foi entregue cópia do texto: “Carboidratos, Obesidade e Diabetes: Impacto clínico e econômico” da autora Luciana Bahia, para ser lido em casa antecipadamente e retiradas ideias principais para um debate no próximo encontro. Em anexo.

O segundo encontro debatemos sobre o texto “carboidratos, Obesidade e Diabetes”, de acordo com as palavras grifadas pelos alunos.

No terceiro encontro, os estudantes, sob a orientação da pesquisadora, fizeram o Brownie, momento muito aguardado pelos estudantes. Foi solicitado que todos tivessem os cuidados de higiene necessários, retirar anéis, prender cabelos e utilizar toca. Três estudantes se dispuseram a ajudar e os outros ficaram anotando os procedimentos e discussões no caderno. Enquanto preparavam o bolo a pesquisadora os instigava com questionamentos sobre o tema: “Quais ingredientes vocês classificariam como carboidratos? Existe alguma característica comum a eles? Como vocês diferenciariam esses ingredientes? (Doce, gordura, farinha...). A professora também perguntou se sabiam a diferença entre açúcar mascavo e açúcar branco? Existem outros tipos de açúcar?

Essa atividade foi uma mescla entre o primeiro e o segundo momento pedagógico, uma vez que alguns conteúdos já estavam sendo ensinados, levando-os a reorganizar seus conhecimentos prévios sobre o tema.

#### **4.2- 2ª Etapa – Organização do Conhecimento**

Essa etapa teve como objetivo o estudo dos carboidratos na sua forma simples e complexa, o estudo das estruturas de carboidratos e a diferenciação dos açúcares sendo carboidrato e o carboidrato não sendo um açúcar. E para isso utilizou-se 02 encontros, sendo o primeiro para a sistematização do conteúdo, respondendo as questões levantadas na Problematização Inicial e, o segundo encontro para a apresentação de um resumo, complementando a parte teórica. Todos estes encontros tiveram a mesma sequência metodológica.

Parte do conteúdo foi levada em material impresso para tornar as aulas mais dinâmicas. Esses dois encontros, embora expositivos, não perderam o enfoque dialógico, haja vista que os estudantes poderiam expor seus pontos de vista e somar suas dúvidas ao longo da aula.

#### **4.3 - 3ª Etapa – Aplicação do Conhecimento**

A última etapa da proposta levou os alunos a abordarem sistematicamente, analisando e interpretando o conteúdo apresentado nos encontros anteriores durante toda a sequência didática (SD), para isso utilizou-se um encontro.

Foi entregue aos alunos uma folha contendo 15 questões de múltipla escolha com exercícios, na sua grande maioria, contextualizadas com o conteúdo trabalhado ao longo da Sequência Didática, sem o auxílio de nenhum material de apoio ou consulta. Os alunos sentaram em mesas separadas para realizar individualmente a avaliação. Isto foi realizado com o objetivo de avaliar o crescimento teórico dos estudantes em relação ao tema e também aos conteúdos de Química relacionados a ele. Na tabela 2 estão descritas de forma resumida os objetivos e as metodologias utilizadas durante a realização da SD:

Tabela 2. Atividades propostas sobre aos momentos pedagógicos

ENCONTRO	OBJETIVOS	METODOLOGIA
1° encontro: 02 horas/aula	Sondar os conhecimentos dos estudantes sobre o tema.	Aplicação de um questionário
2° encontro: 02 horas/aula	Contextualizar o tema carboidratos com as questões relacionadas à saúde e à economia	Leitura e debate de texto
3° encontro: 02 horas/aula	Problematizar e discutir o tema juntamente com os alunos	Atividade prática
4° encontro: 02 horas/aula	Definir conceitos sobre Carboidratos e responder as questões que foram dadas aos alunos	Definição de carboidrato: simples e complexos; importância dos carboidratos como fonte de energia; monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.
5° encontro: 02 horas/aula	Realizar uma revisão do conteúdo	Slides com exemplos, imagens, diagramas, mapas conceituais.
6° encontro: 02 horas/aula	Aplicar uma avaliação para analisar entendimento do conhecimento que estes estudantes obtiveram frente ao tema carboidratos.	Avaliação de múltipla escolha, com questões na maior parte contextualizada relacionadas a carboidratos.

Fonte: Autora (2019)

Todas as atividades realizadas durante a aplicação da Sequência Didática estão mais detalhadas nos apêndices deste trabalho.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os estudantes foram dispostos em números aleatórios aos seus de chamada, para não haver facilidade em identifica-los, já que seus nomes não são divulgados nesta pesquisa, como estudante 1 (E1), estudante 2 (E2), estudante 3 (E3), estudante 4 (E4), estudante 5 (E5), estudante 6 (E6), estudante 7 (E7), estudante 8 (E8), estudante 9 (E9) e estudante 10 (E10). Para todas as respostas foram usados estes códigos.

Os dados obtidos foram analisados segundo categorias de análise construídas *a priori e a posteriori*, ou seja, a partir das respostas dos estudantes e da bibliografia existente sobre o tema.

Foram 05 (cinco) as categorias construídas:

- a) Carboidrato como fonte de energia:** o enfoque desta categoria é o entendimento do carboidrato relacionado à manutenção da vida e à alimentação;
- b) Entendimento de carboidrato como uma macromolécula diferente do açúcar:** o enfoque desta categoria é na aprendizagem do conceito de carboidrato de forma a superar o senso comum;
- c) Compreensão dos carboidratos simples e complexos:**
- d) Entendimento/ reconhecimento de glicose:** como um carboidrato e suas estruturas.
- d) Não entendimento de Carboidrato:** respostas que facilmente podem identificar a não aprendizagem do estudante sobre o tema.

### 5.1. PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

#### 1º Encontro - Questionário de sondagem

Para este encontro foram utilizadas duas aulas, divididas em duas etapas, a primeira foi o momento de aplicação de um questionário com cinco questões dissertativas.

Tendo em vista o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema, este questionário foi à ferramenta metodológica principal que norteou o trabalho de pesquisa, sendo que visou discutir a percepção dos estudantes quanto ao tema carboidratos. O Questionário está descrito a seguir:

Questionário:

1. Você sabe o que é carboidrato? Cite um exemplo:
2. Você saberia dizer a importância dos carboidratos para a o ser humano?
3. É correto afirmar que quem está fazendo dieta para perder peso, não deve ingerir de forma alguma carboidrato? O que sabe a respeito?
4. Saberia dizer o que é glicose? E frutose?
5. Todo carboidrato é açúcar?

Foram questionados 10 estudantes presentes, esses responderam de forma descritiva as perguntas que lhe foram dadas. A partir do conhecimento que possuem sobre o tema, sem acesso a consulta do material escolar sem as tecnologias como o celular.

Todos os alunos envolvidos se mostraram abertos à atividade e interessados em responder aos questionamentos, mesmo alguns comentando que não sabiam se estavam respondendo corretamente.

A primeira questão trata-se de uma análise se o aluno entende ou sabe o que é um Carboidrato, tema central desta pesquisa. Ao citar um exemplo, o aluno pode também estar respondendo esta questão, pois se subteme a resposta.

## **Primeira Etapa**

### **Pergunta 01**

**Você sabe o que é carboidrato? Cite um exemplo:**

Segue abaixo a tabela 3 com as respostas dos alunos, eles estão descritos aleatoriamente, não obedecendo a ordem da chamada para evitar de identifica-los:

Tabela 3. Resposta referente à primeira pergunta do Questionário

Sujeito	Resposta descritiva	Exemplo(s)
E1	É uma substância que contém em alimentos	Massa
E2	Contém nos alimentos	Massa, pão, Doces
E3	O que nos dá energia	Massa
E4	São uma fonte de energia	Massas, pães
E5	Glicose ou Carbonos	Sem exemplo
E6	São alimentos que fornecem energia ao corpo	Sem exemplo
E7	É algo que tem nos alimentos	Massa
E8	São açúcares	Glicose
E9	Energia para o corpo vem dos alimentos	Massas, pães, doces
E10	Contem nos alimentos, engorda, acho que é gordura	Massa, pão, doces, frituras

Fonte: Autora (2019)

Percebe-se que, dentre os alunos que responderam a questão, 40% responderam que Carboidrato é Energia, 50% que provêm dos alimentos. Sabendo que os Carboidratos fornecem a maior parte da energia necessária para manutenção das atividades das pessoas e são encontrados nos amidos e açúcares (SEYFFARTH; BRESSAN, 2009, p. 7).

Com base nesta primeira questão os alunos, em sua maior parte, corresponderam a expectativa de que a concepção de Carboidratos entre eles é satisfatória, pois eles entendem o que é um carboidrato e sua função. Embora não tenham entrado na teoria sobre carboidratos, os estudantes sucintamente já estavam respondendo corretamente a questão.

Quanto aos exemplos 70% dos alunos responderam que massa é o principal exemplo de carboidrato, assim também respondendo positivamente a questão, pois uma das principais fontes de carboidratos é o amido, que está presente na composição e fabricação de massas e pães.

**Pergunta 02.****Você saberia dizer a importância dos carboidratos para o ser humano?**

Segue abaixo uma tabela com as respostas dos alunos.

Tabela 4. Resposta referente à segunda pergunta do Questionário

<b>Sujeito</b>	<b>Resposta descritiva</b>
<b>E1</b>	Por que trás <b>energia</b> para o corpo
<b>E2</b>	Não soube responder
<b>E3</b>	Eles são benéficos para todo o ser humano pois vão para todos os órgãos
<b>E4</b>	Todo carboidrato são fontes de <b>energia</b> para o corpo humano
<b>E5</b>	São as principais fontes de <b>energia</b>
<b>E6</b>	Todo carboidrato é fonte de energia distribuídas por todo corpo
<b>E7</b>	Carboidrato é importante, pois dá energia
<b>E8</b>	Não soube responder
<b>E9</b>	Energia
<b>E10</b>	Acho que nos dá energia

Fonte: Autora (2019)

Percebe-se que um fato interessante nas respostas dos alunos que 70% deles, a grande maioria dos alunos respondeu que o carboidrato é importante para o ser humano, pois dá Energia ou trás energia ou é fonte de energia. Os outros 30% não souberam responder ou responderam outra importância dos carboidratos.

Assim como na questão de número 1, a questão de número 2 refere-se diretamente ao que é Carboidrato, qual sua importância. Ambas as questões são respondidas com as respostas parecidas ou iguais.

### PERGUNTA 03

**É correto afirmar que quem está fazendo dieta para perder peso, não deve ingerir de forma alguma carboidrato? O que sabe a respeito?**

Segue abaixo uma tabela com as respostas dos alunos.

Tabela 5. Respostas referentes a terceira pergunta do Questionário

Sujeito	Resposta ao primeiro questionamento	Resposta ao segundo questionamento
E1	Pode ingerir, mas de maneira reduzida	Pois tem que manter o foco na dieta
E2	Ingerir a pessoa vai	Mas de forma correta e a quantidade certa
E3	Não	Pois os carboidratos são indispensáveis e tem de ser ingeridos corretamente
E4	Na sua ausência a queima de gordura é incompleta	Podem diminuir o pH do sangue
E5	Sim	Pois sem carboidratos ela emagrecerá mais ligeiro, mais tem alimentos que pode, pois tem menos carboidrato
E6	Deve sim	Carboidrato não são responsáveis, então a pessoa não ingerindo pode adoecer
E7	Sim	O carboidrato não deve ser completamente usado
E8	Não soube responder	Não soube responder
E9	Deve ingerir	Porque sem energia o corpo não se mantém
E10	Acredito que sim	Porque para perder peso não deve comer carboidratos

Fonte: Autora (2019)



Para esta questão buscou-se fazer com que os alunos criassem uma situação em que muitos falam hoje em dia que é a questão da boa alimentação e de se manter o peso ideal com base em uma dieta saudável. Respondendo a esta questão os alunos poderiam fazer a ligação entre o que seria um carboidrato simples e complexo quando a teoria fosse mostrada a eles. É evidente nas respostas que os alunos demonstraram preocupação quanto à ingestão de carboidratos no que se refere a alimentos calóricos, alimentos que inibem a perda de peso corpóreo, o que mais uma vez as respostas condizem corretamente ao que se esperava, ou seja, que o Carboidrato é importante sim para a manutenção do nosso corpo, e que há diferentes tipos de carboidratos. Onde os alunos responderam que de forma correta pode ser ingerido, que na ausência de carboidratos a queima de gordura é incompleta, é necessário o carboidrato para ter energia. Neste ponto os alunos estão se referindo aos carboidratos bons, os ditos complexos, são aqueles que demoram para ser digeridos, são aqueles que ajudam na dieta.

Por outro lado os carboidratos simples também foram mencionados por alguns alunos quando respondem que para emagrecer não deve ingerir carboidratos, sem carboidrato emagrece mais ligeiro, pois estes mesmos alunos mencionam o carboidrato como fonte de amido nas massas brancas, nos pães brancos, e este sim, um carboidrato simples que é digerido rapidamente formando a glicose que a célula rapidamente metabolizada e em excesso vira gordura em nosso corpo. Todas estas informações serão dadas aos alunos nas próximas aulas. Estas considerações são para comparar que esta questão corresponde ao que se esperava, que é contatar se os alunos conseguem ver que há diferentes tipos de carboidratos.

#### **PERGUNTA 04**

##### **Saberia dizer o que é glicose? E frutose?**

Segue abaixo uma tabela com as respostas dos estudantes.

Tabela 6. Respostas referentes à quarta pergunta do Questionário

Sujeito	Resposta primeiro questionamento	Resposta segundo questionamento
E1	Não sei	Não soube responder
E2	Nosso açúcar, do sangue	Açúcar da fruta
E3	Níveis de açúcar do corpo	Não respondeu
E4	Carboidrato mais importante do corpo	É o açúcar do sangue
E5	Açúcar de mais no sangue	Açúcar das frutas
E6	É o carboidrato mais importante do corpo	É o carboidrato simples
E7	É açúcar	Não respondeu
E8	Não respondeu	Não respondeu
E9	Açúcar no sangue	Não sei
E10	Açúcar	Não respondeu

Fonte: Autora (2019)

Para esta questão se esperava que os alunos respondessem fazendo menção ao açúcar, a índices glicêmicos no sangue, pois quando falamos em glicose logo nos remetemos aos exames de sangue realizados esporadicamente ou por manutenção. Desta forma uma grande quantidade de pessoas sabe relacionar glicose se referindo ao açúcar no sangue. Esta questão foi para fazer com que os alunos pensassem que pode haver tipos de açúcares e o que teria a ver com o tema carboidratos? Já que o início do questionamento remete-se a esta temática.

O entendimento sobre glicose é para que os alunos diferenciem e identifiquem as estruturas de uma glicose, de uma frutose, de uma galactose. Saber que se trata de um monossacarídeo e que a junção destes monossacarídeos formam dissacarídeos e polissacarídeos.

Esta questão buscou instigar o aluno a se questionar sobre açúcares e carboidratos, como se um pudesse ser derivado do outro ou totalmente distintos.

Percebeu-se que a grande maioria dos alunos, respondeu que glicose é um açúcar, e quando questionado da frutose a maioria não soube responder. Os que responderam, o fizeram dizendo que seria um tipo de açúcar (açúcar da fruta). Com

isso esta questão se demonstrou satisfatória, pois a ideia inicial era que eles relacionassem glicose ao açúcar, para então intervir de forma explicativa que a glicose é principal molécula do grupo dos carboidratos que é responsável pelo fornecimento de energia aos seres vivos e não o açúcar que os alunos conhecem. A sacarose sim é o açúcar que conhecemos e que podemos encontrar na cana-de-açúcar e beterraba, mas ela é um dissacarídeo da junção de glicose com frutose.

## PERGUNTA 05

### Todo carboidrato é açúcar? EXPLIQUE:

Segue abaixo uma tabela com as respostas dos alunos.

Tabela 7. Respostas referentes a quinta pergunta do Questionário

Sujeito	Respostas
E1	Não, pois tem comidas salgadas que contêm carboidratos.
E2	Não respondeu
E3	Não
E4	Não, existem carboidratos bons e ruins. Vegetais e frutas são carboidratos bons e refrigerantes e o chocolate ao leite são carboidratos ruins.
E5	Sim, o açúcar dá mais energia, mas também “ingorda”
E6	Não, existem carboidratos bom e ruins, refrigerantes por exemplo é carboidrato ruim. Vegetais, frutas são exemplos de carboidratos bons.
E7	Não sei, acho que não
E8	Não respondeu
E9	Não sei, acredito que não, açúcar é doce.
E10	Sim, sei que se transforma em açúcar.

Fonte: Autora (2019)

Para esta pergunta as respostas mostraram o entendimento de carboidrato não ser açúcar e sim o carboidrato ser transformado em “açúcar” no final do processo digestivo. Caloricamente todos os carboidratos são iguais, 1g de carboidrato é igual a 4kcal, a diferença entre os carboidratos ditos bons ou males, simples e complexos é a questão do índice glicêmico, ou seja, quando o carboidrato

simples é ingerido ele produz rapidamente um pico de insulina, assim as células liberam rapidamente a glicose, tornando um ciclo “vicioso”, onde a célula vai precisar de mais glicose e o corpo vai precisar de mais ingestão destes carboidratos. Já, os carboidratos complexos produzem gradativamente o nível de insulina, ajudando assim a manter o corpo por mais tempo saciado.

Com base nestas informações a maioria, mais da metade dos alunos tendo respondido que não, o carboidrato não é um açúcar, leva ao entendimento que eles obtêm uma percepção correta do conceito de carboidratos quanto ao questionamento. Responder que não, indica a afirmação negativa a pergunta feita no questionário, assim poderemos diferenciar carboidrato de açúcar, todo açúcar é carboidrato, açúcar (sacarose + frutose) onde a principal extração e produção do açúcar em da cana-de-açúcar, mas nem todo carboidrato é açúcar, porque existem vários tipos de carboidratos ( glicose, frutose, galactose, lactose, maltose, etc...).

### **Segunda etapa:**

Para este segundo momento de aula, foi feita uma roda de conversa debatendo as respostas registradas pelos estudantes, ajustamos as mesas e cadeiras para que pudéssemos todos nos observar e dialogar com mais facilidade.

Este momento possibilitou a discussão sobre os possíveis erros e dúvidas que foram surgindo ao longo da conversa. Foi orientado que os alunos entregassem os questionários à pesquisadora, que iniciou a fala dizendo que ia fazer as perguntas oralmente e conforme fosse à ordem dos alunos sentados a sua direita, eles deveriam ir falando o que achavam e se lembravam do que haviam respondido.

Uma breve conversa sobre carboidratos e açúcares foi feita pela pesquisadora onde obteve consideravelmente boa participação dos estudantes, que demonstraram participativos e motivados em suas falas.

Neste momento o objetivo não era corrigir de suas respostas erradas, e sim explorar/sondar dos alunos os princípios de Bioquímica.

Um momento onde se pode perceber as primeiras ideias que os alunos possuem do tema carboidrato, para a partir deste, avaliar a aprendizagem destes estudantes ao longo dos próximos encontros até chegar na avaliação final, com a

análise das categorias teremos uma maior ideia da evolução do conhecimento destes alunos.

As respostas dos estudantes estão nos apêndices deste trabalho.

## **2º Encontro – Leitura e debate sobre o texto: “Carboidratos, obesidade e diabetes”.**

Para este encontro foi disponibilizado aos estudantes um texto extraído do livro “CARBOIDRATOS, GLICEMIA E SAÚDE”, com o título: “Carboidratos, obesidade e diabetes” da autora Luciana Bahia, nas páginas 29 a 33. Este texto foi dado a eles, na aula anterior com o propósito que eles lessem o texto para que neste encontro pudessem então dialogar e debatermos sobre o assunto. Os alunos precisaram reler o texto para dar início ao debate, pois alguns tópicos precisavam ser revistos e assinalados. Também porque alguns não haviam lido todo o texto.

O texto serviu como um instrumento para ajudar na problematização quanto ao consumo dos carboidratos em alta quantidade e a preocupação quanto a uma boa alimentação e não necessariamente o corte dos carboidratos na alimentação.

## **3º Encontro - Atividade prática sobre Carboidratos – Confeção de Brownie**

Para este encontro foi utilizada uma pesquisa feita na internet de uma receita de Brownie que fosse fácil e de maneira que se utilizassem ingredientes variados, para que a partir destes ingredientes pudesse dialogar sobre o que seriam carboidratos e açúcares. Como já focado anteriormente, esta ideia surgiu de um anseio da turma em ter uma aula diferente, visto que estávamos no período de páscoa, os alunos queriam fazer algo que pudessem comemorar este dia e que pudessem confraternizar.

Durante a confecção do Brownie, os estudantes foram sendo investigados de forma dialógica pela pesquisadora. Eles eram instigados a identificar dentro daqueles ingredientes, quais eram carboidratos. Para isso durante a conversa, a pesquisadora perguntou: “De que forma podemos ingerir carboidratos? Em quais

alimentos?” e “ De que Maneira poderíamos encontrar estes alimentos”. Conforme os estudantes iam respondendo, a pesquisadora anotava algumas falas, que estão na tabela abaixo:

Tabela 8. Comentários dos alunos diante da atividade

Pergunta	Resposta 1	Resposta 2	Resposta 3	Resposta 4
Como ingerimos carboidratos?	Na comida	Nos alimentos	Na alimentação	Em alguns alimentos
Em quais alimentos?	Massas, arroz, batatas	Nas massas	Na maioria	Massa, arroz, pão.
Onde encontramos para vender?	No mercado	Alguns mercados	Acho que nos mercados	Padaria, mercado, etc;
De que é feito o carboidrato?	Farinhas	Farinhas, açúcar	Farinhas não integrais	Farinhas e açúcar
Nesta atividade, quais são carboidratos?	Farinha Açúcar branco Óleo Manteiga	Farinhas Açúcar Manteiga	Farinha Açúcar mascavo e o açúcar refinado	Farinha Açúcar Chocolate

Fonte: Autora (2019)

O plano de aula está nos apêndices deste trabalho.

## 5.2. ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

### 4º Encontro - Conteúdo programático teórico sobre Carboidratos

Esta etapa teve como objetivo trabalhar a macromolécula Carboidrato, estrutura química dos monossacarídeos, dissacarídeos, polissacarídeos, o caminho

da glicose até a célula transformando em energia, tipos de carboidratos simples e complexos.

E para responder as cinco questões teoricamente foram utilizadas duas aulas de 50 minutos cada. Este módulo foi planejado para que as questões referentes ao questionário fossem respondidas, de maneira mais elaborada e explicativa e de fácil compreensão.

### **5° Encontro – Resumo e revisão da aula prática**

Para este encontro foi elaborado pela professora, com ajuda do software *Power Point*, alguns slides com um resumo do conteúdo para a avaliação que ocorreu no encontro seguinte a este. Foram elaborados 40 slides para serem mostrados e explicados em duas horas/aulas de 50 minutos cada. Os slides deste módulo estão no Apêndice 5B deste trabalho.

Este encontro teve como objetivo, trazer aos estudantes um resumo das aulas, desde o primeiro encontro que foi a sondagem até o 5º encontro que foi a organização do conhecimento. Fixar o conteúdo de uma forma diferente do que vem sendo trabalhado em aula, trazer uma metodologia mais elaborada, diferente da tradicional.

Percebeu-se um maior interesse por parte dos estudantes em participar da aula, de argumentar, fazer perguntas, questionar. Os participantes se mostraram mais interessados com o conteúdo, pois estavam tendo uma “aula diferente”, conforme uma aluna exclamou durante a aula.

Slides apresentados:

Slide 1: Inicia-se dizendo que Carboidrato é junção de carbono (C) com Hidrogênio (H) em sua composição mais Oxigênio (O), que vem de carbono + hidrogênio + água (H<sub>2</sub>O), são conhecidos como açúcares ou sacarídeos, porque de fato conhecemos os carboidratos como sendo os “açúcares” que encontramos nos alimentos, mas que na verdade os carboidratos viram açúcar no final do processo digestivo e a célula capta esta glicose que depois dará ao corpo energia.

Slide 2: Demonstra a molécula de glicose com seus seis carbonos, doze hidrogênios e seis oxigênios, como estes átomos estão ligados e as ligações insaturadas.

Slide 3: Todo carboidrato é igual, onde 1g é o mesmo valor calórico de 4kcal, outra característica do carboidrato é a reserva de energia, a glicose, frutose e galactose. A não ingestão de carboidratos compromete a musculatura, movimento, desenvolvimento cerebral.

Slide 4: Como falado no slide anterior, a falta de carboidrato pode comprometer o funcionamento das células, os neurônios são células que compõe o sistema nervoso, e desta forma elas precisam dos carboidratos para funcionarem.

Slide 5: Neste slide explica-se os dois tipos de carboidratos, os simples, Monossacarídeos (glicose, frutose e galactose), dissacarídeos (sacarose, lactose, maltose) , dissacarídeos porque pela junção de dois Monossacarídeos originaram-se. Os Carboidratos simples são os carboidratos mais consumidos no mundo, principalmente os dissacarídeos e polissacarídeos.

Slide 6: Apresenta as estruturas da glicose, frutose e galactose, três monossacarídeos, ambas com seis carbonos, doze hidrogênios e seis oxigênios. O que difere uma estrutura da outra é o fato de na glicose e galactose haver um aldeído e na frutose haver uma cetona, que após o término desta temática iremos trabalhar os grupos funcionais.

Slide 7: Apresenta-se as estruturas dos dissacarídeos e um exemplo de onde encontramos estes carboidratos. Com a junção de duas glicoses temos a Maltose, um carboidrato encontrado nas verduras e legumes, depois temos a sacarose que é o dissacarídeo formado por uma glicose e uma frutose, este carboidrato é encontrado na nossa cana-de-açúcar, e lactose que é o dissacarídeo formado por galactose mais glicose, este carboidrato é encontrado no leite e seus derivados.

Slide 8: Agora neste slide mostramos os carboidratos complexos que é a combinação de três ou mais monossacarídeos, que chamamos de polissacarídeos. Os polissacarídeos têm origem vegetal e animal, nos vegetais encontramos a celulose e o amido. Já os carboidratos polissacarídeos de origem animal encontrado no fígado animal (glicogênio).

Slide 9: Estrutura dos polissacarídeos glicogênio, amido e celulose para diferenciação onde mostra o amido linearmente e o glicogênio tendo uma ramificação. Diferenciando o glicogênio como armazenamento energético nas células animais e o amido como armazenamento energético utilizado pelas plantas.

Slide 10: Explica que para a produção de energia, há uma quebra nas moléculas de CHO, que se chama hidrólise.



Slide 11: Neste slide resume-se como funciona a entrada do carboidrato do corpo para formar a energia. Então, ingere-se o carboidrato através da alimentação e vai passar pelo processo de digestão deste alimento, aí que começa então verdadeiramente a formação de energia, pela corrente sanguínea há a absorção de glicose que será transportada para dentro da célula, e com o processo de metabolismo celular, que são todas as reações químicas que ocorrem na célula, ocorre então a formação de energia.

Slide 12: Nesse slide é para o entendimento do que ocorre durante a digestão dos carboidratos, e compreender que a quantidade de carboidrato simples ou complexo que eu ingerir vai determinar se terei uma absorção gradual ou intensa destes carboidratos, saber que pode ser transformada em gordura a ingestão em grande quantidade .

Slide 13: Este slide foi deixado para conhecimento dos alunos e vem a complementar o slide 12.

Slide 14: Neste slide simplifica então o slide 12, onde diz que após a absorção da glicose, transforma-se em glicogênio que serve para estrutura muscular e hepática, e em excesso a glicose transforma-se em gordura, podendo prejudicar alguns órgãos e tecidos.

Slide 15: Nomes dados a alguns processos metabólicos.

Slide 16: Este slide complementa os slides 14 e 15.

Slide 17: Neste slide explica-se o papel dos hormônios no processo de metabolismo dos carboidratos, principalmente a insulina que é bastante conhecida, onde podemos explicar que ela tem a função de transportar a glicose para a célula e que se tivermos o aumento de nosso índice glicêmico, a insulina vai ser produzida em grande quantidade , e a célula vai acabar que não receberá a glicose necessária para a produção de energia, comprometendo este processo, com isso far-se-á necessário a ingestão de mais carboidratos simples, como doces por exemplo.

Slide 18: Demonstra o nome que se dá a sequência metabólica das reações catalisadas pelas enzimas, é a complementação dos slides 14, 15, 16 e 17.

Slide 19: Esta tabela mostra alguns índices glicêmicos, onde quanto maior índice glicêmico mais picos de insulina e isso acumulará este carboidrato em forma de gordura.

Com estes slides conseguiu-se fazer um resumo de do que foi trabalhado até aquele encontro, os principais aspectos sobre carboidratos, dentro das categorias de

análise que foi trabalhar o entendimento dos alunos sobre carboidrato como uma fonte de energia, o entendimento dos alunos sobre carboidrato não ser açúcar e que na verdade o carboidrato vira um açúcar após seu processo digestivo, que podemos identificar e diferenciar uma glicose de frutose através de suas estruturas compostas por aldeídos e cetonas e que os carboidratos podem ser simples (monossacarídeos e dissacarídeos) e os carboidratos complexos (polissacarídeos).

### 5.3. APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

#### 6º Módulo - Avaliação da proposta sobre a temática: Carboidratos.

Para esta avaliação foi necessário uma pesquisa em livros online e sites que trouxessem questões de vestibulares, provas de ENEM ou questões de múltipla escolha, para que os alunos pudessem dentro do que foi trabalhado em aula, relacionar o seu conhecimento e fazer uma simulação do seu aprendizado.

A avaliação consistiu de 15 (quinze) questões de múltipla escolha, ordenadas de mais fácil a mais complexas, dentro do que foi oferecido aos estudantes durante todos os encontros. Esta avaliação consta nos apêndices deste trabalho.

As respostas foram separadas por categorias de análise:

- a) Carboidrato como fonte de energia:** o enfoque desta categoria é o entendimento do carboidrato relacionado à manutenção da vida e à alimentação;
- b) Entendimento de carboidrato como uma macromolécula diferente do açúcar:** o enfoque desta categoria é na aprendizagem do conceito de carboidrato de forma a superar o senso comum;
- c) Compreensão dos carboidratos simples e complexos:**
- d) Entendimento/ reconhecimento de glicose:**
- d) Não entendimento de Carboidrato:** respostas que facilmente podem identificar a não aprendizagem do estudante sobre o tema.

### 5.3.1. Carboidrato como fonte de energia

Nestas questões que buscamos identificar ou não respostas que trazem os carboidratos como fonte de energia. Ao responderem estas questões os alunos devem relacionar o carboidrato sendo fonte de energia, ou através de um alimento específico ou se referindo a calorias e dietas, de onde vem esta energia, qual maneira é visto carboidrato pelos alunos em pesquisa. Neste caso o carboidrato está relacionado à alimentação, aos alimentos que consumimos como fornecedores de energia.

#### **Vamos analisar a questão de número 3 e 9.**

3. Complete a frase abaixo marcando em seguida a opção que contém as palavras corretas.

Os carboidratos, também chamados de \_\_\_\_\_ ou hidratos de carbono, são moléculas orgânicas que constituem a principal fonte de energia para os seres vivos. Com exceção do \_\_\_\_\_, todos os carboidratos são de origem vegetal, e eles podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e \_\_\_\_\_. Os \_\_\_\_\_ apresentam átomos de carbono em sua molécula e seus principais representantes são a glicose, frutose e \_\_\_\_\_.

- a) Energéticos, carne, polissacarídeos, dissacarídeos, lactose.
- b) Açúcares, mel, polissacarídeos, monossacarídeos, galactose.
- c) Hidratos, ovos, oligossacarídeos, polissacarídeos, ácidos nucleicos.
- d) Substâncias estruturais, peixes, polissacarídeos, monossacarídeos, galactose

---

Para a questão de número 3 a resposta considerada correta é a de letra b, onde os carboidratos também são chamados de açúcares ou hidrato de carbono, são moléculas orgânicas que constituem a principal fonte de energia para os seres vivos. Com exceção do mel, todos os carboidratos são de origem vegetal, e eles podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos. Os monossacarídeos apresentam átomos de carbono em sua molécula e seus principais representantes são a glicose, frutose e galactose.

Nesta questão pode ser trabalhada varias características dos carboidratos em uma única vez, principalmente quando se trata de energia, onde os estudantes viram que o carboidrato também é conhecido popularmente por açúcar, mas erroneamente assim chamado, porém pode-se conectar a ideia de açúcar a energia.

**9. (PUCCamp/SP/2017)**

O chocolate *consiste de 8% de proteínas, 60% de carboidratos e de 30% de gorduras. Como se pode ver, a quantidade de gorduras está acima do que é desejável para um alimento. Isso pode ser traduzido em altas calorias: por exemplo, uma barra de chocolate de 100 g fornece 520 kcal.*

(Adaptado de: <http://brasilecola.uol.com.br>)

Uma pessoa, durante uma corrida, gasta 650 kcal. Para repor essa energia, comendo apenas chocolate, deve ingerir, em gramas, uma quantidade desse alimento de, aproximadamente,

- a) 345
  - b) 125
  - c) 468
  - d) 226
  - e) 541
- 

Para a questão de número 9 a resposta correta é a de letra b, no enunciado do exercício fala em calorias, e fornece dados referente a quantidade de carboidratos e gorduras que contém um doce em específico, é para os estudantes fazerem um cálculo simples para saber quando deveria ser ingerido para repor a energia consumida em um exercício.

Para os alunos que entenderam o exercício e conseguiram interpretar e calcular corretamente, marcando a resposta certa, considera-se que este alcançou o objetivo de fazer este estudante interpretar o carboidrato como fonte de energia, pois estamos falando neste caso de calorias e consumo de alimento para repor energia.

Para estas questões os estudantes deveriam entender que os carboidratos são fonte de energia, e de que forma obtemos esta energia que é necessária para a manutenção do nosso corpo, e que é essencial para as células.

Analisando a avaliação pode-se afirmar que dos 10 (dez) alunos, sete acertaram a questão 3 e 9 (nove) alunos acertaram a questão 9.

Sendo assim dentro do que se esperava, os alunos pesquisados entendem que carboidrato é uma fonte de energia que está relacionado a alimentação, que é de onde vem esta energia.

### 5.3.2. Entendimento de carboidrato como uma macromolécula diferente do açúcar – superação do senso comum

A segunda categoria de análise desta pesquisa é: Entendimento que Carboidrato não é açúcar.

Para estas questões buscou-se o entendimento dos estudantes quanto à forma como eles veem o carboidrato, que este não é a mesma coisa que açúcar, este açúcar que consumimos nas nossas casas, mas que todo açúcar é um carboidrato, porque o açúcar é o produto da uma glicose com uma frutose, por isso é carboidrato. Para isso o estudante deveria saber identificar e diferenciar o açúcar do carboidrato, sabendo que a sacarose é um dissacarídeo e não um polissacarídeo, que o carboidrato em si não é um açúcar e sim vira açúcar na junção destes dois monossacarídeos.

#### **Vamos analisar a questão de número 5, que se refere a segunda categoria de análise:**

2. Marque a alternativa que contém apenas monossacarídeos.

- a) Maltose e glicose.
- b) Sacarose e frutose.
- c) Glicose e galactose.
- d) Lactose e glicose.
- e) Frutose e lactose

A resposta correta para esta questão é a letra c, que ao identificar um monossacarídeo que no caso seria a glicose e a galactose, o estudante consegue perceber que para as outras afirmações não temos somente monossacarídeos, que, por exemplo, temos a sacarose na letra b. se ao perceber que a sacarose não é um monossacarídeo e sim uma formação de dois carboidratos glicose e frutose, o estudante já vai estar relacionando o contexto de que para termos uma sacarose precisamos de dois monossacarídeos e que ela em si não é um.

**Vamos analisar a questão de número 5, que se refere a segunda categoria de análise:**

5. (UEA/2014) A tabela lista três glicídios e seus componentes.

Glicídio	Componentes
Maltose	glicose + glicose
Sacarose	glicose + frutose
Lactose	glicose + galactose

Sobre os glicídios da tabela, é correto afirmar que

- A) a maltose é um monossacarídeo resultante da digestão do amido.
- B) a sacarose é um dissacarídeo encontrado em abundância na cana-de-açúcar.
- C) a lactose é um polissacarídeo que não pode ser digerido pelo ser humano.
- D) a maltose, a sacarose e a lactose são classificados como polissacarídeos.

A resposta correta para esta questão é a letra B, que diz: a sacarose é um dissacarídeo encontrado em abundância na cana-de-açúcar.

Esta afirmação responde ao questionamento referente ao que entendemos que carboidrato não seja um açúcar, e sim todo açúcar é um carboidrato.

Seis dos dez alunos não acertaram a questão, relacionando os glicídios em questão como sendo todos polissacarídeos quando marcam a resposta como sendo correta que a maltose, a sacarose e a lactose são polissacarídeos e claramente não entenderam o que significa monossacarídeo, dissacarídeo, que a sacarose é dissacarídeo por ser formada por uma glicose e uma frutose, dois monossacarídeos.

Para esta categoria os estudantes não entenderam a diferença de um carboidrato não ser um açúcar e sim virar açúcar após o processo digestivo, que é o entendimento que as pessoas carregam do senso comum. A grande maioria da população ainda vê o carboidrato como sendo um açúcar e tendo que muitas vezes cortá-lo de suas dietas alimentares.

### 5.3.3. Compreensão dos carboidratos simples e complexos

Nesta categoria busca-se analisar a percepção dos alunos quanto aos tipos de carboidratos, simples e complexos, por suas estruturas e formas em que encontramos nos alimentos. Pelo questionário, os estudantes entenderam que há tipos de carboidratos, que eles chamaram de ruins e bons, que aqui entre as questões 7, 11 e 15 vamos analisar como simples e complexos.

#### **Vamos analisar a questão de número 7 que se refere à terceira categoria de análise:**

7. Sabemos que o amido é uma importante substância de reserva encontrada em plantas e algumas algas. Marque a alternativa correta a respeito do amido.

- a) O amido não é um carboidrato.
  - b) O amido é um dissacarídeo, assim como a frutose.
  - c) O amido é um monossacarídeo, assim como a glicose.
  - d) O amido é um polissacarídeo, assim como o glicogênio e a celulose.
- 

A resposta correta para esta questão é a letra D, onde respondemos que o amido é um polissacarídeo, assim como o glicogênio e a celulose, o amido foi demonstrado como sendo um carboidrato simples, por sua estrutura compor uma grande série de glicoses, é o carboidrato mais consumido na alimentação humana, no arroz, massas, pães, batatas, etc.

Ao responder a esta questão corretamente, os alunos estarão diferenciando o amido como sendo um carboidrato simples devido sua estrutura, pois não é um dissacarídeo, não é monossacarídeo e discorda da resposta de A, onde diz que amido não é um carboidrato.

Somente 3 (três) alunos responderam a esta questão corretamente, considerando que ainda os alunos não entenderam a respeito de monossacarídeo, dissacarídeo e polissacarídeo, mesmo tendo mostrado em aula a molécula extensa de um amido, que é formado por vários monossacarídeos de glicose, sendo assim um polissacarídeo.

**Vamos analisar a questão de número 11 que se refere à terceira categoria de análise:**

**11. (PUC)** Uma dieta alimentar pobre em carboidratos e rica em proteínas. Escolha uma alternativa:

- Pouca carne e muitas verduras.
- Pouco leite e muitas verduras.
- Pouco leite e muito açúcar.
- Poucos farináceos e muita carne.
- Pouca carne e muitos farináceos.

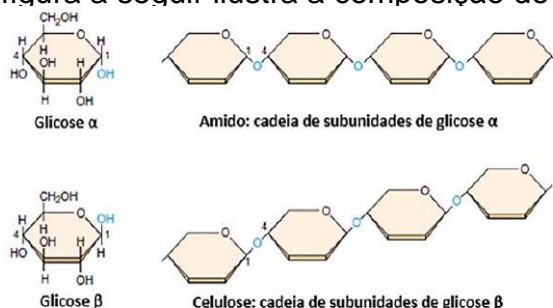
Para esta questão a resposta correta é a letra D. Para esta questão o aluno deveria relacionar a alimentação pesada, que eles chamam de ruim e alimentação leve que eles chamam de boa, carboidrato simples e os carboidratos complexos, tendo em vista que os carboidratos simples foram vistos em aula sendo aqueles carboidratos que tem maior índice glicêmico, maior poder de estocar energia, é o micronutriente mais consumido entre o ser humano, que são carboidratos processados, pobres em fibras, e o exemplo mais utilizados entre os alunos quando questionado o que seria um carboidrato, eles derem exemplo de massas e pães, assim correspondendo a resposta quando diz que uma dieta pobre em carboidrato, refere-se a pouca farinha ou farináceos.

Oito dos dez alunos responderam corretamente a esta questão, ou seja, considera-se que eles saibam o que é um carboidrato, e que para uma dieta pobre deste micronutriente é necessário consumir poucos alimentos a base de farinhas brancas, como massas, pães e biscoitos.

**Vamos analisar a questão de número 15 que se refere à terceira categoria de análise:**

**15.(PUC-SP 2018/1)**

A figura a seguir ilustra a composição de dois carboidratos, o amido e a celulose.



Fonte: Raven, PH; Johnson, GB Biology, 6th Edition. Mc Graw-Hill, 2002



As afirmativas a seguir dizem respeito a esses compostos.  
I – Tanto o amido quanto a celulose são considerados polissacarídeos.  
II – Pelo fato de ambos serem constituídos por monômeros de glicose, amido e celulose são hidrolisados pelas mesmas enzimas digestórias.  
III – As configurações moleculares diferentes da glicose  $\alpha$  e glicose  $\beta$  resultam em biopolímeros diferenciados: enquanto o amido serve de reserva de energia, a celulose forma fibras de grande importância estrutural nas plantas.

Está CORRETO o que se afirma:

- a. Em II, apenas.
  - b. Em I e III, apenas.
  - c. Em II e III, apenas.
  - d. Em I, II e III.
- 

Para questão, a resposta correta é a letra B. Os alunos deveriam marcar esta questão tendo como base o conhecimento que eles haviam obtido na aula teórica e na aula de revisão, nesta questão há a estrutura do amido e da celulose. Os estudantes não perceberam nas questões anteriores que havia uma estrutura que ele pudesse ver e responder a elas corretamente. Esta questão foi posta na atividade de avaliação com o propósito de fazer com que os alunos diferenciassem o carboidrato pelas estruturas e formas que tem, mas também para que tivesse mais atenção à atividade, pois esta questão de número 15 poderia ter respondido a outras questões do trabalho.

Sete dos dez alunos responderam corretamente a esta questão, nisso considera-se que quando a questão possui uma imagem ou um esquema que o estudante possa ver, a questão se torna mais acessível ao acerto.

#### 5.3.4. Entendimento/ reconhecimento de glicose

A quarta categoria de análise refere-se ao: Entendimento/ reconhecimento de glicose. Para esta categoria o aluno deveria reconhecer uma molécula de glicose e suas funções, como ela funciona no momento em que ingerimos o Carboidrato o que acontece com a glicose, fazer relação entre insulina e a glicose para as células. Nessa categoria, discutiremos as questões 10, 12, 13 e 14.

**Vamos analisar a questão de número 10 que se refere à quarta categoria de análise:**

10. O metabolismo dos carboidratos é fundamental para o ser humano, pois, a partir dessas moléculas, obtém-se grande parte da energia para as funções vitais. Desequilíbrios nesse processo podem provocar hiperglicemia ou hipoglicemia. A insulina, hormônio produzido no pâncreas, é responsável por facilitar a entrada da glicose na célula e estimular a glicogênese, síntese de glicogênio, macromolécula constituída por moléculas de glicose que estabelecem entre si ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4. A partir dessas informações, conclui-se que o(a):

- A. Insulina produzida pelo pâncreas é capaz de clivar as moléculas de açúcar.
  - B. Acúmulo de glicose no sangue é provocado pelo aumento da ação da insulina, levando o indivíduo a um quadro clínico de hiperglicemia.
  - C. Papel realizado pelas enzimas do metabolismo de glicogênio pode ser substituído pela insulina.
  - D. Principal papel da insulina é manter o nível de glicose suficientemente alto, evitando, assim, um quadro clínico de diabetes.
  - E. Diminuição de insulina circulante leva a um quadro clínico de hiperglicemia, com acúmulo de glicose no sangue.
- 

A resposta correta para esta questão é a letra E, onde fala que diminuição de insulina circulante leva a um quadro clínico de hiperglicemia (que é a alta taxa de glicose no sangue), com acúmulo de glicose no sangue.

Durante a aula teórica e a aula em que tivemos um resumo da matéria, foi falado pela professora sobre este ponto, onde o alto consumo de carboidratos faz com que se produza picos de insulina na corrente sanguínea, provocando a falta da glicose, o mesmo acontece quando diminuindo a produção de insulina, a glicose aumenta, prejudicando nossa saúde. Para os estudantes que deveriam marcar a resposta E, entende-se que eles percebem que a ingestão de um carboidrato libera a glicose para a célula nos dando energia, assim se ao ingerirmos uma quantidade muito grande de carboidratos sendo eles simples ou complexos, vais produzir no organismo picos de insulina que fará com que minha célula fique sem a glicose, e assim “peça” mais a ingestão deste açúcar para poder fornecer energia para o corpo, assim formando ciclo vicioso de consumo de doces e tipos diversos de açúcares. Contudo, o consumo gradual de carboidratos, fará o processo lento e gradual.

8 (oito) alunos erraram esta questão, eles não conseguiram atingir a expectativa de relacionar a diminuição de insulina com o aumento da glicose no

sangue, ou seja, eles não relacionaram que a glicose deve ser em níveis normais para fornecer energia para nós, e que em níveis altos de glicose no sangue é controlado pelo hormônio da insulina, visto na aula de resumo.

**Vamos analisar a questão de número 12 que se refere à quarta categoria de análise:**

12. UFES) O estado do Espírito Santo é um grande produtor de polpa de celulose branqueada. A celulose é um carboidrato fibroso encontrado em todas as plantas, sendo o polissacarídeo mais abundante na natureza, formado pela condensação de moléculas de:

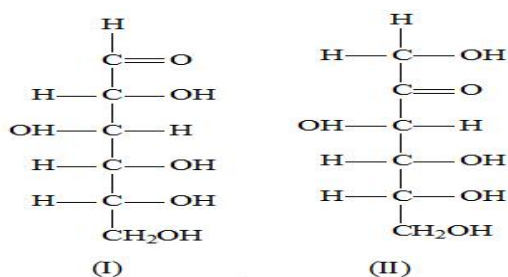
- a) sacarose.
- b) ribulose.
- c) maltose.
- d) glicose.
- e) ribose.

Para esta questão a resposta correta é a de letra D, os alunos deveriam somente identificar e lembrar que a celulose é composta por moléculas de glicose, visto que esta estrutura aparecerá no exercício 15 desta avaliação.

Dentre os dez alunos 6 (seis) alunos acertaram esta questão, levando em consideração que eles deveriam somente lembrar que a celulose é formado por uma junção de monossacarídeos, aldose e ribulose não foram trabalhados em aula e ribulose é uma pentose (carboidrato), maltose é um dissacarídeo assim como a sacarose, por dedução e eliminação eles poderiam chegar a resposta glicose.

**Vamos analisar a questão de número 13 que se refere à quarta categoria de análise:**

13. Analise as estruturas químicas dos compostos representados abaixo e assinale a alternativa correta.



- a) Molécula I é a glicose e a molécula II é a frutose.
  - b) Ambas as moléculas apresentam os grupos funcionais cetona e aldeído.
  - c) Ambas as moléculas podem ser classificadas como osídeos.
  - d) O composto I é formado por dois monossacarídeos.
  - e) O composto II participa da formação da lactose.
- 

A resposta correta para esta questão é a letra A, onde estão apresentadas duas estruturas, uma representa a glicose, com seu aldeído e a frutose com sua cetona. Ao identificar as estruturas, os alunos estarão conseguindo diferenciar um monossacarídeo, por exemplo, de um dissacarídeo, pois glicose e frutose são monossacarídeos. A letra B pode deixar confuso o estudante em marcar esta resposta, pois menciona que as moléculas apresentam os grupos funcionais cetona e aldeído, porém ambas estão enumeradas, sendo assim a primeira deve estar respondida em primeiro plano e a segunda que é a frutose deve estar respondido em sequencia. A letra C está incorreta, pois osídeos produzem oses por hidrólise, e não o contrário. A letra D está incorreta ao afirmar que possui dois monossacarídeos, sendo que a glicose é um monossacarídeo. Enfim a resposta E está incorreta porque lactose é formada por glicose mais galactose.

8(oito) dos dez alunos responderam corretamente a esta questão. Correspondendo positivamente as expectativas, de que eles saberiam identificar a estrutura molecular de uma glicose, diferenciando de outra estrutura molecular que no caso foi de uma frutose, pela posição da hidroxila (OH) das estruturas, e a diferença de aldeído e cetona.

**Vamos analisar a questão de número 14 que se refere à quarta categoria de análise:**

14. **(Unicamp/2017)** O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B. A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:



- A) O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.
  - B) O alimento A não possui carboidratos em sua composição.
  - C) O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.
  - D) O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.
- 

A resposta correta para esta questão é a letra E, onde diz que o alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

Ao analisar o gráfico, na horizontal refere-se ao tempo em que o alimento está sendo processado pelo organismo, o tempo em que as células estão “trabalhando”, e na vertical corresponde a glicemia, no que chamamos de linha vertical, quanto mais pra cima, maior o índice glicêmico, mais produção de insulina e menor síntese de glicose. Então não poderia ser a resposta A, porque diz que o alimento B não afeta a concentração de glicose, se fosse desta forma, a linha deveria estar em linha reta e constante. Para a resposta de letra B, esta afirmação está incorreta, pois obtendo o crescimento na glicemia é obvio o consumo de carboidrato. Para a resposta de letra C, o alimento B por possuir baixo índice glicêmico não estimula a liberação de adrenalina. Já a resposta D está correta, pois observando que a linha aumenta e em seguida baixa, isto indica que houve a liberação de insulina que fez com que diminuísse as taxas de glicose na corrente sanguínea.

Das dez alunos que responderam a esta avaliação apenas 2 (dois) responderam corretamente. Tendo em vista que os alunos deveriam saber interpretar um gráfico, pode-se considerar que esta questão estava mais difícil de se responder e isso de certa forma dificultou um pouco sua compreensão, mesmo que se tratava de uma turma de terceiro ano do ensino médio, onde brevemente estarão concorrendo a uma vaga em uma instituição de ensino técnico e superior.

#### 5.3.5. Não entendimento de Carboidrato

Foram também identificadas respostas que não demonstraram a aprendizagem dos conceitos envolvidos no tema trabalhado, como por exemplo: Na questão de número 1, onde apenas pede para identificar quais elementos químicos são encontrados na composição do carboidrato, 4(quatro ) alunos não conseguiram

identificar que são o Carbono, Hidrogênio e Oxigênio. Sendo a proposta básica para se identificar um carboidrato. Também um das categorias de análise seria saber identificar uma molécula de glicose como sendo um monossacarídeo e na questão de número 12,4 (quatro) estudantes não souberam responder corretamente e estes mesmos alunos não responderam a questão de número 5, que também é basicamente identificar um monossacarídeo e um dissacarídeo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da temática “Carboidratos” como metodologia de ensino/aprendizagem possibilitou aos estudantes uma aula significativa e participativa, este processo foi importante, pois trouxe os estudantes para uma reflexão sobre conceitos pré-estabelecidos a princípio, e rever de forma a conciliar a teoria e prática com seu cotidiano. Mesmo a Química parecendo abstrata ao se comparar do início do ano letivo, os estudantes puderam perceber que vivemos diariamente em função da química e o quão ela pode ser boa ao entendermos ela.

Para que o professor tenha êxito em suas aulas, é preciso que ele conheça seus alunos, e para isso é importante que este professor crie momentos de problematização para trabalhar os conceitos e assim conquistar um melhor aprendizado para seus alunos.

Desde a problematização, passando pelos momentos teóricos e de avaliação, fizeram com que os estudantes aprendessem mais sobre Carboidratos, estruturas que correspondem aos carboidratos, as diferenças de carboidratos simples e complexos, a diferença entre monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos, que o carboidrato não é um açúcar e que todo açúcar é um carboidrato, o que acontece quando ingerimos carboidratos em pouca ou em grande quantidade, saber diferenciar a glicose da frutose através da posição da carbonila formando um aldeído ou cetona.

No momento principal da problematização que foi a confecção do Brownie, realizada em um dos primeiros encontros com os alunos, se percebeu uma maior interatividade e interesse dos alunos, motivando eles a querer saber mais sobre carboidratos. A atividade também motivou os alunos a buscar outros conceitos de Bioquímica por meios mais significativos e trazer isto para as aulas de química. A partir da avaliação do conteúdo quanto ao desempenho dos estudantes na “prova” de múltipla escolha, percebemos que estes conseguiram, em sua maioria, marcar as questões corretamente conforme o gabarito. O desempenho dos estudantes nesta avaliação final da Sequência Didática nos mostrou que a proposta fez com que os estudantes crescessem no conceito de carboidrato, pois, ao final deste projeto conseguiram identificar um carboidrato, o que são monossacarídeos, dissacarídeos

e polissacarídeos, diferenciar a glicose de uma frutose, e que a importância de se estar atualizado quanto à boa alimentação e ingestão deste macronutriente.

Por tudo que foi descrito, esta proposta de Sequência Didática conseguiu atingir seus objetivos e foi muito significativa para os estudantes que participaram deste processo. Esta temática pode ser utilizada em várias áreas da ciências da Natureza e em outras áreas, desde que com planejamento esta ferramenta pode vir a ser um aliado aos professores para um melhor ensino/aprendizagem.



## 7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. L. O que é (e como faz) sequência didática?. **Entrepalavras**, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, RJ: Interamericana, 1980.

BECKHAUSER, P. F.; ALMEIDA, E. M.; ZENI, A. L. B. O universo discente e o ensino de bioquímica. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 4, n. 2, p. 16-22, 2006.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, K. S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRAIBANTE, M. E. F.; ZAPPE, J. A. A química dos agrotóxicos. **Química nova na escola**, v. 34, n. 1, p. 10-15, 2012.

CAMPOS, M. **Diferença de carboidrato simples e complexo**. Disponível em: <http://www.planvale.com.br/vida-saudavel/1341/diferenca-de-carboidrato-simples-e-complexo>. Acesso em: 12 maio 2019.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**, Belo Horizonte, MG: Cortez, 1994.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. In.: SCHNEUWLY, B.;

DOLZ, J. Gêneros orais e escritos na escola. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

FOGAÇA, J. R. V. Classificação dos carboidratos. **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/classificacao-dos-carboidratos.htm>. Acesso em: 18 jun. 2019.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Bioquímica no ensino Médio?(De) Limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de Química. **Ciência & Ensino (ISSN 1980 – 86310)**, v.1, n. 2, 2008.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: ABRAPEC, 2011.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

JIMENEZ-LISO, M. R. SANCCHES-GUADIX, M .A.; MANUEL, E. T. D. Química cotidiana para la alfabetización científica: realidade o utopia? **Educación Química**, v. 13, n. 4, 2002.

LOPES DA SILVA, E.; RIBEIRO, M. M. E. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MATTA, L. D. M.; SODRÉ NETO, L. Ensino de bioquímica e formação docente: propostas de projetos voltados para o ensino básico, desenvolvidos por estudantes de licenciatura. **Química nova na Escola**, v. 38, n. 3, p. 224-229, 2016.

MESTANZA, P. E. C. *et al.* O uso de jogos didáticos como abordagens alternativas para o ensino de bioquímica. 2017.

MORAIS, A. C. L.; SILVA, L. L. M.; MACÊDO, E. M. C. Avaliação do consumo de carboidratos e proteínas no pós-treino em praticantes de musculação. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 8, n. 46, 2014.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática composição química dos alimentos: uma possibilidade para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PIRES, A. S. Bioquímica no livro didático de ensino médio: um distanciamento da realidade do aluno?. 2011.

PONTES, A. N. *et al.* O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, PR**, 2008.

RAMOS, R. A.; TANAKA, A.; ANIC, C. C. Tendências investigativas para o ensino de Ciências: uma proposta lúdica para o ensino da temática alimentação. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia**, 2013.

SANTOS, N. L.; BORGES, F. C.; SILVA, S. L. Os 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, p. 530-547, 2017.

SANTOS, J. S. " **Questão social**": particularidades no Brasil. Cortez Editora, 2017.

SANTOS, R. S. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Lamparina, 2007.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R. P. Ensino de química e cidadania. **Química Nova na Escola**, v. 4, p. 28-34, 1996.

SEYFFARTH, A. S.; BRESSAN, J. Os alimentos: calorias, macronutrientes e micronutrientes. **IN: Manual de Nutrição Profissional da Saúde. São Paulo**, p. 6, 2009.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Revista de química industrial**, n. 731, p. 2, 2011.

STRIEDER, R. S. *et al.* Abordagem de temas na pesquisa em educação em ciências: pressupostos teórico-metodológicos. **Campinas/SP: VIII ENPEC**, 2011.

MARENGÃO, L. S. L. **Os três momentos pedagógicos e a elaboração de problemas de física pelos estudantes**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas). Goiânia. Universidade Federal do Goiás. 2012.

ZANON, L. B; MALDANER, O. A. Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

WARTHA ,; Edson José.; SILVA, EL da.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

**ANEXOS:**

Carboidratos, Glicemia e Saúde / ILSI Brasil

# CARBOIDRATOS, OBESIDADE E DIABETES

Impacto clínico e econômico  
Luciana Bahia

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera que as consequências humanas, sociais e econômicas de doenças não transmissíveis (DCNT) são graves em todos os países, mas podem ser devastadoras em populações pobres e vulneráveis. As DCNT são a principal causa de mortalidade no mundo; em 2012 foram responsáveis por 68% do total dos 56 milhões de mortes.

Cerca de 28 milhões de mortes decorrentes dessas doenças e 82% das mortes consideradas prematuras (abaixo de 70 anos) ocorreram em países de baixa e média renda. Nesses países, as perdas econômicas acumuladas devido às DCNT foram estimadas em US\$ 7 trilhões entre 2011 e 2025 (WHO, 2014).

Essas doenças, que incluem doenças cardiovasculares e câncer além de obesidade e diabetes, são responsáveis por 72% da taxa de mortalidade no Brasil (Schmidt et al, 2011).

Impedir o aumento do diabetes e da obesidade é uma das nove metas do WHO *Global action plan for prevention and control of noncommunicable diseases 2013– 2020* (WHO, 2014). A prevalência de obesidade dobrou entre 1980 e 2014, estando presente em 11% dos homens e 15% das mulheres acima de 18 anos em 2014; o sobrepeso pode ser observado em 39% da população adulta. Entre as crianças abaixo de cinco anos, a situação é ainda mais preocupante, cerca de 42 milhões de crianças no mundo já estavam obesas em 2013 (WHO, 2014).

#### 4.1. Obesidade/sobrepeso e diabetes no Brasil

De acordo com dados do programa “Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico” (Vigitel), entre 2006 e 2012 houve um crescimento de 5,3% de sobrepeso em adultos, atingindo 48,1% da população, e um aumento de 3,6% de obesos em relação a 2006, chegando a 15% a taxa de obesidade (Brasil, 2012).

Em 2014, o excesso de peso atingiu 52,2% da população adulta estudada (nO total = 40.853), sendo de 58,3% entre a população masculina e 45,4% da feminina.

A frequência de obesidade foi de 16,5% entre os homens, com tendência de aumento até os 44 anos, e de 15,5% entre as mulheres, com tendência de aumento até os 54 anos; entre as 27 cidades estudadas, a taxa de obesidade foi maior em Rio Branco (22,6%) e menor em São Luís (13%) (Brasil, 2015).

Entre os fatores de risco para o desenvolvimento da obesidade está o consumo de alimentos com elevado teor de gordura e refrigerantes (por 26,5% e 20,3% da população, respectivamente) em cinco ou mais dias por semana. O percentual de pessoas que substituem refeição por lanches foi declarado por 17,5% dos entrevistados. Paralelamente, o consumo de cinco porções diárias de frutas e hortaliças, fontes de fibra alimentar (FA) por adultos é pequena, variando de 19,7% em Manaus a 38,7% no Distrito Federal (Brasil, 2015).

De acordo com dados de Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, foi observada também a redução da disponibilidade domiciliar de alimentos básicos tradicionais da dieta do brasileiro, como o arroz e o feijão; aumento do aporte proteico da dieta em decorrência do consumo de produtos de origem animal e alto consumo de alimentos fora do domicílio. Em relação aos adolescentes, é alto o consumo de bebidas com adição de açúcar (refrigerantes, sucos e refrescos) e biscoitos recheados (Brasil, 2010).

A obesidade e o sobrepeso estão frequentemente relacionados a outras enfermidades. Entre elas estão a hipertensão arterial, a dislipidemia e o diabetes, relatados na proporção média de 22,8%, 21,3% e 7,1%, respectivamente, no Vigitel 2014 entre pessoas com mais de 19 anos. A prevalência dessas condições se eleva com a idade, principalmente a partir de 45 anos; o diabetes, por exemplo, foi relatado por mais de 26% dos homens com mais de 65 anos (Brasil, 2015).

O diabetes é uma doença com prevalência alta e crescente, apresenta custo social elevado e alta taxa de morbimortalidade. Em 2014, a prevalência mundial de diabetes foi de 9% (WHO, 2014). No Brasil um único estudo nacional de prevalência de diabetes, com mais de 20 mil pessoas, foi realizado no final dos anos 80, mostrando que essa doença já atingia 7,6% de pessoas entre 30 e 69 anos de idade (Malerbi e Franco, 1992).

Dados do Vigitel de 2014, realizado nas capitais dos estados brasileiros e Distrito Federal, mostraram que entre a população entrevistada com idade entre 55-64 anos, 14,9% referem ter diagnóstico médico para diabetes, sendo que entre as pessoas com mais de 65 anos esse percentual sobe para 24,4% (Brasil, 2015).

Essa doença, caracterizada pela hiperglicemia crônica, pode provocar danos a vários órgãos, como rins, olhos, coração e vasos sanguíneos; sendo uma das principais causas de insuficiência renal, amputação de membros inferiores, cegueira e doença cardiovascular (Forbes e Cooper, 2013).

O aumento da prevalência está associado ao aumento de sobrepeso e obesidade e também à urbanização, incluindo hábitos alimentares inadequados, como dietas com alto conteúdo de energia, porções grandes de alimentos e a alta ingestão de gorduras saturadas e açúcares e reduzida ingestão de fibra alimentar (Ley et al, 2014). Entre os fatores de risco modificáveis estão a inatividade física e a alimentação inadequada, o que deve merecer atenção especial na definição de políticas públicas.

De acordo com dados do Vigitel (2015), a prevalência das DCNT é maior entre a população de menor escolaridade, onde se observa maior percentual declarado de obesidade, menor percentual de atividade física e de baixo consumo de frutas e hortaliças (Figura 1). O diabetes foi relatado por 16% das pessoas com 0-8 anos de escolaridade, caindo para 4,5% entre pessoas com mais de 12 anos de estudo.

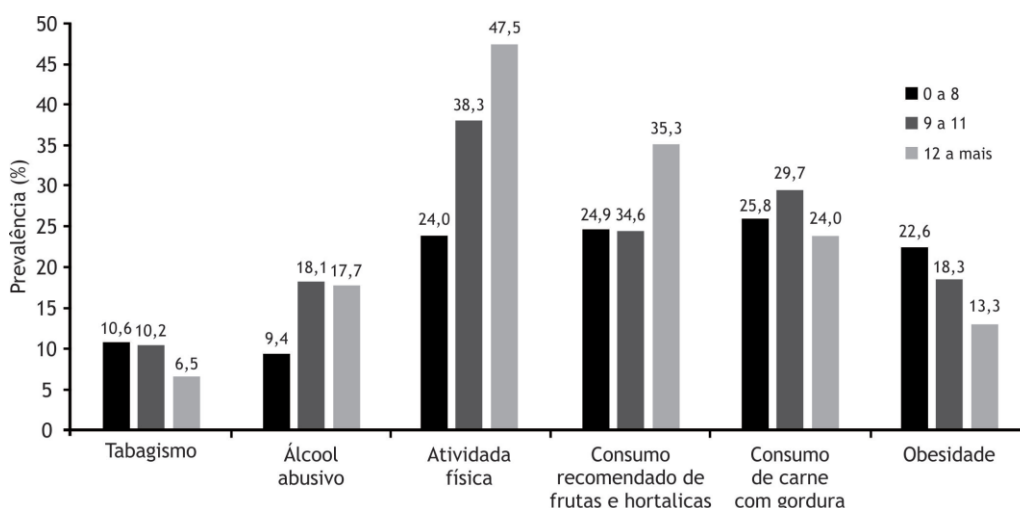


Figura 1. Prevalência de obesidade e fatores associados segundo escolaridade, de acordo com dados declarados no Vigitel em 2014.

\*Fonte: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico — Vigitel (Brasil, 2015).

#### 4.2. Gastos com obesidade/sobrepeso e diabetes

Em estudo realizado por Bahia et al, (2012), os gastos hospitalares com doenças relacionadas à presença de sobrepeso e obesidade (diabetes; hipertensão arterial; acidente vascular cerebral, doenças coronarianas; câncer de endométrio, mama, ovário, colorretal, pâncreas; asma, osteoartrite

de quadril e joelhos) são da ordem de US\$ 2,1 bilhões, sendo US\$ 1,4 bilhão relativos às hospitalizações.

A obesidade foi relacionada a 66,4% dos casos de diabetes. No entanto, os autores alertam que esses custos foram baseados exclusivamente em dados do DATASUS, que reconhecidamente adota taxas de reembolso muito inferiores aos custos reais das doenças. Se dados do setor privado forem incluídos, esses valores serão ainda superiores. Além disso, é importante considerar que há também gastos indiretos como mortalidade prematura, perda em dias de trabalho e despesas domiciliares (Bahia et al, 2012).

Estudo com 1.000 pacientes diabéticos de oito cidades, em diferentes níveis de cuidados, estimou um custo total de US\$ 2,108 paciente/ano, sendo 63,3% de custos diretos e 36,7% de custos indiretos. Entre os custos diretos, 48,2% referem-se ao tratamento medicamentoso, sendo 75,4% pagos pelo SUS. Cabe ressaltar que os custos se elevam com a maior duração e complicações decorrentes da doença (Bahia et al, 2011).

Em 2009, o estudo DIAPS (*Diabetes Ambulatory Costs in Private System*), que envolveu 400 pacientes de cinco cidades, avaliou os gastos de diferentes operadoras de saúde e estimou um gasto ainda mais elevado, na ordem de US\$ 5,466 paciente/ano, sendo 88% relativos a custos com profissionais de saúde. O custo estimado de medicamentos foi de US\$ 2,300 paciente/ano (Bahia et al, 2010).

Todos esses custos apresentados sobrecarregam o SUS e a medicina privada no Brasil, assim como representam um custo elevado para toda a sociedade e devem ser considerados nas propostas de políticas públicas, as quais devem envolver os diversos setores da sociedade.

#### 4.3. Possíveis ações para redução das DCNT

Algumas das metas do “Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011—2022” são a redução da prevalência de obesidade em crianças e adolescentes e a contenção do crescimento da obesidade em adultos, através de uma série de atividades, que incluem a promoção de alimentação saudável incluindo acordos com indústrias de alimentos e governo federal (Brasil, 2011).

Entre essas ações, a Política Nacional de Promoção da Saúde prega a prática da alimentação saudável em vários segmentos, incluindo o programa nacional de alimentação saudável nas escolas; acordos com a sociedade civil para aumento da produção e oferta de alimentos in natura; acordos com as indústrias de alimentos para redução do sal e açúcar em alimentos industrializados; redução dos preços em alimentos considerados saudáveis e um plano intersetorial para prevenção e combate à obesidade (Brasil, 2011).

A obesidade e o diabetes podem ser reduzidos através de ações multissetoriais (envolvendo setores de produção, distribuição e comercialização de alimentos) e, simultaneamente, com a promoção de níveis adequados de atividade física.

O risco de diabetes em pessoas de alto risco pode ser reduzido também pela redução moderada de peso corporal além de atividade física diária moderada.

A Organização Mundial de Saúde considera que a rotulagem nutricional pode ser útil na orientação aos consumidores, contribuindo para uma alimentação saudável, e que, combinada com medidas de educação ambiental e/ou nutrição, podem ser eficazes na mudança de padrões de consumo (WHO, 2014).

## APÊNDICES:

Apêndice 1.

### PLANO DE AULA - 1

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé  
 Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier Turma: 311  
 Horário de início: 07h45min  
 Horário de fechamento: 9h20min

#### 1- Conteúdo:

Diferença entre Carboidrato e açúcar

#### 2- Objetivo(s):

- Aplicar um pequeno questionário;
- Identificar através das respostas dos alunos, o conhecimento prévio deles;
- Construir um diálogo através de uma roda de conversa sobre o conteúdo.

#### 3- Materiais e métodos:

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada, com ao auxílio de uma pequena folha com 5 questões de respostas descritivas.

Questionário:

1.você sabe o que é carboidrato? Cite um exemplo:

---

2. você saberia dizer a importância dos carboidratos para a o ser humano?

---

3. É correto afirmar que quem está fazendo dieta para perder peso, não deve ingerir de forma alguma carboidrato? O que sabe a respeito?

---

4.Saberia dizer o que é glicose? E frutose?

---

5.todo carboidrato é açúcar?

---

#### 4- Introdução:

Través da aula anterior (confeção dos Brawnies), houve o questionamento durante as falas dos alunos sobre o que seriam carboidratos? O que o açúcar em questão teria a ver com a atividade e quais seriam estas ligações?

Desta forma se criou um pequeno questionário para que os alunos pudessem colocar no papel suas primeiras ideias sobre as falas levantadas na aula anterior.

#### 5- Desenvolvimento:

**Questionário: Diferença entre carboidrato e açúcar**

Cada aluno receberá o questionário com as 5 perguntas , eles não terão acesso a pesquisa, pois a intenção é que eles respondam com suas palavras e ideias.

Após um período de 20min ou 25 mim sentaremos em um grande círculo para então conversarmos sobre as respostas que eles responderam, comparando comas respostas corretas.

#### 6- Fechamento:



O questionário será recolhido sem que os alunos corrijam, pois posteriormente será feita uma análise das primeiras respostas com o fechamento do conteúdo.

**7- Avaliação:**

Através do questionário poderá perceber o quanto os alunos estão buscando o conhecimento antes mesmo de ser trabalhado em aula, e o quanto o professor ainda tem que buscar para trazer a eles.

**8- Referências utilizadas:**

Fonseca, Martha Reis Marques da : **Química** .1. ed. – S

**Apêndice 2.**

## PLANO DE AULA - 2

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé  
Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier Turma: 311  
Horário de início: 07h45min  
Horário de fechamento: 9h20min

**1- Conteúdo:**

Leitura e debate sobre o texto: “Carboidratos, obesidade e diabetes”

**2- Objetivo(s):**

- Entregar o texto para leitura
- Discutir sobre carboidratos , doenças como obesidade e diabetes
- Construir um diálogo através de um debate.

**3- Materiais e métodos:**

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada, com ao auxílio de um xerox do texto.

**4- Introdução:**

Esta aula se deu pelo anseio dos alunos em debater o tema sobre diabetes, altas taxas de glicose no sangue.

**5- Desenvolvimento:**

Na aula anterior foi dado aos alunos um texto com o título: “ carboidratos, obesidade e diabetes”, para que nesta aula pudéssemos refazer uma breve leitura e debater o assunto.

**6- Fechamento:**

O debate deve ser bastante significativo, pois a ideia de carboidratos deve ser explicada de forma simples para que os estudantes entendam que há diferença ao dizer que um carboidrato é açúcar, e que este açúcar é o que está em nosso sangue, e sim relacionar o carboidrato com as formas em que ele se encontra, sendo de forma simples ou de forma complexa, que veremos na próxima aula.

**7- Avaliação:**

Através da Leitura e debate, podemos perceber o interesse dos estudantes referente a temática e seu envolvimento.

**8- Referências utilizadas:**

Carboidratos, glicemia e saúde. -- São Paulo : Internacional Life Sciences Institute do Brasil, 2016. -- (Série de publicações ILSI Brasil : funções

**Apêndice 3.**

## PLANO DE AULA- 3

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé

Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier Turma: 311

Horário de início: 07h45min

Horário de fechamento: 9h20min

16/04/2019

**1- Conteúdo:**

Carboidratos - ATIVIDADE

**2- Objetivo(s):**

- Aplicar uma atividade lúdica como forma de introduzir o assunto carboidratos;
- Identificar entre os ingredientes, o que possivelmente são carboidratos;
- Construir um vínculo maior entre o docente e os alunos, proporcionando uma aula mais agradável e menos repetitiva.

**3- Materiais e métodos:**

A aula se dará através de uma metodologia lúdica, expositiva, com a confecção de um Brownie. Os recursos materiais e de pessoal utilizados serão os ingredientes para o Brownie:

100g de manteiga sem sal ou 8 colheres de sopa  
180g Chocolate meio amargo picado ou cortado em pequenos pedaços  
135g ou  $\frac{3}{4}$  de xícara de açúcar branco  
90g ou  $\frac{1}{2}$  de xícara de açúcar mascavo  
1 colher de chá de extrato ou essência de baunilha  
3 unidades de ovos  
 $\frac{1}{2}$  colher de chá de sal  
20g ou 2 colheres de sopa de cacau em pó  
105g ou  $\frac{3}{4}$  de xícara de farinha de trigo

**4- Introdução:**

Para fazer a aula prática, primeiramente foi feita uma breve fala sobre alimentos que continham açúcares, farinhas, amido, gorduras; para que assim a atividade não se tornasse vaga ao conhecimento do que seria desenvolvido. Pois, tudo que se pretende nesta aula é aliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o tema carboidratos e o que vamos ver ao longo dos próximos encontros.

## 5- Desenvolvimento:

### Fazendo Brownie como conhecimento de Carboidratos

Unimos todos os ingredientes em uma mesa central, para que todos possam ver o que está acontecendo e assim o professor possa interagir com os alunos. Neste processo é importante que os alunos vejam todos os ingredientes devidamente rotulados com suas embalagens originais, não levando aqui em consideração a marca do produto, e sim sua composição real.

Importante sem em ambiente que tenha um forno e que obedeça as normas de segurança.

#### Modo de preparo do Brownie:

1. Pré-aqueça o forno a 180C.
2. Forre uma forma (de aproximadamente 20x30cm) com papel manteiga.
3. Derreta a manteiga e o chocolate (nós utilizamos o forno de micro-ondas, devagar, colocando 30 segundos por vez, mexendo e vendo como está ficando).
4. Adicione os açúcares (mascavo e branco), misture bem. Coloque os ovos, um por vez. Adicione a baunilha.
5. Acrescente o sal e o cacau em pó.
6. Adicione a farinha e misture bem.
7. Coloque a massa uniformemente na forma e asse em torno de 30 minutos. Se você espetar um palito na massa ele não deve sair completamente limpo

## 6- Fechamento:

Poderão ser feitas pelo professor, perguntas aos alunos sobre os ingredientes que eles estão usando, sobre os dois tipos de açucares que foram usados na receita, as diferenças entre eles, sobre a farinha utilizada, isso tornará mais efetiva a aula proposta, pois dá sentido a atividade.

## 7- Avaliação:

Pela percepção das dúvidas e falas dos alunos durante o andamento da confecção do Brownie, se faz um apanhado e assim pode-se avaliar o conhecimento prévio dos alunos para a próxima aula ser melhor trabalhado.

## 8- Referências utilizadas:

Acesso em 14 de abril de 2019 em: <https://inglesgourmet.com/2016/11/03/o-melhor-brownie-do-mundo-best-ever-brownie/>

Apêndice 3. continuação



**Apêndice 4.**

## PLANO DE AULA- 4

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé
Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier      Turma: 311
Horário de início: 07h45min
Horário de fechamento: 9h20min

**1- Conteúdo:**

Metabolismo dos Carboidratos

**2- Objetivo(s):**

- Aplicar teoricamente o conteúdo sobre carboidratos
- Dar o embasamento teórico aos alunos
- Aliar as praticas com a teoria

**3- Materiais e métodos:**

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada, com ao auxilio do quadro e giz. Para deixar registrado as respostas referente ao questionário da aula anterior.

**4- Introdução:**

A teoria é importante para que o aluno possa comparar as práticas e também aliar ao seu dia a dia. É importante ,pois, muitos aprendem tendo no caderno o conteúdo escrito.

**5- Desenvolvimento:****Carboidratos: Aliando prática com teoria**

Os carboidratos tem função nutricional, são encontrados em grandes quantidades na maioria dos alimentos, são alimentos baratos e de fácil digestão, principal fonte de energia na dieta da maioria dos organismos, são alimentos de reserva (amido/plantas e glicogênio/ humanos), atuam como componentes das membranas celulares, carboidratos não digeríveis/ fibras).

Ao ser ingerido o Carboidrato se transforma em glicose e glicogênio, esse por sua vez é armazenado no fígado e fibras musculares, dessa forma seu musculo tem energia para produção de força, porém o acúmulo de glicogênio tem um limite, o restante vira glicose para fornecer energia a células, mas glicose em excesso acaba sendo armazenada nas células de gordura (células adiposas).

Os carboidratos podem ser divididos em simples e complexos:

**Simplex:** são facilmente absorvidos pelo organismo, tem sua estrutura molecular mais simples ( monossacarídeos e oligossacarídeos) liberando energia quase que imediata. Após sua ingestão há grande aumento nos níveis de glicose na corrente sanguínea. Exemplo: mel, açúcares, leite, doces...

**Complexos:** são absorvidos mais lentamente pelo organismo, tem sua estrutura molecular mais complexa (polissacarídeos) liberando energia aos poucos. Após sua ingestão há um prolongado e leve aumento nos níveis de glicose na corrente sanguínea. Isso significa que possui mais fibras em sua composição. Exemplo: arroz integral, aveia, pão integral, batata doce, massas integrais. Quanto menor p índice glicêmico (IG) , mais complexo é o carboidrato.

O sistema nervoso central usa glicose no suprimento de energia.

**Frutose:** açúcar das frutas e mel;

Isoladamente é o açúcar mais doce dos açúcares;

É o mais solúvel dos açúcares;

Fornece energia de forma gradativa, absorvida lentamente, o que evita que a concentração de açúcares no sangue ( glicemia) aumente muito depressa.

**Galactose:** açúcar do leite;

No fígado é transformada em glicose para fornecer energia.

Os carboidratos fornecem energia ao corpo e a glicose-molécula base do elemento, por sua vez é a principal fonte energética para o funcionamento do cérebro, o açúcar faz parte da família dos carboidratos e está presente em diversos alimentos , como a frutose nas frutas e na sacarose na cana de açúcar.

Importante salientar que nem todo carboidrato é açúcar, pois senão o pão, macarrão, arroz, batata e diversos outros alimentos seriam doces e cheios de açúcar, eles possuem amido que é uma forma de açúcar, para isso foi explicado sobre carboidratos simples e complexos. Agora todo açúcar é carboidrato.

#### **6- Fechamento:**

O texto finaliza dando respostas ao questionário proposto na aula anterior.

#### **7- Avaliação:**

Através do texto pode-se então teorizar a pratica inicial e ao questionário que foi dado para se ter uma base sobre o conhecimento prévio do alunos. Assim poder então analisar melhor sobre a construção do conhecimento destes alunos.

#### **8- Referências utilizadas:**

Acesso em 03 de maio de 2019:

<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/metabolismo-dos-carboidratos/57371>

Fonseca, Martha Reis Marques da : **Química** .1. ed. – São Paulo : Ática, 2013.

**Apêndice 5.**

## PLANO DE AULA- 5

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé

Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier Turma: 311

Horário de início: 07h45min

Horário de fechamento: 9h20min

**1- Conteúdo:**

Carboidratos resumo

**2- Objetivo(s):**

- Resumir o conteúdo de Carboidratos

**3- Materiais e métodos:**

**A aula será expositiva e dialogada com o uso de slides**

**4- Introdução:**

Após o conteúdo teórico ter sido dado em aula, este encontro tem como objetivo resumir o conteúdo dado até o momento.

**5- Desenvolvimento:**

Durante os slides, será feita explicações e exemplificações.

**6. Fechamento:**

**Tornar a aula mais significativa**

**7. Avaliação:**

**Buscou-se tornar as aulas mas significativas, utilizando o data show.**

**8. Referências Utilizadas:**

Acesso em 03 de maio de 2019:  
<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/biologia/metabolismo-dos-carboidratos/57371>

Fonseca, Martha Reis Marques da : **Química** .1. ed. – São Paulo : Ática, 2013.

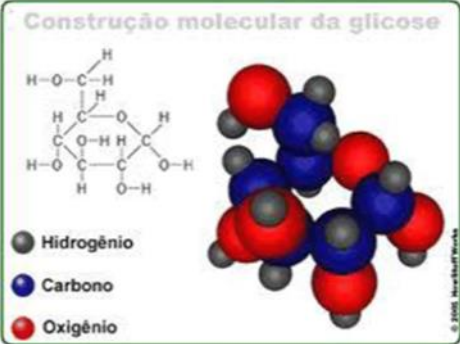



## Apêndice 5. Continuação

<p>E. E. E. M PROFESSOR LEOPOLDO MAIERON-CAIC/BAGÉ-RS</p> <h2 style="text-align: center;">METABOLISMO DOS CARBOIDRATOS</h2> <p style="text-align: center;">PROFESSORA GEOVANA LEAL 2019</p>	<h2 style="text-align: center;">O QUE SÃO CARBOIDRATOS?</h2> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os carboidratos são compostos orgânicos que contêm: C, H e O em várias combinações</li> <li>Conhecidos como açúcar ou sacarídeo</li> </ul> <p style="text-align: right; font-size: small;">Santos,Ribeiro,Vanessa.Nutrição aplicada a Educação Física; UNESP 2</p>
---	--


SLIDE 1

SLIDE 2

<h3 style="text-align: center;">Construção molecular da glicose</h3>  <p style="font-size: small;">© 2008, NewBolt/Photo</p> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Santos,Ribeiro,Vanessa.Nutrição aplicada a Educação Física; UNESP 3</p>	<h2 style="text-align: center;">Função</h2>  <p style="text-align: center;"><b>Fornecimento de energia</b> <b>1g = 4 Kcal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reserva de energia</li> <li>Estrutural</li> </ul> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Santos,Ribeiro,Vanessa.Nutrição aplicada a Educação Física; UNESP 4</p>
---	--

SLIDE 3

SLIDE 4

<h2 style="text-align: center;">Função</h2>  <ul style="list-style-type: none"> <li>O carboidrato é a única fonte de energia aceita pelo cérebro,</li> <li>importante para o bom funcionamento do sistema nervoso.</li> </ul> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Santos,Ribeiro,Vanessa.Nutrição aplicada a Educação Física; UNESP 5</p>	<h2 style="text-align: center;">Classificação</h2> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Simples</div> </div> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <div style="background-color: #d4edda; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Monossacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glicose</li> <li>Frutose</li> <li>Galactose</li> </ul> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <div style="background-color: #fff3cd; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Dissacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>sacarose(glicose+frutose)</li> <li>Lactose (glicose+galactose)</li> <li>Maltose (glicose+glicose)</li> </ul> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Santos,Ribeiro,Vanessa.Nutrição aplicada a Educação Física; UNESP 6</p>	<div style="background-color: #d4edda; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Monossacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glicose</li> <li>Frutose</li> <li>Galactose</li> </ul>	<div style="background-color: #fff3cd; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Dissacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>sacarose(glicose+frutose)</li> <li>Lactose (glicose+galactose)</li> <li>Maltose (glicose+glicose)</li> </ul>
<div style="background-color: #d4edda; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Monossacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glicose</li> <li>Frutose</li> <li>Galactose</li> </ul>	<div style="background-color: #fff3cd; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;">Dissacarídeos</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>sacarose(glicose+frutose)</li> <li>Lactose (glicose+galactose)</li> <li>Maltose (glicose+glicose)</li> </ul>		

SLIDE

SLIDE

SLIDE 4

SLIDE 4

### Monossacarídeos

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{C}=\text{O} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 \text{glicose}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 | \\
 \text{C}=\text{O} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 \text{frutose}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{C}=\text{O} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 \text{manose}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \\
 | \\
 \text{C}=\text{O} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\
 | \\
 \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 \text{galactose}
 \end{array}$$

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 7

### Dissacarídeos

MALTOSE

SACAROSE

LACTOSE

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 8

### Classificação

**Complexos**

Combinação de três ou mais moléculas de monossacarídeos

Polissacarídeos

Vegetais

Celulose e amido

Animais

glicogênio

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 9

**GLICOGÊNIO**

**AMIDO**

**CELULOSE**

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 10

- O processo de “quebra” da molécula de CHO para produção de energia ou para a produção de **moléculas menores** de CHO é denominado **HIDRÓLISE**

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 11

INGESTÃO

DIGESTÃO

ABSORÇÃO  
PELA CORRENTE SANGÜÍNEA

Transporte para dentro da Célula

METABOLISMO CELULAR

ENERGIA

Santos, Ribeiro/Vareza. Nutrição aplicada a Educação Física. UNESP

SLIDE 12

## Digestão e Absorção

Principais enzimas digestórias envolvidas na digestão de carboidratos

ENZIMA	ORIGEM	EFEITOS
Amilase salivar	Glândula salivar	Início da quebra do polissacarídeo em dissacarídeos na boca
Amilase pancreática	Pâncreas	No intestino delgado, o polissacarídeo é convertido em dissacarídeos
Sacarase	Células do intestino	No intestino delgado, a sacarose é convertida em glicose e frutose
Maltase	Células do intestino	No intestino delgado, a maltose é convertida em 2 moléculas de glicose
Lactase	Células do intestino	No intestino delgado, a lactose é convertida em glicose e galactose

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 13

Na boca, a enzima amilase salivar inicia a digestão dos carboidratos

No duodeno, as células intestinais liberam as enzimas que completam a digestão dos carboidratos, transformando-os em monossacarídeos

Os monossacarídeos são absorvidos pelas células intestinais por meio de transporte ativo ou difusão simples

O pH ácido do estômago inativa a amilase salivar

O pâncreas libera a amilase pancreática

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 14

## Após absorção

**GLICOSE**

↓

**GLICOGÊNIO** (MUSCULAR OU HEPÁTICO)

↓ **EM EXCESSO**

**GORDURA**

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 15

## Glicogênese

síntese de glicose em glicogênio

## Glicogenólise

processo que converte o glicogênio em glicose

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 16

## Gliconeogênese

formação de glicose a partir de outras substâncias  
(aminoácidos, glicerol, piruvato, lactato)

↓

**Fígado**

Os produtos da decomposição de gorduras, proteínas e outras substâncias podem ser levados ao fígado pelo sangue para a reconversão em glicose.

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 17

## Papel dos Hormônios no controle da glicemia

HORMÔNIO	EFEITO
INSULINA	COM O AUMENTO DA GLICOSE SANGUÍNEA, AJUDA A TRANSPORTAR PARA A CÉLULA
GLUCAGON	ESTIMULA A GLICOGENÓLISE E GLICONEOGÊNESE NO FÍGADO
ADRENALINA	QUEBRA DO GLICOGÊNIO (GLICOGENÓLISE) E LIBERAÇÃO DA GLICOSE PELO FÍGADO
CORTISOL	ESTÍMULO PARA GLICONEOGÊNESE A PARTIR DAS PROTEÍNAS

Santos, Ribeiro/Simesia. Nutrição aplicada a Educação Física: UNESP

SLIDE 18

## Glicólise

**Quebra, degradação**

**Sequência metabólica de várias reações catalisadas por enzimas**

Santos, R. H. et al. *Genética, Nutrição Aplicada e Educação Física*. UNESP. 19

## Índice Glicêmico

Alimentos com I.G. moderado	IG	Alimentos com I.G. baixo	IG	Alimentos com I.G. alto	IG
Pêssego	42	Amêndam	15	Pizza de queijo	60
Laranja	44	Soja	18	Sonete de creme	61
Macamão	45	Cereja	22	Passas	64
Aroz instantâneo	46	Lentilhas	29	Beterraba	64
Uva	46	Feijão preto	30	Sopa de feijão preto	64
Aroz parbolizado	48	Damasco seco	31	Abacaxi	66
Cenoura	49	Fetucche	32	Nhoque	67
Inhame	51	Macarrão	36	Croissant	67
Kivi	53	Espagete	36	Purê de batata	70
Banana	54	Pêra	37	Pão branco de trigo	71
Pipoca	55	Maçã	38	Melancia	72
Manga	56	Sopa de macarrão	38	Abóbora	75
Damasco	57	Ameixa	39	Waffles	76
Aroz branco	58	Ravioli	39	Corn flakes	83

Santos, R. H. et al. *Genética, Nutrição Aplicada e Educação Física*. UNESP. 20

SLIDE 19

SLIDE 20



SLIDE 21

**Apêndice 6.**

## PLANO DE AULA- 6

Escola Estadual de Ensino Médio Professor Leopoldo Maieron – CAIC/Bagé  
Aluna: Geovana Lopes Leal Rahmeier Turma: 311  
Horário de início: 07h45min  
Horário de fechamento: 9h20min

**1- Conteúdo:**

Carboidratos - Aplicação de uma avaliação

**2- Objetivo(s):**

- Aplicar uma avaliação de múltipla escolha

**3- Materiais e métodos:**

**A aula será utilizada para aplicação da avaliação sobre Carboidratos.**

**As questões foram tiradas de outros exames estaduais e federais, como ENEM, Vestibulares, como também elaboradas separadamente.**

**4- Introdução:**

Após ter sido trabalhado e revisado de forma lúdica e teórica o conteúdo, se faz necessário uma avaliação dos alunos, como forma de concluir os objetivos propostos.

A avaliação não se dá somente por nota ou conceito, e sim de analisar as respostas e comparar questões de mesmo sentido ou não, assim tendo uma melhor análise da construção do conhecimento dos estudantes envolvidos.

**5- Desenvolvimento:**

A avaliação é uma avaliação de múltipla escolha de quinze (15) questões , contendo apenas uma alternativa a ser marcada. A avaliação foi feita individualmente sem consultas aos materiais.

**6. Fechamento:**

**A avaliação terá peso 10,0 contando que o trimestre da escola o valor máximo que os alunos devem alcançar é 30 pontos e a média é 18 pontos.**

**7. Avaliação:**

**Busca-se comparar a evolução do conhecimento dos alunos diante do primeiro encontro até o quarto encontro. Acredita-se que com a análise das questões da avaliação possa obter aspectos positivos de crescimento e negativos que possam ser trabalhados com mais ênfase. Pois, acredita-se que o conhecimento está sempre em constante evolução quando instigado e meio propício.**

**8. Referências Utilizadas:**

Acesso em 18/05/19 : <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobrecarboidratos.htm#resp-5>

Acesso em 19/05/19 : <https://mundoedu.com.br/uploads/pdf/58c6953602975.pdf>

Acesso em 19/05/19 : <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-carboidratos/>

Acesso em 19/05/19 : <https://www.blogdovestibular.com/questoes/questao-comentada-indice-glicemico-unicamp-2017.html>

Acesso em 19/05/19 : <https://www.infoescola.com/nutricao/carboidratos/exercicios/>



### Apêndice 6. Continuação

1. Marque a alternativa que indica quais os elementos químicos fundamentais encontrados na composição de um carboidrato.

- Carbono, hidrogênio e hélio.
- Carbono, oxigênio e hidrogênio.
- Carbono, cálcio e potássio.
- Sódio, potássio e carbono.
- Carbono, magnésio e hidrogênio.

2. Marque a alternativa que contém apenas monossacarídeos.

- Maltose e glicose.
- Sacarose e frutose.
- Glicose e galactose.
- Lactose e glicose.
- Frutose e lactose

3. Complete a frase abaixo marcando em seguida a opção que contém as palavras corretas.

Os carboidratos, também chamados de \_\_\_\_\_ ou hidratos de carbono, são moléculas orgânicas que constituem a principal fonte de energia para os seres vivos. Com exceção do \_\_\_\_\_, todos os carboidratos são de origem vegetal, e eles podem ser classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e \_\_\_\_\_. Os \_\_\_\_\_ apresentam átomos de carbono em sua molécula e seus principais representantes são a glicose, frutose e \_\_\_\_\_.

- Energéticos, carne, polissacarídeos, dissacarídeos, lactose.
- Açúcares, mel, polissacarídeos, monossacarídeos, galactose.
- Hidratos, ovos, oligossacarídeos, polissacarídeos, ácidos nucleicos.
- Substâncias estruturais, peixes, polissacarídeos, monossacarídeos, galactose.

4. (CEFET-PR) Atribuíram as seguintes funções aos lipídios, grupo de substâncias sempre presentes nas células: I. Como substâncias de reserva são exclusivos de células animais. II. Podem ter função energética, ou seja, fornecem energia para as atividades celulares. III. Têm função estrutural, uma vez que entram na composição das membranas celulares. É correto o que se afirma SOMENTE em:

- I.
- II.
- III.
- I e II.
- II e III

5. (UEA/2014) A tabela lista três glicídios e seus componentes.

Glicídio	Componentes
Maltose	glicose + glicose
Sacarose	glicose + frutose
Lactose	glicose + galactose

Sobre os glicídios da tabela, é correto afirmar que

- a maltose é um monossacarídeo resultante da digestão do amido.

B) a sacarose é um dissacarídeo encontrado em abundância na cana-de-açúcar.

C) a lactose é um polissacarídeo que não pode ser digerido pelo ser humano.

D) a maltose, a sacarose e a lactose são classificados como polissacarídeos.

E) os três glicídios são dissacarídeos encontrados no vegetais.

### 6. (FUVEST/2010)



Os animais que consomem as folhas de um livro alimentam-se da celulose contida no papel. Em uma planta, a celulose é encontrada:

- armazenada no vacúolo presente no citoplasma.
- em todos os órgãos, como componente da parede celular.

7. Sabemos que o amido é uma importante substância de reserva encontrada em plantas e algumas algas. Marque a alternativa correta a respeito do amido.

- O amido não é um carboidrato.
- O amido é um dissacarídeo, assim como a frutose.
- O amido é um monossacarídeo, assim como a glicose.
- O amido é um polissacarídeo, assim como o glicogênio e a celulose.

### 8. (Mackenzie SP/2017)

Assinale a alternativa correta a respeito dos carboidratos.

- Polissacarídeos podem ser sintetizados tanto por animais como por vegetais.
- A síntese de polissacarídeos ocorre nos ribossomos.
- Somente são utilizados como fonte de energia.
- A fotossíntese é o único processo responsável pela síntese de monossacarídeos.
- Em mamíferos sua digestão ocorre preferencialmente na boca

### 9. (PUCCamp/SP/2017)

O chocolate consiste de 8% de proteínas, 60% de carboidratos e de 30% de gorduras. Como se pode ver, a quantidade de gorduras está acima do que é desejável para um alimento. Isso pode ser traduzido em altas calorias: por exemplo, uma barra de chocolate de 100 g fornece 520 kcal.

(Adaptado de: <http://brasilecola.uol.com.br>)

Uma pessoa, durante uma corrida, gasta 650 kcal. Para repor essa energia, comendo apenas chocolate, deve

ingerir, em gramas, uma quantidade desse alimento de, aproximadamente,

- f) 345  
g) 125  
h) 468  
i) 226  
j) 541

10. O metabolismo dos carboidratos é fundamental para o ser humano, pois, a partir dessas moléculas, obtém-se grande parte da energia para as funções vitais. Desequilíbrios nesse processo podem provocar hiperglicemia ou hipoglicemia. A insulina, hormônio produzido no pâncreas, é responsável por facilitar a entrada da glicose na célula e estimular a glicogênese, síntese de glicogênio, macromolécula constituída por moléculas de glicose que estabelecem entre si ligações glicosídicas  $\alpha$ -1,4. A partir dessas informações, conclui-se que o(a):

- A. Insulina produzida pelo pâncreas é capaz de clivar as moléculas de açúcar.  
B. Acúmulo de glicose no sangue é provocado pelo aumento da ação da insulina, levando o indivíduo a um quadro clínico de hiperglicemia.  
C. Papel realizado pelas enzimas do metabolismo de glicogênio pode ser substituído pela insulina.  
D. Principal papel da insulina é manter o nível de glicose suficientemente alto, evitando, assim, um quadro clínico de diabetes.  
E. Diminuição de insulina circulante leva a um quadro clínico de hiperglicemia, com acúmulo de glicose no sangue.

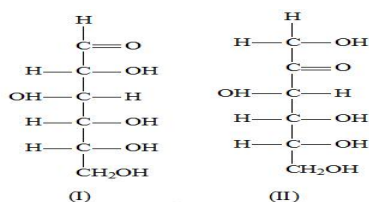
11. (PUC) Uma dieta alimentar pobre em carboidratos e rica em proteínas. Escolha uma alternativa:

- a. Pouca carne e muitas verduras.  
b. Pouco leite e muitas verduras.  
c. Pouco leite e muito açúcar.  
d. Poucos farináceos e muita carne.  
e. Pouca carne e muitos farináceos.

12. UFES) O estado do Espírito Santo é um grande produtor de polpa de celulose branqueada. A celulose é um carboidrato fibroso encontrado em todas as plantas, sendo o polissacarídeo mais abundante na natureza, formado pela condensação de moléculas de:

- a) sacarose.  
b) ribulose.  
c) maltose.  
d) glicose.  
e) ribose.

13. Analise as estruturas químicas dos compostos representados abaixo e assinale a alternativa correta.



a) Molécula I é a glicose

e a molécula II é a frutose.

b) Ambas as moléculas apresentam os grupos funcionais cetona e aldeído.

c) Ambas as moléculas podem ser classificadas como osídeos.

d) O composto I é formado por dois monossacarídeos.

e) O composto II participa da formação da lactose.

14. (Unicamp/2017) O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B. A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:



A) O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.

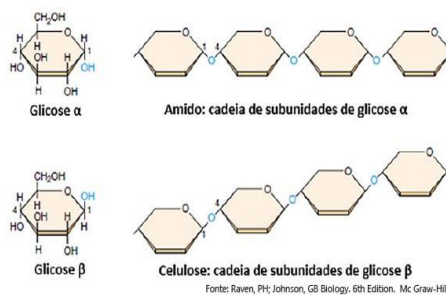
B) O alimento A não possui carboidratos em sua composição.

C) O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.

D) O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

15. (PUC-SP 2018/1)

A figura a seguir ilustra a composição de dois carboidratos, o amido e a celulose.



a esses

I – Tanto o amido quanto a celulose são considerados polissacarídeos.

II – Pelo fato de ambos serem constituídos por monômeros de glicose, amido e celulose são hidrolisados pelas mesmas enzimas digestórias.

III – As configurações moleculares diferentes da glicose  $\alpha$  e glicose  $\beta$  resultam em biopolímeros diferenciados: enquanto o amido serve de reserva de energia, a celulose forma fibras de grande importância estrutural nas plantas.

Está CORRETO o que se afirma:

- e. Em II, apenas.  
f. Em I e III, apenas.  
g. Em II e III, apenas.  
h. Em I, II e III.