




Você é o que você come!

Letícia Damiano Dantas
Amadeu Moura Bego
Milena Alves
Saulo Santesso Garrido



Letícia Damiano Dantas
Amadeu Moura Bego
Milena Alves
Saulo Santesso Garrido

Você é o que você come!

Universidade Estadual Paulista
Araraquara
2021



Ficha catalográfica

V872 **Você é o que você come! / Letícia Damiano Dantas ... [et al.]. – Araraquara : Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, 2021.**

PDF (58 p.) : il. color.
Online

1. Planejamento docente. 2. Bioquímica. 3. CTS.
4. Desnutrição. 5. Suplementos alimentares. I. Dantas, Letícia Damiano. II. Bego, Amadeu Moura. III. Alves, Milena. IV. Garrido, Saulo Santesso. V. Título

CDD 641.1

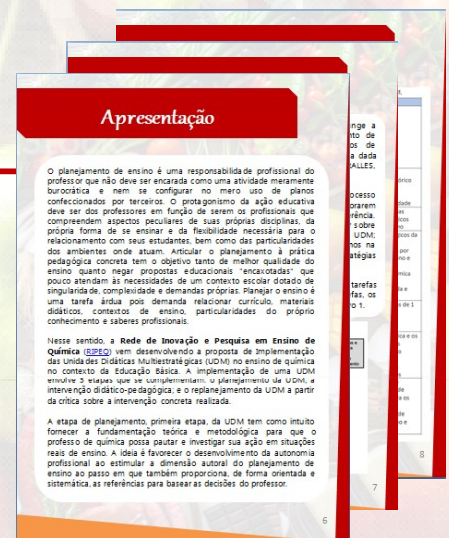
Biblioteca do Instituto de Química, Unesp, câmpus de Araraquara
Bibliotecária: Ana Carolina Gonçalves Bet - CRB8/8315

Organização do Manual Didático

• Páginas de abertura

Apresentação

Texto explicativo sobre o que é uma Unidade Didática Multiestratégica



Carta ao professor

Carta ao professor

Texto explicativo dedicado ao docente que utilizará esse material. Contém informações iniciais sobre o conteúdo das aulas e a metodologia utilizada.



A Unidade Didática Multiestratégica

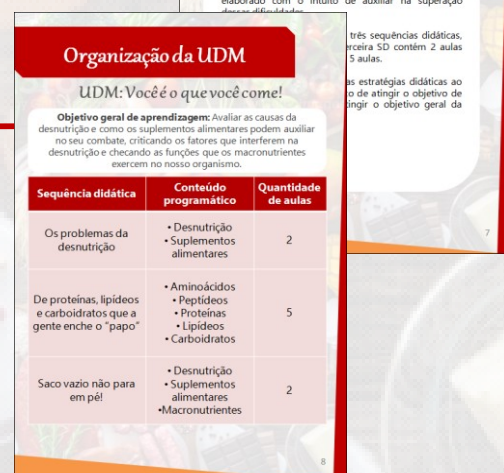
Texto de apresentação da UDM que será trabalhada neste livro.

A Unidade Didática Multiestratégica

Considerando a importância de ensinar bioquímica no ensino médio com uma abordagem diferente da tradicional e as características do ensino médio público paulista, esse material didático foi elaborado com o intuito de auxiliar na superação

Organização da UDM

Página com informações iniciais sobre a UDM, indicando o objetivo de aprendizagem e a quantidade de aulas e SD.



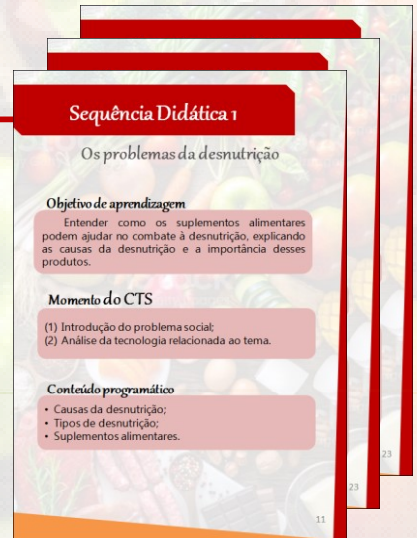
Sequência didática	Conteúdo programático	Quantidade de aulas
Os problemas da desnutrição	• Desnutrição • Suplementos alimentares	2
De proteínas, lipídeos e carboidratos que a gente enche o "papo"	• Aminoácidos • Peptídeos • Proteínas • Lipídeos • Carboidratos	5
Saco vazio não para em pé!	• Desnutrição • Suplementos alimentares • Macronutrientes	2

Organização do Manual Didático

• Apresentação das Sequências Didáticas e Aulas

Sequência Didática

Em cada página de abertura das SD estão contidos o título da SD, os objetivos a serem atingidos após a aplicação, o momento do CTS e o conteúdo que será ensinado.



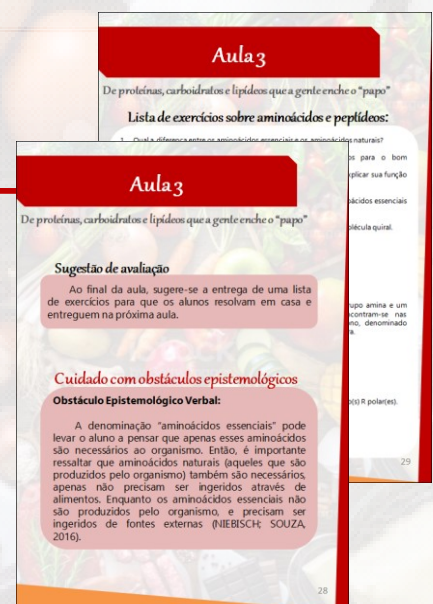
Aulas

Durante as aulas são explicitados o conteúdo de ensino da aula em questão, a estratégia didática que será utilizada e a organização dos alunos na sala.

No tópico "orientação ao professor" está sugerido como conduzir a aula. Também há sugestões de como avaliar os alunos e um texto explicativo sobre a estratégia didática.

Informações Adicionais

Em algumas aulas há também, listas de exercícios e gabarito para serem aplicadas, e textos explicativos sobre concepções alternativas que os alunos podem trazer sobre o conteúdo em questão, assim como cuidados que o professor deve ter com obstáculos epistemológicos.



Apresentação

O planejamento de ensino é uma responsabilidade profissional do professor que não deve ser encarada como uma atividade meramente burocrática e nem se configurar no mero uso de planos confeccionados por terceiros. O protagonismo da ação educativa deve ser dos professores em função de serem os profissionais que compreendem aspectos peculiares de suas próprias disciplinas, da própria forma de se ensinar e da flexibilidade necessária para o relacionamento com seus estudantes, bem como das particularidades dos ambientes onde atuam. Articular o planejamento à prática pedagógica concreta tem o objetivo tanto de melhor qualidade do ensino quanto negar propostas educacionais "encaxotadas" que pouco atendam às necessidades de um contexto escolar dotado de singularidade, complexidade e demandas próprias. Planejar o ensino é uma tarefa árdua pois demanda relacionar currículo, materiais didáticos, contextos de ensino, particularidades do próprio conhecimento e saberes profissionais.

Nesse sentido, a **Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química (RIPEQ)** vem desenvolvendo a proposta de Implementação das Unidades Didáticas Multiestratégicas (UDM) no ensino de química no contexto da Educação Básica. A implementação de uma UDM envolve 3 etapas que se complementam: o planejamento da UDM; a intervenção didático-pedagógica; e o replanejamento da UDM a partir da crítica sobre a intervenção concreta realizada.

A etapa de planejamento, primeira etapa, da UDM tem como intuito fornecer a fundamentação teórica e metodológica para que o professor de química possa pautar e investigar sua ação em situações reais de ensino. A ideia é favorecer o desenvolvimento da autonomia profissional ao estimular a dimensão autoral do planejamento de ensino ao passo em que também proporciona, de forma orientada e sistemática, as referências para basear as decisões do professor.

Apresentação

Uma UDM é um modelo de planejamento de ensino que abrange a integração, de modo organizado e sequenciado, de um conjunto de estratégias didáticas e de avaliação de acordo com objetivos de aprendizagem previamente definidos e delimitados a partir de uma dada abordagem metodológica (BEGO, 2016; BEGO; FERRARINI; MORALLES, 2021).

A etapa de planejamento de uma UDM se constitui em um rico processo investigativo e formativo na medida em que leva professores a elaborarem seus planejamentos de acordo com teorias pedagógicas de referência. Professores de química são orientados também a pesquisar e estudar sobre as diversas dimensões do conteúdo químico que será abordado na UDM; sobre os pré-requisitos, concepções prévias e obstáculos dos alunos na aprendizagem desses conteúdos; sobre diferentes propostas de estratégias didáticas e de avaliação indicadas na literatura da área; dentre outros.

O planejamento da UDM é feito mediante a realização de 7 tarefas interconectadas e retroalimentadoras ilustradas na Figura 1. As tarefas, os objetivos e os procedimentos envolvidos estão organizados no Quadro 1.

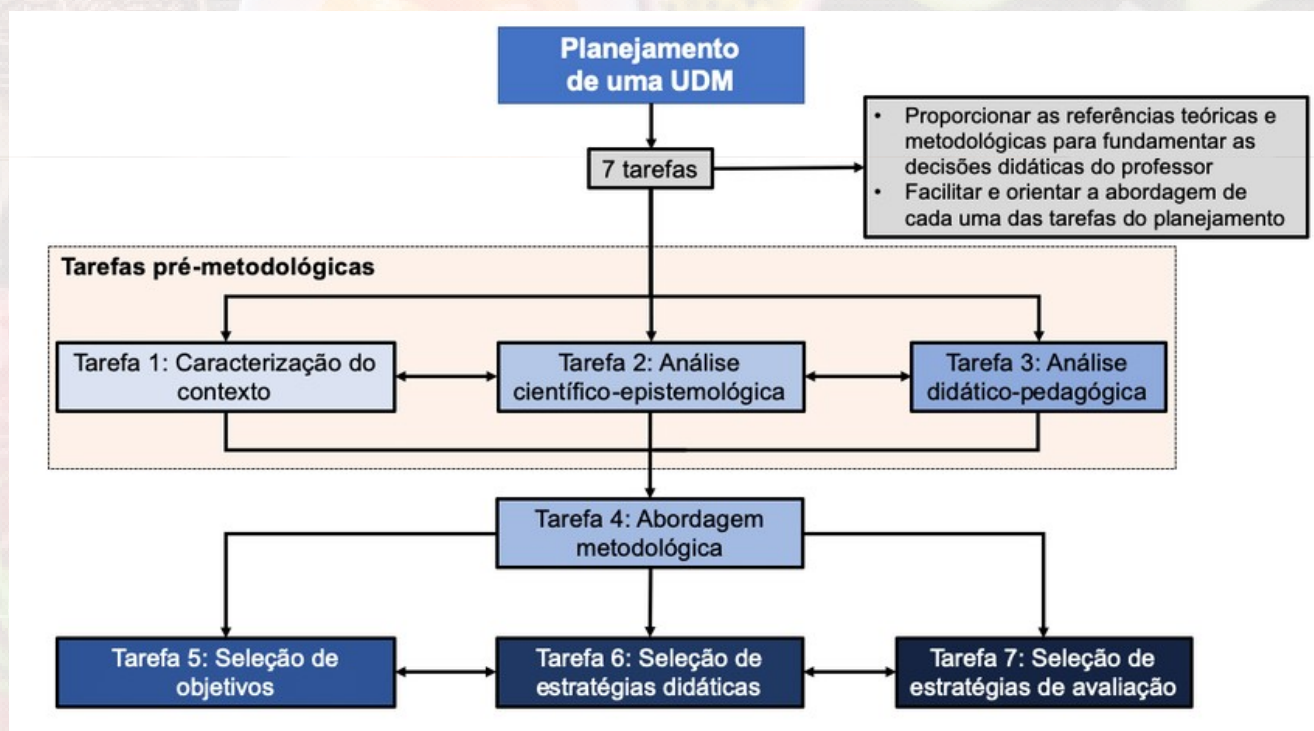


Figura 1. Esquematização das 7 tarefas de uma UDM.

Apresentação

Quadro 1 - Objetivos e procedimentos das tarefas para o planejamento de uma UDM.

Tarefa	Objetivos	Procedimentos
Caracterização do contexto	<ul style="list-style-type: none">- Racionalização do contexto de atuação- Identificação de condicionantes da prática pedagógica- Identificação de problemas práticos	<ol style="list-style-type: none">1. Caracterização da unidade escolar2. Caracterização da turma3. Caracterização dos estudantes
Análise científico-epistemológica	<ul style="list-style-type: none">- Estruturação dos conteúdos de ensino- Atualização científica do professor	<ol style="list-style-type: none">1. Selecionar os conteúdos2. Identificar o perfil conceitual ou histórico de desenvolvimento do(s) conceito(s) principal(is)3. Definir o esquema conceitual da unidade
Análise didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none">- Delimitação dos condicionantes de aprendizagem: adequação ao estudante	<ol style="list-style-type: none">1. Levantamento das concepções prévias2. Delimitar os obstáculos epistemológicos3. Explicitar as implicações para o ensino
Abordagem metodológica	<ul style="list-style-type: none">- Conscientização sobre a concepção de ensino e aprendizagem a ser adotada- Explicitação de uma visão de ciência- Definição dos propósitos e expectativas para o ensino de química em determinado nível de ensino	<ol style="list-style-type: none">1. Explicitar os princípios psicopedagógicos da abordagem metodológica adotada2. Delimitar os papéis desempenhados por professor e alunos no processo de ensino e aprendizagem3. Definir a finalidade do ensino de química na educação formal3. Descrever a visão de ciência assumida e suas implicações para o ensino
Seleção dos objetivos	<ol style="list-style-type: none">1. Reflexão sobre as potenciais aprendizagens dos alunos2. Estabelecimento de referências para o ensino e a avaliação	<ol style="list-style-type: none">1. Considerar conjuntamente as Tarefas de 1 a 5.2. Definir e delimitar prioridades e hierarquizá-las
Seleção das estratégias didáticas	<ol style="list-style-type: none">1. Determinação das estratégias e da melhor forma de sua estruturação e sequenciamento2. Definição das tarefas a realizar por professor e estudantes	<ol style="list-style-type: none">1. Considerar a abordagem metodológica e os objetivos de aprendizagem delimitados2. Planejar a sequência global de ensino3. Selecionar as estratégias didáticas4. Elaborar materiais de aprendizagem5. Prever recursos didáticos necessários
Seleção de estratégias de avaliação	<ol style="list-style-type: none">1. Avaliação das aprendizagens dos alunos2. Referências para ajustes e reorganizações do processo de ensino3. Avaliação da própria UDM	<ol style="list-style-type: none">1. Determinar o conteúdo da avaliação2. Determinar atividades e momentos de atividades avaliativas e devolutivas para os estudantes3. Planejar instrumentos para a coleta de informações sobre o processo de ensino e aprendizagem

Apresentação

A utilização de uma UDM como modelo de planejamento de ensino está baseada na premissa de que não são atividades pontuais e isoladas que promovem a aprendizagem dos estudantes, mas sim, um processo estruturado de maneira crítica e bem fundamentada.

Ao fim de todas as tarefas do modelo da UDM, a intenção do planejamento é o favorecimento dos objetivos de aprendizagem em sala de aula por meio de ações organizadas de forma racional, estratégica e com fundamentação teórica e metodológica consistente. O propósito de tais tarefas de planejamento é proporcionar acesso a referências que fundamentem as decisões do professor para contribuir com a melhoria de sua prática profissional.

Concebe-se, assim, os professores não como técnicos reprodutores de planos de instrução alheios às suas preferências e visões de mundo, às características dos conteúdos a se ensinar e aos condicionantes de seus contextos de atuação, mas como profissionais criativos e autônomos em relação a sua prática pedagógica.

Esta proposta de UDM que chega a suas mãos é resultado de um amplo e profundo processo investigativo e crítico acerca tanto dos conteúdos químicos quanto de sua abordagem pedagógica no contexto da Educação Básica. Ela não foi concebida como um roteiro fixo e fechado a ser seguido de forma mecânica e acrítica, mas como uma rica fonte de inspiração e de referências a serem consideradas, criticadas e adaptadas aos contextos e demandas de seu trabalho. Esperamos que ela possa auxiliar na reflexão sobre um ensino de químico menos mnemônico, enciclopédico e fragmentado.

Para saber mais, você pode acessar o trabalho completo sobre [esta UDM](http://hdl.handle.net/11449/210952) em: <http://hdl.handle.net/11449/210952>.

Prof. Amadeu Moura Bego

Carta ao professor

Essa UDM foi realizada com o intuito de propor um material didático para ensinar bioquímica no ensino médio. Portanto, os assuntos abordados neste planejamento são:

- **Aminoácidos**, que são substâncias que contêm em sua estrutura pelo menos um grupo amino e um grupo carboxílico, e podem possuir caráter polar ou apolar e comportarem-se como ácidos ou bases, dependendo do meio em que se encontram.
- **Peptídeos**, que são compostos formados a partir da união de aminoácidos, unidos por ligações covalentes, chamadas ligações peptídicas.
- **Proteínas**, que são polímeros que consistem em muitos aminoácidos unidos por ligações peptídicas. Por serem substâncias muito grandes, apresentam estruturas complexas, sendo elas primária, secundária, terciária e quaternária.
- **Lipídeos**, que são compostos orgânicos pouco solúveis em água, mas extremamente solúveis em solventes orgânicos.
- E por último, **Carboidratos**, que são as biomoléculas mais abundantes na natureza e desempenham diversos papéis importantes na bioquímica e no nosso organismo.

Ao se abordar esses conteúdos, alguns cuidados devem ser tomados. No caso dos aminoácidos, pode ocorrer o obstáculo epistemológico

verbal, em que a denominação “aminoácidos essenciais” pode levar o aluno a pensar que apenas esses aminoácidos são necessários ao organismo, e os naturais, não (NIEBISCH; SOUZA, 2016).

Já no caso das proteínas, os estudantes podem apresentar algumas concepções alternativas, como entendê-las como apenas “construtoras” de tecidos, tendo uma função prioritariamente estrutural; entender proteínas e aminoácidos como análogos; e relacionar as fontes de proteínas como somente de origem animal (CARVALHO; COUTO; BOSSOLAN, 2012; FIGUEIRA; ROCHA, 2015).

Em relação aos lipídeos, os alunos podem apresentar concepções alternativas, como entender as gorduras apenas como vilãs, causadoras de doenças; e reconhecer as gorduras apenas em nível macroscópico, ou seja, são vistos como ricos em gorduras apenas os alimentos que contêm gorduras expostas (FIGUEIRA; ROCHA, 2015).

Carta ao professor

Também pode ocorrer o obstáculo epistemológico animista, que se trata de chamar a LDL de “mau colesterol” e a HDL de “bom colesterol” por atribuir características humanas a substâncias não vivas (NIEBISCH; SOUZA, 2016).

Se tratando dos carboidratos, podem ocorrer obstáculos epistemológicos da experiência primeira, que se trata de entender os carboidratos no geral como prejudiciais à saúde; e também o que se chama de obstáculo substancialista, ao associar o sabor doce às moléculas de carboidratos.

Dessa forma, é importante que o docente se atente a esses aspectos durante as aulas na tentativa de superar as concepções alternativas dos alunos e evitar reforçar ou interpor obstáculos epistemológicos durante o ensino.

A metodologia de ensino utilizada para estruturar a presente UDM foi a abordagem CTS (Ciência – Tecnologia – Sociedade). Essa abordagem metodológica tem como objetivo possibilitar a alfabetização científica e tecnológica dos futuros cidadãos, para que eles sejam capazes de tomar decisões éticas e responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Além disso, um dos objetivos dessa metodologia é, também, o desenvolvimento de valores nos

estudantes, como solidariedade, respeito ao próximo e empatia (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Os conceitos abordados na perspectiva CTS são sempre relacionados às dimensões da ciência, da tecnologia e da sociedade. Para isso, Santos e Mortimer (2002) propõem uma estrutura de materiais de ensino sequenciada da seguinte forma: (1) Introdução do problema social; (2) Análise da tecnologia relacionada ao tema; (3) Estudo dos conceitos científicos; (4) Estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo; e (5) Discussão do problema social inicial (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Assim, o problema social escolhido para trabalhar o conteúdo de bioquímica foi a desnutrição, e a tecnologia relacionada são os suplementos alimentares. Foram utilizadas diversas estratégias didáticas ao longo das aulas, entre elas, jogos didáticos, experimentação e estudo de caso, de forma que o planejamento seja coerente com a metodologia CTS.

Por fim, gostaríamos de enfatizar que este material deve ser utilizado como fonte de inspiração a você, professor(a), que está convidado a fazer ajustes de tempo e estratégias a fim de atender aos seus estudantes.

Fazemos um convite, também, para que você nos envie um feedback do material, com sugestões e críticas ao e-mail: feedback.udm@gmail.com

A Unidade Didática Multiestratégica

Considerando a importância de ensinar bioquímica no ensino médio com uma abordagem diferente da tradicional e as características do ensino médio público paulista, esse material didático foi elaborado com o intuito de auxiliar na superação dessas dificuldades.

A UDM foi dividida em três sequências didáticas, sendo que a primeira e a terceira SD contém 2 aulas cada e a segunda SD contém 5 aulas.

Foram utilizadas diversas estratégias didáticas ao longo das aulas com o intuito de atingir o objetivo de cada SD, e dessa forma, atingir o objetivo geral da UDM.

Organização da UDM

UDM: *Você é o que você come!*

Objetivo geral de aprendizagem: Avaliar as causas da desnutrição e como os suplementos alimentares podem auxiliar no seu combate, criticando os fatores que interferem na desnutrição e checando as funções que os macronutrientes exercem no nosso organismo.

Sequência didática	Conteúdo programático	Quantidade de aulas
Os problemas da desnutrição	<ul style="list-style-type: none">• Desnutrição• Suplementos alimentares	2
De proteínas, lipídeos e carboidratos que a gente enche o "papo"	<ul style="list-style-type: none">• Aminoácidos• Peptídeos• Proteínas• Lipídeos• Carboidratos	5
Saco vazio não para em pé!	<ul style="list-style-type: none">• Desnutrição• Suplementos alimentares• Macronutrientes	2

Sumário

Organização da UDM.....	7
Sequência didática 1.....	9
Aula 1.....	10
Aula 2.....	13
Sequência didática 2.....	20
Aula 3.....	21
Aula 4.....	27
Aula 5.....	29
Aula 6.....	34
Aula 7.....	38
Sequência didática 3.....	43
Aula 8.....	44
Aula 9.....	47
Referências.....	48

Sequência Didática 1

Os problemas da desnutrição

Objetivo de aprendizagem

Entender como os suplementos alimentares podem ajudar no combate à desnutrição, explicando as causas da desnutrição e a importância desses produtos.

Momento do CTS

- (1) Introdução do problema social;
- (2) Análise da tecnologia relacionada ao tema.

Conteúdo programático

- Causas da desnutrição;
- Tipos de desnutrição;
- Suplementos alimentares.

Aula 1

Os problemas da desnutrição

Conteúdo de ensino: Desnutrição

Estratégia didática: Discussão em grupo

Organização da sala de aula: Alunos sentados em U

Orientação ao professor

Primeiro serão apresentadas estas duas reportagens através do *Datashow* para iniciar a discussão sobre a desnutrição.

Brasil da fome: 17 pessoas morrem de desnutrição todos os dias no país

MARIA FERNANDA GARCIA | GERAL NOTÍCIAS

Facebook Twitter WhatsApp Mais...

Os dados incluem óbitos relacionados aos quadros de desnutrição proteico-calórica leve, moderada e grave



Link das reportagens: :

[Brasil da fome: 17 pessoas morrem de desnutrição todos os dias no país](#)

[Estudo mostra que adolescentes de faixas carentes estão mais obesos](#)

Aula 1

Os problemas da desnutrição

Orientação ao professor

Em seguida, a discussão pode ser guiada pelos questionamentos:

- (1) Quais as principais causas da desnutrição?
- (2) Apenas pessoas muito magras têm chances de estarem desnutridas?
- (3) Quais são os macronutrientes mais necessários para o organismo?
- (4) Vocês sabem quais problemas a má nutrição pode causar?

Depois da discussão, sugere-se explicar as causas e consequências da desnutrição utilizando e comentando as respostas que os alunos deram. Dar ênfase para a desnutrição proteico-calórica, visto que o conteúdo de bioquímica no ensino médio inclui proteínas, lipídeos e carboidratos.

Aula 1

Os problemas da desnutrição

Sugestão de avaliação

Pode-se avaliar a participação e interesse dos alunos durante a discussão, porém, como podem ter alunos mais tímidos, é possível pedir que realizem um resumo sobre o que entenderam do assunto e entregarem na próxima aula. Para isso, o professor pode pedir que os alunos sigam as perguntas iniciais que foram colocadas na lousa para guiar a discussão e, preferencialmente, respondam as perguntas durante o texto que realizarão.

Para saber mais sobre a estratégia didática do debate

As discussões, quando usadas em sala de aula, podem desenvolver não só a capacidade de argumentação lógica nos alunos, mas também o respeito, aprender que todos tem seu momento de falar e escutar (BERTOLDO, 2018).

Para isso, é necessário que sejam estabelecidas regras para a discussão, uma temática e um roteiro para direcionar o diálogo. Dessa forma, é possível que haja a socialização dos saberes, a troca de experiências entre os alunos e a construção de novos conhecimentos em torno da temática proposta (BERTOLDO, 2018).

[Saiba mais](#)

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Conteúdo de ensino: Suplementos alimentares, nutracêuticos, alimentos funcionais e desnutrição

Estratégia didática: Jigsaw

Organização da sala de aula: Em grupos

Jigsaw

É uma estratégia cooperativa de aprendizagem, em que, primeiramente, os alunos se juntam em grupos e discutem um determinado tópico. Esse tópico é dividido em subtópicos de forma que haja um subtópico para cada membro do grupo. Em um segundo momento, cada aluno estuda e discute com os membros dos outros grupos que receberam o mesmo subtópico, formando, assim, um grupo de especialistas. Então, cada aluno volta ao grupo inicial e apresenta o que aprender sobre seu subtópico aos colegas, de modo que todos os alunos terão conhecimento sobre todos os subtópicos (FATARELI, 2010).

(Esquema mais detalhado dos grupos na página seguinte)

Aula 2

Os problemas da desnutrição

GRUPOS DE BASE: Os grupos irão discutir as perguntas indicadas na página seguinte



Grupo A



Grupo B



Grupo C

GRUPO DE ESPECIALISTAS: Os novos grupos irão ler o texto recebido e discutir (um grupo sobre nutracêuticos; outro sobre alimentos funcionais; e outro sobre suplementos).



Grupo 1



Grupo 2



Grupo 3

RETORNO AOS GRUPOS DE BASE: Os alunos voltam aos grupos de base e apresentam o que aprenderam aos colegas.



Grupo A



Grupo B



Grupo C

Fonte: Adaptado de FATARELI, 2010.

Se houver mais alunos na sala, é possível adaptar a organização formando mais grupos de especialistas e entregando mais textos ou colocar mais de um especialista sobre um mesmo texto no grupo de base.

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Orientação ao professor

Primeiramente deve-se dividir os alunos em três grupos e escrever na lousa as seguintes perguntas para que os alunos discutam entre si o que eles conhecem sobre o assunto:

- (1) Vocês já ouviram falar de suplementos alimentares, alimentos funcionais e nutracêuticos? Se sim, sabem a diferença entre eles?
- (2) Você ou alguém da sua família já precisou ingerir algum desses produtos?
- (3) Vocês conseguem pensar em qual a relação da desnutrição com esses produtos?

Depois de discutirem entre si, formarão outros três grupos contendo uma pessoa de cada grupo inicial e será entregue um texto falando sobre suplementos para um grupo, um sobre alimentos funcionais e outro sobre nutracêuticos. Esses grupos devem ler o texto e discutir sobre o assunto.

Depois de ler o texto e discutir sobre o assunto, retornarão ao grupo inicial e cada pessoa do grupo explicará para o grupo o que aprendeu sobre o seu assunto.

Por fim, os grupos apresentarão o que entenderam para o professor, que irá comentar as apresentações fazendo relação entre a desnutrição e os produtos.

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Texto suplementos

Com o objetivo de melhorar o desempenho em atividades físicas, as pessoas vêm buscando cada vez mais saber sobre os suplementos alimentares. É importante saber que apenas suplementos não garantem total sucesso juntamente com uma atividade física, afinal a alimentação deve seguir uma dieta apropriada para tais suplementos terem seu lugar durante essa reposição de energia e força.

Suplementos alimentares são definidos como substâncias utilizadas por via oral com o objetivo de complementar uma determinada deficiência dietética. Muitas vezes eles são comercializados como substâncias ergogênicas (substâncias concebidas para melhorar o desempenho) capazes de melhorar ou aumentar a performance física. Proteínas e aminoácidos, creatina, carnitina, vitaminas, microelementos, cafeína, betahidroximetilbutirato e bicarbonato são os suplementos alimentares mais utilizados.

Segundo Tirapegui e Castro (2005), a palavra ergogênica é derivada das palavras gregas *ergo* (trabalho) e *gen* (produção de), tendo comumente o significado de melhora do potencial para produção de trabalho. Sendo esse o objetivo principal rotulado dos suplementos alimentares, o de melhorar o desempenho ou performance na atividade e exercício físico, bem como reposição de energia e força.

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Texto alimentos funcionais

Os alimentos funcionais se caracterizam por oferecer vários benefícios à saúde, além do valor nutritivo inerente à sua composição química, podendo desempenhar um papel potencialmente benéfico na redução do risco de doenças crônico-degenerativas (NEUMANN *et al.*, 2000; TAIPINA *et al.*, 2002).

Os alimentos e ingredientes funcionais podem ser classificados de dois modos: quanto à fonte, de origem vegetal ou animal, ou quanto aos benefícios que oferecem atuando em seis áreas do organismo: no sistema gastrointestinal; no sistema cardiovascular; no metabolismo de substratos; no crescimento, no desenvolvimento e diferenciação celular; no comportamento das funções fisiológicas e como antioxidantes (SOUZA *et al.*, 2003).

Uma grande variedade de produtos tem sido caracterizada como alimentos funcionais, incluindo componentes que podem afetar inúmeras funções corpóreas, relevantes tanto para o estado de bem-estar e saúde como para a redução do risco de doenças. Esta classe de compostos pertence à nutrição e não à farmacologia, merecendo uma categoria própria, que não inclua suplementos alimentares, mas o seu papel em relação às doenças estará, na maioria dos casos, concentrado mais na redução dos riscos do que na prevenção.

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Texto nutraceuticos

O termo nutraceutico, como questionado neste artigo, vem sendo utilizado por alguns cientistas no sentido de mostrar o alimento com ação de medicamento, ou seja, retornando aos escritos de Hipócrates (460-370 AC) que já afirmava: "Deixe o alimento ser o seu remédio e o remédio seu alimento". Certamente, já naquela época, o poder de observação de Hipócrates o levou a concluir que a alimentação adequada reduzia o risco de doenças e promovia a saúde. Mas, segundo a literatura, nutraceuticos são definidos como compostos bioativos (CB) apresentados na forma farmacêutica, como em cápsulas, comprimidos, tabletes etc.

Zeisel (1999) definiu nutraceuticos como: suplementos alimentares que contêm a forma concentrada de um composto bioativo de alimento, apresentado separadamente da matriz alimentar e utilizado com a finalidade de melhorar a saúde, em doses que excedem aquelas que poderiam ser obtidas de alimentos. Entretanto, historicamente, a utilização de alimentos com finalidade de redução do risco de doenças teve início no Japão, na década de 1980, por incentivo de cientistas do Ministério da Saúde e Bem Estar daquele país, que, em 1990, criaram a categoria de alimentos denominada FOSHU (*Foods for Specified Health Use*), que tinha como princípio a promoção de alimentos que conferissem mais saúde à população.

A definição proposta para essa nova categoria de alimentos foi: "Alimentos projetados e processados para suprir funções relacionadas aos mecanismos de defesa do organismo, controle do ritmo corporal e prevenção e recuperação de doenças".

Exemplos de nutraceuticos:

- Licopenos: presente no tomate, goiaba e melancia, ajuda a reduzir o risco de doenças cardiovasculares e na proteção contra o câncer;
- Resveratrol: ajuda a inibir inflamações, coágulos e a formação de células cancerígenas. Pode ser encontrado na casca da uva;
- Catequinas: têm ação antioxidante e inibem a formação de placas de gordura no sangue. São encontradas nos chás verdes e pretos

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Referências:

Textos suplementos alimentares:

- Adaptado de: ARAGÃO, S. C. F. G.; RINALDI, W. O Conhecimento e o Uso de Suplementos Alimentares por Jovens Escolares. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/pr-oducos_pde/2016/2016_artigo_edfis_uem_silviacarlaferreiragomes.pdf?fbclid=IwAR3Vcm5mxBjo0_Z27TSb-pQci4JQsB_p8EqiAEABRbp0mp_DMK_y2vHbdjE. Acesso em: 14 jan. 2021.
- ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de Suplementos Alimentares por Adolescentes. *Jornal de pediatria*, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jped/v85n4/v85n4a04.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.

Texto alimentos funcionais:

- Adaptado de: MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde. *Revista Eletrônica de Farmácia, Passo Fundo*, v. 3, p. 99-112, nov. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/2082/2024>. Acesso em: 13 jan. 2021.

Texto nutraceuticos:

- Adaptado de: COZZOLINO, S. M. F. Nutraceuticos: o que significa. *Associação Brasileira para Estudo da Obesidade-ABESO*, v. 55, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Silvia_Cozzolino/publication/268385457_Nutraceuticos_o_que_Significa/links/56a771ce08ae860e02555f61.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021.
- Já conhece os alimentos nutraceuticos? A gente explica mais nesse post!. *Talk Science*, 2019. Disponível em: <https://science.talknmb.com.br/conhece-alimentos-nutraceuticos/>. Acesso em: 14 jan. 2021.

Aula 2

Os problemas da desnutrição

Sugestão de avaliação

Avaliar a apresentação dos alunos, a participação e interesse na atividade. Também é possível pedir que os alunos realizem uma síntese individual do que entenderam sobre cada produto e entregarem na próxima aula.

Para saber mais sobre a estratégia didática Jigsaw

Essa estratégia cooperativa de aprendizagem atribui responsabilidade ao aluno, visto que ele deve aprender não só para si mesmo, mas para ensinar seus colegas, portanto ela pode ser muito vantajosa, porém há algumas condições que necessitam estar presentes para que o trabalho cooperativo seja produtivo (FATARELI, 2010).

É importante que o aluno tenha responsabilidade individual, habilidades interpessoais, e que haja interação face a face. Dessa forma, o método Jigsaw pode criar na sala de aula, um ambiente de descontração, companheirismo e interação entre os alunos (FATARELI, 2020).

[Saiba mais](#)

Sequência Didática 2

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Objetivo de aprendizagem

Entender as estruturas dos aminoácidos, peptídeos, proteínas, lipídeos e carboidratos e suas funções no organismo, explicando o papel que esses componentes exercem para uma alimentação saudável e no combate à desnutrição.

Momento do CTS

(3) Estudo dos conceitos científicos definidos.

Conteúdo programático

- Aminoácidos essenciais;
- Ligação peptídica;
- Características das proteínas;
- Solubilidade dos lipídeos;
- Tipos de lipídeos;
- Classificação dos carboidratos (monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos);
- Características dos carboidratos.

Aula 3

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Conteúdo de ensino: Aminoácidos e peptídeos

Estratégia didática: Aula expositiva dialogada

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados

Orientação ao professor

Primeiramente, sugere-se a realização a contextualização da SD passada de desnutrição e suplementos alimentares, em que o professor deve explicar a relação da desnutrição e dos suplementos com os macronutrientes.

A desnutrição é a falta de alguns nutrientes no organismo. Dentre os tipos de desnutrição existe a proteico-calórica, que é a falta de proteínas e carboidratos, que são macronutrientes essenciais para o organismo e são consumidos através de alimentos.

Os suplementos alimentares são substâncias consumidas por via oral para suprir a falta de alguns nutrientes, como o *whey protein*, no caso de proteínas, e o hipercalórico, no caso de carboidratos.

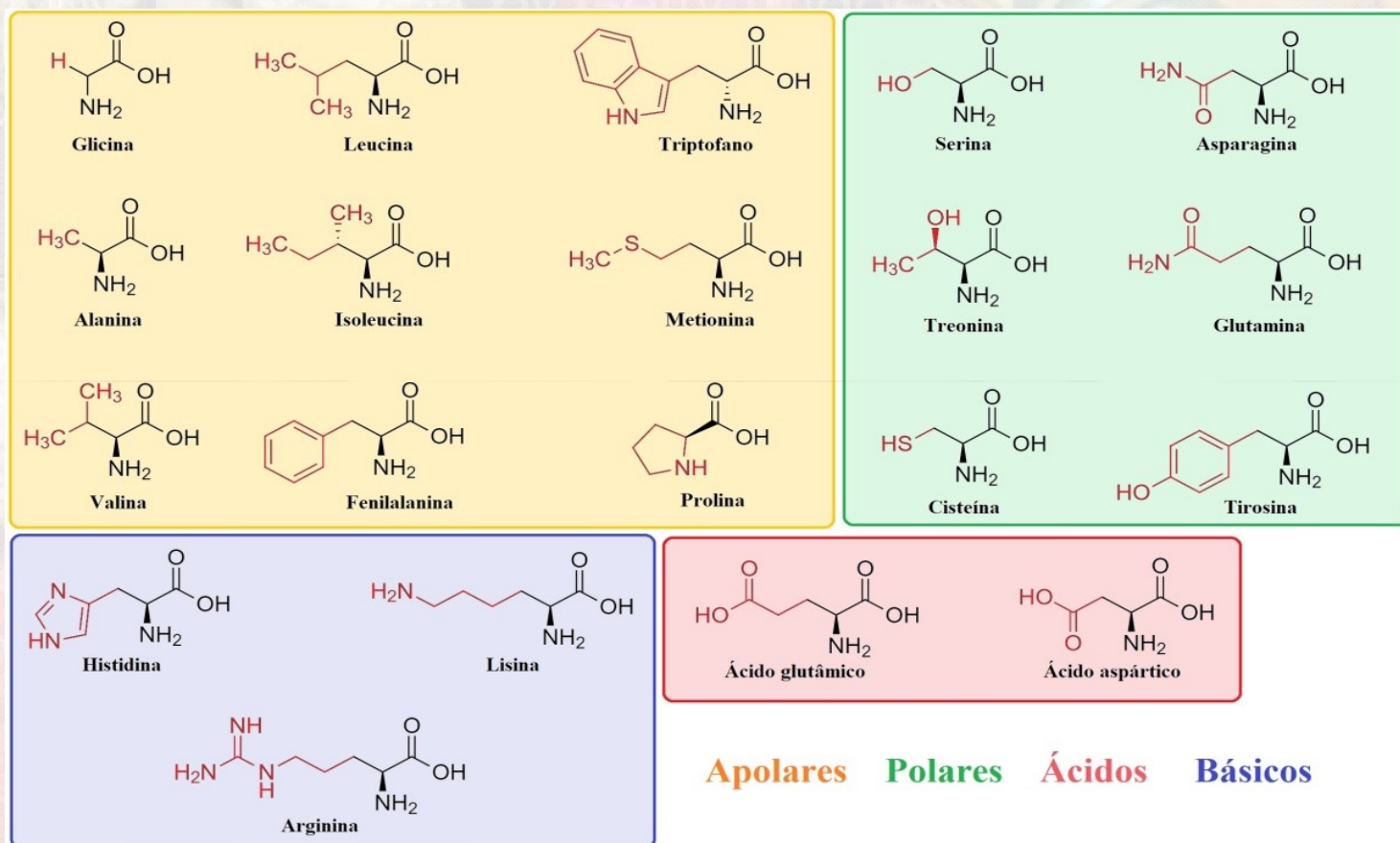
Aula 3

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Orientação ao professor

Depois da contextualização, iniciar o conteúdo de aminoácidos essenciais, suas estruturas (ácidos, básicos, polares e apolares) e características (quiralidade e isomeria óptica). Também pode ser abordado o que são peptídeos, e como se forma uma ligação peptídica.

A imagem abaixo retrata as estruturas dos aminoácidos.



Apolares Polares Ácidos Básicos

Fonte: Elaboração própria.

Aula 3

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Aminoácidos:

São substâncias orgânicas que possuem em sua estrutura pelo menos um grupo amina e um grupo carboxila, ambos ligados ao carbono α . Nos vinte aminoácidos que são constituintes de proteínas, há sempre ligados ao carbono α , um hidrogênio e uma cadeia lateral representada pela letra R, que determina a identidade do aminoácido específico (NELSON; COX, 2019).

Todos os aminoácidos (com exceção da glicina) são biomoléculas chamadas **quirais**, isso porque a quiralidade é definida por um objeto que não é sobreponível a sua imagem especular. Portanto um centro quiral frequentemente encontrado em biomoléculas e presente nos aminoácidos, é um átomo de carbono com quatro grupos diferentes ligados a ele. Por esse mesmo motivo a glicina não tem um centro quiral, pois sua cadeia lateral R é um hidrogênio (NELSON; COX, 2019).

Esses aminoácidos também apresentam a chamada isomeria óptica, que ocorre em moléculas assimétricas (em que há um carbono quiral) nas quais os isômeros diferem no desvio da luz polarizada (com exceção da glicina).

Os grupos R dos aminoácidos são classificados por principalmente duas formas: se são polares ou apolares, e ácidos ou básicos. Os aminoácidos que contém o grupo R apolares são hidrofóbicos, portanto, tendem a ser pouco solúveis em água. Já os aminoácidos em que o grupo R é polar são hidrofílicos, portanto, mais solúveis em água. Isso se deve por conter grupos funcionais como a hidroxila e o grupo amida (NELSON; COX, 2019).

As moléculas de aminoácidos, quando dissolvidas em água podem apresentar caráter ácido ou básico. Os aminoácidos que tem em sua cadeia lateral ácida um grupo carboxila tendem a doar prótons (H^+) e, por isso, apresentam caráter ácido. Já os aminoácidos que em sua cadeia lateral há um grupo amida tendem a receber prótons, portanto apresentam caráter básico (NELSON; COX, 2019).

A união de aminoácidos por ligações covalentes ocorre quando o grupo α -amino de um aminoácido reage com o grupo α -carboxílico de um aminoácido adjacente, liberando uma molécula de água. Estas ligações são chamadas de ligações peptídicas (NELSON; COX, 2019).

Aula 3

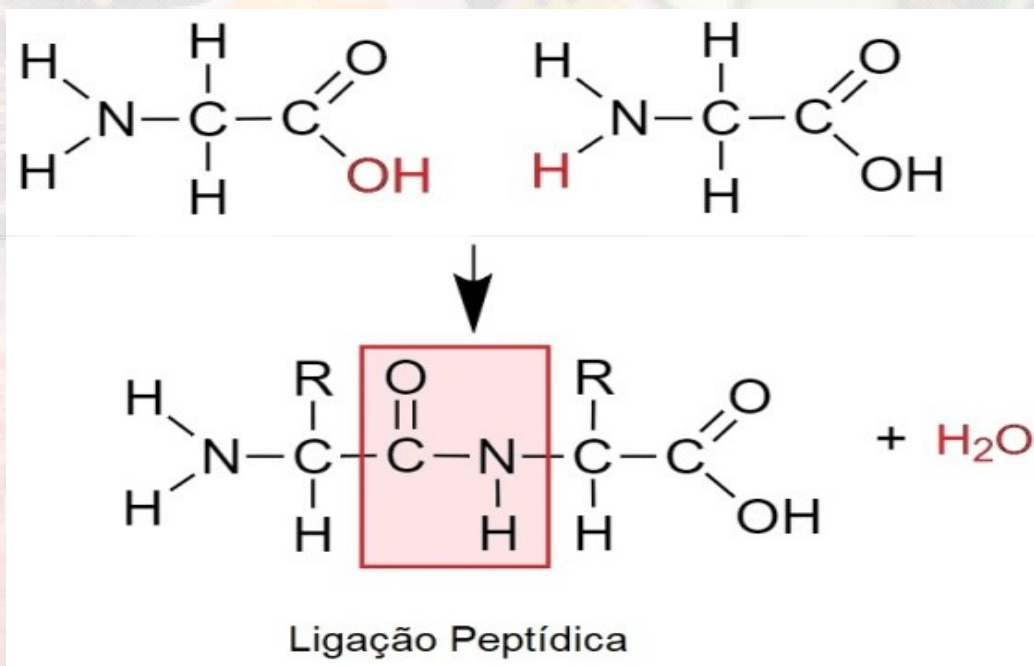
De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Peptídeos:

Peptídeos são compostos formados a partir da união de aminoácidos. Eles podem conter de dois até centenas de aminoácidos. Esse produto pode chamar oligopeptídeo quando há poucos aminoácidos, ou polipeptídeo quando há muitos aminoácidos (dez ou mais) (NELSON; COX, 2019).

Alguns pequenos peptídeos têm função biológica no organismo, como a oxitocina e a vasopressina, que são hormônios formados por nove resíduos de aminoácidos cada um. Ambos têm importância fisiológica considerável como hormônios (NELSON; COX, 2019).

A imagem abaixo demonstra como é formada a ligação peptídica.



Fonte: Elaborado pela autora.

Aula 3

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Sugestão de avaliação

Ao final da aula, sugere-se a entrega de uma lista de exercícios para que os alunos resolvam em casa e entreguem na próxima aula.

Cuidado com obstáculos epistemológicos

Obstáculo Epistemológico Verbal:

A denominação “aminoácidos essenciais” pode levar o aluno a pensar que apenas esses aminoácidos são necessários ao organismo. Então, é importante ressaltar que aminoácidos naturais (aqueles que são produzidos pelo organismo) também são necessários, apenas não precisam ser ingeridos através de alimentos. Enquanto os aminoácidos essenciais não são produzidos pelo organismo, e precisam ser ingeridos de fontes externas (NIEBISCH; SOUZA, 2016).

Aula 3

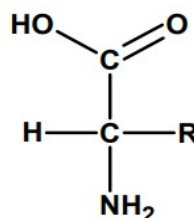
De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Lista de exercícios sobre aminoácidos e peptídeos:

1. Qual a diferença entre os aminoácidos essenciais e os aminoácidos naturais?
2. Sabemos que os aminoácidos são nutrientes necessários para o bom funcionamento do nosso organismo, portanto explique:
 - a) Porque os aminoácidos são tão importantes para o nutrição? (explicar sua função no organismo)
 - b) Em quais alimentos eles podem ser encontrados?
 - c) O que pode acontecer se uma pessoa não ingere todos os aminoácidos essenciais diariamente?
3. Explique porque a glicina é o único aminoácido que não é uma molécula quiral.
4. (UEM-PR) A ligação peptídica resulta da união entre o grupo
 - a) Carboxila de um aminoácido e o grupo carboxila do outro
 - b) Carboxila de um aminoácido e o grupo amina do outro
 - c) Amina de um aminoácido e o grupo amina do outro
 - d) Amina de um aminoácido e o radical (R) do outro
 - e) Carboxila de um aminoácido e o radical (R) do outro
5. (ITA) Aminoácidos são compostos orgânicos que contém um grupo amina e um grupo carboxílico. Nos alfa-aminoácidos, os dois grupos encontram-se nas extremidades da molécula e entre eles há um átomo de carbono, denominado carbono-alfa, que também está ligado a um grupo R, conforme a figura.

Considere os seguintes aminoácidos:

- I. Alanina, em que $R = \text{CH}_3$
- II. Asparagina, em que $R = \text{CH}_2\text{CONH}_2$
- III. Fenilalanina, em que $R = \text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$
- IV. Glicina, em que $R = \text{H}$
- V. Serina, em que $R = \text{CH}_2\text{OH}$



Assinale a opção que contém o(s) aminoácido(s) que possui(em) grupo(s) R polar(es).

- a) Alanina e Fenilalanina
- b) Asparagina e Glicina
- c) Asparagina e Serina
- d) Fenilalanina
- e) Glicina, Fenilalanina e Serina

Aula 3

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Gabarito da lista sobre aminoácidos e peptídeos:

1. Qual a diferença entre os aminoácidos essenciais e os aminoácidos naturais?

R: Aminoácidos essenciais são aqueles que devem ser ingeridos através dos alimentos, enquanto os aminoácidos naturais são produzidos pelo próprio organismo.

2. Sabemos que os aminoácidos são nutrientes necessários para o bom funcionamento do nosso organismo, portanto explique:

a) Porque os aminoácidos são tão importantes para o nutrição? (explicar sua função no organismo)

R: Os aminoácidos são importantes pois desempenham diversas funções no organismo, como a formação de proteínas, transporte de amônia e nitrogênio na corrente sanguínea etc.

b) Em quais alimentos eles podem ser encontrados?

R: Podem ser encontrados em maior quantidade em alimentos de origem animal, como carnes, leite e ovos, mas também estão presentes em alimentos de origem vegetal, como soja e chia.

c) O que pode acontecer se uma pessoa não ingere todos os aminoácidos essenciais diariamente?

R: A pessoa que não ingere os aminoácidos diariamente pode ter problemas de queda de cabelo, fadiga e até desnutrição.

3. Explique porque a glicina é o único aminoácido que não é uma molécula quiral.

R: A quiralidade é definida por um objeto que não é sobreponível a sua imagem especular, portanto um carbono quiral é quando o átomo de carbono está ligado a quatro grupos diferentes, o que ocorre com todos os aminoácidos com exceção da glicina, que tem um hidrogênio como grupo R.

4. (UEM-PR) A ligação peptídica resulta da união entre o grupo

a) Carboxila de um aminoácido e o grupo carboxila do outro

b) Carboxila de um aminoácido e o grupo amina do outro

c) Amina de um aminoácido e o grupo amina do outro

d) Amina de um aminoácido e o radical (R) do outro

e) Carboxila de um aminoácido e o radical (R) do outro

5. (...)

Assinale a opção que contém o(s) aminoácido(s) que possui(em) grupo(s) R polar(es).

a) Alanina e Fenilalanina

b) Asparagina e Glicina

c) Asparagina e Serina

d) Fenilalanina

e) Glicina, Fenilalanina e Serina

Aula 4

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Conteúdo de ensino: Aminoácidos

Estratégia didática: Jogos Didáticos

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados no começo da aula, depois em grupos

Orientação ao professor

Primeiro, o professor pode fazer uma breve correção da lista da aula passada com os alunos, perguntando o que eles responderam e fazendo comentários sobre suas respostas.

Depois, será explicado o jogo “que aminoácido eu sou?” e distribuído papéis para que os alunos joguem.

Que aminoácido eu sou?

Manual de Instruções:

- Os jogadores devem estar visíveis uns aos outros;
- No começo da rodada cada participante deve pegar um papel (com o nome de um aminoácido essencial, ao todo são 20 papéis) e grudá-lo na testa com fita adesiva;
- Cada jogador pode fazer uma pergunta sobre quem ele é a cada rodada, as respostas só podem ser SIM ou NÃO;
- Ganha quem acertar primeiro

Participantes: mínimo 2, máximo 10

Jogo adaptado de “quem sou eu na bioquímica?”. Disponível em: <http://plone.ufpb.br/ldb/contents/paginas/jogo-cara-a-cara>.

Aula 4

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Sugestão de avaliação

É importante a participação no jogo ser voluntária, não sendo exercido por obrigação ou pressão (FELÍCIO; SOARES, 2018). Por isso, o professor pode considerar a participação no jogo como forma de avaliação, porém se houver alunos que não quiserem participar mesmo com incentivo do docente, deve-se realizar outra forma de avaliação para substituir a participação no jogo.

Para saber mais sobre a estratégia jogos didáticos

Para um jogo ser considerado um jogo didático, ele deve estar relacionado ao ensino de conceitos e/ou conteúdos, estar organizado com regras claras e atividades programadas. Também não deve ser utilizado para preencher lacunas de horários ou apenas para tornar o ensino mais divertido, deve ter um propósito claro ao professor e ser uma atividade intencional (CUNHA, 2012).

Entretanto, não deve perder o seu caráter lúdico e sua liberdade característica, sendo necessário manter o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa do jogo. Dessa forma é possível proporcionar aos estudantes diferentes modos de aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores (CUNHA, 2012).

[Saiba mais](#)

Aula 5

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Conteúdo de ensino: Proteínas

Estratégia didática: Experimentação

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados ou no laboratório (se houver)

Orientação ao professor

Inicialmente, sugere-se a realização de um experimento (que pode ser feito em sala de aula pelo professor, ou no laboratório didático, se houver) sobre desnaturação de proteínas. O docente demonstra o experimento e pede que os alunos levantem hipóteses sobre o que ocorreu. Então, a partir das respostas dos alunos, explica-se que o ocorrido se deve à desnaturação de proteínas.

O experimento é realizado de forma investigativa, mas também pode ser usado como demonstrativo após a explicação teórica, o que levaria menos tempo por não haver a etapa de levantamento de hipóteses.

Experimento

Materiais:

- Ovo
- Vinagre
- Recipiente

Procedimento:

- Quebrar o ovo e colocar no recipiente
- Despejar o vinagre no ovo e observar

Aula 5

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

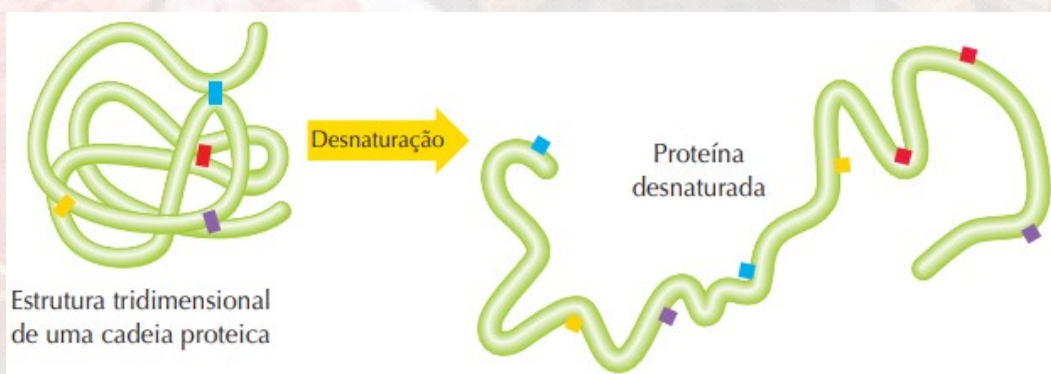
Orientação ao professor

A segunda parte da aula pode ser expositiva, em que o professor explica o conteúdo de proteínas, e mais detalhes do ocorrido no experimento. Também é importante explicitar as funções das proteínas no organismo, em quais alimentos podem ser encontradas e sua relação com a desnutrição (mais especificamente a desnutrição do tipo *Kwashiorkor*, que é causada pela falta de proteínas), e os suplementos existentes de proteínas.

As imagens abaixo retratam as estruturas das proteínas e a desnaturação das proteínas, respectivamente.



Fonte: <https://www.euquerobiologia.com.br/2017/12/tipos-estruturas-proteinashtml>



Fonte: Peruzzo e Canto (2006, p. 284).

Aula 5

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Proteínas:

Proteínas são polímeros que consistem em aminoácidos unidos por ligações peptídicas covalentes. Por serem substâncias orgânicas muito grandes, apresentam estruturas complexas.

A estrutura primária se refere a ordem na qual os aminoácidos são ligados covalentemente. A estrutura secundária é o arranjo espacial dos átomos do esqueleto peptídico. Dois arranjos estáveis de estrutura secundária são a hélice α e a folha β pregueada. A hélice α é formada quando uma parte da cadeia polipeptídica gira em uma espiral no sentido horário. A estrutura folha β pregueada ocorre quando a cadeia polipeptídica dobra sobre si mesma alinhando-se de forma paralela.

A estrutura terciária se trata do arranjo tridimensional de todos os átomos da proteína. As proteínas normalmente adotam conformações espaciais que maximizam sua estabilidade. A estrutura quaternária é formada quando há duas ou mais cadeias polipeptídicas, e é a maneira que essas cadeias se arranjam na estrutura tridimensional.

A estrutura tridimensional de uma proteína tem importância fundamental para que ela exerça sua função adequadamente, porém como as forças que mantêm a estrutura tridimensional da proteína são fracas, elas podem enfraquecer e romper. Esse processo em que a proteína perde seu formato tridimensional natural é denominado desnaturação.

Dentre todas as funções que as proteínas desempenham, uma das mais importantes é a catálise, sem esse processo, a maioria das reações nos sistemas biológicos ocorreria de forma extremamente lenta. Esses catalisadores em organismos vivos são chamados de enzimas. Com exceção de alguns RNAs, todas as enzimas são proteínas globulares.

Aula 5

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Sugestão de avaliação

A avaliação pode ser realizada pela participação na aula e o levantamento de hipóteses no experimento (não avaliando as hipóteses dos alunos, mas o interesse pelo experimento e a tentativa).

Também, para complementar a avaliação, é possível pedir um relatório sobre o que ocorreu no experimento para que os alunos escrevam com suas próprias palavras e entreguem na aula seguinte.

Saiba mais sobre a estratégia didática da experimentação

A experimentação pode favorecer a aprendizagem de conceitos e desenvolver a capacidade de resolver problemas. É necessário, então, que o experimento não seja utilizado apenas para a comprovação da teoria na prática ou para motivar os alunos, mas que seja importante no ensino e na compreensão da ciência (LEITE, 2018).

A experimentação pode ser usada como forma de promover debates, criando problemas reais e possibilitando a contextualização e a investigação. Para contextualizar as atividades experimentais, é possível, por exemplo, relacionar os produtos químicos com seus usos e propriedades (LEITE, 2018).

[Saiba mais](#)

Aula 5

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Concepções alternativas

Segundo Carvalho e colaboradores (2012) e Figueira e Rocha (2015), as principais concepções alternativas que os alunos podem apresentar sobre proteínas são:

- Entender as proteínas apenas como “construtoras” de tecidos, tendo uma função prioritariamente estrutural;
- Entender proteínas e aminoácidos como análogos;
- Relacionar as fontes de proteínas como somente de origem animal.

Dessa forma, é importante o docente ressaltar as outras funções que as proteínas podem exercer no organismo, a diferença entre proteínas e aminoácidos, e as fontes de proteínas de origem vegetal.

Aula 6

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Conteúdo de ensino: Lipídeos

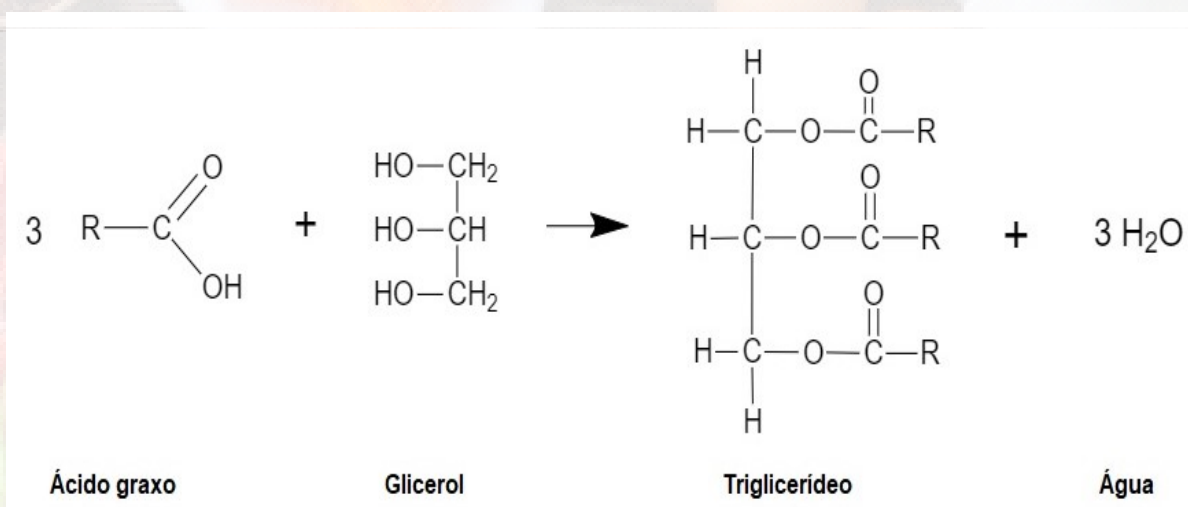
Estratégia didática: Aula expositiva dialogada

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados

Orientação ao professor

O professor, com auxílio de *datashow* (se houver) e lousa, pode explicar o conteúdo de lipídeos, suas características, estruturas, principais funções no organismo, em quais alimentos pode ser encontrado, qual sua relação com a desnutrição e citar alguns suplementos alimentares que contém lipídeos (como cápsulas de ômega 3).

A imagem abaixo retrata a formação de um triglicerídeo.



Fonte: Elaborado pela autora.

Aula 6

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Lipídeos:

Os lipídeos são um grupo de compostos orgânicos que ocorrem frequentemente na natureza, são pouco solúveis em água, mas extremamente solúveis em solventes orgânicos, como o clorofórmio ou a acetona (NELSON; COX, 2019).

Os ácidos graxos são os lipídeos mais conhecidos, são compostos anfipáticos (uma molécula que tem uma extremidade com um grupo polar, e outra com um grupo hidrocarboneto apolar) por ter um grupo carboxila na extremidade polar e uma cadeia de hidrocarbonetos na cauda apolar. Se entre carbonos da cadeia existem ligações duplas, o ácido graxo é insaturado, se existem apenas ligações simples, é saturado (NELSON; COX, 2019).

Os ácidos graxos insaturados têm pontos de fusão mais baixos que os saturados, isso porque as ligações duplas encontradas nas cadeias dos ácidos insaturados são sempre *cis*, o que leva a uma curva na cadeia e impede o empacotamento eficiente. Já os ácidos graxos saturados apresentam cadeias retas e “empacotam” mais eficientemente (NELSON; COX, 2019).

Glicerol é um composto simples que contém três grupos hidroxila. Quando cada hidroxila desse composto reage com um ácido graxo formando três grupos ésteres, esse produto é chamado de triacilglicerol. Estes são gorduras de origem animal (como a banha e o sebo) e óleos vegetais (como os de amendoim e de soja) e acumulam-se no tecido adiposo (NELSON; COX, 2019).

Quando um dos grupos hidroxila do glicerol é esterificado por uma molécula de ácido fosfórico ao invés de um ácido graxo, esse composto é chamado de fosfoacilglicerol (ou fosfolipídeos). Diferentemente dos ácidos graxos, a molécula de ácido fosfórico pode formar ésteres tanto com o glicerol quanto com algum outro álcool, formando um *fosfatidiléster* (NELSON; COX, 2019).

Uma das funções biológicas mais importantes dos fosfolipídeos é a formação da bicamada lipídica, em que as cabeças polares da molécula entram em contato com a água e as caudas apolares ficam na parte interna da membrana (NELSON; COX, 2019).

Aula 6

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Sugestão de avaliação

Depois de explicar o conteúdo, pode ser entregue uma lista de exercícios para que os alunos comecem a resolver em sala, terminem em casa e entreguem na próxima aula.

Cuidado com obstáculos epistemológicos

Obstáculo Epistemológico Animista:

Chamar a lipoproteína LDL de “mau colesterol” e a HDL de “bom colesterol” se trata de um obstáculo animista, por atribuir características humanas a substâncias não vivas (NIEBISCH; SOUZA, 2016). Dessa forma, é importante evitar a associação das lipoproteínas com as características humanas.

Obstáculo Epistemológico Realista:

Reconhecer as gorduras apenas como as que estão expostas em alimentos, como as gorduras das carnes. Portanto, é importante o docente ressaltar que os lipídeos podem estar presentes em alimentos que não são intuitivos, como o abacate e castanhas.

Aula 6

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Lista de exercícios sobre lipídeos:

1. É comum as pessoas verem as gorduras como “vilãs” da alimentação, porém sabemos que elas são necessárias para o nosso organismo. Explique porque as pessoas pensam que as gorduras são ruins e porque elas são tão importantes para a nutrição, explicitando o papel que exercem no organismo.
2. Os lipídeos podem ser encontrados em muitos alimentos, e não apenas aqueles que contêm sua gordura exposta, como carnes. Dê exemplos de alimentos ricos em lipídeos.
3. Qual a função das lipoproteínas LDL e HDL?
4. (UFPI) A hidrólise de moléculas de lipídeos produz:
 - a) aminoácidos e água
 - b) ácidos graxos e glicerol
 - c) glicose e glicerol
 - d) glicerol e água
 - e) ácidos graxos e água
5. (URCA 2017/2) Os lipídeos são substâncias caracterizadas por baixa capacidade de dissolução em água. Marquem a alternativa INCORRETA sobre a importância dos lipídeos para os seres vivos.
 - a) São catalisadores biológicos
 - b) Impermeabilizam superfícies para evitar a desidratação
 - c) É um componente da membrana plasmática
 - d) São precursores dos hormônios
 - e) Funcionam como reserva energética

Aula 6

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Gabarito da lista sobre lipídeos:

1. É comum as pessoas verem as gorduras como “vilãs” da alimentação, porém sabemos que elas são necessárias para o nosso organismo. Explique porque as pessoas pensam que as gorduras são ruins e porque elas são tão importantes para a nutrição, explicitando o papel que exercem no organismo.

R: As gorduras são vistas como vilãs da alimentação pois algumas pessoas relacionam elas ao ganho de gordura corporal e de algumas doenças como colesterol alto, mas elas são essenciais para fornecer energia para o nosso organismo, apenas devem ser consumidas de forma consciente.

2. Os lipídeos podem ser encontrados em muitos alimentos, e não apenas aqueles que contêm sua gordura exposta, como carnes. Dê exemplos de alimentos ricos em lipídeos.

R: Abacate, castanha-do-pará, iogurtes, milho, soja etc.

3. Qual a função das lipoproteínas LDL e HDL?

R: A LDL tem a função de transportar o colesterol do fígado e do intestino para as células dos tecidos do corpo humano, e a HDL tem a função de transportar o colesterol dos tecidos para o fígado.

4. (UFPI) A hidrólise de moléculas de lipídeos produz:

- a) aminoácidos e água
- b) ácidos graxos e glicerol
- c) glicose e glicerol
- d) glicerol e água
- e) ácidos graxos e água

5. (URCA 2017/2) Os lipídeos são substâncias caracterizadas por baixa capacidade de dissolução em água. Marquem a alternativa INCORRETA sobre a importância dos lipídeos para os seres vivos.

- a) São catalisadores biológicos
- b) Impermeabilizam superfícies para evitar a desidratação
- c) É um componente da membrana plasmática
- d) São precursores dos hormônios
- e) Funcionam como reserva energética

Aula 7

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Conteúdo de ensino: Carboidratos

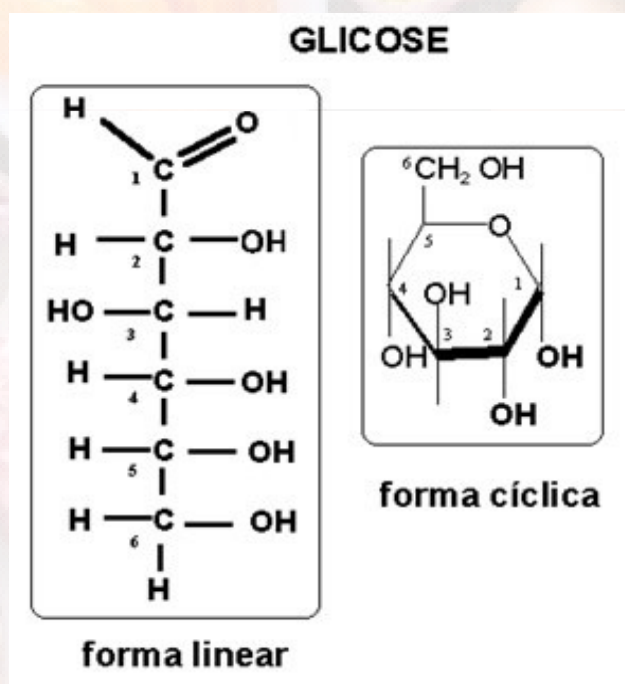
Estratégia didática: Aula expositiva dialogada e Experimentação

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados ou no laboratório (se houver)

Orientação ao professor

A primeira parte da aula pode ser expositiva, utilizando *datashow* (se houver) e lousa, para explicar sobre os tipos de carboidratos, sua forma cíclica, suas principais funções no organismo e a relação desses macronutrientes com a desnutrição e com os suplementos alimentares

A imagem abaixo retrata a molécula de glicose em sua forma linear e cíclica.



Aula 7

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Carboidratos:

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza e desempenham diversos papéis importantes na bioquímica. Existem três classes principais de carboidratos: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos (NELSON; COX, 2019).

Os monossacarídeos são os carboidratos mais simples e podem ser poli-hidroxi aldeídos (aldose) ou poli-hidroxi cetonas (cetose). Eles podem apresentar três, quatro, cinco, seis e sete átomos de carbono na cadeia e são chamados, respectivamente, de trioses, tetroses, pentoses, hexoses e heptoses. Os açúcares com seis carbonos são os mais abundantes na natureza, entre eles estão a glicose e a frutose (NELSON; COX, 2019).

Os açúcares, principalmente aqueles com cinco ou seis átomos de carbono, quando em solução, existem predominantemente em suas formas cíclicas. A ciclização ocorre pela interação de grupos funcionais de carbonos distantes. No caso das aldoses, é resultado da reação entre um grupo hidroxila com o grupo carbonila do aldeído, formando um grupo denominado hemiacetal. No caso das cetoses, o ciclo é formado quando uma hidroxila reage com o grupo carbonila da cetona, formando um grupo funcional denominado hemicetal (NELSON; COX, 2019).

Os oligossacarídeos são compostos formados por dois até dez monossacarídeos unidos por ligações glicosídicas. Três dos mais importantes oligossacarídeos são dissacarídeos (formados por dois monossacarídeos), e estes são sacarose, lactose e maltose (NELSON; COX, 2019).

Os polissacarídeos são o resultado da união de 20 ou mais monossacarídeos. Os principais polissacarídeos são o amido e o glicogênio, que são as principais formas de armazenamento de carboidratos nos vegetais e nos animais, respectivamente, e a celulose, que é um polissacarídeo estrutural dos vegetais (NELSON; COX, 2019).

Aula 7

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Orientação ao professor

Na segunda parte da aula, depois da explicação teórica do conteúdo, o docente pode perguntar aos alunos quais alimentos ele acredita ter uma maior quantidade de carboidratos, e anotar as respostas na lousa. Então, sugere-se a realização do experimento que utiliza tintura de iodo e alguns alimentos para testar quais alimentos contém mais amido. O professor também pode discutir os resultados experimentais teoricamente.

O experimento foi utilizado de forma demonstrativa, mas também pode ser utilizado de forma investigativa antes das explicações teóricas, porém, levaria mais tempo para ser realizado.

Experimento

Materiais:

- Tintura de iodo;
- Pedacos de alimentos que contém carboidratos;
- Recipientes para realizar o experimento.

Procedimento:

- Colocar cada parte de alimento em um recipiente;
- Testar quais alimentos contém mais carboidratos utilizando a tintura de iodo.

Aula 7

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Sugestão de avaliação

Ao final da aula, o professor pode explicar aos alunos como é realizado um mapa conceitual, e pedir para que realizem um em casa sobre o conteúdo aprendido durante a SD e entreguem na próxima aula.

Saiba mais sobre a estratégia dos mapas conceituais

Nos mapas conceituais, são conectados os conceitos por palavras ou frases de ligação, que são usadas para formar proposições. Sua utilização possibilita aos estudantes perceberem as conexões de um determinado assunto, facilitando a organização do pensamento (FIALHO; FILHO; SCHMITT, 2018).

Apesar de não ser uma estratégia muito usada na educação para avaliar os alunos, os mapas conceituais são ferramentas importantes no processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitam ao professor observar a compreensão dos estudantes acerca do assunto abordado, pela análise dos termos e das conexões realizadas (FIALHO; FILHO; SCHMITT, 2018).

[Saiba mais](#)

Aula 7

De proteínas, carboidratos e lipídeos que a gente enche o “papo”

Cuidado com obstáculos epistemológicos

Obstáculo Epistemológico Experiência Primeira:

Entender carboidratos, no geral, como prejudiciais à saúde é um obstáculo da experiência primeira, por ser uma visão de carboidratos que não vai além do intuitivo. É importante, portanto, ressaltar que carboidratos são necessários ao organismo, e apenas se consumidos em excesso fazem mal à saúde.

Obstáculo Epistemológico Substancialista:

A associação do sabor doce dos alimentos às moléculas de carboidratos é um obstáculo substancialista. Dessa forma, é importante evitar a associação do sabor doce dos alimentos aos carboidratos.

Sequência Didática 3

Saco vazio não para em pé!

Objetivo de aprendizagem

Analisar como é possível os suplementos alimentares auxiliarem no combate à desnutrição, atribuindo as causas da desnutrição à falta dos componentes essenciais (proteínas, lipídeos e carboidratos) que devem ser ingeridos diariamente.

Momento do CTS

- (4) Estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo científico apresentado;
- (5) Discussão do problema social inicial.

Conteúdo programático

- Suplementos alimentares;
- Combate à desnutrição;
- Macronutrientes dos alimentos.

Aula 8

Saco vazio não para em pé!

Conteúdo de ensino: Desnutrição, macronutrientes e suplementos alimentares

Estratégia didática: Estudo de caso

Organização da sala de aula: Em grupos

Estudo de caso

O Estudo de Caso é uma estratégia que utiliza narrativas sobre indivíduos enfrentando dilemas ou decisões e oferece ao aluno a chance de direcionar a sua própria aprendizagem. Nessa estratégia, o aluno é incentivado a tomar decisões fundamentadas cientificamente para solucionar o caso (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Orientação ao professor

Primeiramente, será distribuído o texto do Estudo de caso para os alunos e lido o texto juntos. Então, os alunos serão divididos em grupos e irão discutir o caso, que envolve assuntos das SD anteriores, e devem escrever soluções para o caso em um papel.

Depois, os alunos devem se organizar em roda e socializar as resoluções pensadas.

Aula 8

Saco vazio não para em pé!

Texto do Estudo de Caso:

Fernanda, uma mulher de 45 anos que mora com seu marido e seu filho Joaquim, é uma pessoa extremamente preocupada com sua saúde e de sua família. Além de fazer exercícios regularmente, Fernanda busca cada dia mais se alimentar de forma saudável, completa e balanceada. A mãe de Fernanda é uma senhora de 75 anos que se chama Maria e mora sozinha, porém sempre recebe visitas de Fernanda. Devido a pandemia do COVID-19, Fernanda, preocupada com a saúde de sua mãe, passou a se comunicar com ela apenas por vídeo-chamadas, mas começou a notar algumas mudanças de comportamento em sua mãe e ficou preocupada.

Frente a essa situação, Fernanda resolveu realizar uma visita a sua mãe, seguindo os protocolos de segurança da pandemia e ao chegar lá percebeu que Maria, sua mãe, estava muito abaixo do peso e, conversando com ela, percebeu também que estava com muito cansaço e fadiga. Fernanda então, muito preocupada com a saúde de sua mãe, marcou uma consulta com um médico para ver o que poderia ser feito para melhorar.

No dia da consulta, o médico questionou Maria sobre sua alimentação em tempos de pandemia. A senhora então respondeu que a alguns dias não estava sentindo muita fome, e por isso estava se alimentando apenas 2 vezes ao dia. Maria contou também que, devido a pandemia, não estava frequentando o mercado tanto como antes e por isso estava optando por comidas congeladas e *deliveries* de *fast-foods*. Após o relato, o médico realizou alguns exames e quando os resultados saíram, diagnosticou Maria com um quadro de desnutrição protéico-calórica leve.

Fernanda desesperada com a situação de sua mãe e, como uma pessoa que tem muito interesse em alimentação saudável, questionou o médico sobre o caso de sua mãe e os principais motivos que acarretaram o desenvolvimento desse quadro de desnutrição. Além disso, Fernanda também o indagou sobre como essa situação poderia ser revertida.

Se coloque no lugar do médico e explique para Maria e sua filha, Fernanda, as principais causas da desnutrição, a importância de uma boa alimentação, quais os macronutrientes necessários para o organismo e quais as principais funções de cada macronutriente

Aula 8

Saco vazio não para em pé!

Sugestão de avaliação

Os alunos podem, em casa, fazer uma sistematização da resolução do estudo de caso de acordo com a discussão e, utilizando seus materiais de estudo, entregar essa sistematização na próxima aula, e o professor fornecer feedbacks formativos.

Saiba mais sobre a estratégia do Estudo de Caso

A estratégia didática Estudo de Caso pode desenvolver no aluno a capacidade de tomar decisões; trabalhar em grupo; autonomia; comunicação; e integrar conhecimentos distintos (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

Dessa forma, existem alguns critérios para o Estudo de Caso ser considerado um "bom caso": ele deve ter utilidade pedagógica; ser relevante para o leitor, ou seja, envolver situações cotidianas; instigar o interesse do aluno; instigar empatia com os personagens centrais; ser atual, para que o estudante perceba sua importância, entre outros (HERREID, 1998).

[Saiba mais \(SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007\)](#)

[Saiba mais \(HERREID, 1998\)](#)

Aula 9

Saco vazio não para em pé!

Conteúdo de ensino: Desnutrição, macronutrientes e suplementos alimentares

Estratégia didática: Aula expositiva dialogada

Organização da sala de aula: Alunos enfileirados

Orientação ao professor

Como é a última aula da UDM, esta aula envolve o fechamento de todo o conteúdo. Assim, sugere-se a utilização do estudo de caso como tema para o fechamento do conteúdo, lembrando as causas da desnutrição, o que são, e quais as funções no organismo dos aminoácidos, proteínas, lipídeos e carboidratos, e o que são suplementos alimentares.

Nessa aula, pode ser entregue a sistematização do estudo de caso realizada pelos alunos em casa. Uma sugestão para a próxima aula é que o professor corrija o estudo de caso e devolva feedbacks formativos aos alunos, que poderão refazer a atividade depois de ver os apontamentos do docente.

Referências

- ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de Suplementos Alimentares por Adolescentes. **Jornal de pediatria**, v. 85, n. 4, p. 287-294, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jped/v85n4/v85n4a04.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- ARAGÃO, S. C. F. G.; RINALDI, W. O Conhecimento e o Uso de Suplementos Alimentares por Jovens Escolares. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edfis_uem_silviacarlaferreiragomes.pdf?fbclid=IwAR3Vcm5mxBjo0_Z27TSb-pQci4JQsB_p8EqiAEABRbp0mp_DMK_y2vHbdjE. Acesso em: 14 jan. 2021.
- BERTOLDO, T. A. T. **Roda de conversa como estratégia promotora de capacidades de pensamento crítico**. Orientador: Edson José Wartha. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, p. 123, 2018.
- BRASIL, C. I. do. Estudo mostra que adolescentes de faixas carentes estão mais obesos. **Agência Brasil**, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-07/estudo-mostra-que-adolescentes-de-faixas-carentes-estao-mais-obesos>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- CARVALHO, J. C. Q. de; COUTO, S. G. do; BOSSOLAN, N. R. S. Algumas concepções de alunos do ensino médio a respeito das proteínas. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 4, p. 897-912, 2012.
- COZZOLINO, S. M. F. Nutracêuticos: o que significa. **Associação Brasileira para Estudo da Obesidade–ABESO**, v. 55, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Silvia_Cozzolino/publication/268385457_Nutraceuticos_o_que_Significa/links/56a771ce08ae860e02555f61.pdf. Acesso em: 13 jan. 2021
- CUNHA, M. B. da. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.
- FATARELI, E. F. *et al.* Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química nova na escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.
- FELÍCIO, C. M.; SOARES, M. H. F. B. Da intencionalidade à Responsabilidade Lúdica: novos termos para uma reflexão sobre o uso de jogos no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 40, n. 3, p. 160-168, 2018.
- FIALHO, N. N.; FILHO, R. P. V.; SCHMITT, M. R. O uso de mapas conceituais no ensino da tabela periódica: um relato de experiência vivenciado no PIBID. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 267-275, 2018.

Referências

- FIGUEIRA, A. C. M.; ROCHA, J. B. T. Concepções sobre proteínas, açúcares e gorduras: uma investigação com estudantes de ensino básico e superior. **Revista Ciências & Ideias**, v. 7, n. 1, p. 23-34, 2015.
- GARCIA, M. F. Brasil da fome: 17 pessoas morrem de desnutrição todos os dias no país. **Observatório do Terceiro Setor**, 2019. Disponível em: <https://observatorio3setor.org.br/noticias/brasil-da-fome-17-pessoas-morrem-de-desnutricao-todos-os-dias-no-pais/#:~:text=dias%20no%20pa%C3%ADs-Brasil%20da%20fome%3A%2017%20pessoas%20morrem%20de,todos%20os%20dias%20no%20pa%C3%ADs&text=De%20acordo%20com%20dados%20do,e%2017%20mortes%20por%20dia>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p.163-169, 1998.
- JÁ conhece os alimentos nutraceuticos? A gente explica mais nesse post!. **Talk Science**, 2019. Disponível em: <https://science.talknmb.com.br/conhece-alimentos-nutraceuticos/>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- LEITE, B. S. A experimentação no ensino de química: uma análise das abordagens nos livros didáticos. **Educación química**, v. 29, n. 3, p. 61-78, 2018.
- MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos Funcionais e Nutraceuticos: Definições, Legislação e Benefícios à Saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, Passo Fundo, v. 3, p. 99-112, nov. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/2082/2024>. Acesso em: 13 jan. 2021.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica de Lehninger**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- NIEBISCH, C. H.; SOUZA, L. C. A. B. Bioquímica nos livros didáticos de Biologia: análise da presença de obstáculos epistemológicos. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 12, n. 24, p. 14-25, 2016.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.
- SANTOS, W. L. P. DOS; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p.110-132, 2002.