



USO DA TABELA NUTRICIONAL DA FARINHA DOS RESÍDUOS DE MARACUJÁ AMARELO (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa, Deg.*) COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE BIOQUÍMICA

USE OF THE NUTRITIONAL TABLE OF THE FLOUR OF THE YELLOW PASSION FRUIT (*Passiflora edulis Sims f. Flavicarpa, Deg.*) AS A PROPOSAL FOR THE TEACHING OF BIOCHEMISTRY

Ermeson da silva Borges¹
Jamil da Silva²

RESUMO: O maracujá é um fruto amazônico muito consumido no Brasil, sendo a poupa o produto principal e como resíduo estão as cascas e sementes. A partir destes resíduos é produzido a farinha de Maracujá. Este trabalho possui o objetivo de produzir um material paradidático a partir da tabela Nutricional da farinha de Maracujá. Através da literatura buscou-se identificar quais os lipídeos e aminoácidos estão contidos neste produto e a partir disso gerar duas propostas de ensino para a disciplina de Bioquímica para alunos do terceiro ano do ensino médio. Este trabalho é de referencial teórico, com abordagem qualitativa e de natureza básica.

Palavras-chave: Material paradidático. Ensino médio. Biomoléculas. Tema gerador.

ABSTRACT: Passion fruit is an Amazonian fruit widely consumed in Brazil, with the savanna being the main product and as a residue are the peels and seeds. Passion fruit flour is produced from these residues. This work has the objective of producing a paradidactic material from the Nutritional table of Passion fruit flour. Through the literature, we sought to identify which lipids and amino acids are contained in this product and from that generate two teaching proposals for the discipline of Biochemistry for students in the third year of high school. This work is based on a theoretical framework, with a qualitative approach and of a basic nature.

Keywords: Paradidactic material. High school. Biomolecules. Generating theme.

Data de aprovação: 07/04/2021

1 INTRODUÇÃO

Os alunos de Ensino Médio das escolas brasileiras apresentam dificuldades em perceber com clareza a relação entre o que se estuda em Química com os acontecimentos de seu cotidiano (CAVALCANTE et al, 2016). Sendo assim, o ensino é limitado, geralmente, as aulas ilustrativas em que os exemplos são aplicados através de metáforas (SANTOS, 2011). Dessa forma, para adquirir notas para serem aprovados, os estudantes precisam memorizar símbolos

¹ Pós graduando Lato Sensu no Ensino de Química pelo Instituto Federal do Amapá. Trabalho apresentado como requisito para obtenção de título de especialista pelo Instituto Federal do Amapá. ermeson_borges@hotmail.com.

² Professor (orientador) do quadro Efetivo do Instituto Federal do Amapá. jamil.silva@ifap.edu.br.

e leis, aprendendo ou não o conteúdo abordado que é baseado em um tipo de ensino mecânico, que em muitas das vezes, utiliza como único recurso o livro didático.

Por esse motivo, quando há comprometimento no ensino, novas abordagens para potencializar um aprendizado mais significativo são bem vindas, como, por exemplo, o processo de alfabetização científica que pode ser aplicado tanto no Ensino Médio como no Fundamental (CHASSOT, 2003).

Sabe-se que o livro didático é um grande apoio ao professor, mas a metodologia de ensino do educador não pode ser exclusivamente baseada apenas no livro didático. Com os avanços da tecnologia, a busca por fontes alternativas para conteúdos socioculturais para os alunos foi facilitada, pois os livros didáticos nem sempre abordam os conteúdos usando assuntos do cotidiano (CAVALCANTE et al, 2016). Os temas socioculturais estão relacionados com experimentações que não estão dissociados da teoria, nem são meros elementos de motivação ou de ilustração, mas são efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos que torna os conteúdos socialmente mais relevantes (BRASIL, 2006).

A Química do Ensino Médio ainda é apresentada de forma estática e descontextualizada da realidade do educando, razão pela qual há uma grande dificuldade para aprendizagem dos alunos, que não conseguem associar o que estão aprendendo em sala de aula com seu cotidiano, tornando o conteúdo abordado pouco atrativo e não significativo para o estudante. Segundo Nunes e Adorni (2010), quando se analisa a trajetória do ensino de Química verifica-se que muitos estudantes demonstram dificuldade em aprender e, na maioria das vezes, não percebem o significado ou a validade do conteúdo estudado. Delizoicov, Angotte e Pernambuco (2002) apontam que só é possível ao professor mediar, criar condições, facilitar a ação do aluno de aprender, quando esse conhecimento é vinculado como seu porta voz. Por essa razão os conteúdos socioculturais quando contextualizados diminuem o máximo possível essas dificuldades.

Para uma aprendizagem mais significativa no ensino de química deve-se oferecer situações do cotidiano baseadas nos conteúdos abordados em sala de aula. Essas situações devem despertar a curiosidade dos educandos e, ao mesmo tempo, adequadas do ponto de vista cognitivo. Segundo Francisco Jr, Ferreira e Hartwig (2008), o convívio com tais situações fará com que esses sujeitos tenham uma postura bem diferente nos eventos de suas vidas cotidianas. Através dos conteúdos abordados em sala de aula, a aprendizagem se torna atrativa e significativa quando o estudante consegue fazer observações e associações, fomentando a adquirir mais conhecimentos relativos à disciplina estudada, inclusive conhecimentos científicos aplicados em seu cotidiano. Com base no exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino de Bioquímica em relação a lipídeos e proteínas, a partir de uma tabela nutricional obtida da farinha de maracujá.

2 CLASSIFICAÇÃO DO MARACUJÁ E PRODUÇÃO DA FARINHA

O maracujá amarelo (figura 1) (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg), também conhecido como maracujá azedo, possui uma grande importância econômica por ser bastante explorado. Sua produção está diretamente ligada com a produção de suco concentrado e outros derivados (Marchi et al. 2000). É um fruto originário da América Tropical, representado por mais de 150 espécies da família *Passifloráceas* que produzem estes pomos utilizadas para o consumo do ser humano. Esse fruto possui o valor nutritivo bem elevado, pois é rico em vitaminas e sais minerais (FIGUEIRA; RIBEIRO; SANTOS, 2015). As espécies *Passiflora alada* (maracujá doce) e *Passiflora edulis* variedade *flavicarpa*, maracujá amarelo (ZUCOLOTTO et al., 2011) são as mais comuns.

Figura 01- Maracujá amarelo.



Fonte: FAEP, 2020

O processamento industrial do maracujá amarelo gera uma quantidade elevada de resíduos, como as cascas e sementes. No ano de 2003, a estimativa de produção foi aproximadamente 450 mil toneladas; 65% deste valor são representados pelo pericarpo (cascas) e as sementes, que são descartados como resíduo ou lixo industrial (SENA et al., 2009). Para evitar ou diminuir todo esse desperdício de resíduos, tanto no Brasil como no exterior, as cascas do maracujá podem ser processadas, na forma de farinha e outros subprodutos. O termo farinha ou pó de resíduos de frutas é muito usado por pesquisadores brasileiros, na qual não se chegou a uma definição (OLIVEIRA, 2013). Segundo a legislação brasileira, quando partes de frutas ou vegetais comestíveis sofrem o processo de moagem com os resíduos desidratados se obtém farinha.

A farinha da casca de maracujá amarelo foi utilizada em diversos produtos, em substituição aos ingredientes tradicionais (trigo e seus derivados), e os estudos obtiveram bons resultados quanto à aceitação do consumidor e, em alguns casos, foi verificada a ação funcional dessas farinhas (SPINOSA, 2017).

Os resíduos do fruto desidratados são moídos, peneirados e o produto obtido é classificado como farinha das fibras residuais do maracujá amarelo. A farinha é amarela, rica em fibras alimentares (40,2%), principalmente pectina, com a capacidade de reter água formando géis viscosos que retardam o esvaziamento gástrico e o trânsito intestinal. Rica também em açúcares, o que lhes atribuiu um sabor agradável e característico do maracujá; e apresenta considerável teor de proteína (10,6%) e apenas 1% no teor de gorduras. Com essa composição, a farinha pode ser utilizada na elaboração de novos produtos na área de panificação como pães, bolos e biscoitos (OLIVEIRA, 2013).

2.1 O Tema Gerador como proposta facilitadora para processo de ensino/aprendizagem nas aulas de química

Fazer uso da farinha de maracujá é uma forma bem articulada para uma proposta de ensino em que o maracujá, fruto regional amazônico encontrado facilmente e inserido na realidade do aluno, seria usado como tema gerador envolvendo lipídeos e proteínas. Os lipídeos do maracujá podem servir como um excelente recurso para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que este fruto faz parte do hábito alimentar da maior parte dos alunos e seus familiares, sendo o Brasil um dos maiores consumidores deste fruto (BRASIL, 2016). Assim, este conteúdo abordado proporciona ao estudante evidenciar na prática o assunto abordado tornando a aprendizagem mais significativa. Segundo Freire (1987) esse é o objetivo do tema gerador que se encontra contido em um universo temático mínimo, que parte de uma metodologia conscientizadora, além de facilitar a apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa

forma crítica de pensar em seu mundo.

Quando são mostrados os lipídeos e suas estruturas, as proteínas e suas estruturas a partir da farinha de maracujá a experimentação e o descobrimento de estruturas que estão presentes nesta amostra passam a despertar a curiosidade em aprender conteúdos contidos no cotidiano, pois dessa forma busca um tema que está contido na realidade do educando e proporciona-lhe um saber científico mais adaptado para sua vida. Nesse ponto o educador pode relatar a importância desta fruta em vários aspectos, pois para a educação libertadora de Paulo Freire (2008), o objetivo é desenvolver a consciência crítica do educando, fazendo-o entender a realidade social que está inserido e despertá-lo para sua consciência crítica.

Neste sentido, alunos e professores fazem parte do processo de aprendizagem, pois os docentes ao abordarem os temas geradores-gordura, por exemplo, exploram conteúdos que de alguma forma o estudante já ouviu em algum momento de sua vida. Contudo, o educador ao fazer uma nova abordagem passa a prender e a desenvolver uma nova forma de ensinar e ao ouvir os relatos empíricos dos discentes, passar a ser sujeito da aprendizagem, nesse processo de educação, alunos e professores são agentes e sujeitos atuantes no processo de ensino-aprendizagem, em que problematizar é entender a relação do ser humano com o mundo, através do diálogo constroem o conhecimento (MENEZES E SANTIAGO, 2014).

Ao fazer o discente perceber e entender a realidade em que está inserido é uma grande vitória para a educação, por isso quando os conceitos estão sendo aplicados e a vontade de aprender mais é atingida então haverá uma aprendizagem prazerosa. Pois, assim o aluno atinge a autonomia para resoluções de problemas e tomadas de decisões. Quando se utiliza temas que estão inseridos no convívio do educando há uma grande possibilidade de tornar o ensino mais prazeroso e significativo para o processo de ensino aprendizagem, pois os temas geradores se referem às temáticas significativas, vivenciados nas relações homens-mundo, uma vez que as temáticas estão no convívio social, na interação com a natureza, ou seja, investigar os temas geradores é investigar o pensamento do homem em relação a sua realidade e sua práxis (FREIRE, 2001, p.98).

Os temas geradores possuem essa grande importância, pois fazem um elo entre saberes populares, conhecimentos populares de uma região que faz parte de sua cultura e que passam de geração a geração, e saberes científicos. Não deve haver menosprezo pelo conhecimento que os discentes trazem de sua vida, mas sim aproveitá-los para inserir o conhecimento científico, por esse motivo, o tema gerador é um elo entre saberes populares e saberes científicos, facilitando uma contextualização de sua realidade, aumentando sua percepção dos fenômenos que ocorrem a seu redor, trazendo vários temas e desenvolvendo a capacidade crítica do educando (FREIRE, 1987).

2.2 Lipídeos

As biomoléculas mais abundantes na natureza, e que são encontradas em uma grande diversidade de alimentos, são os lipídeos, presentes na gema de ovo, leite, em gorduras animais e vegetais e outros tantos alimentos (BRUCE, 2006)

Os lipídeos, por se apresentarem em diversas formas e por serem abundantes, formam uma grande classe e complexa de biomoléculas, que são caracterizadas por sua solubilidade em solventes apolares (como clorofórmio, éter, benzeno). Devido à sua interação intermolecular, que são do tipo dipolo induzido, são insolúveis em compostos polares, como água, etanol, metanol (MARSSOCO; TORRES, 1999). A grande diferença entre os lipídeos e as outras biomoléculas é que essas classes não formam polímeros, como as proteínas, carboidratos e os ácidos nucleicos.

Os ácidos graxos são formadores de maior parte dos grupos de lipídeos; esses ácidos graxos são ácidos orgânicos mono-carboxílicos. Além disso, essas biomoléculas são

responsáveis por desempenhar diversas funções biológicas, atuando como reserva de energia para plantas e animais, isolante térmico e mecânico do corpo de animais, estruturais (importante papel nas membranas das células), função coenzimática (como as vitaminas) e entre outras funções (MARSSOCO; TORRES, 1999).

Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos com longas cadeias hidrocarbônicas. Os ácidos graxos mais comuns encontrados na natureza são constituídos entre 6 a 18 átomos de carbono: o grupo carboxila constitui a parte polar e a cadeia carbônica constitui a parte apolar (MARSSOCO; TORRES, 1999).

As propriedades físicas dos ácidos graxos e dos lipídeos dependem da instauração, ou não, e do tamanho da cadeia (quantidade de carbonos). As cadeias que apresentam saturação são flexíveis e distendidas, podendo associar-se extensamente umas nas outras através de interações hidrofóbicas (BRUCE, 2006).

Os ácidos graxos insaturados naturais têm, quase sempre, duplas ligações com configuração geométrica cis, ou seja, os átomos de hidrogênio dispõem-se do mesmo lado da dupla ligação. A dupla ligação cis produz uma dobra rígida na cadeia, o que determina a formação de agregados menos compactos e, portanto, menos estáveis. (BRUCE, 2006)

O comprimento da cadeia também interfere no grau de interação entre as moléculas de ácidos graxos (figura 05), que é tanto maior quanto mais longa for a cadeia. A variação na intensidade de associação entre as moléculas de ácidos graxos reflete-se no valor de seu ponto de fusão, já que a passagem do estado sólido para o líquido envolve a ruptura parcial de interações intermoleculares. Em resumo, a temperatura de fusão dos ácidos graxos diminui com o número de instauração. E aumenta com o comprimento da cadeia. Assim, o ácido esteárico (saturado) e o ácido oleico (uma insaturação), ambos com 18 carbonos, têm pontos de fusão muito diferentes: 69,6° C e 13,4° C (MARSSOCO; TORRES, 1999). Os lipídios se classificam em cinco classes, a saber: triacilgliceróis, ceras, glicerofosfolipídios, esfingolipídios, esteroides e ácidos graxos.

2.3 Proteínas

Os aminoácidos são anfóteros e devido à capacidade de modificação de cargas elétricas do agrupamento R, que são observados em vários aminoácidos, as proteínas terão conformação estrutural diversificada. Também os aminoácidos se relacionam entre si de maneira variada (BASSO; GALLO, 2012).

Uma proteína é capaz de ter uma estrutura tridimensional devido à flexibilidade do α , pois ele é assimétrico, ou seja, é ligado a grupos diferentes: NH_3^+ , COO^- , H e R. Isso lhe proporciona uma livre rotação em seu eixo. No entanto, pela existência de interações químicas entre as cadeias peptídicas e entre os grupos R dos resíduos de aminoácidos, ou interações intermoleculares ou com outros compostos químicos alheios à composição original da proteína, tudo isso limita a flexibilidade e rotação das proteínas (MARSSOCO; TORRES, 1999).

Por possuir uma configuração tridimensional peculiar, cada tipo de proteína e determinada pela sequência de aminoácidos (figura 10) e pelo grau de inclinação entre as ligações químicas, que são proporcionais pelos os arranjos intermoleculares. A estrutura molecular das proteínas é muito complexa, por essa razão é conveniente dividi-la em níveis distintos de organização (BASSO; GALLO, 2012).

São conhecidos 20 aminoácidos (Alanina, Arginina, Aspartato, Asparagina, Cisteína, Fenilalanina, Glicina, Glutamato, Glutamina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Prolina, Serina, Tirosina, Treonina, Triptofano e Valina) encontrados nas moléculas de proteínas, com sua síntese controlada por mecanismos genéticos, envolvendo a replicação do DNA e transcrição do RNA (BASSO; GALLO, 2012).

Presente na casca do maracujá, e conseqüentemente em sua farinha, a cisteína (figura

12) é um tipo de aminoácido essencial, isto é, nosso organismo produz em pouca quantidade e é necessária a ingestão de alimentos ou suplemento alimentar para termos em nosso organismo. Em sua composição, a cisteína possui três ligantes diferentes (-SH, -OOH e -NH₂), ou seja, são três grupos funcionais diferentes, por esse motivo apresenta três sítios diferentes ionizáveis. Possui um C α ligado a um radical carboxílico (-COOH), a um radical amina (-NH₂) e ao radical característico, R, do aminoácido, no caso da cisteína o (-CH₂SH).

3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessárias quatro (04) etapas. Na primeira etapa foi explorado através de pesquisa de revisão as dificuldades no ensino de Química, ou seja, o grande problema de unir o processo teórico com a prática ou aplicar o conhecimento em sala de aula no convívio do educando. Alguns autores foram importantes quando se buscou compreender o processo cognitivo e na obtenção de saberes científicos e tecnológicos.

Na segunda etapa foi desenvolvida uma pesquisa Bibliográfica referente as biomoléculas que estão presentes nos resíduos da farinha de Maracujá e a busca teórica da tabela nutricional deste fruto que se referem ao teor de cinza, umidade, proteínas, lipídeos e carboidratos. No entanto, para esse trabalho a proposta limitou-se para os lipídeos e as proteínas.

No terceiro momento foi necessário pesquisar sobre os temas geradores e como eles poderiam auxiliar no desenvolvimento de temas que auxiliariam no processo de ensino aprendizagem. Buscando assim, compreende a estrutura da farinha de maracujá, como ela é obtida e como as biomoléculas presentes poderiam auxiliar no processo de ensino aprendizagem direcionado ao ensino de Bioquímica. Para ficar mais claro, foi necessário revisar os conhecimentos sobre os lipídeos e sua classificação, as proteínas e sua classificação, para que a proposta de ensino fosse sucinta e direta, mas que abordagem de forma inovadora a temática proposta para que o aluno ficasse motivado a aprender com entusiasmo.

No quarto momento foi desenvolvido dois planos de aulas para o desenvolvimento das propostas de ensino. O primeiro plano de aula aborda os lipídeos e o segundo refere-se as proteínas. Estes planos foram essenciais para que a proposta acompanhasse uma lógica sequencial que facilita ao educador abordar o conteúdo e ao desenvolvimento do estudante no decorrer do processo de ensino. Por tanto, está pesquisa é de natureza básica, descritiva e de abordagem qualitativa.

4 PROPOSTA DE PLANO DE AULA PARA O ENSINO DE BIOQUIMICA

4.1 Proposta de plano de aula através da farinha de maracujá para o ensino de proteínas

No quadro 01 é apresentado o plano de aula para o ensino de Proteínas através da farinha de maracujá, uma vez que essas biomoléculas possuem uma grande importância para a manutenção da vida. No decorrer do desenvolvimento deste plano de aula buscou-se ações que utilizassem os conteúdos abordados com a realidade do aluno, mas de forma dinâmica buscando a interação deste com maior potencialidade. Também se preocupou com o tempo para trabalhar com os conteúdos, pois as aulas devem ser objetivas para que os outros conteúdos não sejam prejudicados. Por isso, é importante saber que na elaboração do plano de aula, o ponto principal é saber que o período de tempo é variável, pois deve-se levar em consideração as necessidades do aluno, as características do discente e suas necessidades (CONCEIÇÃO ET AL, 2021). Para um maior aproveitamento é importante que se faça uma sondagem dos conhecimentos prévios que os estudantes possuem para que a elaboração dos conteúdos seja mais adequada e que possam abordar seu cotidiano de maneira mais eficaz e sem muito termo técnico.

Quando 01-Plano de aula: Proteínas.

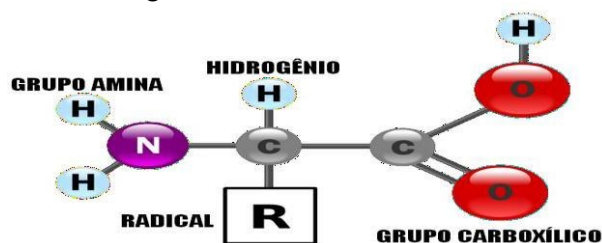
PLANO DE AULA	
Planejamento	2 aulas
Conteúdos	Proteínas – definição, origem, tipos de proteínas e suas estruturas: primária, secundária, terciária, quaternária. A importância das proteínas na dieta.
Competências e habilidades	Identificar os tipos de proteínas que estão presentes na natureza e sua importância para vida; analisar a farinha de maracujá e, a partir da tabela nutricional, perceber a importância da quantidade de proteínas em nosso organismo; comparar a quantidade de proteínas da farinha de maracujá com outros alimentos.
Estratégias	Apresentação do conteúdo, apresentação da farinha de maracujá, discussão sobre a importância do maracujá para uma alimentação saudável, expor a estrutura das proteínas presentes no maracujá e a partir disso identificar as partes comum de uma proteína.
Recursos	Datashow, quadro, pincel, farinha de maracujá, solventes polares e solventes apolares, rótulos de alimentos.
Avaliação	participação na aula, envolvimento nas discussões, resoluções de questões-problemas, capacidade de identificar a estrutura das proteínas e sua importância para a manutenção da vida e sua localização na natureza.

Fonte: Do autor.

4.1.1 Análise do plano de aula: Proteínas.

As proteínas possuem um papel fundamental para a vida, dessa forma é necessário que o estudante perceba que as proteínas são formadas por unidades menores. Essas unidades devem ser exploradas e identificadas a partir de suas estruturas formadoras. O ponto forte é conseguir associar as proteínas como as moléculas que são responsáveis por nossas características fenóticas e genóticas. Na figura (02) é ilustrado a estrutura básica de um aminoácido. Nela se encontra o grupo amina, grupo carboxílico e o grupo ligante chamado de radical.

Figura 02 -Estrutura dos aminoácidos.



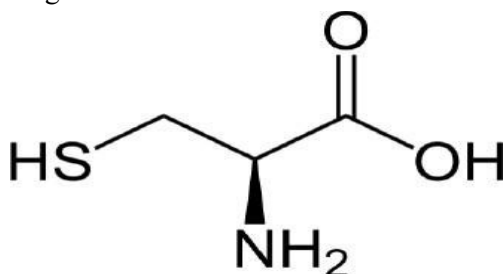
Fonte: CÂMARA, 2011.

Através desta estrutura é iniciada a formação das proteínas, uma vez que são aglomerados de aminoácidos, ligados através de ligações peptídicas. Nesse aspecto o discente percebe a origem de uma molécula complexa, porém que possui uma base simples que possui uma grande importância. Esse é o gatilho para que o educador mostre que são conhecidos 20

aminoácidos (Alanina, Arginina, Aspartato, Asparagina, Cisteína, Fenilalanina, Glicina, Glutamato, Glutamina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Prolina, Serina, Tirosina, Treonina, Triptofano e Valina) encontrados nas moléculas de proteínas, com sua síntese controlada por mecanismos genéticos, envolvendo a replicação e transcrição do DNA e tradução do RNA em proteínas. (BASSO; GALLO, 2012).

Um aminoácido encontrado na farinha de maracujá e a (Cisteína figura:03). Através de pesquisa de referencial foi identificada para que houvesse um valor significativo neste trabalho e para o aprendizado dos discentes. A cisteína é um tipo de aminoácido essencial, isto é, nosso organismo produz em pouca quantidade e é necessária a ingestão de alimentos ou suplemento alimentar para termos em nosso organismo. Em sua composição, a cisteína possui três ligantes diferentes (-SH, -OOH e -NH₂), ou seja, são três grupos funcionais diferentes, por esse motivo apresenta três sítios diferentes ionizáveis. Possui um C α ligado a um radical carboxílico (-COOH), a um radical amina (-NH₂) e ao radical característico, R, do aminoácido, no caso da cisteína o (-CH₂SH).

Figura 03 - Estrutura da Cisteína.



Fonte: Araújo, 2005

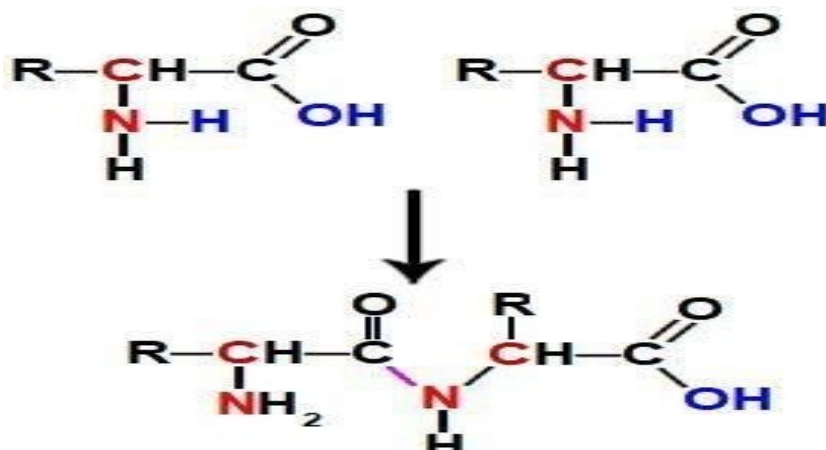
Este aminoácido é usado, principalmente, como suplemento alimentar para alta performance de atletas. Isso se dá porque os músculos são formados por aminoácidos que os blocos essenciais formadores das proteínas. Com isso, as proteínas são necessárias para nosso desenvolvimento e como requisito para atletas.

Outro ponto importante é como as proteínas se ligam, formando as proteínas. Isso é uma questão em que o professor deve motivar o estudante a questionar essa formação. Como a farinha possui aminoácidos que forma proteínas é importante fazer essa referência.

O primeiro aminoácido da cadeia peptídica é aquele que possui o grupamento amino-terminal e o último o que possui o livre o grupamento carboxila-terminal. O grupamento R sempre ocupa posição oposta ao próximo, devido ao C α ser assimétrico, o que vai contribuir para a forma tridimensional da proteína (BASSO; GALLO, 2012).

Este tipo de ligação (Figura: 03) se torna importante, pois proporciona variabilidade nos arranjos incontáveis entre as cadeias peptídicas e sua estrutura tridimensional, bem como no resultado final, que é a função da proteína, pois cada aminoácido possui diferentes propriedades químicas. A união entre dois aminoácidos forma um dipeptídeo, por seguinte a união de três forma um tripeptídeo e assim sucessivamente, mas quando vários aminoácidos se unem formam uma cadeia polipeptídica.

Figura 04 - Ligações peptídicas.



Fonte: MUNDO DA BIOQUÍMICA, 2015.

O primeiro aminoácido da cadeia peptídica é aquele que possui o grupamento amino-terminal e o último o que possui o livre o grupamento carboxila-terminal. O grupamento R sempre ocupa posição oposta ao próximo, devido ao C α ser assimétrico, o que vai contribuir para a forma tridimensional da proteína (BASSO; GALLO, 2012). Quando apresentado a formação de proteínas e as ligações, o educador através desses recursos consegue prender a atenção dos alunos, pois mostrar que essa sequência acontece em resíduos de frutas é desafiador e motivador. A extrema complexidade do mundo atual não mais permite que o ensino médio seja apenas preparatório para um exame de seleção, em que o estudante é perito, porque treinado em resolver questões que exigem sempre a mesma resposta padrão (BRASIL, 2006). Essa é a proposta, abordar o tema como forma de instigar a curiosidade e não como de atividade e resolução de questões.

4.2 Proposta de plano de aula através da farinha de maracujá para o ensino de lipídeos

Para o ensino de lipídeos levou-se em consideração as biomoléculas lipídicas que foram identificadas através de referencial teórico para haver uma proposta que não limitasse o conteúdo, porém que ficasse no direcionamento para haver compreensão do discente e interesse no exposto. Mostrado na Quadro (02) que identifica os passos a serem tomados.

Quadro 02-Plano de aula-Lipídeos.

PLANO DE AULA	
Planejamento	2 aulas
Conteúdos	Lipídeos - definição e função, estrutura, tipos, importância na nutrição, diversidade em alimentos.
Competências e habilidades	Identificar os lipídeos no cotidiano, compreender a tabela nutricional do maracujá para identificar e compreender rótulos de outros alimentos; compreender a estrutura da farinha de maracujá para conhecer as funções dos lipídeos e a importância dos ácidos graxos para a saúde; realizar
	atividades experimentais para identificar substâncias polares e apolares na farinha de maracujá.

Estratégias	aula expositiva; registros dos tópicos principais; debate sobre a importância dos lipídeos, discussão sobre os rótulos e a porcentagem de lipídeos encontrados nos alimentos e nas tabelas, atividades experimentais com a diluição do alimento em diferentes solventes, discussão sobre os riscos do consumo exagerado de lipídeos e a importância da farinha de maracujá para a manutenção do colesterol bom.
Recursos	Datashow, quadro, pincel, alimentos com rótulos, farinha de maracujá, solventes polares e solventes apolares.
Avaliação	participação na aula e nas discussões, resoluções de questões-problemas e capacidade de identificar os lipídeos em diversos alimentos.

Fonte: Do autor.

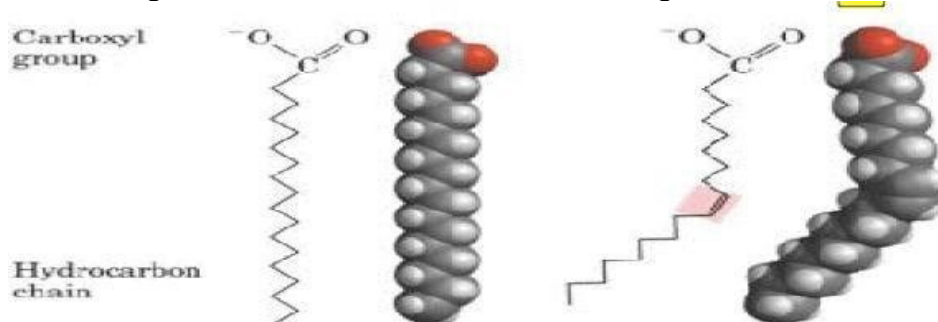
4.1.2 Análise do Plano de aula: Lipídeos

As os resíduos para a produção da farinha de maracujá são ricos em pectinas e óleo, respectivamente, podendo ser utilizados na alimentação animais e de seres humanos. (Meletti & Maia, 1999). Os óleos encontrados são ácido palmítico, ácido esteárico, de ácido linolênico, ácido oleico e ácido linoleico (VIEIRA, 2006). Por esse motivo busca-se usar a definição de lipídeos, sabendo que é uma classe bastante abrangente, mas quando abordado de forma simples, dinâmica e contextualizada na realidade do educando torna o conteúdo mais significativo e atraente.

Os ácidos graxos insaturados naturais têm, quase sempre, duplas ligações com configuração geométrica cis, ou seja, os átomos de hidrogênio dispõem-se do mesmo lado da dupla ligação. A dupla ligação cis produz uma dobra rígida na cadeia, o que determina a formação de agregados menos compactos e, portanto, menos estáveis. (BRUCE, 2006).

O comprimento da cadeia também interfere no grau de interação entre as moléculas de ácidos graxos (figura 05), que é tanto maior quanto mais longa for a cadeia. A variação na intensidade de associação entre as moléculas de ácidos graxos reflete-se no valor de seu ponto de fusão, já que a passagem do estado sólido para o líquido envolve a ruptura parcial de interações intermoleculares. Em resumo, a temperatura de fusão dos ácidos graxos diminui com o número de insaturação. E aumenta com o comprimento da cadeia. Assim, o ácido esteárico (saturado) e o ácido oleico (uma insaturação), ambos com 18 carbonos, têm pontos de fusão muito diferentes: 69,6° C e 13,4° C (MARSSOCO; TORRES, 1999).

Figura 05- Estrutura das moléculas de ácidos graxos



Fonte: (MARSSOCO; TORRES, 1999).

Com essas estruturas há várias formas de ser trabalhar com os discentes, pois possui muitas possibilidades de o estudante montar essas moléculas com materiais alternativo, além disso de descobrir quais as importâncias dos ácidos graxos para os seres vivos e em especial os seres humanos. O ponto marcante é a insaturação, pois na teoria muito se discute sobre as duplas ligações que resultam em gorduras insaturadas e suas ações maléficas para nosso organismo. Nesse ponto, o educador dever voltar este conteúdo para a realidade do educando o estiano a participar da aula. Essa participação se torna importante porque é o momento em que o conhecimento prévio do estudante é exposto e o professor o direciona de maneira dinâmica e ordenada para o conhecimento científico.

4.3 O uso da tabela Nutricional do Maracujá

Na tabela (01) nutricional é exposto a quantificação teórica produzida por vários autores, na qual reuniu-se para produzir a tabela nutricional para mostrar ao educando que vários autores fizeram a quantificação da farinha dos resíduos do maracujá e chegaram em valores próximos. Isso é importante para que o estudante perceba os registros de uma tabela nutricional. No entanto, as principais para este trabalho são as proteínas e os lipídeos e partir de sua tabela teórica pode-se haver discursão em sala de aula.

Tabela 01 - Valores teóricos para Umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos.

TEOR DE UMIDADE DA FARINHA DE MARACUJÁ	
AUTOR (ES)	UMIDADE
OLIVEIRA (2013)	10,23% e 9,93%
NOBRE, SOUSA E MARTINS (2011)	10,5%
EPINOSA (2017)	10,15%.
TEOR DE LIPÍDEOS NA FARINHA DE MARACUJÁ	
AUTOR (ES)	LIPÍDEOS
Oliveira (2013)	5,46%,
Vieira et al (2008)	3,87%
Gadallah (2011)	1,23%
OLIVEIRA (2009)	0,33%
TEOR DE PROTEÍNAS NA FARINHA DE PROTEÍNAS	
AUTOR (ES)	PROTEÍNA
Oliveira (2013)	7,95%
Lima (2007)	9,24%
Ferreira e Pena (2010)	1,23%
TEOR DE CARBOIDRATOS CONTIDO NA FARINHA DE MARACUJÁ	
AUTOR(ES)	CARBOIDRATOS

SPINOSA, (2017)	79,33%
TORRES, (2011)	34,61%
PINHEIRO, (2007)	8,23
TEOR DE CINZAS DA FARINHA DE MARACUJÁ	
AUTOR(ES)	CINZAS
Menezes e Purgatto (2016)	6,20%
Valor teórico: Oliveira (2013)	6,66%
Valor teórico: Ishimoto et al (2007)	7,38%
Valor Teórico: Lima (2007)	7,37%.

Fonte: Adaptado pelo Autor

O uso desta tabela é fundamental, pois é o momento em que o docente consegue associar a quantificação teórica de lipídeos e proteínas. Assim, os valores podem ser comparados com rótulos de alimentos. Isso é um ponto em que o estudante adquire a competência de analisar os rótulos de alimentos e diferenciar quais os condimentos possuem baixo valor nutricional. Esse tipo de interpretação é essencial para a vida do aluno, pois o conhecimento gerado deve servi para sua vida e não apenas como mera ilustração. Com isso entende-se que o conhecimento químico escolar não deve ser apenas ilustrativo ou fora da realidade do discente, mas sim conteúdos que associados aos desenvolvimentos de habilidades para lidar com ferramentas para interpretar o mundo (BRASIL, 2006).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química possui as suas dificuldades, pois é uma disciplina que muitas das vezes é trabalhada com abstrações que dificultam o entendimento do estudante. No entanto, essas dificuldades vêm sendo enfrentadas e novos materiais didáticos estão sendo produzidos para que essa dificuldade diminua cada vez mais. O importante é forçar em soluções que possam ser efetivas para um aprendizado mais eficaz e ao mesmo tempo sem complicações no processo de ensino. Por esse motivo, o uso da farinha de maracujá possui uma riqueza muito grande para o processo de ensino aprendizagem, pois utiliza moléculas que o discente não conhece por nome científico ou usual, mas que está presente em sua alimentação, em seu cotidiano. De alguma forma, o discente teve contato com proteínas e lipídeos, mas ainda não percebeu que estavam presentes em um fruto que está em sua vida desde sua infância. Quando o educador propõe abordar conteúdos de formas mais contextualizadas e que motiva a aprendizagem saindo da rotina escolar, o estudante passa de mero espectador para sujeito de aprendizagem. Esse é o objetivo do tema gerador aplicado no ensino de Química, pois possibilita o educando a compreender os conteúdos a partir de temas que estão ao seu redor. O que possibilita o Docente a incentivar o processo de investigação através da curiosidade do estudante, pois novas descobertas são feitas, novas olhares para aquilo que já existia. Por tanto, este trabalho buscou produzir uma proposta de ensino através da farinha de maracujá e suas biomoléculas, lipídeos e proteínas, que estão presentes em suas estruturas. Este material é excelente para usar como paradidático de consulta para o ensino de lipídeos e proteínas, pois faz uma abordagem geral sobre essas biomoléculas. Além disso, o trabalho propõe a estrutura e quais estão presentes na farinha deste fruto e como elas são importantes para a nossa vida. Então, as possibilidades

trabalhar conteúdos com este material é diverso.

REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Educação, secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília. 2006. 135 p.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento : Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manga**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/manga>> Acesso em 30 de Agos. de 2018. As 15:00 horas.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Cerrados: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **MARACUJÁ: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Fábio Gelape Faleiro, Nilton Tadeu Vilela Junqueira, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2016. 341 p.: il. ; 16 cm x 22 cm – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

CALVACANTE , Keldyna Vasconcelos; NÓBREGA , José Arimateia; SILVA, Josilda Virgínio Da. **Cotidianização do Ensino de Química Orgânica no Ensino Médio**. Disponível em < <http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300240932.pdf>>. Acesso em: 1 de jun de 2018. Às 16:05.

CÂMARA, Bruno. **Aminoácidos**. Disponível em: <<https://www.biomedicinapadraz.com.br/2011/07/aminoacidos-aa.html>>. 2011. Acesso em: 04 de abr. de 2021 as 19:00 hrs.

CONCEIÇÃO, Joecléa Silva et al. A Importância do Planejamento no Contexto escolar. Disponível em: < <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/A-IMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>>. Acesso em 04 de Jan. de 2021 as 16:00 hrs.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação. Nº 22, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FRANCISCO JR, Wilmo E; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. **Experimentação Problematicadora: Fundamentos teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de aula de Ciências**. Química nova na escola. Nº 30, novembro 2008. Recebido em 08/09/08, aceito em 13/10/08

FIGUEIRA, Samuel Lima Pereira; RIBEIRO, Nara; SANTOS, Márcio Ramatiz Lima. **Farinha de casca de maracujá: produção e aplicação na elaboração de cookies integrais**. enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22. 2015

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro, Paz Terra, 1987

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 31. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

_____. **Educação como prática da liberdade**. 31. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 33-34.

ISHIMOTO, Fábio Yuitiro; et al. **Aproveitamento alternativo da casca do Maracujá amarelo** (*Passiflora edulis* f. var. *flavicarpa* Deg.) para produção de biscoitos. Revista Ciências Exatas e Naturais, Vol.9 nº 2, Jul/Dez 2007.

IZIDORO, D.R.; SCHEER, A. DE P.; NEGRE, M.F. DE O., HAMINIUK, C. W.I., SIERAKOWSKI, M. R. Avaliação **Físicoquímica, Calorimétrica e Aceitação sensorial de emulsão estabilizada com Polpa de Banana Verde**. Revista instituto Adolfo Lutz, São Paulo, V.67, n.3, p.167-176.2008

LIMA, Cândice Camelo. **Aplicação das Farinhas de Linhaça** (*Linum usitatissimum* L.) e **Maracujá** (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) **no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais**. 2007. 148 f. : Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza-CE, 2007.

LIMA, Vitor. **AMINOÁCIDOS, PEPTÍDEOS E PROTEÍNAS**. Disponível em: <<http://bioquimicaufal.blogspot.com/2012/11/05-aminoacidos-peptideos-e-proteinas.html>>. Acesso em: 17 de fev. de 2021 as 21:00.

MANELLA, Marcelo de Queiroz; TONATO, Felipe. **Ácido Linoleico Conjugado, gordura produzida por bovinos e seus efeitos para saúde**. Disponível em <<https://www.beefpoint.com.br/acido-linoleico-conjugado-gordura-produzida-por-bovino-s-e-seus-efeitos-para-saude-5000/>>, 2006 >Acesso em: 02 de Dezem. De 2018.

MARKLEY, K. S. Fatty Acids. Part I. New York: Interscience Publishers, 1960.
MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo Baptista. **Bioquímica Básica**. 2ª ed. Editora: Guanabara Koongan, 1999.

MAGALHÃES, Luana. **Proteínas**. Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/proteinas/>>. Acesso em: 1 de fev. de 2021.

MARACUJÁ. Disponível em <<http://www.faepe.com.br/comissoes/frutas/cartilhas/frutas/maracuja.htm>>. Acesso em 18 de març. de 2021 às 21:00 hrs.

MENEZES, Marília Gabriela de; SANTIAGO, Maria Eliete. **Contribuição do pensamento de Paulo Freire para o paradigma curricular crítico-emancipatório**. ESPAÇO DO CURRÍCULO, v.3, n.1, pp.395-402, Março de 2010 a Setembro de 2010

MENEZES, Elizabete W; PURGATTO, Eduardo. **Determinação de Cinzas em alimentos**. Universidade de São Paulo, faculdade de ciências farmacêuticas, departamento de alimentos e nutrição experimental, 2016.

MOTTA, V. T. Bioquímica, Editora EDUCS, 332p, 2005. NELSON, D. L.; COX, M. M. Lehninger **Princípios de Bioquímica**. 3 ed. São Paulo: Sarvier, 2002.

MUNDO DA BIOQUIMICA. **Ligação peptídica**. [S.I] 2015. Disponível em: <<http://mundodabioquimica.blogspot.com/2015/01/ligacao-peptidica.html>>. Acesso em: 26 de

fev. de 2021. As 14: 30.

NUNES, A. S. ; Adorni, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos..** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

OLIVEIRA, Jussimara Barros de. **Caracterização química, bioquímica e valor calórico de resíduos desidratados da indústria frutícola de Maracujá** (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) e **Manga** (*Magifera indica* L.) / Jussimara Barros de Oliveira. –Itapetinga: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013. 100 fl..

PINHEIRO, Eloísa Rovaris. ***Pectina da Casca do Maracujá Amarelo (passiflora edulis flavicarpa): Otimização da extração com ácido cítrico e Caracterização Físico-química.*** 79 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis 2007

SANTOS, M. J.; ABRANTES, A. P.; BASÍLIO, É. F.; FARIA, M. T. SILVA, J. G.; CATÃO, V. **Produção de uma sequência didática interdisciplinar com o foco na química dos cremes dentais: possibilidades para a contextualização.** Revista Ciências&Ideias, v.7, n.3, p.31-45, 2016.

SARAN, Luciana Maria. **Ácidos Carboxílicos e Ésteres.** Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/departamentos/tecnologia/LUCIANAMARIASARAN/acido-carboxilicos-eesteres 2015.pdf>> Acesso em 24 de agosto de 2018. As 9:30.

SILVEIRA, Ana Julia. **Química Orgânica Teórica.** Editaedi (assessoria de educação a distancia da UFPA). Belém- Pa, 2014.

SPINOSA, Eliandra. **Caracterização de farinha da casca de maracujá amarelo e maracujá-do-cerrado.** Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, ano MMXVII, N°. 000100, 13/01/2017. Disponível em:<https://semanaacademica.org.br/artigo/caracterizacao-de-farinha-da-casca-de-maracuja-amarelo-e-maracuja-do-cerrado>. Acessado em: 18/07/2018.

ST.ANGELO, A. J.; Lipid oxidation in food. **Critical Reviews and food Science nutrition,** v. 69, n.3, p. 175-224, 1996.

TORRES, L. M. et al. **Caracterização Físico-Química de Farinhas Obtidas de Cascas de diferentes cultivares de Maracujás. 51º Congresso Brasileiro de Química: Meio ambiente e energia. Químicas dos alimentos.** São Luiz/MA. 2011.

ZUCOLOTTO et al. Analysis of C-glycosyl flavonoids from South American *Passiflora* Species by HPLC-DAD and HPLC-MS. **Phytochemical Analysis,** 2011.