



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA**



SANIELLY PIMENTEL ARAÚJO DOS SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
DOS ALIMENTOS**

**MACEIÓ
2019**

SANIELLY PIMENTEL ARAÚJO DOS SANTOS

**ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA
DOS ALIMENTOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à conclusão do curso.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Francine Santos de Paula.

**MACEIÓ
2019**

FOLHA DE APROVAÇÃO

SANIELLY PIMENTEL ARAÚJO DOS SANTOS

ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à conclusão do curso.

Aprovada em: 05/09/2019.

BANCA EXAMINADORA

Francine Santos de Paula

Profª. Drª. Francine Santos de Paula (Orientadora)
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Monique Angelo

Profª. Dra. Monique Gabriela Angelo da Silva
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Edma

Profª. Dra. Edma Carvalho de Miranda
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que em sua infinita sabedoria colocou força em meu coração para vencer essa etapa de minha vida. A fé no Senhor, sem dúvidas, me ajudou a lutar até o fim.

À Universidade Federal de Alagoas, pela oportunidade de fazer o curso.

À minha orientadora Prof.^a Francine Santos de Paula, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradeço minha família e meus amigos por todo o carinho, amor e força. Sou grata, especialmente, aos meus pais, Jaziel e Cida, que tanto lutaram pela minha educação e nunca me deixaram perder a fé. Aos meus irmãos Jadiel e Jaziel Júnior, que acompanharam tudo de perto e sempre acreditaram em mim. Obrigada ao meu esposo Paulo, que me estimulou durante todos os momentos e compreendeu minha ausência pelo tempo dedicado aos estudos. À minha filha Elis que é o maior presente que Deus poderia ter me dado. Vocês sempre farão parte de cada vitória.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada!

RESUMO

A habilidade de ensinar por atividades investigativas vem tomando a perspectiva do ensino de Química, em um movimento de aliar os conhecimentos científicos aos conhecimentos escolares, obtendo uma transformação no método tradicional de ensino. Os aspectos que causam esse cenário na Educação Básica são diversos, mas podemos destacar o desinteresse por parte dos estudantes, somado à carência de aulas práticas e de materiais didáticos que visem facilitar esse aprendizado. Observa-se que alguns temas específicos necessitam ser trabalhados com materiais paradidáticos. Este trabalho apresenta uma proposta de elaboração de uma Cartilha Educativa de forma a contextualizar o ensino de Química através da temática Alimentos. Na confecção desta, foram explanados temas como a importância da alimentação e a classificação dos nutrientes quanto à composição química (Proteínas, Carboidratos, Lipídios, Vitaminas, Sais Minerais e Água), mostrando como essa ciência está próxima de nós e contribui para a melhoria de vida e bem-estar. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas, transferência didática de conteúdos científicos e a constituição da cartilha. O presente trabalho permitiu concluir que tarefas que aplicam cartilha podem refletir no diferencial para o ensino de temas relativos à área da química, em especial Química dos Alimentos, em uma forma mais atingível aos alunos e à sociedade em geral.

Palavras-chave: Cartilha Educativa. Ensino de Química. Química dos Alimentos.

ABSTRACT

The ability to teach through investigative activities has taken the perspective of teaching chemistry, in a movement to combine scientific knowledge with school knowledge, obtaining a transformation in the traditional method of teaching. The aspects that cause this scenario in Basic Education are diverse, but we can highlight the lack of interest on the part of students, added to the lack of practical classes and didactic materials that aim to facilitate this learning. It is observed that some specific themes need to be worked with paradigmatic materials. This paper presents a proposal for the elaboration of an Educational Booklet in order to contextualize the teaching of Chemistry through the theme Food. In its preparation, topics such as the importance of food and the classification of nutrients in chemical composition (Proteins, Carbohydrates, Lipids, Vitamins, Mineral Salts and Water) were explained, showing how this science is close to us and contributes to the improvement of life and well-being. To this end, bibliographic research, didactic transfer of scientific contents and the constitution of the booklet were performed. The present work concluded that tasks that apply primer can reflect the differential for the teaching of subjects related to the area of chemistry, especially Food Chemistry, in a way more attainable to students and society in general.

Keywords: Educational Booklet. Chemistry Teaching. Food Chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Capa e contracapa com as logomarcas das instituições que colaboraram para a elaboração da cartilha educativa.....	22
Figura 2 – Páginas referentes às informações explicativas, Apresentação e Sumário da cartilha educativa.....	23
Figura 3 – Página referente ao tópico Alimentos e Nutrientes da cartilha educativa.....	24
Figura 4a – Páginas referentes ao tópico As Proteínas – Definição, Composição e Estrutura, Funções.....	24
Figura 4b – Páginas referentes ao tópico As Proteínas – Classificação, Carência, Excesso e Recomendação.....	25
Figura 5a – Páginas referentes ao tópico Os Carboidratos – Definição, Composição, Função, Monossacarídeos.....	25
Figura 5b – Páginas referentes ao tópico Os Carboidratos – Dissacarídeos, Polissacarídeos, Carência, Excesso e Recomendação.....	26
Figura 6a – Páginas referentes ao tópico Os Lipídios – Definição, Funções, Lipídios Simples.....	27
Figura 6b – Páginas referentes ao tópico Os Lipídios – Lipídios Complexos, Carência, Excesso, Recomendação e Gordura Trans.....	27
Figura 7a – Páginas referentes ao tópico As Vitaminas – Definição, Classificação, Vitaminas A, D, E e K.....	28
Figura 7b – Páginas referentes ao tópico As Vitaminas – Vitaminas B1, B2, B3 e B5...	28
Figura 7c – Páginas referentes ao tópico As Vitaminas – Vitaminas B6, B9, B12 e C...	29
Figura 8 – Páginas referentes ao tópico Os Sais Minerais.....	29
Figura 9 – Páginas referentes ao tópico A Água.....	30
Figura 10 – Páginas referentes ao tópico A Roda dos Alimentos.....	30

Figura 11: – Páginas referentes às Referências da cartilha educativa “Noções sobre a Química dos Alimentos”	32
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LD	Livro Didático
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDF	Sigla em inglês para Portable Document Format (Formato de Documento Portátil)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	15
3.2	A TEMÁTICA ALIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	16
3.3	USO DE CARTILHAS NO ENSINO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS.....	17
4	METODOLOGIA	20
4.1	TIPO DE PESQUISA.....	20
4.2	PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA CARTILHA.....	20
4.2.1	Procedimentos	20
4.2.2	Público-Alvo	20
4.2.3	Formatação	20
4.2.4	Elementos da Cartilha	21
4.2.5	Conteúdos abordados	21
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE – CARTILHA EDUCATIVA	36

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, contraditoriamente nos dias de hoje, apesar da veracidade de que a Ciência tem se apresentado gradualmente inserida no dia a dia da sociedade, verifica-se que até mesmo pessoas mais escolarizadas ainda estão em uma condição de distanciamento do conhecimento científico. Isso ocorre em razão de que a Ciência muitas vezes não é associada com o cotidiano, se afastando da realidade tornando mais difícil a compreensão no sistema educacional. (CARVALHO, 2009)

Relacionar os conteúdos explanados em sala de aula com o cotidiano do educando é um dos principais obstáculos na tentativa de um ensino significativo. Isso se faz notório quando Freire (1996) afirma que o ensino tem que se basear na diminuta relação entre a realidade e as experiências do aluno, sempre observando que a educação básica tem a finalidade de instigar o pensamento crítico tendo em vista a cidadania. O docente precisa aproximar os conceitos vistos durante a aula com o cotidiano do aluno, a fim de que, o estudante consiga correlacionar o que ele aprende, entendendo assim que aquele assunto é significativo não unicamente na sala de aula, mas para sua vida. (LIMA, 2003)

Nesse sentido, deve-se reconhecer a função de educadores críticos, reflexivos, investigadores, comprometidos de maneira multidisciplinar com o processo de ensinar e aprender, em diversos âmbitos com a aplicação de saberes psicopedagógicos e científicos, almejando fazer-se qualificado e preocupado com a pesquisa e seu contínuo aprimoramento. Assim, faz-se necessário conscientizar de que os docentes são formadores de opiniões, e ter em sala de aula uma conduta direcionada para a formação da relação entre teoria e prática (CARVALHO, 2013).

Além de escutar as experiências dos alunos, o professor deve conduzir a reflexões críticas sobre questões sociais, desenvolvendo um conhecimento significativo dos conceitos estudados. De acordo com Santos e Schnetzler (1996):

O objetivo básico do ensino de química para formar cidadão compreende a abordagem de informações químicas fundamentais que permitam ao aluno participar ativamente da sociedade tomando decisões com consciência de suas consequências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não com um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas que caracterizam o cidadão: participação e julgamento (SANTOS e SCHNETZLER, 1996, p. 29).

A inovação nas aulas de químicas pode dar-se de diversos modos, o que leva à transformação é a capacidade de criar, e para concorrer nesse mundo de rumos tecnológicos empregados de maneira inapropriada pelos estudantes é necessário debater temas geradores associados aos conteúdos químicos na intenção de construir indivíduos que saibam se impor e terem posições sem qualquer induzimento da sociedade. Para Cardoso e Colinvaux (2000, p. 401)

“O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.”

Mesmo com toda a movimentação para fazer o ensino de química menos conteudista nota-se que ainda existem professores que aplicam o mesmo sistema tradicional. Isso entra em desacordo ao que Maldaner (2000) afirma:

Na maioria das salas de aula, mantêm-se as mesmas seqüências de aulas e matérias, com os mesmos professores, com as mesmas ideias básicas de currículo, aluno e professor, que vem mantendo-se historicamente e produzem o que denominamos baixa qualidade educativa (MALDANER, 2000, p. 19).

As atividades educativas que empregam materiais paradidáticos podem caracterizar o diferencial, entre uma aula clássica voltada ao ensino e à aprendizagem mecânica de conteúdos e a compreensão da aula como ambiente de construção e atribuição de um novo significado de conceitos, objetivando uma mudança de padrões para o discente (PEREIRA, 2004).

Nesse processo de ensino e de aprendizagem, todo conhecimento torna-se material, recurso ou modo que promove a tomada responsável de novas decisões que levam a posicionamentos fundamentais no contexto social do estudante (DIESEL, 2017). Acredita-se que a cartilha seja um excelente recurso pedagógico, uma vez que ela atua como uma ferramenta suplementar no ensino direcionado para a aprendizagem de maneira significativa. A cartilha colabora para o planejamento de atividades dos professores, para a construção dos conteúdos e das aptidões e permite a reconsideração nas atitudes dos alunos com referência à atenção e importância do tema tratado, no caso a Química dos Alimentos (JESUS e OLIVEIRA, 2018).

A cartilha é um instrumento pedagógico muito bom para trazer informações e proporcionar um alicerce de conhecimentos sobre qualquer assunto em uma aparência menos formal, e, conseqüentemente, mais peculiar aos estudantes. Esse recurso possibilita apresentar o tópico de maneira simplificada, ilustrativa e de fácil acesso aos variados públicos a serem atingidos (ALFONSIN, 2011). De tal modo, uma das finalidades básicas de um material paradidático é alcançado, já que a cartilha focaliza um ponto específico de grande valor social, simultaneamente em que é um objeto de transposição didática entre o conhecimento científico e a linguagem difundida através dos meios de comunicação, com o intuito de esclarecer as crenças comuns que não tem fundamento científico. A forma atrativa pode ser empregada como mais uma opção de material pedagógico diferenciado com o propósito de dar caráter dinâmico às aulas, despertar interesse nas pessoas para a leitura, o debate e a pesquisa (SANTOS, 2013).

Este trabalho apresenta uma proposta didática a partir da elaboração de uma Cartilha Educativa de forma a contextualizar o ensino de química através da temática Alimentos, dando ênfase na importância da alimentação e a classificação dos nutrientes quanto à composição química (Água, Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Vitaminas e Sais Minerais), mostrando como esta ciência está próxima de nós e contribui para a melhoria de vida e bem-estar, além de propiciar uma análise crítica sobre questões que envolvem o tema, bem como motivar os estudantes e a sociedade em geral a aprenderem mais sobre Alimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma Cartilha Educativa explorando a temática Alimentos para consolidar o aprendizado dos conceitos químicos, assim como, o desenvolvimento conceitual dos estudantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar a temática Alimentos para favorecer a aprendizagem dos alunos, através de exemplos e ilustrações;
- Possibilitar o aprendizado de funções orgânicas presentes a partir da estrutura química dos alimentos;
- Contextualizar o ensino de química dando ênfase na importância da alimentação e a classificação dos nutrientes quanto à composição química.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Muitos professores, pesquisadores e associações relacionados à educação vêm adotando a contextualização no ensino. A contextualização expressa um meio de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, quer seja assumida como recurso pedagógico, quer seja como razão condutora do processo de instrução. A contextualização como razão condutora qualifica-se pelas ligações feitas entre o que o aluno conhece a respeito do contexto a ser aprendido e os conteúdos específicos que servem de informações e compreensão desse contexto, buscando a tática de saber as ideias iniciais do aluno acerca do contexto e os conteúdos em estudo. (MACEDO, 2013)

A contextualização nas aulas de química se faz ainda mais fundamental, em virtude de que os conceitos se encontram bem presentes no dia a dia, e tudo ao nosso redor possui um tanto de química envolvida. No entanto, para os PCN (1999), o ensino de química tem sido tratado de maneira bastante teórica e com pouca relação à vivência do aluno. Nota-se também a realidade de que a contextualização não impossibilita que o aluno faça o que Chassot (apud LIMA et al., 2000) classifica de “questões clássicas de química, principalmente se elas forem elaboradas buscando avaliar não a evocação de fatos, fórmulas ou dados, mas a capacidade de trabalhar o conhecimento”. Assim sendo, o docente pode plenamente instruir a química com as reações e as fórmulas, sob condição de que exista a elaboração de um plano e um esquema de maneira que unirão conteúdo teórico e contexto, aumentando a aprendizagem do estudante.

Com a mesma visão, Zanon e Palharini (1995), asseguram que alguns educadores apresentam resistência em associar os assuntos de química com acontecimentos diários, o que é preocupante, já que produz uma falta de familiarizar-se com a área, o que causa falhas na construção dos estudantes como cidadãos. Essa deficiência com relação aos professores está ligada com uma educação que não prepara os docentes futuros para lidar de maneira contextualizada com os princípios químicos. Maldaner (2000) caracteriza isso a uma carência de preocupação em preparar um profissional que procure inovações contínuas de suas práticas.

A contextualização de alguns temas sociais é indispensável ao ensino de Química, como o documento (BRASIL, 2006, p. 117) recomenda no trecho a seguir:

Defende-se uma abordagem de temas sociais (do cotidiano) e uma experimentação que, não dissociados da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de

motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...]

Para tornar o ensino de química mais contextualizado, podemos evidenciar entre as várias temáticas, as que são abundantes em conhecimento e eventos cotidianos. A química orgânica pode ser a largada para exercitar tais temas, uma vez que está aplicada no dia a dia da população. O aprendizado dessas substâncias tem ampla relevância graças à sua funcionalidade na origem e manutenção da vida, que abrange vestuário, medicamentos, alimentação, construção, entre outros (FERREIRA E DEL PINO, 2009).

3.2 A TEMÁTICA ALIMENTOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Nas escolas, muitas vezes o ensino de alguns conceitos de Química vem sendo realizado de um modo superficial, gerando nos alunos o desinteresse e o desânimo pela área de Química. Os assuntos são transmitidos de maneira que exista somente fixação metódica sem conectar com o contexto em que o estudante está inserido, fazendo com que os alunos não tenham interesse em conhecer mais e descobrirem o conhecimento pessoal. O modo mecânico de memorização não é aprendido, nesta circunstância o discente atua mais como paciente da transferência do conceito do que como sujeito que constrói o conhecimento (FREIRE, 1996).

Progressivamente nota-se uma atenção da comunidade científica com o método dos professores para ensinar seus alunos, contudo, o que temos visto nas escolas são alguns educadores que, por vezes, estão sem estímulo e que não buscam substituir suas práticas (OSTI, 2004).

Na experiência de aperfeiçoar o ensino, muitas ações estão sendo ofertadas com o propósito de fazer o ensino e aprendizagem de química se tornar mais relevantes. Um dos modos usados é a aplicação de temas globais para trabalhar os conceitos químicos, metodologia que pode ser bastante satisfatória ao passo que for bem elaborada e desempenhada, uma vez que a química se acha vigorosamente conectada ao cotidiano dos alunos, podendo ser capaz de tratar igualmente assuntos de caráter social, ambiental e econômico. (LEÃO et al., 2018)

Os documentos oficiais para o Ensino Médio instruem que é necessário vincular conhecimentos químicos com assuntos tendo como exemplo os Alimentos (BRASIL, 2006).

Infelizmente essa temática é trabalhada de maneira genérica e pouco crítica, dando destaque apenas ao fato de que os alimentos são fontes de proteínas, gorduras e carboidratos. De acordo com Bizzo (2006, p.30), “Os alimentos constituem uma das áreas mais pobremente estudadas no currículo escolar, tanto no que tange ao ensino fundamental e médio, como também nos cursos de formação de professores”.

Atualmente, grande parte da população possui hábitos alimentares inadequados, não saudáveis, trazendo problemas como a obesidade, por exemplo. Hábitos esses que podem ter várias justificativas, como a falta de conhecimento a respeito das vantagens de uma alimentação mais saudável. Segundo Ipiranga (1995), é fundamental que a sociedade possua mais acesso à informação e à escola, através dos professores, encarregados pelo conhecimento, unindo o conteúdo ao cotidiano.

Podemos verificar que a Química alimentar é um campo da ciência no qual é estudada química do processamento de alimentos e tem como base os princípios da físico-química, química orgânica, química analítica e bioquímica, destacando os conceitos indispensáveis para estabelecer as relações entre composição química e as propriedades funcionais e nutricionais de um alimento. (HERRERA, 2003).

Os estudantes no ensino médio estudam a química dos compostos orgânicos contida nos alimentos, esses são constituídos, especialmente, por cadeias carbônicas e, por isso, fazem parte dos compostos desse grupo. Conforme Shriner et.al. (1983), compostos orgânicos são aqueles que possuem átomos de Carbono ligados a átomos de Hidrogênio podendo ou não apresentar elementos como Oxigênio, Nitrogênio, Halogênios, entre outros na molécula.

A Água é essencial para o funcionamento do nosso corpo. Os Carboidratos, Lipídeos e Proteínas são base da nossa alimentação e fontes de energia do organismo. Além disso, sabe-se que certas reações químicas celulares só acontecem na presença de certas Vitaminas e Sais Minerais, os quais também são nutrientes essenciais e indispensáveis à vida. Assim sendo, o estudo desses nutrientes juntamente com o estudo dos compostos orgânicos é algo muito importante para a formação dos alunos. (ARAÚJO e PEREIRA, 2016).

Sendo assim, Pazinato (2012) assegura que o tema Alimentos é bastante enriquecedor em conceitos, oportunizando desenvolver vários conteúdos de química e, confirmando o ponto de vista de Fonseca (2010), que descreve que é uma questão que teria de ser do interesse de todos porque não existe alguém que não goste ou precise se alimentar.

Considerando a necessidade de um ensino mais contextualizado, podemos afirmar que esse é um ótimo tópico para ser aplicado em sala de aula, uma vez que além de possuir

riqueza de conceitos, é algo que está diariamente na vida do estudante, do professor e de toda a sociedade (SILVA, 2007).

Talvez, dessa maneira, daqui a alguns anos seja possível mudar os índices nacionais de doenças como obesidade, diabetes e doenças cardiovasculares em geral, o que fará das gerações futuras mais saudáveis e produtivas, já que a utilização do tema alimentação possibilita aumentar tanto o conhecimento científico acerca da composição nutricional dos alimentos, como também a autonomia na escolha dos alimentos que ingere. (BVSMS, 2010).

3.3 USO DE CARTILHAS NO ENSINO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS

Atualmente, o que conduz o processo da aprendizagem é o interesse do aluno, suas vivências e descobertas, o motivo de seu avanço e o professor, um gerador de circunstâncias estimuladoras e eficazes (MORATORI, 2003).

O Livro Didático permanece sendo um meio de comunicação considerável aos estudantes, porém este necessitaria abranger mais elementos de uma maneira atraente, a respeito desta temática tão indispensável que é a Química dos Alimentos. Tal consideração parte do estudo realizado por Uhnann et al. (2018) nos LDs de Química, onde afirmam a existência de certa carência na complexidade requerida para trabalhar a Química dos Alimentos, visto o pequeno número de excertos encontrados. Nesse sentido, cabe ao docente contextualizar e trazer mais elementos para abordar questões da educação alimentar, visto os impactos que podem ser causados em nossa saúde e qualidade de vida.

Uma ideia para alcançar resultados melhores no aprendizado dos estudantes nas aulas de Química com ênfase nos Alimentos é a aplicação de cartilhas compondo além da teoria, ilustrações e curiosidades sobre a importância da alimentação completa e equilibrada, já que muitas vezes este conteúdo passa despercebido nos livros, não despertando o aluno para a importância do assunto, gerando dificuldade na sua compreensão, porque muitos conceitos acabam não sendo entendidos pelos estudantes (LEÃO et al., 2018)

Este recurso didático proporciona ao aluno a aproximação do conteúdo tratado pelo professor, levando ao entendimento dos fatos e construindo um processo real de observação, permitindo, assim, um desenvolvimento na disposição de um ensino mais eficiente e significativo (WANAKAL, 2010).

A cartilha como recurso didático oportuniza o processo de aprendizado que auxilia na participação ativa do aluno na aprendizagem, formando um ambiente crítico, possibilitando ao aluno ter autonomia na construção de seu conhecimento. Vale ressaltar que cartilhas são recursos de comunicação de massa. Uma cartilha imprime claramente um conjunto de ideias, além de proporcionar meditação, tornando o sujeito mais crítico, o fazendo refletir sobre as suas ações, enquanto escolhas alimentares. Ao educador, cabe também trabalhar os aspectos de desenvolvimento crítico dos alunos, aliando as informações contidas na cartilha (MORATORI, 2003).

METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

O tipo de pesquisa efetuada foi a revisão bibliográfica, “aquela baseada na análise da literatura já publicada em forma de livros, revistas, publicações avulsas, imprensa escrita e até eletrônica, disponibilizada na Internet.” (SILVA & MENEZES, 2005, p. 31).

A pesquisa foi exploratória, a qual tende a garantir melhor familiaridade com a dificuldade, tornando compreensível ou construindo possibilidades. Envolve levantamento bibliográfico, assumindo em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas. (SILVA, 2004).

Dessa maneira, elaborou-se uma cartilha educativa a respeito de Química dos Alimentos, a partir das informações obtidas na revisão bibliográfica.

4.2 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA CARTILHA

4.2.1 Procedimentos

Para a elaboração da cartilha as seguintes etapas foram empregadas:

- a) Pesquisa bibliográfica sobre o conteúdo;
- b) Transferência do conteúdo científico e técnico para ajustamento do material ao nível de Ensino Médio;
- c) Escolha a respeito da formatação cabível para a Cartilha Educativa proposta.

4.2.2 Público-Alvo

O público alvo ao qual se destina a cartilha é composto por professores de química, estudantes da educação básica, população em geral e demais interessados no tema.

4.2.3 Formatação

A cartilha educativa consiste em um material contendo 40 páginas. A formatação da cartilha foi feita com o auxílio do programa Microsoft Office Word e Microsoft Office Power Point, contendo a fonte *Clarendon Blk BT* nos títulos e a fonte *Bookman Old Style* nos demais

textos. A cartilha possui sua dimensão 148 x 210 mm referente à sua versão impressa. O material também poderá ficar disponível em formato de apresentação audiovisual, convertido para PDF, pois cumpre sua função e é compatível a todos os dispositivos eletrônicos.

4.2.4 Elementos da Cartilha

A cartilha foi composta pelos seguintes elementos:

- a) Sumário
- b) Apresentação
- c) Texto informativo adaptado

Adequações do vocabulário técnico-científico para uma linguagem mais abrangente e de fácil compreensão do conteúdo, proporcionando um aprendizado significativo aos estudantes.

- d) Ilustrações

As ilustrações estimulam o vínculo dos conteúdos apresentados com o objetivo de provocar a curiosidade do leitor.

As imagens ilustrativas da Cartilha Educativa foram coletadas de páginas eletrônicas

- e) Elementos extras: curiosidades e alertas para despertar a atenção do leitor quanto à importância da temática.
- f) Referências

4.2.5 Conteúdos abordados

Na elaboração da cartilha educativa “A Química dos Alimentos” foram definidos os seguintes tópicos: a importância da Alimentação, a classificação dos nutrientes quanto à composição química (Água, Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Vitaminas e Sais Minerais) e a Roda dos Alimentos (elemento gráfico que nos ensina que a alimentação deve ser completa, equilibrada e variada).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cartilha foi organizada em uma conformação voltada para servir um público diversificado, correspondendo principalmente ao nível médio de escolaridade. Para tanto, o texto da cartilha é apresentado em linguagem de fácil entendimento e compreensão. Em vista disso, MALCHER et al., (2013), expõem a necessidade de adaptar a linguagem para que haja proximidade no processo de compreensão do conteúdo científico. Assim sendo, a importância da elaboração de estratégias, como a cartilha, para transformar determinados assuntos em atrativos e conectando saberes, tem sido uma dinâmica essencial para o desenvolvimento de conhecimentos científicos e sociais.

O título da cartilha foi “Noções sobre a Química dos Alimentos” (Figura 1). A mesma possui, no princípio, algumas informações explicativas acerca das Instituições colaboradoras, justificando o motivo da sua elaboração como resultado ao Trabalho de Conclusão de Curso da autora.

Figura 1. Capa e contracapa com as logomarcas das instituições que colaboraram para a elaboração da cartilha educativa.



Fonte: Autora.

O corpo da mesma possui uma apresentação inicial e, na sua sequência, os conteúdos em forma de tópicos. A página de apresentação (Figura 2) descreve ao leitor que ele encontrará algumas informações a respeito da composição química dos alimentos que

ingerimos diariamente, mostrando como a Química está próxima de nós e é uma ciência que contribui para a melhoria de vida e bem-estar. Apresenta também uma lauda correspondente ao sumário (Figura 2), que tem a finalidade de apresentar ao leitor a temática abordada, assim também como a paginação de cada tópico abrangido na cartilha.

Figura 2. Páginas referentes às informações explicativas, *Apresentação* e *Sumário* da cartilha educativa.

<p>Instituições: Universidade Federal de Alagoas (UFAL) Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)</p> <p>SANTOS, Sanielly P. A. dos. Cartilha Educativa – A Química dos Alimentos. Maceió: UFAL – IQB, 2019.</p> <p>A "Cartilha Educativa – A Química dos Alimentos" é uma publicação produzida como resultado ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Sanielly Pimentel Araújo dos Santos, apresentado ao Curso de Graduação em Química Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, no ano de 2019.</p> <p>Embora todas as precauções tenham sido tomadas na elaboração desta obra, a autora não garante a correção absoluta ou a completude das informações nela contidas.</p>	<p>Sumário</p> <p>APRESENTAÇÃO.....03</p> <p>ALIMENTOS E NUTRIENTES.....04</p> <p>AS PROTEÍNAS.....06</p> <p>OS CARBOIDRATOS.....10</p> <p>OS LÍPIDIOS.....14</p> <p>AS VITAMINAS.....18</p> <p>OS SAIS MINERAIS.....25</p> <p>A ÁGUA.....28</p> <p>A RODA DOS ALIMENTOS.....31</p> <p>REFERÊNCIAS.....33</p>	<p>Apresentação</p> <p>Caro leitor:</p> <p>Esta cartilha foi feita com o objetivo de oferecer um texto básico e acessível sobre Química dos Alimentos aos professores de Química, aos estudantes da educação básica, população em geral e demais interessados no tema, facilitando, assim, o acesso à informação.</p> <p>Aqui você encontrará algumas informações a respeito da composição química dos alimentos que ingerimos diariamente, mostrando-nos como a Química está próxima de nós e é uma ciência que contribui para a melhoria de vida e bem-estar.</p> <p>Abordaremos a importância da Alimentação, a classificação dos nutrientes quanto à composição química (Proteínas, Carboidratos, Lípidios, Vitaminas, Sais Minerais e Água) e a Roda dos Alimentos (elemento que nos ensina que a alimentação deve ser completa, equilibrada e variada).</p> <p>Então, o que você está esperando? Leia o que vem a seguir e descubra alguns dos segredos dos alimentos para tornar-se bem informado e atento!</p> <p>A Autora.</p>
--	--	--

Fonte: Autora.

A Figura 3 traz informações gerais acerca da importância da alimentação, trazendo a definição de Alimento e Nutrientes, explicando o porquê nosso corpo precisa dele. Pode-se perceber informações a respeito de qual maneira os alimentos são classificados quanto aos grupos funcionais (construtores, energéticos e reguladores), alertando que em uma dieta saudável não pode faltar nenhum desses grupos.

Figura 3. Página referente ao tópico *Alimentos e Nutrientes* da cartilha educativa.

Alimentos e Nutrientes

ALIMENTOS são todas as substâncias sólidas e líquidas que, levadas ao tubo digestivo, são degradadas e depois usadas para formar e/ou manter os tecidos do corpo, regular processos orgânicos e fornecer energia (BVSMS, 2010).

Exemplo: Leite, Milho, Carne, Banana, Macarrão, Ovo, Maça, Tomate, Manteiga, Fio.

NUTRIENTES são substâncias químicas encontradas em todos os alimentos e possuem funções específicas no organismo. São parte integrante dos alimentos (SMADS, 2014).

Exemplo: Proteínas, Carboidratos e Lipídios, Vitaminas (A, B, C, D, E, K...), Minerais (Ferro, Cálcio, etc.) e Água.

POR QUE PRECISAMOS DOS ALIMENTOS?

Porque neles encontramos tudo aquilo de que nosso corpo necessita para:

- ✓ Obtenção de energia e nutrientes;
- ✓ Prevenção contra várias doenças;
- ✓ Materiais de construção de novas células;
- ✓ Reparo de componentes celulares para a regulação de funções. (GOWDAR, 2006)

Sem consumir alimentos, não conseguimos obter energia para que nosso organismo trabalhe corretamente, pois não somos capazes de produzir nosso próprio alimento (**somos seres heterotróficos**). Para uma alimentação que satisfaça as necessidades do organismo, devemos ingerir nutrientes que realmente sejam necessários **sem falta e sem excesso** de nenhum deles. Isto nos permitirá uma **vida saudável**. (MEHRELLES e DRONYSIO, 2009)

Os alimentos são agrupados, segundo a função de cada nutriente do qual ele é fonte, ou seja, o que existe em maior quantidade na sua composição: **construtores, energéticos ou reguladores** (SMADS, 2014).


Confira uma síntese dos grupos dos alimentos, com suas principais funções, nutrientes e exemplos:

Grupo	Função	Nutrientes	Exemplos
Construtores	São importantes para a construção do organismo, como os ossos, o cabelo e os músculos.	Proteínas	Carne (boi, porco, aves, peixes), ovos, leite e derivados.
Energéticos	Fornecem energia para as atividades do dia-a-dia. Eles devem ser consumidos com moderação.	Carboidratos Lipídios	Cereais (arroz, trigo), raízes e tubérculos (batata, mandioca, inhame), massas (pães, biscoitos), Óleos, gorduras, açúcares e doces.
Reguladores	São necessários ao bom funcionamento do organismo, auxiliando na prevenção de doenças e no crescimento.	Vitaminas Sais Minerais Água	Verduras, Legumes, Frutas, Cereais integrais (trigo, aveia, centeio...)

FORTE: BENC, 2003; SMADS, 2014

Em uma dieta saudável não pode faltar nenhum deles!

A seguir, vamos conhecer esses nutrientes, as suas funções, classificações, estruturas e composições químicas, detalhando a importância do seu estudo e conhecimento.



Fonte: Autora.

A cartilha apresenta as seguintes informações quanto às Proteínas: definição, composição e estrutura (Primária, Secundária, Terciária e Quaternária), principais funções e classificação quanto à sua composição (proteínas simples e complexas). Além disso, nesse tópico apresentou-se os sintomas que a carência e o excesso de proteínas podem provocar, e qual a quantidade recomendada. (Figuras 4a e 4b).

Figura 4a. Páginas referentes ao tópico *As Proteínas* – Definição, Composição e Estrutura, Funções.

As Proteínas

DEFINIÇÃO

As proteínas são as **principais substâncias construtoras** do nosso organismo, mais importantes para construção e reparo dos tecidos. São os elementos formativos essenciais de células, hormônios, enzimas. (SEDOC/CE, 2011)

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA

As proteínas são formadas por unidades básicas de **aminoácidos**, ligados entre si por ligações peptídicas, o que formam polímeros de alto peso molecular. As ligações são entre o grupo amino (NH₂) de um aminoácido e o grupo carboxílico (COOH) de outro aminoácido. (FILHO, 2011)

Figura 1. Ligação peptídica entre aminoácidos.

NC(=O)C(O)C(O)C(=O)N + NC(=O)C(O)C(O)C(=O)N >> NC(=O)C(O)C(O)C(=O)NC(=O)C(O)C(O)C(=O)N + OH

FORTE: FILHO e VASCONCELOS, 2011.

As diferentes características químicas destes aminoácidos estão na base da estrutura tridimensional das proteínas e da sua função. A estrutura das proteínas pode ser classificada como:

- ✓ **Primária** – uma sequência de aminoácidos;
- ✓ **Secundária** – estruturas regularmente repetidas estabilizadas por ligações de hidrogênio;
- ✓ **Terciária** – formação de um núcleo hidrofóbico;
- ✓ **Quaternária** – interações entre várias proteínas.

(FIGUEIREDO, 2009)

Figura 2. Níveis de estrutura das proteínas.



FORTE: LEONNOUZE, 2009

FUNÇÕES

Dentre as muitas funções das proteínas, podemos destacar:

- a) **ESTRUTURAL** (ossos, músculos, pele, tendões, cabelos, unhas, dentes);
- b) **CATALÍTICA** (as enzimas, que são proteínas catalisadoras das funções metabólicas);
- c) **TRANSPORTE** (carregam outras substâncias em suas estruturas, como a hemoglobina, que transporta o oxigênio no sangue);
- d) **HORMONAL** (muitos hormônios são proteínas como a insulina);
- e) **PROTEÇÃO** (atuam como anticorpos, como a imunoglobulina);
- f) **ARMAZENAMENTO DE NUTRIENTES** (caseína).

(ALVES, 2014).



Fonte: Autora.

Figura 4b. Páginas referentes ao tópico *As Proteínas – Classificação, Carência, Excesso e Recomendação*.

08

Figura 3. Importância das proteínas na formação do corpo humano (cerca de 15% da massa muscular é representada pelas proteínas).

CLASSIFICAÇÃO

Das inúmeras classificações possíveis, iremos destacar as de acordo com a composição da proteína:

- PROTEÍNAS SIMPLES:** São formadas exclusivamente por aminoácidos. É o que acontece na albumina do ovo, na globulina do sangue etc.
- PROTEÍNAS COMPLEXAS:** São formadas por cadeias de aminoácidos ligadas a outros grupos diferentes. Por exemplo:
 - glicoproteínas**, em que o outro grupo é um glicídio (é o caso da mucina existente no salivo);
 - lipoproteínas**, em que o outro grupo é um lipídio (por exemplo, as lipoproteínas existentes no soro sanguíneo);
 - fosfoproteínas**, em que o outro grupo prostético é o H₂PO₄ (é o caso da caseína do leite);

(FELTRE, 2004)

09

CARÊNCIA

A carência de proteínas pode provocar:

- Atraso de crescimento;
- Incapacidade de aprendizagem na idade escolar;
- Pouca resistência às doenças. (NAGAHASHI, 2015)

EXCESSO

O excesso de consumo de proteína pode causar prejuízos, como a sobrecarga de trabalho no fígado e nos rins, aumento da excreção de cálcio e de outros minerais. O excesso de calorias na forma de proteínas se transforma em gordura, sendo depositada nos tecidos (SIVSIMS, 2010).

RECOMENDAÇÃO

Para um adulto saudável, as recomendações de proteínas são de 0,8 g de proteína por quilo de peso corporal, o que corresponde a 56 g de proteínas em um indivíduo de 70 kg. Um bife de vaca de 100g grelhado tem 26,4g de proteínas, por isso, com 2 bifes quase se atinge as recomendações.

Além disso, ao longo do dia normalmente ainda se consomem outros alimentos ricos em proteína, como leite e derivados. (ZANIN, 2010)

O ovo pode ser o prato principal substituindo outros alimentos que são fontes de proteínas (carne, peixe, frango e leite).

(FORTE: SACHIDO, 2011)

Fonte: Autora.

As Figuras seguintes apresentam a parte da cartilha onde aborda definição, composição, principais funções, classificação (monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeo), carência, excesso e recomendação a respeito dos Carboidratos. Também foi acrescentado ao tópico, curiosidades como a utilização de carboidratos em treinos prolongados (Figuras 5a e 5b).

Figura 5a. Páginas referentes ao tópico *Os Carboidratos – Definição, Composição, Função, Monossacarídeos*.

10

Os Carboidratos

DEFINIÇÃO

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na face da Terra (LEHNINGER, 2003).

São compostos de função mista, polióxido-álcool ou polióxido-cetona, ou qualquer outro que, ao sofrer hidrólise, se transforme num composto desse tipo. O nome hidrato de carbono foi devido ao fato de que praticamente todos os compostos dessa classe inicialmente estudados obedeciam à seguinte fórmula geral: C_nH_{2n}O_n. (FONSECA, 2013).

COMPOSIÇÃO

São compostos de **carbono, hidrogênio e oxigênio**, sendo que os dois últimos se encontram na molécula, na mesma proporção da água, isto é, 2 átomos de hidrogênio para 1 átomo de oxigênio. A glicose, hidrato de carbono fundamental, tem como fórmula C₆H₁₂O₆. (SEDUC/CE, 2011)

FUNÇÃO

A função principal dos carboidratos na alimentação humana é proporcionar **energia**. O homem normal deve ingerir carboidratos na quantidade necessária para manter suas atividades. (CARGILL, 2012).

! Sem os carboidratos, nosso corpo tem que se adaptar para suprir a necessidade de energia, o que acaba desequilibrando o bom funcionamento do organismo. Por isso, dietas da moda com muito pouco ou zero carboidratos não são boas alternativas para emagrecimento. Por isso, seja sempre pelo equilíbrio!

(FORTE: ALELO, 2014)

11

CLASSIFICAÇÃO

Os carboidratos são classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

MONOSSACARÍDEOS: O tipo mais simples de carboidrato é constituído pelos monossacarídeos, que são moléculas que não podem ser degradadas por hidrólise. (MARZZOCO e TORRES, 1999). Exemplos: Glicose, Frutose, Galactose, etc.

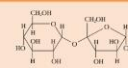
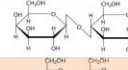
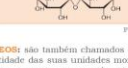
Compostos	Formulas	Fontes alimentares
Glicose	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	"Açúcar" do corpo, hidrólise da sacarose, lactose e maltose.
Frutose	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Frutas, sucos e mel.
Galactose	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Leite e Derivados.

(FORTE: SAKR, 2005)

Fonte: Autora.


Figura 5b. Páginas referentes ao tópico *Os Carboidratos – Dissacarídeos, Polissacarídeos, Carência, Excesso e Recomendação.*

DISSACARÍDEOS (açúcares duplos): São combinações de açúcares simples, podendo sofrer desdobramento através da ação de enzimas. (PINHEIRO et al., 2005).
Exemplos: Sacarose, Lactose, Maltose, etc.

Componente	Estrutura	Fontes alimentares
Sacarose		Cana-de-açúcar, açúcar refinado, açúcar mascavo, mel
Lactose		Leite e derivados.
Maltose		Beterraba, cereais e sementes.

FORTE: ZANIN, 2009.

POLISSACARÍDEOS são também chamados de glicanos, diferem entre si na identidade das suas unidades monossacarídicas e nos tipos de ligação que os unem, no comprimento das suas cadeias e no grau de ramificação destas. (LEHNINGER, 2003).
Exemplo: Amido.

Componente	Estrutura	Fontes alimentares
Amido		Milho, cereais, pão, massas, batata, feijão, ervilha e rabeira.

FORTE: ZANIN, 2009.

CARÊNCIA

A falta de carboidratos no organismo **manifesta-se por sintomas de fraqueza**, tremores, náuseas, tonturas, o que pode levar até ao desmaio. É o que acontece no jejum prolongado. A carência leva o organismo a utilizar-se das gorduras e reservas do tecido adiposo para fornecimento de energia, o que provoca emagrecimento. (BEZA, 2013).

EXCESSO


Quando há excesso de ingestão e esgota-se a capacidade de armazenar a glicose sob a forma de glicogênio, esse excesso transforma-se em gordura, depositando-se sob a forma de tecido adiposo subcutâneo e visceral, causando a obesidade. (SEDUC/CE, 2011).

RECOMENDAÇÃO

O ideal é que os carboidratos correspondam à **metade de tudo o que comemos durante o dia**. "Em uma dieta equilibrada, eles devem representar de 45% a 55% das calorias ingeridas, ou seja, cerca de 8 porções pequenas por dia", explica a nutricionista Vanderli Marchiori. Uma porção corresponde a um pão francês ou duas fatias de pão de forma ou uma xícara de macarrão, por exemplo. Esse número vale para todo tipo de carboidrato, como o presente em vegetais ou em pães, bolos e frutos. (MARCHIORI, 2015)

Estudos mostram que a utilização de carboidratos em bebidas acima de uma hora permite prolongar a permanência no exercício, fornece energia para o músculo e aumenta a glicemia. Durante o exercício, em atividades longas, recomenda-se utilizar de 30 a 60 gramas de carboidratos por hora.

FORTE: ALEJO, 2014.



Fonte: Autora.

A seguir (Figuras 6a e 6b) podemos observar informações a respeito dos Lipídios (também chamados de gorduras), sua definição, características, funções, a classificação quanto à complexidade das moléculas, bem como as respectivas estruturas químicas, além da carência, excesso e recomendação de lipídios para o corpo humano. Dois tópicos bônus foram acrescentados: 1 – A diferença entre Manteiga e Margarina; e 2 - Gordura Trans, relatando sobre sua definição, onde é encontrada e quais os efeitos têm sobre o corpo humano.

Figura 6a. Páginas referentes ao tópico *Os Lipídios – Definição, Funções, Lipídios Simples.*

14
15

Os Lipídios

DEFINIÇÃO

Os lipídios, também chamados de gorduras, são biomoléculas orgânicas compostas, principalmente, por moléculas de hidrogênio, oxigênio, carbono. Fazem parte ainda da composição dos lipídios outros elementos como, por exemplo, o fósforo.

Características:

- São brancos ou levemente amarelados. Exemplos: óleo de soja e óleo de coco;
- São gordurosos ao tato;
- Insolúveis em água, mas emulsificáveis nela. (DHANA, 2008).

FUNÇÕES

Constituem a maior forma de armazenamento de energia do organismo. Os lipídios também auxiliam no transporte e na absorção de vitaminas lipossolúveis, isto é, solúveis em gordura, como as vitaminas A, D e E, aumentam as secreções gástricas e produzem sensação de saciedade.

As fontes de lipídios na alimentação são óleos, azeites, manteiga, margarina, manteiga e outros alimentos gordurosos, como nozes, amêndoas, abacate, coco e chocolate. (FONSECA, 2013).

MANTEIGA X MARGARINA

A grande diferença está justamente no tipo de gordura que cada uma possui. A manteiga tem gordura animal; já na margarina, a gordura é vegetal – pode ser óleo de palma, de palmiste, de soja.

Substância	Fórmula Geral	Características	Exemplo
Monoglicerídeos	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-O-C-R_1 \\ \\ H \end{matrix}$	Os monoglicerídeos são formados a partir da esterificação de apenas uma das hidroxilas presentes na molécula do glicerol.	Monossorbitina
Diglicerídeos	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-O-C-R_1 \\ \\ H-C-O-C-R_2 \\ \\ H \end{matrix}$	Os diglicerídeos são formados a partir da esterificação de duas das hidroxilas presentes na molécula do glicerol.	Diosorbitina
Triglicerídeos	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-O-C-R_1 \\ \\ H-C-O-C-R_2 \\ \\ H-C-O-C-R_3 \\ \\ H \end{matrix}$	Os triglicerídeos são formados a partir da esterificação total da molécula de glicerol. São os constituintes majoritários dos óleos e gorduras.	Óleo (principal componente do óleo de palma)

Fonte: Autora.

Figura 6b. Páginas referentes ao tópico *Os Lipídios – Lipídios Complexos, Carência, Excesso, Recomendação e Gordura Trans*.

16
17

LÍPIDIOS COMPLEXOS: São aqueles que apresentam outros grupamentos, diferentes de ácidos graxos, em sua estrutura. Mas nem por isso eles deixam de ser insolúveis em água.

Substância	Fórmula Geral	Características	Exemplo
Fosfolípidios	$\begin{matrix} H \\ \\ H-C-O-C-R_1 \\ \\ H-C-O-C-R_2 \\ \\ H-C-O-C-R_3 \\ \\ H \end{matrix}$	Os fosfolípidios possuem estrutura muito semelhante aos triglicerídeos, a não ser pela substituição de um radical pelo grupo fosfato. São importantes constituintes das membranas celulares.	Fosfatidil inositol
Esfingolipídios	$\begin{matrix} CH_2(OH) \\ \\ H \\ \\ H-C-OH \\ \\ H-C-NH_2 \\ \\ CH_2OH \end{matrix}$	Essa classe de lipídios é derivada da esfingosina. Representam a segunda maior classe de lipídios de membrana. Também possuem uma cabeça polar e duas caudas apolares, mas diferem dos fosfolípidios porque não possuem glicerol em sua cadeia.	Esfingomielina (componente importante da membrana celular dos neurônios)
Esteróides		São abundantes em todos os seres vivos, mas os mais importantes são de origem animal (colesterol, vitamina D2, hormônios).	Colesterol (é um esteroide exclusivo dos organismos animais. Pode ser encontrado em alimentos como ovos e derivados do leite).

CARÊNCIA

A falta de lipídios no organismo pode causar a dermatite seborreica, uma sensação de frio acrímada, a diminuição na produção de alguns hormônios, o comprometimento no revestimento da célula nervosa (bainha de mielina) e a diminuição na produção de vitaminas lipossolúveis. (REZA, 2013)

EXCESSO

Com uma alta ingestão de lipídios, o organismo fica carente de nutrientes e manifesta-se o prejuízo à saúde, como o surgimento de várias doenças. É importante saber que o consumo excessivo de alimentos gordurosos pode entupir as artérias do coração, causar inflamações e se instalar em alguns órgãos como o fígado e o pâncreas. (CEDECO, 2017)

RECOMENDAÇÃO

Mais do que nunca, vale a frase “tudo em excesso faz mal”, mas **em doses equilibradas elas são extremamente benéficas.** Não por acaso os lipídios estão entre os nutrientes essenciais para o nosso corpo. Uma dieta saudável deve ser composta por, no máximo, 30% de lipídios, sendo que apenas 10% desse total devem ser formados por gordura de origem animal (batunda). (LASMONE, 2017)

GORDURA TRANS

O que é – Um tipo de gordura formada por um processo químico (hidrogenação), no qual óleos vegetais líquidos são transformados em ácido graxo trans, uma gordura sólida. Onde é encontrada? – Margarina, biscoitos, batatas fritas, sorvete e salgadinhos de pacote; Efeitos no corpo – Não faz nada bem à saúde: aumenta o colesterol ruim e, ao mesmo tempo, reduz o bom.

Fonte: Autora.

As laudas referentes às Vitaminas relatam esclarecimentos sobre definição, sua importância e classificação. Para cada tipo de vitamina fez-se necessária apresentar as estruturas químicas, funções e fontes alimentares. (Figuras 7a, 7b e 7c). Foram abordadas as seguintes vitaminas: Vitamina A (Retinol), Vitamina D, Vitamina E (Tocoferol), Vitamina K, Vitaminas B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina), B3 (Niacina), B5 (Ácido Pantotênico), B6 (Piridoxina), B9 (Ácido Fólico), B12 (Ácido Fólico) e Vitamina C (Ácido Ascórbico).

Figura 7a. Páginas referentes ao tópico *As Vitaminas* – Definição, Classificação, Vitaminas A, D, E e K.

18

As Vitaminas

DEFINIÇÃO

As vitaminas são compostos orgânicos existentes em pequenas quantidades nos alimentos, mas essenciais como nutrientes. Designa-se por vitamina um composto que não é sintetizado em suficiente quantidade pelo organismo, tendo que ser obtido através da alimentação. As vitaminas são classificadas quanto às suas atividades biológica e química, não quanto à sua estrutura. (FIGUEIREDO, 2009)

Para algumas vitaminas, as suas funções bioquímicas ainda não foram esclarecidas com detalhes, embora sejam conhecidos os fenómenos biológicos para os quais elas sejam indispensáveis. (SEDUCC/CE, 2011)

CLASSIFICAÇÃO

De acordo com a solubilidade é possível classificar as vitaminas em dois grupos:

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS: Aquelas que se dissolvem em gorduras (lípidos). São acumuladas e absorvidas juntamente com os lípidos. Exemplos: vitaminas A, D, E e K.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS: As que se dissolvem em água. Não são acumuladas no organismo e requerem ingestão diária para serem repostas, pois são eliminadas na urina. Exemplos: vitaminas do complexo B e vitamina C. (DOQUE, 2013)

Mas no nosso dia a dia, na nossa alimentação diária, onde poderemos ir buscar as diferentes vitaminas que o nosso organismo precisa? Vejamos a seguir...

19

VITAMINA A (RETINOL)

A vitamina A tem como principais funções manter a integridade da nossa pele e das mucosas, potenciar o nosso sistema imunológico e contribuir para a manutenção da visão (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Gordura do leite, fígado, gema do ovo, manteiga, vegetais verde-escuros e alaranjados como brócolis, couve, cenoura e abóbora. (BVSMS, 2010).

Figura 4. Retinol

VITAMINA D

Essencial no metabolismo e absorção intestinal do cálcio e fósforo, desta forma é importante para a formação dos dentes. A vitamina D também é produzida pelo nosso organismo, na pele, desde que haja uma exposição mínima aos raios solares. (PINHEIRO et al, 2005)

Onde encontrar: Gema de ovo, fígado, manteiga e pescados gordos (atum e cavala). Encontra-se teores de vitamina D nas sardinhas e no atum. Esta vitamina é formada pelos raios ultravioletas do sol (BESC, 2003).

Figura 5. Vitaminas D (D2 e D3) - Calciferol e Calcidiferol

VITAMINA E (TOCOFEROL)

Esta vitamina tem um elevado poder antioxidante, capaz de proteger as células dos efeitos nocivos dos radicais livres, retarda o envelhecimento precoce, previne a destruição dos glóbulos vermelhos, acelera a cicatrização e regula o nível de colesterol no sangue (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Óleos vegetais, vegetais verde-escuros como espinafre, grão de trigo, gema de ovo, gordura do leite, nozes, milho (BVSMS, 2010).

Figura 6. Tocoferol

VITAMINA K

Coagulação do sangue: fundamental para a coagulação normal do sangue. (PINHEIRO et al, 2005)

Onde encontrar: Leite e derivados, carnes, ovos, sardinhas, sardinhas, semente de girassol e hortaliças (BESC, 2003).

Figura 7. Vitaminas K1 (Fitonadionas)

Fonte: Autora.

Figura 7b. Páginas referentes ao tópico *As Vitaminas* – Vitaminas B1, B2, B3 e B5.

21

VITAMINA B1 (TIAMINA)

A vitamina B1 tem um efeito benéfico sobre o sistema nervoso, circulatório e o funcionamento do coração, incrementa o metabolismo fornecedor de energia (limitando a fadiga) e contribui para uma normal função psicológica/cerebral (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Aves, peixes, leite e derivados, cereais, verduras. (BVSMS, 2010).

Figura 8. Tiamina

VITAMINA B2 (RIBOFLAVINA)

Metabolismo dos carboidratos: promove a transformação de carboidratos em energia. Sistema muscular e nervoso: combate à dor. (PINHEIRO et al, 2005)

Onde encontrar: cavala, salmão, fruta, leite e seus derivados, cogumelos, cenoura, batata doce, fígado, ovos, vegetais verdes, abacate, frutos secos, tomate e cereais integrais. (SOUSA, 2017).

Figura 9. Riboflavina

22

VITAMINA B3 (NIACINA)

A vitamina B3 participa no metabolismo das gorduras, das proteínas e dos hidratos de carbono, assim como mantém a nossa pele e sistema digestivo saudáveis. É também fundamental para o bom funcionamento do sistema nervoso. (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Carnes, peixe, sardinhas, grãos, ovo, leite, leguminosas como lentilha e feijão. (BVSMS, 2010).

Figura 10. Niacina

VITAMINA B5 (ÁCIDO PANTOTÉNICO)

- Metabolismo dos carboidratos: promove a transformação de carboidratos em energia.
- Sistema imunológico: participa na produção de anticorpos.
- Pele e mucosa: necessária para pele e mucosas saudáveis. (PINHEIRO et al, 2005)

Onde encontrar: em todas as carnes, essencialmente no fígado, batata -doce, lentilhas, brinjolas e abacate. (SOUSA, 2017).

Figura 11. Ácido Pantoténico

Fonte: Autora.

Figura 7c. Páginas referentes ao tópico *As Vitaminas* – Vitaminas B6, B9, B12 e C.

VITAMINA B6 (PIRIDOXINA)

Sistema imunológico: participa na produção de anticorpos. Sangue: participa na formação das hemácias (células sanguíneas vermelhas). (PINHEIRO et al, 2009)

Onde encontrar: Carnes, ovo, leite, fígado. (BVMSMS, 2010).

Figura 12. Piridoxina.

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

- Sangue: em associação com a vitamina B12 promove a formação de hemácias (células vermelhas do sangue).
- Metabolismo de proteínas e gorduras: necessária para o adequado metabolismo das proteínas e gorduras.
- Proteção das células: previne a degeneração celular. (PINHEIRO et al, 2009)

Onde encontrar: Carnes, peixes, leite e derivados. (BVMSMS, 2010).

Figura 14. Cianocobalamina.

VITAMINA B9 (ÁCIDO FÓLICO)

A vitamina B9 ou ácido fólico é fundamental para o bom funcionamento do sistema imunitário, contribui para a redução do cansaço e da fadiga, ajuda na função psicológica e participa na formação do sangue (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Frutas, figado, cereais, verduras cruas, carnes. (BVMSMS, 2010).

Doenças causadas pela carência de Vitamina B9: Anemia, cansaço e fraqueza, irritabilidade, confusão mental e insônia.

Figura 13. Ácido Fólico.

VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO)

Esta substância é fundamental para a síntese de colágeno (proteína fundamental para a manutenção dos ossos, cartilagens, graxos, dentes e pele), facilita a absorção de ferro pelo nosso organismo, é fundamental para o metabolismo das gorduras, diminui o cansaço, ajuda no processo de cicatrização de feridas, protege as células da oxidação e é importante para a formação de glóbulos vermelhos. (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Azeitona, limão, laranja, abacaxi, maracujá, morango, verduras. (BVMSMS, 2010).

Figura 15. Ácido Ascórbico.

Fonte: Autora.

Da mesma maneira, os Sais Minerais (Figura 8) foram definidos e classificados (Macrominerais e Microminerais). Destacaram-se o cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio, enxofre e cloro, além também do cobre, cromo, ferro, flúor, iodo e zinco.

Figura 8. Páginas referentes ao tópico *Os Sais Minerais*.

Os Sais Minerais

DEFINIÇÃO

Os sais minerais são **substâncias inorgânicas essenciais** para o funcionamento adequado do nosso organismo. Eles estão presentes como **eletrólitos** nos líquidos corporais, como componentes de **enzimas e hormônios** e como componentes estruturais de alguns órgãos, tais como ossos e dentina nos dentes. Os sais minerais são elementos que têm sua origem a partir do solo, sendo assim, **os seres vivos não podem produzi-los**. Para conseguirmos os sais necessários para nossa sobrevivência, uma alimentação adequada e balanceada é essencial. (SANTOS, 2016)

FUNÇÕES

Entre as principais funções dos sais minerais, estão:

- Atuar na formação e manutenção dos ossos do corpo;
- Regular as reações das enzimas;
- Participar da composição de algumas moléculas orgânicas;
- Agrir na manutenção do equilíbrio osmótico e do sistema nervoso.

Entrada a importância dos minerais mais importantes para o organismo e veja em quais alimentos são encontrados com mais abundância. (JASMINE, 2017)

Em geral, o consumo de uma alimentação balanceada, com o fornecimento adequado de alimentos, tanto de origem animal quanto vegetal, normalmente é suficiente para suprir as necessidades nutricionais de minerais. Dessa maneira, deve-se tomar cuidado com o uso não indicado de suplementos, certificando-se da necessidade de suplementação.

CLASSIFICAÇÃO

De acordo com as necessidades diárias podemos classificá-los em:

Macrominerais: para quantidades superiores a 100 mg/dia – que incluem cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio, enxofre e cloro. (PCNAULP, 2010)

SAIS MINERAIS	FUNÇÕES	FONTE
CÁLCIO (Ca)	É essencial para a constituição de ossos e dentes.	Leite e derivados, sardinha, mariscos.
FÓSFORO (P)	É componente de todos as células do organismo e de produtos do metabolismo.	Leite e derivados, gema de ovo, carnes, peixes, aves, cereais integrais, feijões.
MAGNÉSIO (Mg)	Magnésio atua em quase todos os processos orgânicos, atuando reações.	Cereais integrais, carnes, leite, vegetais, chocolate.
SÓDIO (Na)	Responsável por regular as funções corporais, a exemplo da pressão sanguínea.	Sal de cozinha, alimentos do mar, alimentos de origem animal. A maioria dos alimentos contém sal.
POTÁSSIO (K)	Também atua na regulação dos líquidos corporais. É necessário para o metabolismo dos carboidratos e proteínas.	Frutas, leite, carnes, cereais, vegetais, feijões.
ENXOFRE (S)	Componente de alguns aminoácidos. Atua como antioxidante.	Alimentos fontes de proteínas, como carnes, peixes, aves, ovos, leite e derivados, feijões, castanhas.
CLORO (Cl)	Juntamente com o sódio, regula os líquidos corporais. Compõe o ácido clorídrico presente no estômago, auxiliando no processo de digestão.	Sal de cozinha, alimentos marinhos e de origem animal.

Microminerais: para quantidades inferiores a 100 mg/dia – os quais incluem cobre, cromo, ferro, flúor, iodo, e zinco. (PCNAULP, 2010)

SAIS MINERAIS	FUNÇÕES	FONTE
COBRE (Cu)	Cobre é constituinte de enzimas, de alguns componentes do sangue e dos ácidos nucleicos.	Fígado, mariscos, feijões, ervas, aves, chocolate, castanhas.
CROMO (Cr)	Associado ao metabolismo da glicose (açúcar encontrado no sangue).	Óleo de milho, mariscos, cereais integrais, carnes, água potável.
FERRO (Fe)	Está presente em componentes do sangue e em enzimas. Auxilia na transferência do oxigênio e na respiração celular, protege o organismo contra algumas infecções e exerce papel na performance cognitiva (atenção, aprendizagem, memória...)	Carnes, fígado, leguminosas como feijão e lentilha, vegetais verde-escuros, rapadura, melão, camarão, ostras, grãos integrais.
FLÚOR (F)	Constitui osso e dentes. Reduz as cáries dentárias e a perda óssea.	Água potável, chá, arroz, soja, espinafre, frutos do mar.
IODO (I)	Está relacionado aos processos da glândula tireoide. Participa das reações celulares que envolvem energia, incluindo o metabolismo dos nutrientes.	Sal de cozinha iodado, alimentos do mar.
ZINCO (Zn)	É constituinte de diversas enzimas e da insulina. Importante no metabolismo dos ácidos nucleicos.	Fígado, mariscos, farelo de trigo, leite e derivados, leguminosas como o feijão.

FONTE: BVMSMS, 2010.

Fonte: Autora.

As laudas referentes à Água apresentam conceitos, composição química da substância, importância e funções, os sintomas da carência de água, além de uma tabela com o teor de água aproximado encontrado em alguns alimentos (Figura 9).

Figura 9. Páginas referentes ao tópico *A Água*.

A Água

A água é a molécula mais abundante na superfície terrestre e é o principal constituinte de muitos alimentos, pois influencia diretamente a sua degradação e a sua textura. É o meio em que ocorrem diversas reações químicas e possui uma estrutura molecular simples (SEESP, 2012).

Esses elementos unem-se graças às ligações chamadas de **covalentes ou moleculares**, que se caracterizam pelo compartilhamento de elétrons presentes na última camada eletrônica para adquirir estabilidade. Devido a sua capacidade de formar dipolo e ligações hidrogênio, a água é um **ótimo solvente**, ajudando tanto na solubilização das moléculas que devem permanecer no interior das células, como também na excreção de substâncias tóxicas no organismo. Assim, é comum ouvir dizer que a água "transporta" moléculas e ions importantes para o interior das células e substâncias indesejáveis para fora delas. (MEIRELLES e DIONYSIO, 2009)

A influência da água no corpo humano é tão grande que uma pessoa pode ficar semanas sem ingerir alimentos, mas passar de três a cinco dias sem ingerir líquidos pode ser fatal.

IMPORTÂNCIA E FUNÇÕES:

Para se ter uma ideia da importância da água para o nosso organismo, basta uma informação: a **água é a responsável por cerca de 70% do nosso peso corporal**. A água possui inúmeras funções essenciais para o nosso organismo. Confira algumas delas:

- ✓ A água é o principal solvente do organismo, possibilitando a ocorrência das reações químicas;
- ✓ É pela água que são transportados os nutrientes, moléculas e outras substâncias orgânicas;
- ✓ É essencial em processos fisiológicos, desde a digestão até a absorção e excreção de substâncias;
- ✓ Atua como hidratante nos processos de mastigação, deglutição, excreção e nas articulações, entre outros;
- ✓ Auxilia na regulação da temperatura corporal;
- ✓ É necessária para o bom funcionamento dos rins, intestino e sistema circulatório;
- ✓ Mantém o equilíbrio dos líquidos corporais.

Especialistas recomendam que se beba no mínimo 2,5 litros de água por dia. É atenção se durante o dia você sentir sede, é sinal de que já passou do ponto de beber água. E em dias muito quentes, ou quando a pessoa faz exercícios intensos, essa ingestão pode até superar os 6 litros, principalmente porque o suor "desperdiça" muito líquido na tentativa de manter a temperatura do corpo num nível adequado.

SINTOMAS DA CARÊNCIA DE ÁGUA:

Boca seca, pele seca e murcha, pés e mãos incham com facilidade, o cabelo tem aparência ressecada. (MANSHI, 2017)

Os alimentos apresentam diferentes teores de água, mas os de origem vegetal destacam-se por apresentarem essa substância em maior quantidade em relação aos produtos de origem animal. Os alimentos crus também possuem grande quantidade de água quando comparados aos cozidos, sendo os grãos uma exceção, apresentando mais água após o cozimento. (SANTOS, 2018).

Veja a seguir uma lista com o teor de água encontrado em alguns alimentos:

Alimentos	Teor de água aproximado (%)
Abacaxi	87
Abóbora cozida	70
Alface	96
Azeite cozido	85
Banana	74
Cenoura	88
Fenôco cozido	80
Frango assado	70
Leite	91
Manga	82
Mantêiga	16
Melancia	92
Ovos	75
Peixe assado	74
Peppino	96
Queijo suíço	28
Repolho	92
Uva	81

Os vegetais, além de serem ricos em água, são essenciais para garantir a boa forma e o bom funcionamento do intestino, bem como para reduzir os riscos de doenças no coração, obesidade, diabetes e cânceres.

Fonte: Autora.

Verifica-se que nas páginas que compõem o tema A Roda dos Alimentos (Figura 10), pode-se observar uma imagem ou representação gráfica que auxilia na escolha e na combinação dos alimentos que devem fazer parte da alimentação diária. Vemos também de que maneira a Roda dos Alimentos é constituída e o que nos ensina sobre uma alimentação saudável.

Figura 10. Páginas referentes ao tópico *A Roda dos Alimentos*.

A Roda dos Alimentos

As informações contidas nesse tópico foram construídas a partir da Fonte: FCNAULP, 2010.

QUE É?

A Roda dos Alimentos é uma imagem ou representação gráfica que ajuda a escolher e a combinar os alimentos que deverão fazer parte da **alimentação diária**. É um símbolo em forma de círculo que se divide em segmentos de diferentes tamanhos que se designam por Grupos e que reúnem alimentos com **propriedades nutricionais semelhantes**. Ao contrário da pirâmide, o círculo não hierarquiza os alimentos, mas atribui-lhes **igual importância**.

COMO É CONSTITUÍDA?

É composta por **7 grupos de alimentos** de diferentes dimensões, os quais indicam a proporção de peso com que cada um deles deve estar presente na alimentação diária:

- Cereais e derivados, tubérculos – 28%
- Hortícolas – 23%
- Fruta – 20%
- Laticínios – 18%
- Carne, peixe e ovos – 5%
- Leguminosas – 4%
- Gorduras e óleos – 2%

A água, não possuindo um grupo próprio, está também representada em todos eles, pois faz parte da constituição de quase todos os alimentos. Sendo a água imprescindível à vida, é fundamental que se beba em abundância diariamente. As necessidades de água podem variar entre 1,5 e 3 litros por dia.

Cada um dos grupos apresenta funções e características nutricionais específicas, pelo que **todos eles devem estar presentes na alimentação diária**, não devendo ser substituídos entre si.

Dentro de cada grupo estão reunidos alimentos nutricionalmente semelhantes, podendo e devendo ser regularmente substituídos uns pelos outros de modo a assegurar a necessária variedade.

QUE NOS ENSINA?

De uma forma simples, a Roda dos Alimentos transmite as orientações para uma **Alimentação Saudável**, isto é, uma alimentação:

- COMPLETA** - comer alimentos de cada grupo e beber água diariamente;
- EQUILIBRADA** - comer maior quantidade de alimentos pertencentes aos grupos de maior dimensão e menor quantidade dos que se encontram nos grupos de menor dimensão, de forma a ingerir o número de porções recomendado; e
- VARIADA** - comer alimentos diferentes dentro de cada grupo variando diariamente, semanalmente e nas diferentes épocas do ano.

Fonte: Autora.

No final da cartilha possui uma lista de Referências que foram consultadas para a construção do texto, ilustrações e curiosidades. (Figura 11).

Figura 11. Páginas referentes às Referências da cartilha educativa “Noções sobre a Química dos Alimentos”.



Fonte: Autora.

6 CONCLUSÃO

Foi alcançado o objetivo do estudo de descrever a construção da cartilha educativa para consolidar o aprendizado dos conceitos químicos, assim como, o desenvolvimento conceitual dos estudantes.

O presente trabalho permitiu concluir que as atividades pedagógicas que empregam materiais paradidáticos podem constituir o diferencial ao ensino de Química, entre uma aula tradicional voltada ao ensino e à aprendizagem mecânica de conteúdos e a compreensão da aula como ambientes de construção e novo significado de conceitos tendo em vista a mudança de paradigmas para o estudante. Utilizando a cartilha como recurso pedagógico acredita-se que atuará muito bem como ferramenta em uma aprendizagem significativa.

O estudo não termina aqui, a cartilha poderá passar por atualizações contínuas mediante o progresso do conhecimento científico e tem-se a intenção de levar a construção da cartilha às escolas e de se realizar pesquisas futuras para avaliar a sua eficácia. Enfatiza-se, por fim, a necessidade do apoio dos órgãos governamentais para a reprodução, divulgação e ampla distribuição deste material nos ambientes educacionais, em diferentes mídias, além da versão impressa.

REFERÊNCIAS

- ALFONSIN, Everton. **Cartilhas pela Natureza**. Disponível em: <<http://www.ecoharmonia.com/2011/11/cartilhas-pelanatureza.html>> Acesso em: 18 ago. 2019.
- ARAÚJO, Eliane Cristina Silva; PEREIRA, Lidiane de Lemos Soares. **“Alimentos” como tema gerador do conhecimento químico sobre compostos orgânicos na educação de jovens e adultos**. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química; Florianópolis – SC, 2016.
- BIZZO, N. **As gorduras disfarçadas**. Revista Carta Capital na escola. Edição nº 12, p.30-31, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Básico. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. v.2. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. v.3. Brasília: MEC; SEB, 1999.
- BVSMS - Biblioteca Virtual em Saúde. **Alimentação Saudável**. NUT/FS/UnB – ATAN/DAB/SPS. Ministério da Saúde, 2010.
- CARDOSO, S. P; COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química**. Química Nova. Ijuí: Unijuí, v.23, n.3, p. 401 a 404, 2000.
- CARVALHO, Andressa Coelho Righi de. **Papel do professor frente a aprendizagem: processo avaliativo no ensino-aprendizagem**. Universidade Estadual de Londrina, 2013.
- CARVALHO, Rosiani; **As tecnologias no cotidiano escolar: possibilidades de articular o trabalho pedagógico aos recursos tecnológicos**. Faculdade Est. de Ciências e Letras de Jacarezinho, 2009.
- DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. Revista Thema, Volume 14, Nº 1. Lajeado/RS: UNIVATES, 2017.
- FERREIRA, M.; DEL PINO, J.C. **Estratégias para o ensino de Química Orgânica no nível médio: Uma proposta curricular**. Acta Scientiae. v.11, n.1, p. 101-118, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia – Saberes necessários à Prática Educativa**. Ed. Paz e Terra, São Paulo, 1996
- FONSECA, M.R.M. **Química: Meio Ambiente, cidadania, tecnologia**. 1 Ed. São Paulo: FTD, 2010.
- HERRERA R. **Química de Alimentos: Manual de Laboratório**. 1 Ed. Costa Rica: UCRCU, 2003.

IPIRANGA, L. Prefácio. In: LEME, M.J.P.; PERIN, M.L.F. (Eds.) **1, 2... Feijão com arroz: educação alimentar**. Brasília: FAE/MEC, 1; 5, 1995.

JESUS, Marcus Henrique Oliveira de; OLIVEIRA, Anízia Conceição Cabral de Assunção. **Cartilha educativa como recurso para o ensino de Geografia**. I Colóquio Internacional de Educação Geográfica. Maceió – AL, 2018.

LEÃO, Marcelo Franco; DUTRA, Mara Maria; ALVES, Ana Cláudia Tasinaffo. **Estratégias didáticas voltadas para o ensino de ciências: Experiências pedagógicas na formação inicial de professores**. 1ª ed. Uberlândia–MG: Edibrás, 2018.

LIMA, J.F.L.; PINA, M.S.L.; BARBOSA, R.M.N.; JÓFILI, Z.M.S. **A contextualização no Ensino de Cinética Química**. Química Nova na Escola, n.11, p. 26-29, 2000.

LIMA, Soraiha Miranda de. **Aprender para ensinar, ensinar para aprender: um estudo do processo de aprendizagem profissional da docência de alunos-já-professores**. São Carlos – SP: UFSCAR, 2003.

MACEDO, Cristina Cândida de. **Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de Física**. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, 2013.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. **Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade**. Animus. Revista Interamericana de Comunicação Midiática, v. 12, n. 23, p. 59-84, 2013.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

MORATORI, P. B. **Por Que Utilizar Jogos Educativos no Processo de Ensino Aprendizagem?** UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

OSTI, Andréia. **As dificuldades de aprendizagem na concepção do professor**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2004.

PAZINATO, M.S. **Alimentos: Uma temática geradora de conhecimento químico**. Santa Maria: UFSM, 2012.

PEREIRA, Yára Christina Cesário. **Formação e docência: A construção de um conhecimento integrado no curso de Pedagogia – Mobilizando saberes e enfrentando incertezas no ensino de Ciências Naturais**. Florianópolis: UFSC, 2004.

SANTOS, Luciana Souza. **A noção de transposição didática e o bom ensino de História**. Natal – RN: ANPUH, 2013.

SANTOS, W.D.; SCHNETZLER, R.P. **Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão**. Química Nova na Escola, V.4, n.4, p.28-34, 1996.

SCHNETZLER, R.P. e ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES; UNIMEP, 2000.

SILVA, C. R. O. **Metodologia e organização do projeto de pesquisa: guia prático.** Fortaleza: UFC; CEFET-CE, 2004. 34 p.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores.** São Paulo: USP, 2007.

UHMANN, R. I. M.; VORPAGEL, F. S. GÜNZEL, R. E. **Livros Didáticos de Química em foco na Educação Ambiental e Alimentar.** Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient. Rio Grande: FURG, 2018.

WANAKAL. **A função dos recursos didáticos no processo ensino aprendizagem.** 2010. Disponível em: <http://wanakal-tecnologiaeducacao.blogspot.com/2010/09/funcao-dos-recursos-didaticos-no_16.html> Acesso em: 22 ago. 2019.

ZANON, L.B. e PALHARINI, E.M. **A Química no ensino fundamental de ciências.** Química Nova na Escola, n. 2, p. 15-18, 1995.

APÊNDICE – CARTILHA EDUCATIVA

CARTILHA EDUCATIVA
**NOÇÕES SOBRE
A QUÍMICA DOS
ALIMENTOS**

SANIELLY PIMENTEL ARAÚJO DOS SANTOS

CARTILHA EDUCATIVA
**NOÇÕES SOBRE
A QUÍMICA DOS
ALIMENTOS**



SANIELLY PIMENTEL ARAÚJO DOS SANTOS




Sumário

Instituições:

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)
Instituto de Química e Biotecnologia (IQB)

SANTOS, Sanielly P. A. dos. **Cartilha Educativa – A Química dos Alimentos**. Maceió: UFAL – IQB, 2019.

APRESENTAÇÃO.....	03
ALIMENTOS E NUTRIENTES.....	04
AS PROTEÍNAS.....	06
OS CARBOIDRATOS.....	10
OS LIPÍDIOS.....	14
AS VITAMINAS.....	18
OS SAIS MINERAIS.....	25
A ÁGUA.....	28
A RODA DOS ALIMENTOS.....	31
REFERÊNCIAS.....	33



A “Cartilha Educativa – A Química dos Alimentos” é uma publicação produzida como resultado ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna Sanielly Pimentel Araújo dos Santos, apresentado ao Curso de Graduação em Química Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, no ano de 2019.

Embora todas as precauções tenham sido tomadas na elaboração desta obra, a autora não garante a correção absoluta ou a completude das informações nela contidas.

Apresentação

Caro leitor:

Esta cartilha foi feita com o objetivo de oferecer um texto básico e acessível sobre Química dos Alimentos aos professores de Química, aos estudantes da educação básica, população em geral e demais interessados no tema, facilitando, assim, o acesso à informação.

Aqui você encontrará algumas informações a respeito da composição química dos alimentos que ingerimos diariamente, mostrando-nos como a Química está próxima de nós e é uma ciência que contribui para a melhoria de vida e bem-estar.

Abordaremos a importância da Alimentação, a classificação dos nutrientes quanto à composição química (Proteínas, Carboidratos, Lipídios, Vitaminas, Sais Minerais e Água) e a Rodas dos Alimentos (elemento que nos ensina que a alimentação deve ser completa, equilibrada e variada).

Então, o que você está esperando? Leia o que vem a seguir e descubra alguns dos segredos dos alimentos para tornar-se bem informado e atento!

A Autora.

Alimentos e Nutrientes

ALIMENTOS são todas as substâncias sólidas e líquidas que, levadas ao tubo digestivo, são degradadas e depois usadas para formar e/ou manter os tecidos do corpo, regular processos orgânicos e fornecer energia (BVSMS, 2010).

Exemplo: Leite, Milho, Carne, Banana, Macarrão, Ovo, Maçã, Tomate, Manteiga, Pão.

NUTRIENTES são substâncias químicas encontradas em todos os alimentos e possuem funções específicas no organismo. São parte integrante dos alimentos (SMADS, 2014).

Exemplo: Proteínas, Carboidratos e Lipídios, Vitaminas (A, B, C, D, E, K...), Minerais (Ferro, Cálcio, etc.) e Água.

POR QUE PRECISAMOS DOS ALIMENTOS?

Porque neles encontramos tudo aquilo de que nosso corpo necessita para:

- ✓ Obtenção de energia e nutrientes;
 - ✓ Prevenção contra várias doenças;
 - ✓ Materiais de construção de novas células;
 - ✓ Reparo de componentes celulares para a regulação de funções.
- (GOWDAK, 2006)

Sem consumir alimentos, não conseguimos obter energia para que nosso organismo trabalhe corretamente, pois não somos capazes de produzir nosso próprio alimento (**somos seres heterotróficos**). Para uma alimentação que satisfaça as necessidades do organismo, devemos ingerir nutrientes que realmente sejam necessários **sem falta e nem excesso** de nenhum deles. Isto nos permitirá uma **vida saudável**. (MEIRELLES e DIONYSIO, 2009)



Os alimentos são agrupados, segundo a função de cada nutriente do qual ele é fonte, ou seja, o que existe em maior quantidade na sua composição: **construtores, energéticos ou reguladores** (SMADS, 2014).

Confira uma síntese dos grupos dos alimentos, com suas principais funções, nutrientes e exemplos:

Grupo	Função	Nutriente	Exemplos
Construtores	São importantes para a construção do organismo, como os nossos ossos, pele e músculos.	Proteínas	Carne (boi, porco, aves, peixes), ovos, leite e derivados.
Energéticos	Fornecem energia para as atividades do dia-a-dia. Eles devem ser consumidos com moderação.	Carboidratos Lipídios	Cereais (arroz, trigo), raízes e tubérculos (batata, mandioca, inhame), massas (pães, bolos), Óleos, gorduras, açúcares e doces.
Reguladores	São necessários ao bom funcionamento do organismo, auxiliando na prevenção de doenças e no crescimento.	Vitaminas Sais Minerais Água	Verduras, Legumes, Frutas, Cereais integrais (trigo, aveia, centeio...)

FONTE: SESC, 2003; SMADS, 2014.

Em uma dieta saudável não pode faltar nenhum deles!



A seguir, vamos conhecer esses nutrientes, as suas funções, classificações, estruturas e composições químicas, detalhando a importância do seu estudo e conhecimento.



Fonte: Página do Colégio Monte Castelo. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/LswbnbqEhd5Xz3qj6>>

As Proteínas

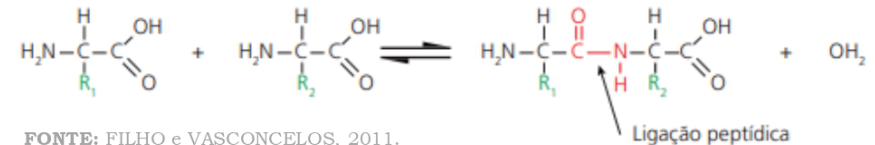
DEFINIÇÃO

As proteínas são as **principais substâncias construtoras** do nosso organismo, mais importantes para construção e reparo dos tecidos. São os elementos formativos essenciais de células, hormônios, enzimas. (SEDUC/CE, 2011)

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA

As proteínas são formadas por unidades básicas de **aminoácidos**, ligados entre si por ligações peptídicas, o que formam polímeros de alto peso molecular. As ligações são entre o grupo amino (NH₂) de um aminoácido e o grupo carboxílico (COOH) de outro aminoácido. (FILHO, 2011)

Figura 1. Ligação peptídica entre aminoácidos.



FONTE: FILHO e VASCONCELOS, 2011.

As diferentes características químicas destes aminoácidos estão na base da estrutura tridimensional das proteínas e da sua função. A estrutura das proteínas pode ser classificada como:

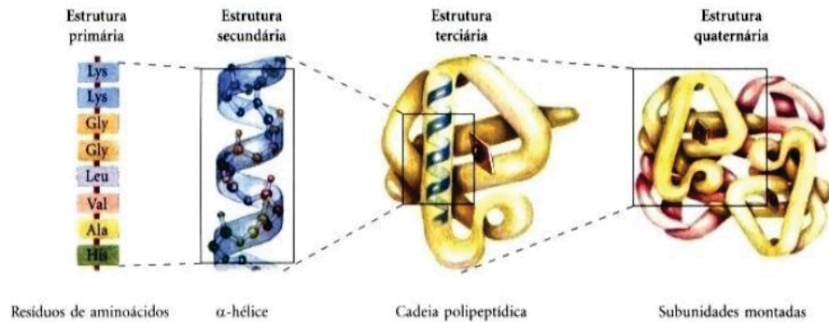
- ✓ **Primária** – uma sequência de aminoácidos;
- ✓ **Secundária** – estruturas regularmente repetidas estabilizadas por ligações de hidrogênio;
- ✓ **Terciária** – formação de um núcleo hidrofóbico;
- ✓ **Quaternária** – interações entre várias proteínas.

(FIGUEIREDO, 2009)



Fonte: Química Fisiológica. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/nJw5wnpZUZZb4FU7>>

Figura 2. Níveis de estrutura nas proteínas.



FONTE: LEHNINGER, 2003

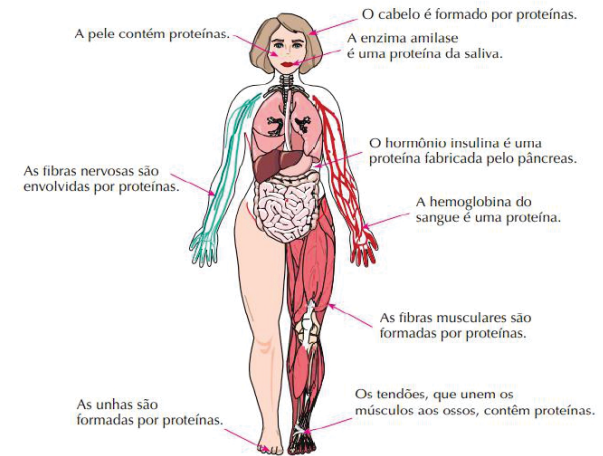
FUNÇÕES

Dentre as muitas funções das proteínas, podemos destacar:

- ESTRUTURAL** (ossos, músculos, pele, tendões, cabelos, unhas, dentes);
- CATALÍTICA** (as enzimas, que são proteínas catalisadoras das funções metabólicas);
- TRANSPORTE** (carregam outras substâncias em suas estruturas, como a hemoglobina, que transporta o oxigênio no sangue);
- HORMONAL** (muitos hormônios são proteínas como a insulina);
- PROTEÇÃO** (atuam como anticorpos, como a imunoglobina);
- ARMAZENAMENTO DE NUTRIENTES** (caseína).

(ALVES, 2014).

Figura 3. Importância das proteínas na formação do corpo humano (cerca de 15% da nossa massa é representada pelas proteínas)



FONTE: FELTRE, 2004.

CLASSIFICAÇÃO

Das inúmeras classificações possíveis, iremos destacar as de acordo com a composição da proteína:

- PROTEÍNAS SIMPLES:** São formadas exclusivamente por aminoácidos. É o que acontece na albumina do ovo, na globulina do sangue etc.
- PROTEÍNAS COMPLEXAS:** São formadas por cadeias de aminoácidos ligadas a outros grupos diferentes. Por exemplo:
 - glicoproteínas**, em que o outro grupo é um glicídio (é o caso da mucina existente na saliva);
 - lipoproteínas**, em que o outro grupo é um lipídio (por exemplo, as lipoproteínas existentes no soro sanguíneo);
 - fosfoproteínas**, em que o outro grupo prostético é o H_3PO_4 (é o caso da caseína do leite);

(FELTRE, 2004)



Fonte: Química Fisiológica. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/nJw5wnpZUZZb4FUt7>>



Fonte: Química Fisiológica. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/nJw5wnpZUZZb4FUt7>>

↓ CARÊNCIA

A carência de proteínas pode provocar:

- Atrasos de crescimento;
- Incapacidade de aprendizagem na idade escolar;
- Pouca resistência às doenças. (NAGAHASHI, 2015)

↑ EXCESSO

O excesso de consumo de proteína pode causar prejuízos, como a sobrecarga de trabalho no fígado e nos rins, aumento da excreção de cálcio e de outros minerais. O excesso de calorias na forma de proteínas se transforma em gordura, sendo depositada nos tecidos (BVSMS, 2010).

👍 RECOMENDAÇÃO

Para um adulto saudável, as recomendações de proteína são de 0,8 g de proteína por quilo de peso corporal, o que corresponde a 56 g de proteína em um indivíduo de 70 kg. Um bife de vaca de 100g grelhado tem 26,4g de proteína, por isso, com 2 bifos quase se atinge as recomendações.

Além disso, ao longo do dia normalmente ainda se consomem outros alimentos ricos em proteína, como leite e derivados.

(ZANIN, 2010)



O ovo pode ser o prato principal substituindo outros alimentos que são fontes de proteínas (carnes, peixes, frango e leite).



FONTE: MACHADO, 2013.

Os Carboidratos

DEFINIÇÃO

Os carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na face da Terra (LEHNINGER, 2003).

São compostos de função mista, poliálcool-aldeído ou poliálcool-cetona, ou qualquer outro que, ao sofrer hidrólise, se transforme num composto desse tipo. O nome hidrato de carbono foi devido ao fato de que praticamente todos os compostos dessa classe inicialmente estudados obedeciam à seguinte fórmula geral: $C_x(H_2O)_y$. (FONSECA, 2013).

COMPOSIÇÃO

São compostos de **carbono, hidrogênio e oxigênio**, sendo que os dois últimos se encontram na molécula, na mesma proporção da água, isto é, 2 átomos de hidrogênio para 1 átomo de oxigênio. A glicose, hidrato de carbono fundamental, tem como fórmula $C_6H_{12}O_6$. (SEDUC/CE, 2011)

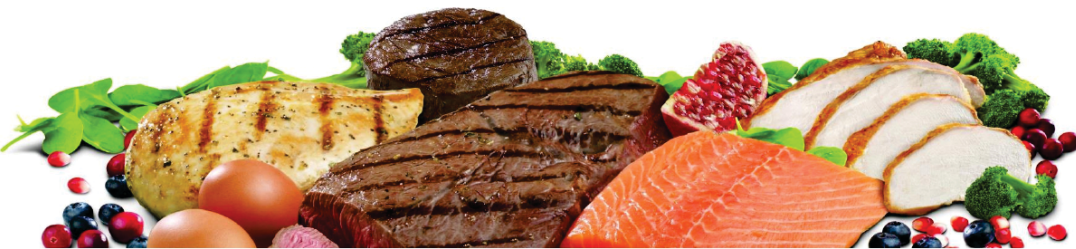
FUNÇÃO

A função principal dos carboidratos na alimentação humana é proporcionar **energia**. O homem normal deve ingerir carboidratos na quantidade necessária para manter suas atividades (CARGILL, 2012).



Sem os carboidratos, nosso corpo tem que se adaptar para suprir a necessidade de energia, o que acaba desequilibrando o bom funcionamento do organismo. Por isso, dietas da moda com muito pouco ou zero carboidratos não são boas alternativas para emagrecimento. Por isso, opte sempre pelo equilíbrio!

FONTE: ALELO, 2014.



Fonte: Química Fisiológica. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/nJw5wnpZUZZb4FUt7>>



Fonte: Musculação Dieta Suplementos. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/vgqqLQHRADjXxsHy8>>

CLASSIFICAÇÃO

Os carboidratos são classificados em monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos.

MONOSSACARÍDEOS: O tipo mais simples de carboidrato é constituído pelos monossacarídeos, que são moléculas que não podem ser degradadas por hidrólise. (MARZZOCO e TORRES, 1999). Exemplos: Glicose, Frutose, Galactose, etc.

Componente	Estrutura	Fontes alimentares
Glicose	$ \begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	“açúcar” do corpo, hidrólise da sacarose, lactose e maltose.
Frutose	$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Frutas, sucos e mel.
Galactose	$ \begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Leite e Derivados.

FONTE: ZANIN, 2009.



Fonte: Sted. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/0u5hQK65PPTAa7AGA>



Fonte: Horto Plurper. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/0u5hQK65PPTAa7AGA>

DISSACARÍDEOS (açúcares duplos): São combinações de açúcares simples, podendo sofrer desdobramento através da ação de enzimas. (PINHEIRO et. al, 2005).

Exemplos: Sacarose, Lactose, Maltose, etc.

Componente	Estrutura	Fontes alimentares
Sacarose		Cana-de- açúcar, açúcar refinado, açúcar mascavo, mel
Lactose		Leite e derivados.
Maltose		Beterraba, cereais e sementes.



Fonte: Bama. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/055vntm2b4q6q27>

FONTE: ZANIN, 2009.

POLISSACARÍDEOS: são também chamados de glicanos, diferem entre si na identidade das suas unidades monossacarídeas e nos tipos de ligação que os unem, no comprimento das suas cadeias e no grau de ramificação destas. (LEHNINGER, 2003).

Exemplo: Amido.

Componente	Estrutura	Fontes alimentares
Amido		Milho, cereais, pães, massas, batata, feijão, ervilha e raízes.

FONTE: ZANIN, 2009.



Fonte: Musculação Dieta Suplementos. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/vgqqLQHRADjXxsHy8>

Fonte: Musculação Dieta Suplementos. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/vgqqLQHRADjXxsHy8>

↓ CARÊNCIA

A falta de carboidratos no organismo **manifesta-se por sintomas de fraqueza**, tremores, mãos frias, tonturas, o que pode levar até ao desmaio. É o que acontece no jejum prolongado.

A carência leva o organismo a utilizar-se das gorduras e reservas do tecido adiposo para fornecimento de energia, o que provoca emagrecimento. (REZA, 2013)

↑ EXCESSO

Quando há excesso de ingestão e esgota-se a capacidade de armazenar a glicose sob a forma de glicogênio, esse excesso transforma-se em gordura, depositando-se sob a forma de tecido adiposo subcutâneo e visceral, causando a obesidade (SEDUC/CE, 2011).

👍 RECOMENDAÇÃO

O ideal é que os carboidratos correspondam à **metade de tudo o que comemos durante o dia**. “Em uma dieta equilibrada, eles devem representar de 45% a 55% das calorias ingeridas, ou seja, cerca de 8 porções pequenas por dia”, explica a nutricionista Vanderli Marchiori. Uma porção corresponde a um pão francês ou duas fatias de pão de forma ou uma xícara de macarrão, por exemplo. Esse número vale para todo tipo de carboidrato, como o presente em vegetais ou em pães, bolos e frutas. (MARCHIORI, 2015)

Estudos mostram que a utilização de carboidratos em treinos acima de uma hora permite prolongar a permanência no exercício, fornece energia para o músculo e aumenta a glicemia. Durante o exercício, em atividades longas, recomenda-se utilizar de 30 a 60 gramas de carboidratos por hora.

FONTE: ALELO, 2014.

FONTE: SARDÁ, 2005.

Os Lipídios

DEFINIÇÃO

Os lipídeos, também chamados de gorduras, são biomoléculas orgânicas compostas, principalmente, por moléculas de hidrogênio, oxigênio, carbono. Fazem parte ainda da composição dos lipídeos outros elementos como, por exemplo, o fósforo.

Características:

- São brancos ou levemente amarelados.
Exemplos: óleo de soja e óleo de coco;
- São gordurosos ao tato;
- Insolúveis em água, mas emulsionáveis nela.

(DIANA, 2008).

FUNÇÕES

Constituem a maior forma de armazenamento de energia do organismo. Os lipídios também auxiliam no transporte e na absorção de vitaminas lipossolúveis, isto é, solúveis em gordura, como as vitaminas A, D e E, amenizam as secreções gástricas e produzem sensação de saciedade.

As fontes de lipídios na alimentação são óleos, azeites, manteiga, margarina, maionese e outros alimentos gordurosos, como nozes, amendoim, abacate, coco e chocolate.

(FONSECA, 2013).

MANTEIGA X MARGARINA

A grande diferença está justamente no tipo de gordura que cada uma possui. A manteiga tem gordura animal. Já na margarina, a gordura é vegetal – pode ser óleo de palma, de palmiste, de soja.



↓ CARÊNCIA

A falta de lipídios no organismo pode causar a dermatite (eczema), uma sensação de frio acentuada, a diminuição na produção de alguns hormônios, o comprometimento no revestimento da célula nervosa (bainhas de mielina) e a diminuição na produção de vitaminas lipossolúveis. (REZA, 2013)

↑ EXCESSO

Com uma alta ingestão de lipídeos, o organismo fica carente de nutrientes e manifesta-se o prejuízo à saúde, como o surgimento de sérias doenças. É importante saber que o consumo excessivo de alimentos gordurosos pode entupir as artérias do coração, causar inflamações e se instalar em alguns órgãos como o fígado e o pâncreas. (CEDECO, 2017)

👍 RECOMENDAÇÃO

Mais do que nunca, vale a frase “tudo em exagero faz mal”, mas **em doses equilibradas elas são extremamente benéficas**. Não por acaso os lipídios estão entre os nutrientes essenciais para o nosso corpo. Uma dieta saudável deve ser composta por, no máximo, 30% de lipídios, sendo que apenas 10% desse total devem ser formados por gordura de origem animal (saturada). (JASMINE, 2017)



GORDURA TRANS



O que é – Um tipo de gordura formada por um processo químico (hidrogenação), no qual óleos vegetais líquidos são transformados em ácido graxo trans, uma gordura sólida;

Onde é encontrada? – Margarina, biscoitos, batatas fritas, sorvete e salgadinhos de pacote;

Efeitos no corpo – Não faz nada bem à saúde: aumenta o colesterol ruim e, ao mesmo tempo, reduz o bom.

FONTE: VASCONCELOS, 2018.



Fonte: iSaúde Bahia. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/YFmSL6iXquYq4bC38>>

As Vitaminas

DEFINIÇÃO

As vitaminas são compostos orgânicos existentes em pequenas quantidades nos alimentos, mas essenciais como nutrientes. Designa-se por vitamina um composto que não é sintetizado em suficiente quantidade pelo organismo, tendo que ser obtido através da alimentação. As vitaminas são classificadas quanto às suas atividades biológica e química, não quanto à sua estrutura. (FIGUEIREDO, 2009)

Para algumas vitaminas, as suas funções bioquímicas ainda não foram esclarecidas com detalhes, embora sejam conhecidos os fenômenos biológicos para os quais elas sejam indispensáveis. (SEDUC/CE, 2011)

CLASSIFICAÇÃO

De acordo com a solubilidade é possível classificar as vitaminas em dois grupos:

VITAMINAS LIPOSSOLÚVEIS: Aquelas que **se dissolvem em gorduras** (lipídios). São acumuladas e absorvidas juntamente com os lipídios. Exemplos: vitaminas A, D, E e K.

VITAMINAS HIDROSSOLÚVEIS: As que **se dissolvem em água**. Não são acumuladas no organismo e requerem ingestão diária para serem repostas, pois são eliminadas na urina. Exemplos: vitaminas do complexo B e vitamina C.

(DUQUE, 2013)

Mas no nosso dia a dia, na nossa alimentação diária, onde poderemos ir buscar as diferentes vitaminas que o nosso organismo precisa? Vejamos a seguir...



Fonte: Remédio Caseiro. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/aGnPN5Z86JDNYSmw5>>

VITAMINA B1 (TIAMINA)

A vitamina B1 tem um efeito benéfico sobre o sistema nervoso, circulatório e o funcionamento do coração, incrementa o metabolismo fornecedor de energia (diminuindo a fadiga) e contribui para uma normal função psicológica/cerebral (SOUSA, 2017).

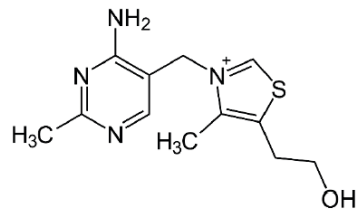


Figura 8. Tiamina.

Onde encontrar: Aves, peixes, leite e derivados, cereais, verduras. (BVSMS, 2010).

VITAMINA B2 (RIBOFLAVINA)



Metabolismo dos carboidratos: promove a transformação de carboidratos em energia. Sistema muscular e nervoso: combate à dor. (PINHEIRO et. al, 2005)

Onde encontrar: cavala, salmão, truta, leite e seus derivados, cogumelos, cenoura, batata doce, fígado, ovos, vegetais verdes, abacate, frutos secos, tomate e cereais integrais. (SOUSA, 2017).

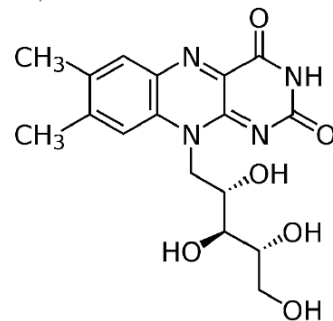


Figura 9. Riboflavina.

Fonte: Tua Saúde. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/751Rkcdh0r9p8vA90A>

VITAMINA B3 (NIACINA)

A vitamina B3 participa no metabolismo das gorduras, das proteínas e dos hidratos de carbono, assim como mantém a nossa pele e sistema digestivo saudáveis. É também fundamental para o bom funcionamento do sistema nervoso. (SOUSA, 2017).

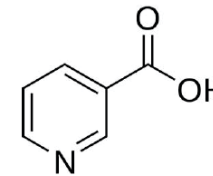


Figura 10. Nicacina.

Onde encontrar: Carnes, peixe, amendoim, grãos, ovo, leite, leguminosas como lentilha e feijão. (BVSMS, 2010).

VITAMINA B5 (ÁCIDO PANTOTÊNICO)



- Metabolismo dos carboidratos: promove a transformação de carboidratos em energia.
- Sistema imunológico: participa na produção de anticorpos.
- Pele e mucosa: necessária para pele e mucosas saudáveis. (PINHEIRO et. al, 2005)

Onde encontrar: em todas as carnes, essencialmente no fígado, batata – doce, lentilhas, laranjas e abacate. (SOUSA, 2017).

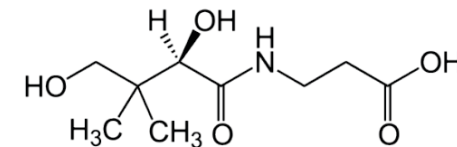


Figura 11. Ácido Pantotênico.

Fonte: CPT. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/4NkUbaucUeC4rme6>

Fonte: Voce Realmente Sabe. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/E6gFmechbWQz98>



VITAMINA B6 (PIRIDOXINA)

Sistema imunológico: participa na produção de anticorpos. Sangue: participa na formação das hemácias (células sanguíneas vermelhas). (PINHEIRO et. al, 2005)

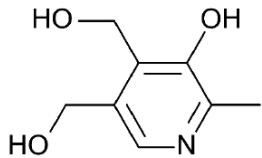


Figura 12. Piridoxina.

Onde encontrar: Carnes, ovo, leite, fígado. (BVSMS, 2010).



Fonte: Saúde em Dia. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/F6G66V4T8e1EG6>

VITAMINA B9 (ÁCIDO FÓLICO)

A vitamina B9 ou ácido fólico é fundamental para o bom funcionamento do sistema imunitário, contribui para a redução do cansaço e da fadiga, ajuda na função psicológica e participa na formação do sangue (SOUSA, 2017).

Onde encontrar: Frutas, fígado, cereais, verduras cruas, carnes. (BVSMS, 2010).

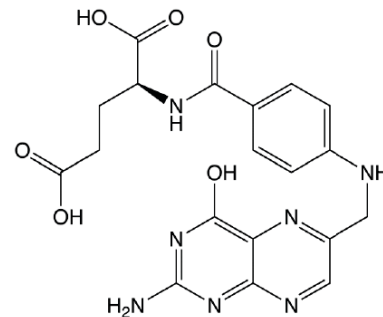


Figura 13. Ácido Fólico

Doenças causadas pela carência de Vitamina B9:

Anemia, cansaço e fraqueza, Irritabilidade, confusão mental e insônia.

FONTE: PINHEIRO et. al, 2005

VITAMINA B12 (CIANOCOBALAMINA)

- Sangue: em associação com a vitamina B12 promove a formação de hemácias (células vermelhas do sangue).
- Metabolismo de proteínas e gorduras: necessária para o adequado
- metabolismo das proteínas e gorduras.
- Proteção das células: previne a degeneração celular. (PINHEIRO et. al, 2005)

Onde encontrar: Carnes, peixes, leite e derivados. (BVSMS, 2010).

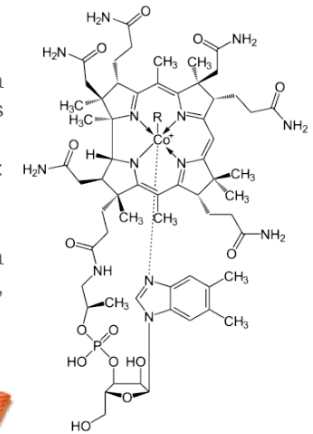


Figura 14. Cianocobalamina.

VITAMINA C (ÁCIDO ASCÓRBICO)

Esta substância é fundamental para a síntese de colágeno (proteína fundamental para a manutenção dos ossos, cartilagens, gengivas, dentes e pele), facilita a absorção de ferro pelo nosso organismo, é fundamental para o metabolismo das gorduras, diminui o cansaço, ajuda no processo de cicatrização de queimaduras, protege as células da oxidação e é importante para a formação de glóbulos vermelhos. (SOUSA, 2017).



Onde encontrar: Acerola, limão, laranja, abacaxi, maracujá, morango, verduras. (BVSMS, 2010).

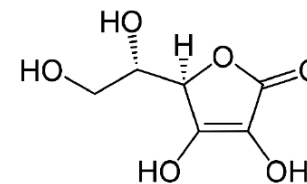


Figura 15. Ácido Ascórbico.

Fonte: Viver Natural. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/1Wk59Mkrcv0zG7>

Os Sais Minerais

DEFINIÇÃO

Os sais minerais são **substâncias inorgânicas essenciais** para o funcionamento adequado do nosso organismo. Eles estão presentes como **eletrólitos** nos líquidos corporais, como componentes de **enzimas e hormônios** e como componentes estruturais de alguns órgãos, tais como ossos e dentina nos dentes. Os sais minerais são elementos que têm sua origem a partir do solo, sendo assim, **os seres vivos não podem produzi-los**. Para conseguirmos os sais necessários para nossa sobrevivência, uma alimentação adequada e balanceada é essencial. (SANTOS, 2016)

FUNÇÕES

Entre as principais funções dos sais minerais, estão:

- Atuar na formação e manutenção dos ossos do corpo;
- Regular as reações das enzimas;
- Participar da composição de algumas moléculas orgânicas;
- Agir na manutenção do equilíbrio osmótico e do sistema nervoso.
- Entenda a importância dos minerais mais importantes para o organismo e veja em quais alimentos são encontrados com mais abundância.

(JASMINE, 2017)

Em geral, o consumo de uma alimentação balanceada, com o fornecimento adequado de alimentos, tanto de origem animal quanto vegetal, normalmente é suficiente para suprir as necessidades nutricionais de minerais. Dessa maneira, deve-se tomar cuidado com o uso não indicado de suplementos, certificando-se da necessidade de suplementação.



FONTE: JANSEN, 2006.



Fonte: Remédio Caseiro. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/aGnPN5Z86JDNYSmw5>>

CLASSIFICAÇÃO

De acordo com as necessidades diárias podemos classificá-los em: **Macrominerais**: para quantidades superiores a 100 mg/dia – que incluem cálcio, fósforo, magnésio, sódio, potássio, enxofre e cloro; (FCNAULP, 2010)

SAIS MINERAIS	FUNÇÕES	FONTES
CÁLCIO (Ca)	É essencial para a constituição de ossos e dentes.	Leite e derivados, sardinha, mariscos.
FÓSFORO (P)	É componente de todas as células do organismo e de produtos do metabolismo.	Leite e derivados, gema de ovo, carnes, peixes, aves, cereais integrais, feijões.
MAGNÉSIO (Mg)	Magnésio Atua em quase todos os processos orgânicos, ativando reações.	Cereais integrais, carnes, leite, vegetais, chocolate.
SÓDIO (Na)	Responsável por regular os líquidos corporais, a exemplo da pressão sanguínea.	Sal de cozinha, alimentos do mar, alimentos de origem animal. A maioria dos alimentos contém sal.
POTÁSSIO (K)	Também atua na regulação dos líquidos corporais. É necessário para o metabolismo de carboidratos e proteínas.	Frutas, leite, carnes, cereais, vegetais, feijões.
ENXOFRE (S)	Componente de alguns aminoácidos. Atua como antioxidante.	Alimentos fontes de proteínas, como carnes, peixes, aves, ovos, leite e derivados, feijões, castanhas.
CLORO (Cl)	Juntamente com o sódio, regula os líquidos corporais. Compõe o ácido clorídrico presente no estômago, auxiliando no processo de digestão.	Sal de cozinha, alimentos marinhos e de origem animal.

FONTE: BVSMS, 2010.



Fonte: Remédio Caseiro. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/aGnPN5Z86JDNYSmw5>>

Microminerais: para quantidades inferiores a 100 mg/dia – os quais incluem cobre, cromo, ferro, flúor, iodo, e zinco. (FCNAULP, 2010)

SAIS MINERAIS	FUNÇÕES	FONTES
COBRE (Cu)	Cobre É constituinte de enzimas, de alguns componentes do sangue e dos ácidos nucléicos.	Fígado, mariscos, feijões, rins, aves, chocolate, castanhas.
CROMO (Cr)	Associado ao metabolismo da glicose (açúcar encontrado no sangue).	Óleo de milho, mariscos, cereais integrais, carnes, água potável.
FERRO (Fe)	Está presente em componentes do sangue e em enzimas. Auxilia na transferência do oxigênio e na respiração celular, protege o organismo contra algumas infecções e exerce papel na performance cognitiva (atenção, aprendizagem, memória...)	Carnes, fígado, leguminosas como feijão e lentilha, vegetais verde-escuros, rapadura, melão, camarão, ostras, grãos integrais.
FLÚOR (F)	Constitui ossos e dentes. Reduz as cáries dentárias e a perda óssea.	Água potável, chá, arroz, soja, espinafre, frutos do mar.
IODO (I)	Está relacionado aos processos da glândula tireoide. Participa das reações celulares que envolvem energia, incluindo o metabolismo dos nutrientes.	Sal de cozinha iodado, alimentos do mar.
ZINCO (Zn)	É constituinte de diversas enzimas e da insulina. Importante no metabolismo dos ácidos nucléicos.	Fígado, mariscos, farelo de trigo, leite e derivados, leguminosas como o feijão.

FONTE: BVSM, 2010.



Fonte: Remédio Caseiro. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/aGnPN5Z86JDNYSmw5>>

A Água

A água é a molécula mais abundante na superfície terrestre e é o principal constituinte de muitos alimentos, pois influencia diretamente a sua degradação e a sua textura. É o meio em que ocorrem diversas reações químicas e possui uma estrutura molecular simples (SEESP, 2012).

Figura 17. Molécula da Água – Estrutura plana e estrutura de Lewis.

Água: H_2O



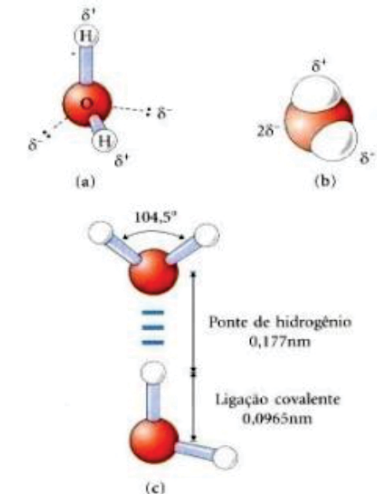
Esses elementos unem-se graças às ligações chamadas de **covalentes ou moleculares**, que se caracterizam pelo compartilhamento de elétrons presentes na última camada eletrônica para adquirir estabilidade. Devido a sua capacidade de formar dipolo e ligações hidrogênio, a água é um **ótimo solvente**, ajudando tanto na solubilização das moléculas que devem permanecer no interior das células, como também na excreção de substâncias tóxicas ao organismo.

Assim, é comum ouvir dizer que a água “transporta” moléculas e íons importantes para o interior das células e substâncias indesejáveis para fora delas. (MEIRELLES e DIONYSIO, 2009)

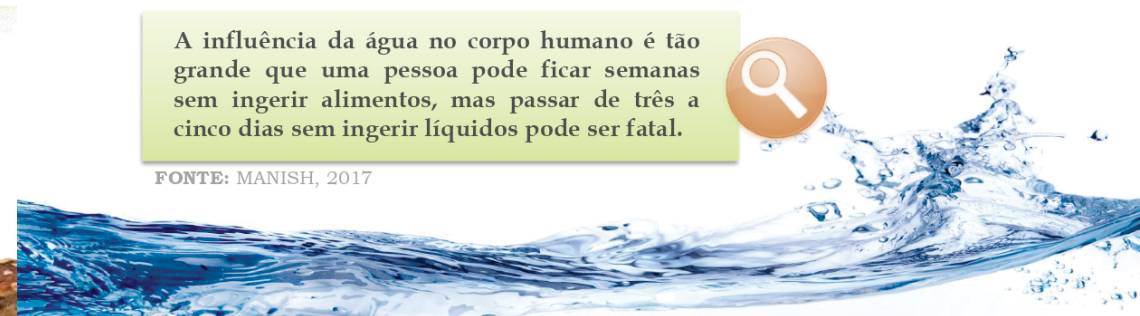
A influência da água no corpo humano é tão grande que uma pessoa pode ficar semanas sem ingerir alimentos, mas passar de três a cinco dias sem ingerir líquidos pode ser fatal.

FONTE: MANISH, 2017

Figura 18. Estrutura da molécula da Água – (a) Modelo bola-e-bastão; (b) Modelo espaço-cheio; (c) Duas moléculas de H_2O unidas por uma ponte de hidrogênio.



FONTE: LEHNINGER, 2003



Fonte: Página do Consumidor. Disponível em: <<https://images.app.goo.gl/HRsVnCsBaFzLmBj6>>

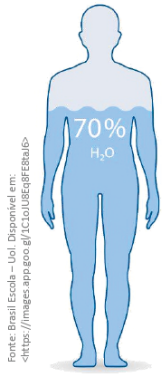


Foto: Brasil Escola - Uol. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/1C0U5E0qFE3a8e>

IMPORTÂNCIA E FUNÇÕES:

Para se ter uma ideia da importância da água para o nosso organismo, basta uma informação: **a água é a responsável por cerca de 70% do nosso peso corporal.** A água possui inúmeras funções essenciais para o nosso organismo. Confira algumas delas:

- ✓ A água é o principal solvente do organismo, possibilitando a ocorrência das reações químicas;
- ✓ É pela água que são transportados os nutrientes, moléculas e outras substâncias orgânicas;
- ✓ É essencial em processos fisiológicos, desde a digestão até a absorção e excreção de substâncias;
- ✓ Atua como lubrificante nos processos de mastigação, deglutição, excreção e nas articulações, entre outros;
- ✓ Auxilia na regulação da temperatura corporal;
- ✓ É necessária para o bom funcionamento dos rins, intestino e sistema circulatório;
- ✓ Mantém o equilíbrio dos líquidos corporais.

(BVSMS, 2010)



Especialistas recomendam que se beba no mínimo 2,5 litros de água por dia. E atenção: se durante o dia você sentir sede, é sinal de que já passou do ponto de beber água. E em dias muito quentes, ou quando a pessoa faz exercícios intensos, essa ingestão pode até superar os 6 litros, principalmente porque o suor “desperdiça” muito líquido na tentativa de manter a temperatura do corpo num nível adequado.

FONTE: PINSKY, 2011

SINTOMAS DA CARÊNCIA DE ÁGUA:

Boca seca, pele seca e murcha, pés e mãos incham com facilidade, e o cabelo tem aparência ressecada. (MANISH, 2017)

Foto: Página do Consumidor. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/HRsVnCsBaFZsLmBj6>

Os alimentos apresentam diferentes teores de água, mas os de origem vegetal destacam-se por apresentarem essa substância em maior quantidade em relação aos produtos de origem animal. Os alimentos crus também possuem grande quantidade de água quando comparados aos cozidos, sendo os grãos uma exceção, apresentando mais água após o cozimento. (SANTOS, 2018).

Veja a seguir uma lista com o teor de água encontrado em alguns alimentos:

Alimentos	Teor de água aproximado (%)
Abacaxi	87
Abóbora cozida	70
Alface	96
Arroz cozido	85
Banana	74
Cenoura	88
Feijão cozido	80
Frango assado	70
Leite	91
Manga	82
Manteiga	16
Melancia	92
Ovos	75
Peixe assado	74
Pepino	96
Queijo suíço	38
Repolho	92
Uva	81

FONTE: SANTOS, 2017.

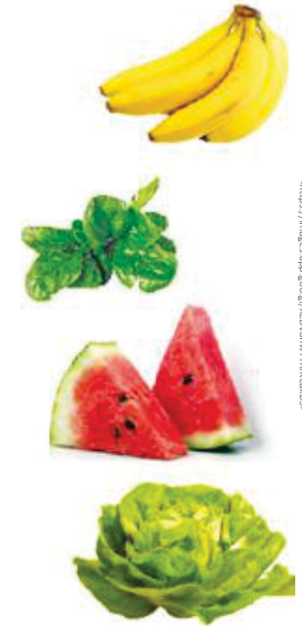


Foto: Reciclar suas energias. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/2EDV8wVTRKCA89>



Os vegetais, além de serem ricos em água, são essenciais para garantir a boa forma e o bom funcionamento do intestino, bem como para reduzir os riscos de doenças no coração, obesidade, diabetes e cânceres.

FONTE: SANTOS, 2017.

Foto: Página do Consumidor. Disponível em: <https://images.app.goo.gl/HRsVnCsBaFZsLmBj6>

Referências

- ALELO. Mitos e Verdades: Carboidratos. 2014. Disponível em: <<http://www.alelocomerbemtdb.com.br/mitos-verdades-carboidratos/>> Acesso: 08 de set. 2019.
- BVSMS - Biblioteca Virtual em Saúde. Alimentação Saudável. NUT/FS/UnB – ATAN/DAB/SPS. Ministério da Saúde, 2010.
- CEDECO. Como o excesso de gordura pode afetar minha saúde. 2017. Disponível em: <<http://www.cedeco.com.br/como-o-excesso-de-gordura-pode-afetar-minha-saude/>> Acesso: 08 de set. 2019.
- CARGILL. Dossiê Carboidratos. Revista-Fi, 2012. Disponível em: <<http://www.alimentosprocessados.com.br/arquivos/Ingredientes-e-aditivos/Dossie-Carboidratos-Revista-Fi.pdf>> Acesso: 08 de set. 2019.
- DIANA, Juliana. **O que são Lipídios: Funções e Tipos**; Toda Matéria. 2008. Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/o-que-sao-lipidios-funcoes-e-tipos/>>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- DUQUE, Nathalia. **Vitaminas – Classificação e alimentos que são boas fontes**; Estudo Prático, 2013. Disponível em <<https://www.estudopratico.com.br/vitaminas-classificacao-e-alimentos-que-sao-boas-fontes/>>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- BVSMS - Biblioteca Virtual em Saúde. Alimentação Saudável. NUT/FS/UnB – ATAN/DAB/SPS. Ministério da Saúde, 2010.
- FCNAULP. **A Nova Roda dos Alimentos**; FAO, 2010. Disponível em <<http://www.fao.org/3/a-ax433o.pdf>>. Acesso em 11 de abril de 2019.
- FELTRE, Ricardo. Química Vol. 3. 6ª Ed. São Paulo: Moderna, 2004. ALVES, Vandercy de Meira. Entendendo o metabolismo dos carboidratos, proteínas e lipídios. Ponta Grossa: IES-UEPG, 2014.
- FIGUEIREDO, Paulo. Introdução à Química Alimentar. 2009. Disponível em: <<http://www.pfigueiredo.org/IntroQA.pdf>> Acesso: 08 set. 2019.
- FILHO, Artur Bibiano de Melo; VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva. Química de Alimentos. e-Tec Brasil. Recife: UFRPE, 2011.
- FONSECA, Martha Reis Marques da. Química 3. 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.
- GOWDAK, Demétrio; MARTINS, Eduardo. **Ciência: novo pensar**. Edição Renovada. 7ª série/8º ano. 2ª ed. São Paulo: FTP, 2006.
- JANSEN, Pedro. A importância dos sais minerais para o organismo. Humana Saúde, 2006. Disponível em: <<https://www.humanasaude.com.br/voce-precisa-saber/a-importancia-dos-sais-minerais-para-o-organismo,1118>> Acesso: 09 set. 2019.

Referências

- JASMINE. **Lipídios: saiba por que as gorduras são essenciais para o nosso corpo**; 2017. Disponível em <<https://www.jasminealimentos.com/wikinatural/lipidios-por-que-as-gorduras-sao-essenciais-para-o-nosso-corpo/>>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- JASMINE. **Minerais: veja os principais e em quais alimentos encontrá-los**; 2017. Disponível em: <<https://www.jasminealimentos.com/wikinatural/minerais-veja-os-principais-e-em-quais-alimentos-encontra-los/>>. Acesso em 09 de setembro de 2019.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Princípios de Bioquímica. 3. ed. São Paulo: Sarvier, 2003.
- MACHADO, Livia. Curiosidades sobre o ovo. São Paulo: Saúde – IG, 2013. Disponível em: <<https://saude.ig.com.br/bemestar/curiosidades-sobre-o-ovo/n1237650184185.html>> Acesso: 08 set. 2019.
- MANISH, Adriana Karimi. **Importância da água na alimentação**; Diário de Uberlândia, 2017. Disponível em <<https://diariodeuberlandia.com.br/coluna/477/importancia-da-agua-na-alimentacao>>. Acesso em 05 de abril de 2019.
- MARCHIORI, Vanderli. **Quanto carboidrato posso comer por dia**; Glúten Contém Informação, 2015. Disponível em <<http://www.glutenconteminformacao.com.br/quanto-carboidrato-posso-comer-por-dia/>>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- MARZZOCO, Anita; TORRES, Bayardo Baptista. Bioquímica Básica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.
- MEIRELLES, Fatima Ventura Pereira; DIONYSIO, Renata Barbosa. **Alimentos: fontes de substâncias essenciais**. Sala de Leitura; CCEAD PUC-Rio, 2009.
- NAGAHASHI, Adriana de S. **Proteínas e aminoácido: características**. Slide Player, 2015. Disponível: <<https://slideplayer.com.br/slide/9067238/>> Acesso em 24 de abril de 2019.
- PINHEIRO, Denise Maria; PORTO, Karla Rejane de Andrade, MENEZES, Maria Emília da Silva. **A química dos alimentos: carboidratos, lipídios, proteínas e minerais**. Maceió: EDUFAL, 2005. Conversando sobre ciências em Alagoas.
- PINSKY, Luciana. Quais são as funções da água no corpo humano. Super Abril, 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quais-sao-as-funcoes-da-agua-no-corpo-humano/>> Acesso: 08 set. 2019.
- REZA, Nicholas. **Lipídios e carboidratos**. Slide Player, 2013. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/1792619/>> Acesso em 24 de abril de 2019.

Referências

- SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Água dos alimentos**; Brasil Escola, 2018. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/Agua-dos-alimentos.htm>>. Acesso em 05 de abril de 2019.
- SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Sais Minerais**; Brasil Escola, 2016. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/sais-minerais.htm>>. Acesso em 11 de abril de 2019.
- SANTOS, Vanessa Sardinha dos. **Teor de Água dos Alimentos**; Alunos Online, 2017. Disponível em <<https://alunosonline.uol.com.br/biologia/teor-agua-dos-alimentos.html>>. Acesso em 24 de abril de 2019.
- SARDÁ, Fabiana Hoffman. Manteiga X Margarina: conheça a dor e a delícia do consumo de cada uma. Forc - 2005. Disponível em: <<https://alimentossemmitos.com.br/manteiga-x-margarina-conheca-a-dor-e-a-delicia-do-consumo-de-cada-uma>> Acesso: 08 de set. 2019.
- SEDUC/CE. **Agroindústria – Introdução à Química dos Alimentos**. Escola Estadual de Educação Profissional – EEEP. 2011. Disponível em <https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2011/01/agroindustria_introducao_a_quimica_dos_alimentos.pdf>. Acesso em 05 de abril de 2019.
- SESC. Banco de Alimentos e Colheita Urbana: Noções básicas sobre alimentação e nutrição. Rio de Janeiro: Mesa Brasil, 2003.
- SMADS – Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social. Manual Prático para uma Alimentação Saudável. 2ª ed. São Paulo, 2014.
- SOUSA, Vera. Curiosidades sobre as vitaminas. 2017. Disponível em: <<https://www.soscuriosidades.com/curiosidades-as-vitaminas/>> Acesso: 08 set. 2019.
- SOUZA, Karina Freitas Dias de. Classes de Lipídios. FCFAR – UNESP, 2006. Disponível em: <http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/introducao_lipidios/classes_lipidios.htm> Acesso: 08 de set. 2019.
- VASCONCELOS, Yuri. O que são gorduras saturadas, insaturadas e gordura trans. Super Abril, 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-sao-gorduras-saturadas-insaturadas-e-gordura-trans/>> Acesso: 08 de set. 2019.
- ZANIN, Tatiana. Alimentos ricos em açúcar. Tua saúde, 2009. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-acucar/>> Acesso: 08 set. 2019.
- ZANIN, Tatiana. Consumo excessivo de proteínas faz mal e pode prejudicar os rins. Tua saúde, 2010. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/excesso-de-proteina-faz-mal/>> Acesso: 08 set. 2019.