



PROFQUI

PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM QUÍMICA
EM REDE NACIONAL

Série – Ensino de Química

Volume 29

Lessandro Marchesi da Silva

Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro

Joselito Nardy Ribeiro

Fabiana da Silva Kauark

**ELEMENTOS QUÍMICOS E A ALIMENTAÇÃO: QUANTIDADE,
QUALIDADE E VARIEDADE SÃO FUNDAMENTAIS PARA A SAÚDE:
UMA PROPOSTA DE UEPS**



Edifes
ACADÊMICO

ISBN: 978-85-8263-772-2

DOI: 10.36524


**INSTITUTO
FEDERAL**
Espírito Santo
Campus
Vila Velha



Edifes
ACADÊMICO



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM QUÍMICA

Mestrado Profissional em Química

Lessandro Marchesi da Silva

Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro

Joselito Nardy Ribeiro

Fabiana da Silva Kauark

**ELEMENTOS QUÍMICOS E A ALIMENTAÇÃO: QUANTIDADE,
QUALIDADE E VARIEDADE SÃO FUNDAMENTAIS PARA A SAÚDE:
UMA PROPOSTA DE UEPS**

Série Ensino de Química – Volume 29



Edifes
ACADÊMICO

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Espírito Santo

Vila Velha
2023

Copyright @ 2023 by Instituto Federal do Espírito Santo Depósito legal na biblioteca Nacional conforme Decreto nº. 1.825 de 20 de dezembro de 1907. O conteúdo dos textos é de inteira responsabilidade dos respectivos autores.



Editora do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
R. Barão de Mauá, nº 30 – Jucutuquara
29040-689 – Vitória – ES

www.edifes.ifes.edu.br | editora@ifes.edu.br

Reitor: Jadir José Pela

Pró-Reitor de Administração e Orçamento: Lezi José Ferreira

Pró-Reitor de Desenvolvimento Institucional: Luciano de Oliveira Toledo

Pró-Reitora de Ensino: Adriana Pionttkovsky Barcellos

Pró-Reitor de Extensão: Renato Tannure Rotta de Almeida

Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação: André Romero da Silva

Coordenador da Edifes: Adonai José Lacruz

Conselho Editorial

Aldo Rezende * Ediu Carlos Lopes Lemos * Felipe Zamborlini Saiter * Francisco de Assis Boldt * Glória Maria de F. Viegas Aquije * Karine Silveira * Maria das Graças Ferreira Lobino * Marize Lyra Silva Passos * Nelson Martinelli Filho * Pedro Vitor Morbach Dixini * Rossanna dos Santos Santana Rubim * Viviane Bessa Lopes Alvarenga

Revisão de texto: **Lessandro Marchesi da Silva; Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro; Joselito Nardy Ribeiro e Fabiana da Silva Kauark**

Projeto gráfico: **Lessandro Marchesi da Silva**

Diagramação: **Lessandro Marchesi da Silva**

Capa: **Lessandro Marchesi da Silva**

Imagem de capa: **Lessandro Marchesi da Silva**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca do Campus Vila Velha)

S586e Silva, Lessandro Marchesi da.

Elementos químicos e a alimentação : quantidade, qualidade e variedade são fundamentais para a saúde : uma proposta de UEPS. Lessandro Marchesi da Silva, Araceli Verônica Flores Nardy Ribeiro, Joselito Nardy Ribeiro, Fabiana da Silva Kauark. / – Vila Velha, ES : Edifes Acadêmico, 2023.

103 p.: il.; PDF (Série ensino de química ; 29)

Publicação Eletrônica

Modo de acesso: DOI: 10.36524/9788582637722

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-8263-772-2

1. Tabela periódica - química. 2. Ensino - Química. 3. Tabela periódica - alimentação e nutrição. I. Ribeiro, Araceli Verônica Flores Nardy. II. Ribeiro, Joselito Nardy. III. Kauark, Fabiana da Silva. IV. Programa de Mestrado Profissional em Química. V. Título. VI. Instituto Federal do Espírito Santo.

CDD 23 – 540

Bibliotecário/a: Hermelinda Peixoto Pereira Martins CRB6/ES-522

DOI: 10.36524/9788582637722

Esta obra está licenciada com uma Licença Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Brasil.



Material didático público para livre reprodução.
Material bibliográfico eletrônico.



Edifes
ACADÊMICO



**INSTITUTO
FEDERAL**
Espírito Santo



PROFQUI

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Pró-Reitoria de Extensão e Produção

Av. Rio Branco, nº 50, Santa Lúcia Vitória – Espírito Santo CEP 29056-255 -

Tel.+55 (27)3227-5564

E-mail:editoraifes@ifes.edu.br

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

Campus Vila Velha

Avenida Ministro Salgado Filho, 1000, Soteco, Vila Velha, Espírito Santo –

CEP: 29106-010

Comissão Científica

Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro

Laís Jubini Callegario

Raquel Pellanda Dardengo

Coordenação Editorial

Giovani Zanetti

Revisão do Texto

Comissão Científica

Capa e Editoração Eletrônica

Comunicação Social- Campus Vila Velha

Produção e Divulgação

Mestrado Profissional em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo

MINICURRÍCULO DOS AUTORES



Lessandro Marchesi da Silva Licenciado e Bacharel em Química, pós graduado lato sensu, mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - PROFQUI/IFES e Professor da Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo - SEDU. Cariacica, Espírito Santo, Brasil.

Araceli Verónica Flores Nardy Ribeiro Bacharel em Química pelo UFV, Mestrado em Agroquímica pela UFV, e Doutorado em Ciências pela UNICAMP, atualmente é professora do IFES, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil.



Joselito Nardy Ribeiro Bacharel em Química pelo UFV, Mestrado em Agroquímica pela UFV, e Doutorado em Ciências pela UNICAMP, atualmente é professor da UFES, Vitória, Espírito Santo, Brasil.



Fabiana da Silva Kauark Professora do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Pedagoga, Doutora e Mestre em Educação pela Universidade Autônoma de Assunción/Universidade Federal de Uberlândia, Mestre em Ensino de Ciências pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Pós Doutora na Universidade de Aveiro Portugal.



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	08
2 INTRODUÇÃO.....	09
3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL E APRENDIZAGEM COOPERATIVA DE JOHNSON E JOHNSON.....	10
4 IMPORTÂNCIA DA ALIMENTAÇÃO, SAÚDE E A TABELA PERIÓDICA.....	14
5 CONSTRUÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS).....	24
6 A UEPS.....	26
6.1 DESCRIÇÃO DE CADA AULA DA UEPS.....	33
7 CONCLUSÃO.....	43
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ANEXO A.....	49
ANEXO B.....	52
ANEXO C.....	61
ANEXO D.....	64
ANEXO E.....	71
ANEXO F.....	74
ANEXO G.....	78
APÊNDICE A.....	83

1 APRESENTAÇÃO

Prezado(a) Professor(a), esse produto educacional no formato de guia didático, apresenta uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). O produto educacional faz parte da dissertação de mestrado “**Integrando conceitos da Tabela Periódica e Alimentação numa proposta de UEPS**”, e está vinculado ao Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES).

A presente sequência de ensino seguiu os passos propostos por Moreira (2011) ao propor a UEPS, sendo organizada de maneira a atender as premissas da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, e da Aprendizagem Cooperativa, desenvolvida pelos irmãos David Johnson e Roger Johnson, visando favorecer a aprendizagem mais significativa aos estudantes.

Como temática utilizou-se a Educação Alimentar e Nutricional, de maneira interdisciplinar e contextualizada, envolvendo as disciplinas Química e Biologia, para abordar o objeto de conhecimento Tabela Periódica.

Importante destacar que a UEPS apresentada nesse documento é uma proposta e pode ser adaptada conforme o grupo de estudantes e a realidade em sala de aula e na escola.

Boa leitura e ótimo trabalho!

Os autores.

2 INTRODUÇÃO

O ensino de química tem sido um grande desafio no Brasil. Educadores têm apontado como solução para o problema, o investimento em novas metodologias, e, aplicações práticas vinculadas ao cotidiano dos estudantes. Estes procedimentos facilitam aos discentes a assimilação dos conteúdos ministrados.

O produto educacional está baseado nas teorias da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e Aprendizagem Cooperativa dos irmãos Johnson, a partir da temática Educação Alimentar e Nutricional, e reflexos na saúde, a fim de contextualizar a Tabela Periódica, partindo do que o estudante possui de conhecimentos prévios.

Em um país onde a fome e a desnutrição ainda são graves problemas sociais, ao passo que aumentam os casos de obesidade, o tema contemporâneo transversal educação alimentar e nutricional é central, e a escola é um agente fundamental nesse sentido. As instituições educacionais são um espaço privilegiado, uma vez que acompanham as diversas fases do desenvolvimento desde a primeira infância, etapa em que começam a se moldar os hábitos alimentares que repercutirão por toda a vida.

O recurso utilizado nesse trabalho é uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), por ser versátil, adaptável e favorecer um ensino de mais qualidade. Segundo Moreira (2011), as UEPS “são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula”. A UEPS proposta neste produto educacional tem a finalidade de contribuir para uma melhoria na qualidade de ensino interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Química e Biologia.

3 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL E APRENDIZAGEM COOPERATIVA DE JOHNSON E JOHNSON

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi proposta por David Ausubel (1918-2008) em 1963, na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning* (AUSUBEL, 1963).

De acordo com Moreira (2010), a aprendizagem significativa ocorre quando ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o educando já sabe. O autor esclarece que *substantiva* significa não literal e que *não arbitrária* indica um conhecimento relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, denominado por Ausubel, como *subsunçor* ou ideia-âncora. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

A partir da análise da estrutura cognitiva, Ausubel (1963) estabeleceu as seguintes condições para a ocorrência da aprendizagem significativa: - o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo; e, o aprendiz deve ter predisposição para aprender.

O material potencialmente significativo é aquele capaz de dialogar, de maneira apropriada e relevante, com o conhecimento prévio do estudante. Dessa maneira, o material e a mediação são fundamentais. O docente precisa acolher as ideias prévias dos estudantes, para que, a partir delas, possa construir situações de aprendizagem capazes de promover a atribuição de significados aos temas tratados.

Já a aprendizagem cooperativa é uma metodologia pedagógica que se baseia na cooperação entre os alunos. Trata-se de um método de

ensino onde a turma é dividida em pequenos grupos e, assim, os alunos trabalham em conjunto em prol da aprendizagem (CONCEIÇÃO, 2016).

A aprendizagem cooperativa é considerada um dos instrumentos mais importantes no combate à discriminação social e fator de motivação para a aprendizagem e para a melhoria do rendimento acadêmico de todos os alunos (COCHITO, 2004).

As atividades são estruturadas pelo professor de modo que todos os alunos possam contribuir para a realização da tarefa. Vale ressaltar que a aprendizagem cooperativa não se trata de um simples “trabalho em grupo”, pois um estudante pode trabalhar mais do que o outro. Para essa metodologia funcionar, é essencial haver colaboração. Ou seja, esse método não abre espaço para que um estudante faça a leitura de um material enquanto os outros apenas observam. Dessa forma, cada aluno tem a oportunidade de desenvolver as próprias habilidades enquanto pode refletir sobre as consequências do trabalho para o desenvolvimento do grupo (CONCEIÇÃO, 2016).

Para Johnson e Johnson (1999), a aprendizagem cooperativa gera os seguintes benefícios:

- Interdependência positiva: o aluno sente que pode contar com o apoio do colega de grupo;
- Responsabilidade individual: cada aluno tem as próprias responsabilidades no grupo;
- Competências sociais: além das habilidades cognitivas, os alunos devem desenvolver habilidades socioemocionais;
- Processo de grupo: o aluno não pensa de forma individual, mas em grupo, favorecendo a socialização;

- Fortalecimento da relação aluno-professor: o professor exerce um papel de parceiro e fornece o suporte necessário para o desenvolvimento do aluno.

Diversas técnicas vêm sendo desenvolvidas desde os anos 1960 e podem ser utilizadas na aprendizagem cooperativa. Esse produto educacional adotou o método *Classe Jigsaw*.

Esta modalidade, desenvolvida por Aaronson (1978), foi usada pela primeira vez em 1971, nos Estados Unidos (Austin, Texas), durante o período de luta pelos direitos civis, quando jovens brancos, afro-americanos e hispânicos se encontraram pela primeira vez na mesma escola. A desconfiança era mútua e os conflitos eclodiam frequentemente. Ao discutir a questão com os alunos, Aaronson chegou à conclusão que o problema era alimentado pelo tipo de estrutura da sala de aula, com alunos trabalhando individualmente, e, competindo entre si pelas melhores notas. A solução encontrada foi estruturar o trabalho de forma colaborativa, em grupos de especialistas. Nestes grupos, o trabalho que cada aluno realiza é indispensável para a concretização do produto final: tudo funciona como num puzzle que só é concluído quando todas as peças estão perfeitamente encaixadas (COCHITO, 2004).



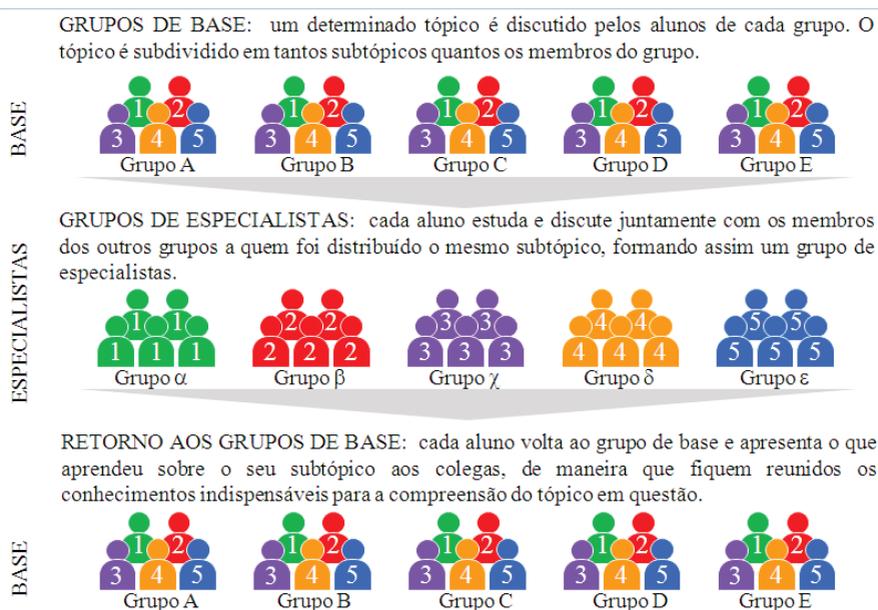
O método *Jigsaw* favorece uma aprendizagem cooperativa. Uma característica dessa aprendizagem é a sua natureza social, pois os estudantes interagem e compartilham suas ideias, melhorando sua compreensão individual e mútua. A aprendizagem ocorre em um meio particular, no qual se desenvolvem habilidades intelectuais e interpessoais e se estabelecem relações sociais (FATARELI, *et al.*, 2010).

Na primeira fase da atividade os alunos são divididos em grupos de base heterogêneos, com isso evita-se o isolamento e a discriminação na formação dos grupos, permitindo que os alunos com mais dificuldade se beneficiem do suporte prestado pelos alunos mais adiantados, ao mesmo tempo as diferenças entre os alunos permitem uma variedade de interações que podem gerar vantagens cognitivas. O material acadêmico é dividido em pequenas partes e cada membro do grupo é designado a estudar apenas uma parte (TEODORO, 2011).

Na segunda fase da atividade, os alunos de grupos de bases diferentes que foram designados a estudar a mesma parte do material didático, estudam e discutem seus materiais juntos, formando grupos de especialistas. Na terceira fase, depois da discussão nos grupos de especialistas, cada aluno retorna ao seu grupo de base e compartilha o aprendizado adquirido sobre sua parte com os outros membros do seu grupo de base (TEODORO, 2011).

Um esquema da formação dos grupos encontra-se ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Representação esquemática de atividade baseada no método cooperativo de aprendizagem *Jigsaw*.



Ao tornar o trabalho de cada um imprescindível, cada pessoa torna-se também essencial, o que faz o sucesso desta técnica em que os alunos aprendem muito uns com os outros, não só os conteúdos em si, mas na forma de expor e preparar materiais.

4 A IMPORTÂNCIA DA ALIMENTAÇÃO, SAÚDE E A TABELA PERIÓDICA

A alimentação é o conjunto de hábitos e substâncias que a humanidade utiliza e faz parte de nossa sociedade. Ela sofre mudanças devido a vários fatores, influenciando as culturas e trazendo impactos

na saúde (LOUREIRO, 2004). Ainda nesse contexto, para Proença (2010), a alimentação constitui uma das atividades mais importantes para a vida, não só por razões biológicas, mas também por envolver questões econômicas, sociais, científicas, políticas, psicológicas e culturais.

O Ministério da Saúde, por meio de pesquisas, afirma que existe uma relação direta entre nutrição, saúde, bem estar físico e mental de cada indivíduo. Essas pesquisas comprovam que uma boa alimentação possui um papel importante e fundamental na prevenção e no tratamento de doenças (BRASIL, 2001).



A população brasileira, nas últimas décadas, experimentou grandes transformações sociais que resultaram em mudanças no seu padrão de saúde e consumo alimentar. Essas transformações acarretam impacto na diminuição da pobreza e exclusão social e, conseqüentemente, da fome e escassez de alimentos, com melhoria no acesso e variedade destes, além da garantia da disponibilidade média de calorias para consumo, embora ainda existam cerca de 18 milhões de brasileiros vivendo na pobreza extrema. A diminuição da fome e da desnutrição veio acompanhada do aumento vertiginoso da obesidade em todas as camadas da população, apontando para um novo

cenário de problemas relacionados à alimentação e nutrição, além do mais, aumentou o consumo de alimentos processados e ultra processados (BRASIL, 2021).

Sendo assim, é extremamente importante que a sociedade reconheça os elementos químicos presentes na alimentação, e, como estes se relacionam com a sua saúde. A escolha dessa temática permite uma abordagem interdisciplinar e proporciona o conhecimento de aspectos de composição química, educação alimentar e nutricional, fazendo sentido para o cotidiano do educando.

O corpo humano é formado por cerca de 21 elementos químicos. De todos os elementos encontrados no corpo humano, quatro deles formam o maior percentual do nosso peso corporal (94,81%), são eles o oxigênio, carbono, hidrogênio e nitrogênio. Outros mais comuns são cálcio, fósforo, potássio, sódio, cloro, magnésio e enxofre. Nos seres vivos, apenas 11 desses elementos são encontrados em quantidades maiores do que apenas traços, sendo considerado elemento traço aqueles presentes em quantidades igual ou menor a 0,01% (ALDRIDGE, 2016).

A Figura 2 apresenta a distribuição em porcentagem dos principais elementos químicos no corpo. Podemos ver que o mais abundante é o oxigênio com 61,65% seguido pelo carbono com 19,05%.

Figura 2 – Porcentagem dos principais elementos químicos presentes no corpo



Fonte: Aldridge, 2016

O carbono, juntamente com hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, por exemplo, entram na composição das chamadas substâncias orgânicas, como gorduras, carboidratos, proteínas, etc. Outros elementos, como cálcio, fósforo, enxofre, potássio, sódio e cloro, aparecem em pequenas quantidades e participam da formação e do funcionamento do corpo (ALDRIDGE, 2016). Alguns exemplos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Elementos vitais para o corpo humano

MINERAL	COMENTÁRIOS	IMPORTÂNCIA
Cálcio	<p>Mineral mais abundante no corpo. Aparece em combinação com fosfatos. Cerca de 99% estão armazenados nos ossos e nos dentes. O calcitriol promove a absorção do cálcio dietético. O excesso é excretado nas fezes e na urina. Fontes: leite, gema dos ovos, moluscos e vegetais verdes folhosos.</p>	<p>Formação dos ossos e dos dentes, coagulação sanguínea, atividade muscular e nervosa normais, endocitose e exocitose, motilidade celular, movimento dos cromossomos durante a divisão celular, metabolismo do glicogênio, liberação de neurotransmissores e de hormônios.</p>
Fósforo	<p>Cerca de 80% encontram-se nos ossos e nos dentes como sais de fosfato. O excesso é excretado na urina; pequenas quantidades são eliminadas nas fezes. Fontes: laticínios, carne bovina, peixes, aves, nozes.</p>	<p>Formação de ossos e dentes. Os fosfatos ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} e PO_4^{3-}) constituem um sistema de tamponamento importante do sangue. Participam na contração muscular e na atividade nervosa. Componentes de muitas enzimas. Envolvidos na transferência de energia (ATP). Componentes do DNA e do RNA.</p>
Potássio	<p>Principal cátion (K^+) no líquido intracelular. O excesso é excretado na urina. Encontrado na maioria dos alimentos (frutas, carne bovina, peixes, aves, nozes).</p>	<p>Necessário para a geração e a condução dos potenciais de ação nos neurônios e nas fibras musculares.</p>
Enxofre	<p>Componente de muitas proteínas (como insulina e sulfato de condroitina), dos carreadores de</p>	<p>Como componente de hormônios e de vitaminas, regula várias atividades corporais. Necessário para a produção de</p>

	elétrons na cadeia transportadora de elétrons e de algumas vitaminas (tiamina e biotina). Excretado na urina. Fontes: carne bovina, fígado, cordeiro, peixe, aves, ovos, queijos, feijões.	ATP pela cadeia transportadora de elétrons.
Sódio	Cátion mais abundante (Na^+) nos líquidos extracelulares; uma parte é encontrada nos ossos. Excretado na urina e na transpiração. A ingestão habitual de NaCl (sal de cozinha) é mais que suficiente.	Afeta significativamente a distribuição de água por osmose. É parte do sistema tampão bicarbonato. Age na condução dos potenciais de ação nervoso e muscular.
Cloreto	Principal ânion (Cl^-) no líquido extracelular. O excesso é excretado na urina. Fontes: sal de cozinha (NaCl), molho de soja, alimentos processados.	Participa no equilíbrio acidobásico do sangue, no equilíbrio hídrico e na formação de HCl no estômago.
Magnésio	Cátion importante (Mg^{2+}) no líquido intracelular. Excretado na urina e nas fezes. Encontrado em vários alimentos, como nos vegetais folhosos verdes, nos frutos do mar e nos cereais integrais.	Necessário para o funcionamento normal dos tecidos muscular e nervoso. Participa na formação dos ossos. Constituinte de muitas coenzimas.
Ferro	Cerca de 66% são encontrados na hemoglobina sanguínea. Perdas normais de ferro ocorrem na	Como componente da hemoglobina, liga reversivelmente o O_2 . Componente dos

	<p>descamação de pelos, células epiteliais e células da túnica mucosa, também é perdido no suor, na urina, nas fezes, na bile e nos sangramentos durante a menstruação. Fontes: carne, fígado, moluscos, gemas dos ovos, feijões, legumes, frutas secas, nozes, cereais.</p>	<p>citocromos envolvidos com a cadeia transportadora de elétrons.</p>
Iodo	<p>Componente essencial dos hormônios tireoidianos. Excretado na urina. Fontes: frutos do mar, sal iodado, vegetais plantados em solos ricos em iodo.</p>	<p>Necessário para a síntese dos hormônios tireoidianos na glândula tireoide, que regulam a taxa metabólica.</p>
Manganês	<p>Uma parte é armazenada no fígado e no baço. A maior parte é excretada nas fezes. Fontes: espinafre, alface-romana, abacaxi.</p>	<p>Ativa várias enzimas. Necessário para a síntese de hemoglobina, a formação da ureia, o crescimento, a reprodução, a lactação, a formação dos ossos e, possivelmente, a produção e a liberação de insulina e a inibição dos danos celulares.</p>
Cobre	<p>Uma parte é armazenada no fígado e no baço. A maior parte é excretada nas fezes. Fontes: ovos, farinha de trigo integral, feijões, beterraba, fígado, peixe, espinafre, aspargo.</p>	<p>Juntamente com o ferro, é necessário para a síntese de hemoglobina. Componente de coenzimas na cadeia transportadora de elétrons e de enzima necessária para a formação de melanina.</p>

Cobalto	Constituinte da vitamina B12. Fontes: fígado, rim, leite, ovos, queijo, carne.	Como parte da vitamina B12, é necessário para a hemopoese.
Zinco	Componente importante de algumas enzimas. Pode ser encontrado em muitos alimentos, especialmente nas carnes.	Como componente da anidrase carbônica, é importante para o metabolismo do dióxido de carbono. Necessário para o crescimento normal e a cicatrização, para a percepção normal do paladar e o apetite e para a contagem adequada de espermatozoides nos homens. Como componente das peptidases, está envolvido na digestão proteica.
Flúor	Componente dos ossos, dos dentes e de outros tecidos. Fontes: frutos do mar, chás e gelatina.	Parece melhorar a estrutura dos dentes e inibir as cáries.
Selênio	Componente importante de algumas enzimas. Fontes: frutos do mar, carne vermelha, frango, tomate, gemas dos ovos, leite, cogumelos, alho, cereais plantados em solos ricos em selênio.	Necessário para a síntese dos hormônios tireoidianos, a motilidade dos espermatozoides e o funcionamento adequado do sistema imune. Age como antioxidante. Evita a quebra cromossômica e pode desempenhar um papel na prevenção de alguns defeitos congênitos, abortos, câncer de próstata e doença da artéria coronária.
Cromo	Encontrado em altas concentrações na levedura usada para fermentação. Também é encontrado no vinho e em algumas cervejas.	Necessário para a atividade normal da insulina no metabolismo de carboidratos e de lipídios.

Além dos elementos químicos já citados, existem aqueles que são tóxicos e provocam sérios danos à saúde, como o mercúrio, existente em certas obturações dentárias, termômetros e águas de rios de onde se extrai o ouro. Alguns dos sintomas de intoxicação por mercúrio são: vômito, diarreia, inflamação da língua e dos lábios, desequilíbrio neurológico e comprometimento dos rins, podendo levar o indivíduo à morte. Outro exemplo é o chumbo, proveniente de baterias de automóveis, tintas, cerâmica, entre outros. A intoxicação por chumbo e seus derivados provoca a doença conhecida como saturnismo, cujos sintomas são: gosto metálico na boca, dor abdominal, vômito, fadiga, perda de peso, anemia e outros, que podem levar a convulsões, coma e morte. Além disso, mesmo elementos como ferro, iodo, magnésio, zinco, selênio e outros tornam-se tóxicos acima de certos limites tolerados pelo organismo (TORTORA, 2016).

Nesta proposta de UEPS, abordou-se a temática Alimentação, de maneira contextualizada e dialógica, fazendo uma relação com os elementos químicos presentes na alimentação e os reflexos na saúde, e, o conteúdo Tabela Periódica.

A Tabela Periódica é uma ferramenta de extrema importância de uso tanto para os químicos quanto para os físicos, biólogos, engenheiros, cientistas, entre outros profissionais. A Tabela Periódica dos Elementos Químicos é mais do que apenas um guia ou catálogo de todos os átomos conhecidos no Universo, é essencialmente uma janela para o Universo, ajudando a expandir nossa compreensão de mundo. O desenvolvimento da Tabela Periódica é uma das realizações mais significativas da Ciência, é um conceito científico unificador, com amplas implicações na Química, Física, Biologia, Astronomia e em outras Ciências (LEITE, 2019).

A construção e a organização da Tabela Periódica foram tão importantes que se tornou uma linguagem universal e proporcionou uma utilização mais interdisciplinar. A Figura 3 apresenta a Tabela Periódica atual.

Figura 3 – Tabela Periódica atual

Sociedade Brasileira de Química

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

Número atômico **Z** = Prótons elétrons (em um átomo neutro)
 Símbolo **Si** = Símbolo químico
 Nome = Silício
 Zr = sólido Hg = líquido Ne = gás Cf = sintético

1																	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1																	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	4											13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	4											13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
11	12											19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

Atenção: para saber como obter uma tabela periódica com muitas outras informações adicionais, acesse www.sbq.org.br/indfingac

Fonte: <http://www.sbq.org.br/download-tabela-periodica.php>

Desde a sua construção, a Tabela Periódica serve como importante guia de pesquisas, tornando-se assim, um valioso instrumento didático e pedagógico (SILVA e ALMEIDA, 2010). É um dos conteúdos mais importantes no aprendizado da matéria de química, sendo dividida entre diferentes tipos de elementos, baseando-se nas configurações eletrônicas. A compreensão do seu significado e dos dados contidos é de fundamental importância no ensino de química (BINSFELD, 2011, e, TRASSI, 2001).

5 CONSTRUÇÃO DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS)

A elaboração desta Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), visa contribuir com os professores para a melhoria da qualidade do ensino interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Química e Biologia, pois observa-se, que tal proposta é proveitosa para a construção de materiais e sequências didáticas potencialmente significativas.

Segundo Moreira (2011), as UEPS são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula.

Com objetivos claros, sua construção busca contribuir para um processo de ensino- aprendizagem que se afaste da aprendizagem mecânica. Neste sentido, as UEPS são desenvolvidas a partir de pressupostos que minimizem a existência do ensino sem aprendizagem, mas destaca que o conhecimento aprendido deve ser significativo, razão pela qual devemos ter o ensino como facilitador.

Na UEPS construída, são propostas importantes ferramentas como Mapa Conceitual. Segundo Novak e Canãs (2010), os Mapas Conceituais são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento. Eles incluem conceitos, geralmente dentro de círculos ou quadros de alguma espécie, e relações entre conceitos, que são indicadas por linhas que os interligam.

Os mapas conceituais são diagramas que compreendem relações significativas entre conceitos hierarquicamente organizados. Podem ser utilizados como instrumento de ensino e de avaliação. Ainda, de

acordo com Novak e Canãs (2010), uma das razões pelas quais os usos de mapas conceituais é tão eficaz para a facilitação do aprendizado significativo é porque ele serve como uma espécie de molde ou suporte para ajudar a organizar e estruturar o conhecimento, ainda que a estrutura precise ser construída peça por peça com pequenas unidades de quadros conceituais e proposicionais interagentes.

Segundo Moreira (2010) os mapas conceituais estão estreitamente vinculados à aprendizagem significativa pois esta estratégia revelou ter alto potencial para facilitar a negociação, construção e aquisição de significados. Se constitui como um instrumento de avaliação qualitativa, formativa, da aprendizagem, que busca as relações entre as informações e entre os conceitos chaves sob uma perspectiva do estudante.

Os mapas conceituais foram desenvolvidos a partir da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (NOVAK, 2000). Desse modo, atuam como ferramenta de aplicabilidade dessa teoria possibilitando a identificação e ressignificação de conceitos, bem como a avaliação desse processo.

O uso de ferramentas e estratégias para identificar os conhecimentos prévios do alunado, se constitui como etapa importante para fundamentar a aprendizagem significativa. E nesse sentido, os mapas conceituais também podem ser utilizados para detectar esse conhecimento e contribuir na identificação de indícios desse tipo de aprendizagem, já que, proporcionam ao aprendiz representar a relação conceitual da forma como está organizada em sua mente, e permite ao professor analisar, se há uma relação lógica entre os conceitos (RIBEIRO *et al.*, 2018).

6 A UEPS

O produto desenvolvido é uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, a partir da temática “Alimentação”. O diferencial dessa sequência didática é utilizar o tema alimentação de forma contextualizada e interdisciplinar envolvendo as disciplinas de Química e Biologia. Nosso objetivo é possibilitar aos estudantes que compreendam que os elementos químicos presentes na Tabela Periódica, fazem parte do nosso cotidiano, inclusive na alimentação, e esta tem reflexo na saúde, já que nosso corpo é formado por diversos deles, evitando assim uma simples memorização de símbolos e famílias da Tabela Periódica, além de contribuir para uma educação alimentar e nutricional.

Numa educação que foge à predominância de disciplinas totalmente isoladas, é urgente ter foco na interdisciplinaridade. Segundo Ferreira (2010), o termo interdisciplinar significa comum entre duas ou mais disciplinas ou ramo do conhecimento. Para compreender a complexidade do mundo é que se divide o conhecimento sobre disciplina, cada uma delas com suas peculiaridades e objetos de estudo. Contudo, para transformar em conhecimento do mundo, é preciso juntar os fragmentos de cada disciplina para formar um conceito amplo do todo, ou seja, integrar as disciplinas num olhar apurado do professor, de modo que haja um “arranjo” entre os conteúdos, de forma a não repetir um determinado assunto nas disciplinas.



A interdisciplinaridade deve ir além da mera justaposição de disciplinas e ao mesmo tempo evitar a diluição das mesmas em generalidades. “De fato, será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudos, pesquisas e ação que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada aos objetivos do ensino” (BRASIL, 2001, p. 79).

A interdisciplinaridade se efetiva como uma forma de sentir e perceber o mundo e estimula o sujeito do conhecimento a aceitar o desafio de sair de uma “zona de conforto” protegida pela redoma do conteúdo das disciplinas e retomar o encanto da descoberta e da revelação do novo e complexo processo de construção do saber. Implica, portanto, em aprendizagem de nova atitude perante o processo de conhecimento. A interdisciplinaridade é compreendida como abertura ao diálogo com o próprio conhecimento e se caracteriza pela “articulação entre teorias, conceitos e ideias, em constante diálogo entre si [...] que nos conduz a um exercício de conhecimento: o perguntar e o duvidar” (FAZENDA, 1997, p. 28).

Foram elaboradas 9 aulas, constituído de 50 minutos cada. Esse material é recomendado a estudantes da 1ª série do Ensino Médio, sendo que o professor poderá adaptar as aulas de acordo com as especificidades de cada turma e com o tempo disponível.

Para facilitar a compreensão das aulas, elaboramos a Tabela 2, contendo cada momento da UEPS, bem como a descrição das atividades propostas. Posteriormente é apresentado o detalhamento de cada aula quanto aos objetivos, duração, materiais necessários e descrição detalhada das atividades a serem desenvolvidas.

Tabela 2. Etapas desenvolvidas na UEPS

Título: “Elementos químicos e a alimentação: quantidade, qualidade e variedade são fundamentais para a saúde”		
Aulas	Momento da UEPS	Descrição das atividades desenvolvidas
1 (50 min)	Levantamento dos conhecimentos prévios	Construção de um mapa conceitual respondendo a seguinte pergunta: - <i>Quais cuidados precisamos ter no nosso dia a dia para realizarmos escolhas alimentares saudáveis?</i>

2 (50 min)	Situação Problema 1	<p>Questionário de avaliação do consumo alimentar dos estudantes.</p> <p>Discussão dos conceitos da Pirâmide de Alimentos x respostas ao questionário.</p>
3 (50 min)	Abordagem do conteúdo	<p>Aula expositiva abordando os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Classificação dos alimentos; - Proteínas, carboidratos, lipídios, água, fibras, sais minerais, vitaminas e relacionar com a pirâmide de alimentos. - Elementos químicos presentes na Alimentação e a relação com a Saúde; - Conceitos básicos sobre a Tabela Periódica: Grupos e suas características, períodos, metais, ametais e gases nobres. <p>Tarefa de casa para o próximo encontro: Pesquisa dos principais alimentos que contém cada um dos 21 elementos citados na aula. Cada dupla de estudantes deverá trazer a figura de um alimento que possua um elemento químico. Cada dupla também deverá</p>

		<p>pesquisar quais são os benefícios e malefícios desses elementos para a saúde.</p>
<p>4 (50 min)</p>	<p>Aplicação do conteúdo</p>	<p>Socialização do resultado da pesquisa demonstrando em quais alimentos se encontram os elementos pesquisados, benefícios e malefícios desses elementos para a saúde e colagem das imagens em uma Tabela Periódica desenhada em um cartaz.</p> <p>Tarefa de casa para o próximo encontro: Cada estudante deverá levar para a sala de aula, 2 (duas) embalagens de um mesmo alimento só que um na versão original e outro na versão <i>diet</i> ou <i>light</i>.</p>

5 (50 min)	Situação problema 2	<p>Atividade 1 - Leitura e discussão do texto: "ENTENDA O QUE SÃO PRODUTOS LIGHT E DIET.</p> <p>Atividade 2 - Alimentos DIET e LIGHT: análise de rótulos.</p>
6 (50 min)	Discussão a nível mais complexo	<p>EXPERIMENTO: TESTE DE CHAMAS - IDENTIFICANDO ELEMENTOS QUÍMICOS EM ALGUNS ALIMENTOS.</p>
7 (50 min)	Avaliação da aprendizagem na UEPS	<p>A avaliação da aprendizagem deve ocorrer durante todo o desenvolvimento da UEPS, através de tudo o que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.</p> <p>Entretanto, nesse momento, o professor pode aplicar uma Avaliação individual, na qual deverão ser propostas situações que impliquem compreensão e que evidenciem captação de significados.</p>

8 e 9 (100 min)	Encontro final integrador	<p>Esta etapa representa a conclusão da UEPS, na qual é dada a continuidade ao processo, utilizando atividade baseada na aprendizagem colaborativa.</p> <p>Atividade 1 – Aplicação da Metodologia <i>Jigsaw</i>.</p> <p>Atividade 2 - Confecção de um Padlet e sua explanação, no qual deverá conter, além das informações de sua pesquisa, informações de pesquisa dos demais grupos.</p> <p>Atividade 3 - Construção de novos mapas conceituais pelos estudantes para evidenciar que conceitos ficaram retidos em suas estruturas cognitivas.</p>
-----------------	---------------------------	---

Fonte: Próprio autor, 2022

A avaliação da UEPS será realizada através da observação em torno do envolvimento dos estudantes no decorrer dos encontros, por meio das discussões, através das atividades individuais, atividade experimental, atividades em equipe, formulários, construção dos Mapas Conceituais, e, através da avaliação dos Padlets confeccionados nos grupos de aprendizagem colaborativa. A avaliação proposta nas UEPS é processual, possibilitando acompanhar a aprendizagem dos estudantes, ao

longo do processo educativo, identificando se as aprendizagens estão ocorrendo, de acordo com o esperado, bem como realizando ajustes nas atividades e abordagens escolhidas no planejamento inicial.

6.1 DESCRIÇÃO DE CADA AULA DA UEPS

Aula 1: Levantamento dos conhecimentos prévios.

Objetivos: Propor situações que levem o estudante a externalizar seu conhecimento prévio.

Duração: 1 aula (50min)

Material: Caderno ou computador.

Atividade: Construção de um mapa conceitual individualmente respondendo à pergunta: “*Quais cuidados precisamos ter no nosso dia a dia para realizarmos escolhas alimentares saudáveis?*”. Pode ser feito no caderno dos estudantes, mas há a possibilidade de fazer no programa computacional Cmaps Tool*. O professor precisa orientar os estudantes na construção de mapas conceituais, inclusive com exemplos. Ao final da aula, após a construção dos Mapas Conceituais pelos estudantes, o professor recolherá todos para avaliação do diagnóstico inicial.

*Cmaps Tool: disponível para download em <https://cmap.ihmc.us/cmapttools/cmapttools-download>, acesso em 09/07/22. Caso os estudantes não saibam construir um mapa, sugerimos um site tutorial que dará todo suporte na construção do mapa

<https://www.lucidchart.com/pages/pt/como-fazer-um-mapa-conceitual>, acesso em 09/07/22.

Aula 2: Situação problema 1

Objetivos: Introduzir a partir de uma situação problema conceitos de alimentação saudável, através da pirâmide de alimentos; Compreender a importância da qualidade e quantidade para uma alimentação saudável.

Duração: 1 aula (50 min)

Material: ficha de consumo alimentar de um dia.

Atividade: o estudante deverá preencher a Tabela 3 de acordo com o que costuma comer durante o dia (e não de acordo com o que acha que é certo). Não são necessárias as quantidades, apenas os tipos de alimentos. O estudante deverá somar o número de vezes que os alimentos de um mesmo grupo aparecem, e colocar o total de cada grupo no espaço correspondente.

Tabela 3. Proposta de ficha de Consumo Alimentar Diário

CONSUMO ALIMENTAR DE UM DIA
Café da manhã
Lanche da manhã
Almoço
Lanche da tarde
Jantar
Ceia

Total do dia (soma):

_____ Grupo dos pães, cereais e massas;

_____ Grupo dos vegetais e frutas;

_____ Grupo de leite e derivados;

_____ Grupo das carnes e ovos;

_____ Grupo da gordura e açúcar.

Fonte: Próprio autor, 2022

Depois que o estudante preencher a ficha, o professor, baseado nos princípios da pirâmide dos alimentos e seus grupos (Figura 4), irá discutir os resultados obtidos.

Figura 4: Pirâmide de Alimentos



Fonte: Ministério da Saúde, 2015

Aula 3: Abordagem do conteúdo

Objetivo: Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido.

Duração: 1 aula (50 min)

Materiais: Projetor e computador.

Atividades: Aula expositiva e dialogada sobre os seguintes tópicos:

- Classificação dos alimentos / Proteínas, carboidratos, lipídios, água, fibras, sais minerais, vitaminas e relacionar com a pirâmide de alimentos. / Elementos químicos da tabela periódica presentes na Alimentação e a relação com a saúde / Conceitos básicos sobre a Tabela Periódica: Grupos e suas características, períodos, metais, ametais e gases nobres.

O Link dessa aula pode ser encontrada em: <https://docs.google.com/presentation/d/17xFBujLr7oYOq9b-kKi4SJiuJr2zd56Eqn4WyiAbRFg/edit#slide=id.p1> (APÊNDICE A).

Tarefa de casa para o próximo encontro: Pesquisa dos principais alimentos que contém cada um dos seguintes elementos citados na aula: Magnésio, Cloro, Cromo, Iodo, Cobalto, Fósforo, Sódio, Manganês, Selênio e Molibdênio. Cada dupla de estudantes deverá trazer a figura de um alimento que possua o elemento químico pesquisado. Cada dupla também deverá pesquisar quais são os benefícios e malefícios desses elementos para a saúde.

Aula 4: Aplicação do conteúdo

Objetivos: Associar os elementos químicos aos alimentos do nosso cotidiano, tornando mais interessante o estudo da tabela periódica, favorecendo o trabalho colaborativo.

Duração: 1 aula (50min)

Materiais: Cartaz com desenho de uma Tabela Periódica, gravuras trazidas pelos estudantes e a pesquisa realizada em casa.

Atividade: Apresentação em duplas dos alimentos em que são encontrados cada um dos 21 elementos químicos presentes no corpo humano citados na aula anterior e posterior colagem das imagens dos alimentos na tabela periódica representada em um cartaz. Explicação dos benefícios e malefícios dos elementos à saúde para a turma.

Tarefa de casa para o próximo encontro: Cada estudante deverá levar para a próxima aula, 2 (duas) embalagens de um mesmo alimento só que um na versão original e outro na versão *diet* ou *light*.

Aula 5: Situação Problema 2

Objetivos: Propor uma situação problema, em nível intermediário; Compreender a diferença entre produtos *light* e *diet*.

Duração: 1 aula (50 min)

Material: Texto para leitura e discussão; Rótulos de alimentos normais, *light* e *diet*.

Atividade 1: Fazer uma leitura juntamente com os estudantes e discutir os aspectos apresentados no texto “Entenda o que são produtos *light* e *diet*”. (Anexo A)

Atividade 2: Análise de rótulos

Os estudantes deverão analisar as embalagens dos alimentos para confirmar se os alimentos descritos como *diet* e *light* estão de acordo com a definição.

Cada estudante deverá levar para a sala de aula, 2 (duas) embalagens de um mesmo alimento só que um na versão original e outro na versão *diet* ou *light*. Esconder esses termos da embalagem. Os demais estudantes deverão analisar e identificar o alimento como *light* ou *diet*, a fim de concluir as discussões acerca dos aspectos apresentados no texto “Entenda o que são produtos light e diet”.

Aula 6: Discussão a nível mais complexo

Objetivos: Favorecer pensamentos críticos reflexivos através de atividades investigativas e experimentais.

Duração: 1 aula (50 min)

Experimento: Verificação de presença de sódio em alimentos (ANEXO B)

Aula 7: Avaliação da aprendizagem na UEPS

Objetivo: Identificar o progresso dos estudantes em relação às próprias potencialidades.

Duração: 1 aula (50 min)

Materiais: Folhas A4, computador.

Atividades: Avaliação individual impressa ou em formato digital.

Nesse momento, o professor pode aplicar uma Avaliação individual, na qual deverão ser propostas situações que impliquem compreensão e que evidenciem captação de significados.

Aulas 8 e 9: Encontro final integrador

Objetivo: Fazer com que cada estudante busque sua aprendizagem, assim como, se responsabilize pela aprendizagem dos demais membros do grupo, esse constituindo o princípio da Aprendizagem Cooperativa.

Duração: 2 aulas (100 min)

Materiais: Textos distribuídos pelo professor.

Atividades 1: Dinâmica do *Jigsaw*.

O método *Jigsaw* é estruturado em três fases, sendo que na primeira fase, os alunos são divididos em grupos de base, onde um tópico específico é debatido por todos do grupo, esse tópico é subdividido de acordo com a quantidade de alunos do grupo base. Na segunda fase, os alunos estudam e debatem os subtópicos com alunos de outros grupos que contenham o subtópico em comum, formando assim grupos de especialistas. E em seguida, os alunos voltam ao seu grupo base, e apresentam o que aprenderam aos demais alunos, reunindo desta forma, os conhecimentos indispensáveis para compreensão do tópico debatido (FATARELI, *et al.*, 2010).

Na Figura 1, foi demonstrada a ilustração do esquema básico do método.

Nessa dinâmica serão abordados os seguintes temas relacionados a alimentos:

Assunto 1 - Iodo no Sal de Cozinha;

Assunto 2 - Flúor na água;

Assunto 3 - Vilões na alimentação: Óleos e gorduras, sal e açúcar;

Assunto 4 - Alimentos *In Natura* ou minimamente processados, alimentos processados, ultra processados e aditivos alimentares.

Para essa atividade, ao final de todo o processo, cada grupo base precisará responder a seguinte questão norteadora:

“Como é possível ter uma alimentação saudável?”

Na UEPS será empregada a seguinte metodologia:

1ª aula: Etapa 1 – Formação do grupo de base. Serão formados até 10 grupos (de acordo com a quantidade de alunos na turma), com 4 integrantes cada. Cada grupo deverá eleger um representante.

Cada integrante do grupo receberá um número (de 1 a 4) que irá corresponder ao assunto de estudo. Por exemplo: o aluno de número 1 irá estudar o assunto 1, o aluno 2 o assunto 2 e assim por diante. Assim, na etapa 1, cada integrante do grupo deverá estudar seu assunto correspondente.

Os estudantes terão como fontes de pesquisa textos fornecidos pelo professor e a internet com o auxílio de chromebooks ou laboratório de informática, caso necessário. Concluirão o estudo de cada assunto em casa.

Textos sugeridos:

- Porque o iodo é adicionado ao sal de cozinha? (Anexo C)

Disponível em <https://www.preparaenem.com/quimica/por-que-iodo-adicionado-ao-sal-cozinha.htm>, acesso em 10/07/22.

- Manual de fluoretação da água para consumo humano - páginas 7 a 22 - (Anexo D)

Disponível em http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf, acesso em 10/07/22.

- Óleos, gorduras, sal e açúcar - Guia alimentar para a população brasileira - páginas 34 a 36 - (Anexo E)

Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf, acesso 10/07/22.

- Tipos de alimentos - páginas 26 a 52 - (Anexo F)

Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf, acesso 10/07/22.

- Aditivos alimentares (Anexo G)

Disponível em <https://propeq.com/aditivos-alimentares/>, acesso 10/07/22.

Etapa 2 - Formação do grupo de especialistas.

Todos os alunos com número 1 formarão um novo Grupo 1, os de número 2 o de Grupo 2 e assim por diante. Os novos grupos deverão se reunir para discutir os principais pontos destacados em seus assuntos.

2ª aula:

Etapa 3 – Retorno para o grupo base.

Nesta etapa os grupos da etapa 1 são novamente formados e os integrantes poderão compartilhar as informações com os colegas do grupo, e, finalmente criar um Padlet.

Atividade 2: Padlet colaborativo

Padlet

O Padlet é uma ferramenta online que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e

partilhar conteúdos multimídia. Funciona como uma folha de papel, onde se pode inserir qualquer tipo de conteúdo (texto, imagens, vídeo, hiperlinks) juntamente com outras pessoas.

O site pode ser acessado em <https://pt-br.padlet.com/>

Obs.: Poderá ser utilizada outro recurso colaborativo, no lugar do *Padlet*, como por exemplo: Google Apresentações, Google Docs, Mural, Popplet, Jornal, Cartaz.

Atividade 3: Reconstrução de um mapa conceitual respondendo à pergunta: “*Quais cuidados precisamos ter no nosso dia a dia para realizarmos escolhas alimentares saudáveis?*”

Elemento da UEPS: Avaliação da própria UEPS

Objetivo: Avaliar a aprendizagem dos estudantes a partir da aplicação das atividades inseridas na UEPS.

Materiais: Produções dos estudantes.

Sugestão: O professor pode pedir para os estudantes compararem os Mapas Conceituais Inicial e Final, e, assim avaliar o que os estudantes aprenderam neste processo.

7 CONCLUSÃO

A proposta da construção desta UEPS é disponibilizar aos docentes, um recurso que aborda uma temática fundamental a ser trabalhada em nossas escolas, a alimentação, buscando promover a saúde, constituindo um tema contemporâneo transversal da Base Nacional Comum Curricular e do Currículo do Estado do Espírito Santo, a educação alimentar e nutricional. Nesta proposta, esta temática está articulada aos elementos químicos presentes em nosso corpo humano e na Tabela Periódica. A sugestão é que esse material seja trabalhado preferencialmente com estudantes da 1ª série.

Espera-se que a UEPS proposta neste estudo, seja um recurso de promoção de Aprendizagem Significativa e Aprendizagem Cooperativa, a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes. Acreditamos que esta UEPS possa contribuir para uma formação integral do educando, promovendo o desenvolvimento intelectual, físico, social, emocional, cultural e lúdico.

Esta UEPS busca valorizar a importância dos conhecimentos prévios de cada estudante, para que realmente ocorra uma Aprendizagem Significativa, à medida que o material seja desenvolvido. Busca valorizar também a participação colaborativa entre os aprendizes.

O material foi construído, sob um enfoque interdisciplinar, a partir de uma organização de conteúdos integrados, como meio de superação das abordagens isoladas entre os professores e suas respectivas disciplinas. Espera-se que os estudantes compreendam que tudo é interdependente, e, que as ciências não existem isoladamente.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRIDGE, S. A fórmula do corpo, **Super Abril**, 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/a-formula-do-corpo/>. Acesso em: 21 set. 2020.

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**; Tradução Ricardo Bicca de Alencastro, 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

AUSUBEL, D. P. ***The psychology of meaningful verbal learning***. New York: Grune & Stratton, 1963.

BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E. & GODINHO, O. E. S. **Introdução à semimicroanálise qualitativa**, 7ª ed., Campinas: UNICAMP, 1997.

BINSFELD, S. C. A confecção e Utilização da Tabela Periódica como Foco de Aprendizagem no Ensino Médio. In: **PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E INOVAÇÕES**. Universidade Federal de Uberlândia e Escola Estadual Antonio Souza Martins. Ituiutaba/MG, 2011. Disponível em: http://www.colectivoeducadores.org.ar/cd_6to_encuentro/_pages/pdf/eje_1/pdf_1_brasil/B038.pdf. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Bases Legais. Parte I. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Redução do sódio em alimentos processados e ultra processados no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde,

Departamento de Promoção da Saúde. – 1.ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de atenção Básica. Guia alimentação saudável / ministério da saúde, secretaria de atenção à saúde, departamento de atenção Básica. – 1. ed. – Brasília: ministério da saúde, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Programa Saúde na Escola / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – 1. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

COCHITO, M. I. S. **Cooperação e aprendizagem: educação intercultural**. Lisboa: ACIME, 2004.

CONCEIÇÃO, E. L. R. Sala de aula como grupo colaborativo para efetivação da aprendizagem matemática no ensino fundamental. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica**. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pde-busca/producoes_pde/2016/2016_pdp_mat_ufpr_elainedelucenarodriguesconceicao.pdf. Acesso em: 25 nov. 2022.

FATARELLI, I. F. C.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

FAZENDA. I. C. **A Pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. 2.ed. Campinas: Papirus, 1997.

FERREIRA, N. S. R. Currículo: Espaço interdisciplinar de experiências formadoras do professor da escola de educação básica. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, v. 1., n. 0, p. 11-22, 2010.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 198-202, 2009.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R.T. **Uma visão geral da aprendizagem cooperativa**. Disponível em: <http://www.co-operation.org/what-is-cooperative-learning/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

KARPPANEN, H.; MERVAALA, E. Sodium intake and hypertension. **Program Cardiovascular**., v. 49, n. 2, p. 59-75, 2006.

LEITE, B. S. O ano internacional da tabela periódica e o ensino de química: das cartas ao digital. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 702-710, Jun. 2019.

LOUREIRO, I. A importância da educação alimentar: o papel das escolas promotoras de saúde. **Educação Alimentar**, v. 22, n. 2, p. 43-55, 2004.

MESSEDER, J. C.; SANTOS, R. L. de L.; CASTRO, D. L. (2018). Variações de ensaios de chamadas como propostas experimentais didáticas para o ensino de química. **Educação Química**, 2(1). <https://doi.org/10.30705/eqpv.v2i1.1132>.

MILL, J. G.; MALTA, D.C.; MACHADO, I. E.; PATE, A.; PEREIRA, C. A.; JAIME, P. C.; SZWARCOWALD, C. L.; ROSENFELD, L. G. Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Revista Brasileira Epidemiologia**., v. 22, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe-pid/a/Z4bKXzyLGF7shzb3Kwk8qsy/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2022.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativo crítico**. Boletín de Estudios e Investigación. 2 ed. n. 6, p. 83-101, 2010.

NOVAIS, V. L. D. de; ANTUNES, M. T. **Química**. Curitiba: Positivo, 2016.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar o conhecimento. Mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas e empresas**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas, 2000.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.

PREMAOR, M. O.; BRONDANI, J. E. Nutrição e saúde óssea: a importância do cálcio, fósforo, magnésio e proteínas. **Revista da AMRIGS**, v. 60, n. 3, p. 253-263, 2016.

PROENÇA, R. P. C. Alimentação e globalização: algumas reflexões. **Revista Ciência e Cultura**, v. 62, n. 4, p. 43-47, 2010.

REIS, M.; **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**. v. 1, Ed. FTD, 2011.

RIBEIRO, N. A.; MORAIS, H. A.; DAMIN, W.; LUCCAS, S. Mapas conceituais na compreensão da aprendizagem significativa do conteúdo de probabilidade. REnCiMa – **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 167-181, 2018.

SANTOS, C. A. dos. **A Química da Vida**. Ciência Hoje. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-quimica-da-vida/>. Acesso em: 22 nov. 2021

SILVA, V. A. M. da; ALMEIDA, M. A. V. de. A Construção Histórica da Tabela Periódica Visando Orientar Ações Didático Pedagógicas. In: X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – UFRPE: Recife/PE – **JEPEX**, 2010. Disponível em: <http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resmos/0001/R1550-1.PDF>. Acesso em: 15 set. 2020.

TEODORO, D. L. **Aprendizagem cooperativa no ensino de química**: investigando uma atividade didática elaborada no formato Jigsaw. 2011. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) - Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

TORTORA, G. J. **Corpo Humano - Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 14. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2016.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E.; TOLEDO, E. A. Tabela periódica interativa: “um estímulo à compreensão”. **Technology: Acta Scientiarum**, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VALADARES, E. C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola**, v. 13, p. 38-40, 2001.

ANEXO A – Entenda o que são produtos light e diet

Os produtos light e diet têm na sua composição redução de algum nutriente. Eles não devem ser usados para emagrecer ou ter uma alimentação mais saudável. Anúncios e propagandas em vários veículos de comunicação - e até mesmo nas prateleiras dos supermercados - vendem uma variedade enorme de produtos light e diet. Muitos consumidores têm a impressão de uma promoção milagrosa de emagrecimento e acabam apostando neles com o objetivo de perder peso ou tentar uma alimentação mais adequada. Mas será que eles são usados de forma correta?

Os produtos light (leve, em inglês) são aqueles com teor reduzido de sódio, açúcares, gorduras ou colesterol. Já os diet (dieta, em inglês) têm em sua composição a ausência total de algum ingrediente em particular, como açúcar, gordura ou sal. O produto é usado, por exemplo, por diabéticos, já que não contêm açúcar. No entanto, quando há redução ou ausência de algum ingrediente, outros são utilizados para reposição.

QUAL A DIFERENÇA ENTRE PRODUTOS LIGHT E DIET?

"Os produtos light e diet têm na sua composição uma redução de algum nutriente. No light, o produto tem uma redução de, pelo menos, 25% de algum nutriente, como gordura e açúcar e, por consequência, de calorias. Nos produtos diet, a modificação diz respeito à retirada de algum nutriente com o objetivo de saúde, por conta de uma patologia específica. Mas para manter o produto com sua característica original é adicionado outro elemento, como adoçante ou edulcorante ou gordura. As pessoas pensam que vão consumir um produto diet e acham que vão emagrecer, mas não é assim. Tomamos como exemplo o chocolate diet. Para manter as

características dele, o açúcar é retirado, mas o produto leva edulcorante e gordura para manter o sabor agradável. Um produto assim pode ser até mais calórico que um chocolate convencional", alerta Renata Monteiro, professora do Departamento de Nutrição da Universidade de Brasília (UnB).

Outro ponto importante é que produtos light e diet acabam sendo ultra processados. "Todas essas modificações nos produtos para que eles se tornem light e diet geralmente são feitas no ambiente da indústria, ou seja, os produtos acabam sendo ultra processados. É claro que temos alguns que são apenas processados, como um pêssego em calda diet, que não tem ali o açúcar adicionado, mas ainda assim devemos consumir com parcimônia. O ideal, de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira, do Ministério da Saúde, é ter à mesa mais produtos in natura e minimamente processados, evitando os ultra processados", aponta Renata.

"Os produtos diet ou light são desenvolvidos para atender pessoas que realmente têm alguma restrição alimentar. Para os demais consumidores, que buscam um peso corporal mais adequado e uma alimentação mais saudável, a saída é apostar em frutas, legumes, verduras e grãos integrais. Uma alimentação mais colorida, natural, variada e com menos açúcar, sal e gordura", ensina a especialista.

Figura 5: Light e diet

≡ LIGHT E DIET ≡

ULTRAPROCESSADOS, PRODUTOS NÃO EMAGRECEM AUTOMATICAMENTE

LIGHT

"leve", em inglês
Produtos com teor reduzido de sódio, açúcares, gorduras ou colesterol.

DIET

"dieta", em inglês
Produtos com ausência total de ingredientes como açúcar, gordura ou sal.
Desenvolvidos para atender pessoas que têm alguma restrição médica, como diabéticos, que não podem consumir açúcar

PRODUTOS LIGHT E DIET SÃO ULTRAPROCESSADOS

Quem busca peso mais adequado deve preferir produtos in natura como frutas, legumes, verduras, grãos integrais para uma alimentação saudável.

Saúde Brasil - Ministério de Saúde

Fonte: BRASIL, 2022

ANEXO B – Experimento - Identificando os elementos sódio, cálcio e potássio em cinco alimentos

Introdução

Para esta aula, temos um experimento de natureza qualitativa, utilizando materiais de baixo custo, que visa analisar e identificar o sódio, o cálcio e o potássio em alguns alimentos, através da coloração emitida a partir de chamas, sendo possível analisar elementos químicos presentes em produtos de fácil acesso no dia a dia, onde na maioria das vezes ingerimos determinados alimentos sem conhecer seus constituintes.

Sódio

O consumo excessivo de sódio é um dos principais fatores de risco dietético para Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) e há extensa base de evidências científicas sobre a associação da elevada ingestão de sódio com o aumento da pressão arterial e com o maior risco de doença cardiovascular em adultos. Além disso, somam-se também evidências sobre a associação direta do consumo excessivo de sódio (não mediada pela pressão arterial) com doenças cardíacas e cerebrovasculares, assim como com câncer gástrico, doença renal crônica, cálculos renais e osteoporose (KARPPANEN; MERVAALA, 2006).

Com base nesse cenário, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que a ingestão de sódio seja inferior a 2 gramas por dia (g/dia), o equivalente a 5 g/dia de sal e, como parte dos compromissos globais para a prevenção e controle das DCNTs, propôs a meta global de reduzir em 30% a ingestão média populacional de sódio até 2025 (BRASIL, 2022).

O consumo médio per capita de sal pela população adulta do Brasil é de 9,3 g/dia, quase o dobro da recomendação da OMS, e somente 2,4% da população consome menos de 5 g/dia de sal. Também é importante destacar que somente 14,2% dos brasileiros percebem seu consumo de sal como excessivo, ao contrário do que mostram as análises de consumo alimentar a partir dos inquéritos populacionais (MILL, 2019).

Cálcio

Considerado o mineral mais abundante do organismo, o cálcio (Ca) é responsável por 1% a 2% do peso corporal. Em relação às fontes alimentares, o cálcio pode ser encontrado em vários grupos de alimentos, com destaque para os laticínios, que contêm a maior proporção do mineral biodisponível, além de serem fontes de proteínas, lipídios, sódio, potássio, fósforo, zinco, vitaminas e componentes funcionais, como a proteína básica do leite (PBL). Os produtos lácteos contribuem com cerca de 2/3 do cálcio alimentar, e o restante é suprido por meio dos vegetais, frutas e grãos (BRONDANI; PREOMAR, 2016).

Em todas as fases da vida, o cálcio, como as proteínas, representa um papel fundamental na saúde óssea, especialmente durante o crescimento ósseo na infância e adolescência, e na manutenção da resistência óssea e prevenção da osteoporose. Por isso, a nutrição é parte fundamental desse processo (BRONDANI; PREOMAR, 2016).

Potássio

O potássio está presente em todos os alimentos de origem natural destacando-se: raízes e tubérculos amiláceos, hortícolas, frutas, cereais integrais, laticínios e café. É um mineral muito importante para

o funcionamento adequado de todas as células, tecidos e órgãos do corpo humano. A manutenção do equilíbrio certo de potássio no corpo depende da quantidade de sódio e de magnésio no sangue. É também um eletrólito, uma substância que conduz a eletricidade no corpo, juntamente com o sódio, o cloreto, o cálcio e o magnésio. O potássio é crucial para a função cardíaca e desempenha um papel fundamental na contração do músculo esquelético, o que beneficia uma digestão normal e as funções musculares. A maioria das pessoas obtém todo o potássio de que precisam por meio de uma dieta saudável, rica em vegetais e frutas.

A atividade demonstrada a seguir é interessante de se aplicar em laboratório ou sala de aula, pois o professor pode relacionar conceitos estudados em Química e Biologia com a identificação de elementos químicos em alimentos e, ainda, citar fatos relacionados com saúde e qualidade de vida.

Materiais:

- Clipes de metal distorcidos;
- Béquer;
- Sal de cozinha;
- Fermento químico em pó (bicarbonato de sódio);
- Tablete de Caldo de Carne;
- Cremogema (Mingau Maisena);
- Biomassa de Banana verde orgânica;
- Fósforo;
- Bico de Bunsen ou Lamparina a álcool.

Procedimento:

Pegue um pedaço de clipe de cerca de 10 cm. Faça uma pequena volta na sua ponta. Molhe o clipe com um pouco de água e coloque a sua ponta na chama para limpá-lo. Deixe o clipe esfriar e coloque agora a sua ponta em uma porção de sal de cozinha. Leve a ponta do clipe ao fogo e observe.

Repita estes procedimentos com as amostras de fermento químico, tablete de caldo de carne, cremogema e biomassa de banana, observado assim, a presença da substância química a partir da coloração emitida na chama.

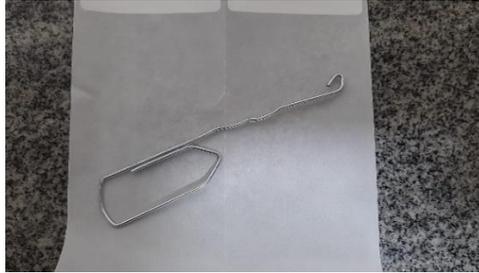
Uma segunda alternativa de se realizar esse teste propõe o uso de uma lamparina a álcool no lugar do bico de Bunsen. A intensidade da cor será menor que no teste anterior, porém ainda é possível visualizar bem a mudança na cor da chama. O processo é repetido para as outras amostras.

Observações:

Nas experiências que envolvam aquecimento, encha a lamparina e molhe o pavio com álcool, que deve estar um pouco puxado para fora do bico. Quando guardar a lamparina, descarregue o álcool e enxugue o pavio. No caso de usar bico de Bunsen leia as instruções quanto ao seu uso.

No experimento proposto, sugere-se a substituição da alça de nichromo por clipe de papel distorcidos (Figura 6) para a introdução das amostras na chama do bico de Bunsen. Tal substituição agrega ao procedimento maior simplicidade e também segurança, já que dispensa o manuseio de ácido clorídrico para a limpeza da alça, pois os cliques de papel serão descartados a cada ensaio.

Figura 6: Clipe de metal distorcidos



Fonte: Próprio autor. (2023)

Resultados e Discussão

Ao analisarmos as amostras contendo o sal de cozinha, o fermento biológico em pó, o tablete de caldo de carne, a cremogema e a biomassa de banana, podemos constatar de acordo com a Tabela 3 e as Figuras 7, 8 e 9, a coloração emitida:

Tabela 3: Identificação dos elementos no teste de chamas

REAGENTES	COLORAÇÃO
Caldo de carne	Amarelo intenso
Fermento químico em pó	Amarelo intenso
Sal de cozinha	Amarelo intenso
Cremogema	Vermelho alaranjado
Biomassa de banana	violeta

Fonte: Próprio autor, 2023

Figura 7: Chama amarela utilizando Bico de Bunsen identificando o elemento sódio a partir dos alimentos Sal de cozinha, Fermento químico e Tablete de Calde de carne, respectivamente.



Fonte: Próprio autor, 2023

Figura 8: Chama vermelha alaranjada utilizando Bico de Bunsen identificando o elemento cálcio a partir do Mingau Maizena



Fonte: Próprio autor, 2023

Figura 9: Chama violeta utilizando Bico de Bunsen identificando o elemento potássio a partir da Biomassa de Banana verde orgânica



Fonte: Próprio autor, 2023

Segundo Atkins e Jones (2012) os nossos olhos conseguem detectar a radiação eletromagnética de comprimento de onda entre 700 nm (luz vermelha) e 400 nm (luz violeta), que corresponde à região da radiação chamada luz visível. O Sódio possui um comprimento de onda de 589,0 e 589,6 nm. O Cálcio possui um comprimento de onda de máxima intensidade de 428,3 nm. Já o Potássio possui um comprimento de onda de 558,0 nm. Ou seja, com esses comprimentos de onda, é possível a identificação dos mesmos. A emissão de luz desses cátions produz uma coloração persistente, podendo ser facilmente detectado com simples testes analíticos. Um deles é o teste da chama que se baseia no fato de que quando certa quantidade de energia é formada a um determinado elemento químico, alguns elétrons da última camada de valência absorvem esta energia passando para um nível de energia mais elevado, produzindo o que chamamos de um estado excitado.

Quando um desses elétrons excitados retorna ao estado fundamental, emite uma quantidade de energia radiante, igual àquela absorvida, cujo comprimento de onda é característico do elemento e da mudança do nível eletrônico de energia (BACCAN, 1997). Assim, a luz de um comprimento de onda particular ou cor, é utilizada para identificar o referido elemento. A temperatura da chama do Bico de Bunsen é suficiente para excitar uma quantidade de elétrons de certos elementos que emitem luz ao retornarem ao estado fundamental de cor e intensidade, que podem ser detectadas com considerável certeza e sensibilidade através da observação visual da chama.

Conclui-se que é possível identificar através de testes por via seca, ou teste da chama, a presença de sódio, cálcio e potássio em produtos alimentícios, com base na coloração emitida na chama do Bico de Bunsen, de acordo com a frequência de onda, característica de cada elemento.

O professor pode trabalhar as seguintes questões com os estudantes:

- Qual a importância do sódio, cálcio e potássio para alimentação humana?
- Quais alimentos contêm mais sódio, cálcio e potássio?
- Fazer a relação com a pirâmide alimentar e com elementos necessários ao corpo humano.
- Fazer relação com a Tabela Periódica.
- Discutir sobre os alimentos utilizados no experimento e a saúde.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**; Tradução Ricardo Bicca de Alencastro, 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BACCAN, N.; ALEIXO, L. M.; STEIN, E. & GODINHO, O. E. S. **Introdução à semimicroanálise qualitativa**, 7ª ed., Campinas: UNICAMP, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Redução do sódio em alimentos processados e ultra processados no Brasil [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Departamento de Promoção da Saúde. – 1.ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, p. 198-202, 2009.

KARPPANEN, H.; MERVAALA, E. Sodium intake and hypertension. **Program Cardiovascular. Dis.**, v. 49, n. 2, p. 59-75, 2006.

MESSEDER, J. C.; SANTOS, R. L. de L.; CASTRO, D. L. (2018). Variações de ensaios de chamas como propostas experimentais didáticas para o ensino de química. **Educação Química n unto e ista**, 2(1). <https://doi.org/10.30705/eqpv.v2i1.1132>.

MILL, J. G.; MALTA, D.C.; MACHADO, I. E.; PATE, A.; PEREIRA, C. A.; JAIME, P. C.; SZWARCOWALD, C. L.; ROSENFELD, L. G. Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 22, Suppl. 2, p. E190009, 2019.

PREMAOR, M. O.; BRONDANI, J. E. Nutrição e saúde óssea: a importância do cálcio, fósforo, magnésio e proteínas. **Revista da AMRIGS**, v. 60, n. 3, p. 253-263, 2016.

VALADARES, E. C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola**, v. 13, p. 38-40, 2001.

ANEXO C – MATERIAL PARA LEITURA

POR QUE O IODO É ADICIONADO AO SAL DE COZINHA?

O iodo é adicionado ao sal de cozinha porque a deficiência desse elemento no organismo pode levar ao bócio e a vários problemas no desenvolvimento do feto durante a gestação.

Desde o ano de 1953 é obrigatória por lei a adição de iodetos ou iodatos de sódio (NaI , NaIO_3) e de potássio (KI , KIO_3) ao sal de cozinha. No Brasil, o micronutriente iodo adicionado ao sal é, na verdade, o iodato de potássio. Essa iodação é de iniciativa privada e deve ser fiscalizada pelos estados, territórios e municípios.

Mas por que o iodo é adicionado ao sal de cozinha? Isso ocorre porque o iodo é um micronutriente essencial ao nosso organismo. Ele é usado na tireoide para sintetizar os hormônios triiodotironina (T4) e a tiroxina (T3), responsáveis pelo crescimento físico e neurológico e pela manutenção do fluxo normal de energia, sendo muito importantes para o funcionamento de vários órgãos vitais.

No entanto, em várias regiões do mundo, é natural e permanente a incidência de Distúrbios por Deficiência de Iodo (DDI), o que leva a vários problemas de saúde graves. O mais conhecido deles é o bócio (hipertrofia da glândula da tireoide).

O bócio é a manifestação clínica de DDI mais conhecida porque ele é o mais visível, porém, o que muitos não sabem é que os DDIs incluem também outros problemas de saúde com impactos graves sobre o desenvolvimento humano, social e econômico. Entre eles está o cretinismo em crianças, que é causado pela deficiência da tiroxina (T3) durante os primeiros meses de vida, o que impede o desenvolvimento e amadurecimento cerebral, levando a um retardo mental grave e irreversível, bem como a limitações motoras.

Além disso, os DDIs também causam surdo-mudez em crianças, anomalias congênitas, altas taxas de natimortos, problemas na gestação, riscos de aborto, mortalidade materna e nascimento de crianças abaixo do peso.

A fim de prevenir e controlar a deficiência de iodo, a OMS (Organização Mundial da Saúde) e o Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância – em inglês, *United Nations Children's Fund*) recomendaram a iodação do sal de cozinha como o método mais adequado e de menor custo. Com o passar do tempo, pesquisas feitas mostraram a eficiência desse método, tanto que, só no Brasil, a taxa de prevalência de bócio, que era de 20,7% em 1955, passou para 1,4% em 2000.

No entanto, a maioria da população ingere uma quantidade muito grande de sal por dia, o que leva a outro problema: o excesso de iodo no organismo (além dos problemas cardíacos causados pelo excesso de sódio do próprio sal). Entre 5 e 10 anos de idade, por exemplo, o excesso no consumo de iodo pode levar a doenças autoimunes da tireoide, como a tireoidite de Hashimoto. Por isso, a quantidade de iodo no sal diminuiu ao longo do tempo.

Segundo a Resolução RDC nº 23, de 24 de abril de 2013, a

iodação do sal somente estará dentro dos limites se contiver teor igual ou superior a 15 miligramas até o limite máximo de 45 miligramas de iodo por quilograma de produto, o que revoga a resolução anterior que estabelecia que o sal deveria conter de 20 a 60 miligramas de iodo por quilograma de produto.

As necessidades de iodo variam de acordo com a idade e se a mulher está grávida. Crianças de zero a 59 meses necessitam, em média, de 90 microgramas de iodo por dia, enquanto crianças de, no mínimo, 12 anos e adultos necessitam, em média, de 150 microgramas. As grávidas são as que precisam de teores de iodo mais elevados: 250 microgramas por dia. A OMS recomenda que o nível ideal de iodo no organismo seja de 100 a 300 mcg/l (microgramas por litro), que é medido por exame de urina.

Alguns alimentos que podem ser fonte de iodo são os de origem marinha, laticínios, ovos e vegetais oriundos de solos ricos em iodo. Por isso, procure comprar sal iodado e lembre-se de não colocá-lo na geladeira ou em locais muito quentes nem colocar utensílio úmido no sal, pois isso afeta o seu teor de iodo.

Disponível em <https://www.preparaenem.com/quimica/por-que-iodo-adicionado-ao-sal-cozinha.htm>, acesso em 10/07/22.

ANEXO D – MATERIAL PARA LEITURA

MANUAL DE FLUORETAÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

A cárie dental representa um grave problema na saúde bucal coletiva, afetando grande parte da população. É uma afecção causada pela ação de enzimas liberadas por certas bactérias, presentes na cavidade bucal, que agem sobre resíduos açucarados, fermentando-os, formando ácidos que desmineralizam o esmalte, tornando o dente vulnerável à cavitação (BUENDIA, 1996).

Na última década, o Brasil avançou muito na prevenção e no controle da cárie em crianças. Contudo, a situação de adolescentes, adultos e idosos está entre as piores do mundo. E mesmo entre as crianças, problemas gengivais e dificuldades para conseguir atendimento odontológico persistem.

Portanto, é necessário investir na prevenção da cárie dental que pode ser realizada por meio da aplicação do flúor, uma vez que, este elemento age por meio de vários processos, ou seja: aumentando a resistência do esmalte dos dentes, pelo efeito bacteriostático e remineralização do esmalte do dente desmineralizado por ação de ácido. Por isso o Flúor é o elemento mais eficiente e eficaz na prevenção da cárie dental, sendo o método de fluoretação de águas de abastecimento público o mais recomendado para prevenção de cárie dentária, uma vez que a sua ação se processa durante toda a vida do indivíduo (BUENDIA, 1996).

Historicamente sabe-se que a Organização Mundial de Saúde desenvolveu um programa para a promoção da fluoretação de água de

abastecimento de comunidades, apresentado na 25^o Assembleia Mundial de Saúde, em 1975, que enfatizou a importância de se utilizar o flúor nas concentrações adequadas na água de abastecimento. O programa obteve aprovação por unanimidade dos 148 países-membros, incluindo os países que adotam outros métodos sistêmicos como Suécia, Holanda, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Itália, Suíça, dentre outros (VIEGAS *et al.*, 1987).

Neste caso, deve ser enfatizado que a ingestão de flúor em dosagens recomendadas pela legislação é benéfica. Entretanto, sua eficácia fica comprometida quando ingerido em baixas dosagens. Por outro lado, o flúor consumido em excesso apresenta toxicidade aguda ou crônica. A toxicidade aguda seria a resposta ao consumo de alta dosagem de flúor de uma única vez. Na toxicidade crônica têm-se a fluorose, que resulta da ingestão acima do limite adequado por período prolongado, ocasionando, a princípio, manchas esbranquiçadas no esmalte dental podendo agravar-se a um grau deformante do elemento.

Pelo exposto anteriormente, o acesso à água tratada e fluoretada é fundamental para as condições de saúde da população. Viabilizar políticas públicas que garantam a implantação da fluoretação das águas é a forma mais abrangente e socialmente justa de acesso ao flúor.

Fluoretação

A fluoretação das águas de abastecimento público teve início, no Brasil, em 31 de outubro de 1953, com a implantação deste método em Baixo Guandu, Espírito Santo, pelo Serviço Especial de Saúde Pública, hoje Fundação Nacional de Saúde - Funasa. A escolha desse município foi precedida de um inquérito odontológico que

acusou um elevado índice de cárie dentária naquela população. O composto utilizado foi o Fluossilicato de Sódio. Estudos, após 14 (quatorze) anos da implantação da fluoretação nesta cidade, demonstraram que houve 65,0% de redução de cárie dental em crianças de 6 a 12 anos (BUENDIA, 1996).

A Organização Mundial da Saúde, em 1958, reconheceu a importância da fluoretação e instituiu um Comitê de Peritos em fluoretação da água, que em seu primeiro relatório deu parecer favorável à fluoretação, indicando-a como uma medida de saúde pública. O mesmo Comitê sugeriu que pesquisas de outros métodos e veículos de aplicação tópica de Flúor fossem desenvolvidas, a fim de permitir o uso do composto em locais onde a fluoretação não pudesse ser implantada. Durante a 22ª Assembleia Mundial de Saúde, em 1966, a mesma recomendação foi feita aos Estados Membros (CASTELO BRANCO, 1989).

Aspectos Gerais: Flúor

O Flúor é o 13º elemento mais abundante no solo e o 15º no mar. Apresenta grande afinidade pelos metais bi e tri valentes, como o manganês, ferro e cálcio, característica que favorece sua fixação nos organismos vivos. É o elemento quimicamente mais reativo de todos os íons carregados negativamente. Como consequência, nunca é encontrado na natureza em forma pura, mas sim em compostos: os fluoretos. Isolado, o flúor é um gás que possui odor irritante.

Os fluoretos são compostos químicos formados pela combinação com outros elementos, encontrados em toda parte: solo, ar, água, plantas e vida animal. Isto explica porque muitos alimentos contêm Flúor. Ainda assim, o que ingerimos não passa em média de 0,3mg de Flúor por dia. O conteúdo de Flúor na superfície terrestre varia de

20-500 ppm, aumentando nas camadas mais profundas podendo chegar até 8.300 ppm, conferindo uma maior concentração de Flúor às águas subterrâneas.

Sua importância no solo se dá ao fato da incorporação deste elemento aos alimentos, principalmente nas folhas de chá, inhame e mandioca. Os fertilizantes contendo flúor, 0,58 – 2,43%, aparentemente não influenciam em sua concentração nos vegetais cultivados em solos fertilizados, embora a literatura relate mudanças abruptas na concentração de Flúor em vegetais.

No ar, a concentração de fluoretos se dá pela presença de "aerosóis" (pó de solos) ricos em Flúor, resíduos industriais gasosos, combustível de carvão e gases emitidos em zonas de atividades vulcânicas, podendo variar de 0,05 - 1,90 mg de Flúor/m³. Níveis de até 1,4 mg de Flúor/m³ foram registrados dentro de fábricas e de 0,2 mg de Flúor/m³ nas imediações.

Na ingestão, o sal de Flúor é rapidamente veiculado através da corrente sanguínea, ocorrendo uma deposição de íons fluoretos nos tecidos mineralizados: ossos e dentes, não havendo deposição nos tecidos moles. A parcela não absorvida, 90%, é eliminada normalmente pelas vias urinárias, ocorrendo também por meio das fezes, suor e fluidos gengivais.

A efetividade do flúor sistêmico se deve à combinação de três fatores: o fortalecimento do esmalte pela redução da sua solubilidade perante o ataque ácido, inibindo a desmineralização; o favorecimento da remineralização; e a mudança na ecologia bucal pela diminuição do número e do potencial cariogênico dos microrganismos.

Estudos mais recentes mostram que, apesar da incorporação do flúor à estrutura íntima dos dentes, o maior grau de proteção permanece constantemente na boca.

Mesmo quando ingerido sistematicamente, sua maior função é tóxica na superfície dental, depois de retornar ao meio bucal pela saliva. Seus efeitos benéficos se obtêm aumentando ou favorecendo a remineralização de lesões iniciais de cárie (manchas brancas), desenvolvendo uma maior resistência aos ataques futuros nos locais mais expostos à agressão. Sua ação é preventivo-terapêutica, pois o flúor que interessa para fins de proteção à cárie dental não é aquele incorporado intimamente à estrutura do dente, mas sim o que é incorporado na estrutura mais superficial, sujeito à dinâmica constante de trocas minerais estabelecidas entre saliva e esmalte dentário. Sendo assim, ele não oferece resistência permanente à cárie, uma vez que as pessoas privadas da exposição do flúor voltam a ter as mesmas chances de desenvolver cárie dental que aquelas nunca expostas.

Metabolismo do Flúor

Os compostos solúveis de flúor na água e alimentos quando ingeridos sofrem dissociação iônica em função do ácido clorídrico produzido no estômago. O íon fluoreto é absorvido, em sua maior parte, pela mucosa estomacal. Por intermédio do plasma sanguíneo o flúor circula por todo o organismo. Após três horas 70% é eliminado pela urina, 15% pelas fezes e 5% pelo suor. Apenas 10% do Flúor ingerido é assimilado pelo organismo. Essa pequena parte circula nos fluidos intra e extracelulares fixando-se nos tecidos duros: ossos e dentes em formação. O flúor não se fixa em tecidos moles (BUENDIA, 1996).

Toxicidade do Flúor

Embora haja consenso da relação existente entre o uso do Flúor e a redução de cárie dentária, pode-se afirmar que o flúor é uma substância tóxica quando ingerido em altas doses. Os efeitos desencadeiam distúrbios gástricos reversíveis e redução temporária da capacidade urinária, fluorose dentária ou esquelética e, eventualmente, até mesmo a morte, uma vez que, estão diretamente relacionados à dose, tempo de ingestão e idade (WHITFORD, 1996).

A quantidade de ingestão diária de Flúor, normalmente aceita como ideal para o controle da cárie e segura para a prevenção de Fluorose, é de 0,05 a 0,07mg de F/Kg massa corporal (Burt, 1992; Buzalaf; Cury; Whitford, 2001, apud Ramires e Buzalaf, 2005) embora ainda sejam necessários mais estudos para se determinar precisamente essa dose.

A concentração de Flúor no sangue de uma pessoa em jejum que faz ingestão de água fluoretada é cerca de 0,019mg F/L. Em regiões com altas concentrações de Flúor na água de abastecimento, são observadas importantes variações na concentração plasmática de Flúor dos habitantes. Note que em concentração de até 1,2mg F/L as flutuações não são muito evidentes (Ekstrand,1996). A concentração de Flúor no plasma e nos fluidos intersticiais deve ser similar e varia entre 0,01 a 0,05mg F/L, embora outros valores intermediários já tenham sido relatados (WHITFORD, 1990, apud RAMIRES e BUZALAF, 2005).

Fluoretação da água para consumo humano

A fluoretação da água para consumo humano é uma medida preventiva de comprovada eficácia, que reduz a prevalência de cárie dental entre 50% e 65% em populações sob exposição contínua desde o nascimento, por um período de aproximadamente dez anos de ingestão da dose ótima. É um processo seguro, econômico e adequado.

O método é econômico e apresenta um baixo custo "per capita". O serviço de saúde pública dos Estados Unidos calcula que, para cada dólar despendido na fluoretação da água, 36 dólares são economizados no tratamento da cárie. O benefício atinge toda população sem distinção de ordem econômica, social ou educacional. Durante toda a vida do indivíduo os fluoretos provocam efeitos benéficos à saúde e protegem os dentes contra a cárie.

Nas regiões de temperaturas altas são empregadas as menores concentrações de íons fluoretos, enquanto que as maiores concentrações são para as regiões de temperaturas baixas. Isso porque a maior ingestão de água dar-se-á nas regiões mais quentes e o inverso nas regiões mais frias.

Disponível em http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/mnl_fluoretacao_2.pdf, acesso em 10/07/22.

ANEXO E – MATERIAL PARA LEITURA

ÓLEOS, GORDURAS, SAL E AÇÚCAR – GUIA ALIMENTAR PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA

Utilize óleos, gorduras, sal e açúcar em pequenas quantidades ao temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias. Desde que utilizados com moderação em preparações culinárias com base em alimentos in natura ou minimamente processados, os óleos, as gorduras, o sal e o açúcar contribuem para diversificar e tornar mais saborosa a alimentação sem que fique nutricionalmente desbalanceada.

Óleos vegetais (como os de soja, milho, girassol ou oliva), gorduras (como a manteiga e a gordura de coco), sal e açúcar são produtos alimentícios fabricados pela indústria com a extração de substâncias presentes em alimentos in natura ou, no caso do sal, presentes na natureza. Esses produtos são utilizados pelas pessoas, nas cozinhas de suas casas ou em refeitórios e restaurantes, para temperar e cozinhar alimentos in natura ou minimamente processados e para criar preparações culinárias variadas e agradáveis ao paladar. Raramente são consumidos na ausência daqueles alimentos.

Óleos ou gorduras, por exemplo, são utilizados para cozinhar arroz e feijão, para refogar legumes, verduras e carnes, para fritar ovos e tubérculos e no preparo de caldos e sopas. Óleos são também adicionados em saladas de verduras e legumes como forma de tempero. O sal é usado como tempero em todas essas preparações. Ele também é usado no preparo culinário de conservas de legumes feitas em casa e é adicionado à massa de farinha de trigo e água usada no

preparo culinário de tortas e pães caseiros. o açúcar de mesa é utilizado para criar doces caseiros à base de frutas, leite e ovos e para fazer bolos e tortas à base de farinhas. Óleos, gorduras, sal e açúcar não substituem alimentos in natura ou minimamente processados.

Óleos, gorduras, sal e açúcar - o que são?

São produtos extraídos de alimentos in natura ou da natureza por processos como prensagem, moagem, trituração, pulverização e refino. são usados nas cozinhas das casas e em refeitórios e restaurantes para temperar e cozinhar alimentos e para criar preparações culinárias variadas e saborosas, incluindo caldos e sopas, saladas, tortas, pães, bolos, doces e conservas.

Exemplos: óleos de soja, de milho, de girassol ou de oliva, manteiga, banha de porco, gordura de coco, açúcar de mesa branco, demerara ou mascavo, sal de cozinha refinado ou grosso.

Por que óleos, gorduras, sal e açúcar devem ser utilizados em pequenas quantidades em preparações culinárias?

Óleos, gorduras, sal e açúcar são produtos alimentícios com alto teor de nutrientes cujo consumo pode ser prejudicial à saúde: gorduras saturadas (presentes em óleos e gorduras, em particular nessas últimas), sódio (componente básico do sal de cozinha) e açúcar livre (presente no açúcar de mesa). o consumo excessivo de sódio e de gorduras saturadas aumenta o risco de doenças do coração, enquanto o consumo excessivo de açúcar aumenta o risco de cárie dental, de obesidade e de várias outras doenças crônicas. Além disso, óleos, gorduras e açúcar têm elevada quantidade de calorias por grama. óleos e gorduras têm 6 vezes mais calorias por grama do que grãos cozidos e 20 vezes mais do que legumes e verduras após

cozimento. o açúcar tem 5 a 10 vezes mais calorias por grama do que a maioria das frutas.

Entretanto, dado que o sal, óleos, gorduras e açúcar são produtos usados para temperar e cozinhar alimentos, seu impacto sobre a qualidade nutricional da alimentação dependerá essencialmente da quantidade utilizada nas preparações culinárias. É verdade que esses produtos tendem a ser bastante acessíveis, tanto porque podem ser estocados por muito tempo, como porque, em geral, não são caros. Isso pode favorecer o uso excessivo. Mas, utilizados com moderação e apropriadamente combinados com alimentos in natura ou minimamente processados, permitem a criação de preparações culinárias variadas, saborosas e ainda nutricionalmente balanceadas.

Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf, acesso 10/07/22.

ANEXO F – MATERIAL PARA LEITURA

TIPOS DE ALIMENTOS

São quatro categorias de alimentos, definidas de acordo com o tipo de processamento empregado na sua produção.

A primeira reúne alimentos in natura ou minimamente processados. Alimentos in natura são aqueles obtidos diretamente de plantas ou de animais (como folhas e frutos ou ovos e leite) e adquiridos para consumo sem que tenham sofrido qualquer alteração após deixarem a natureza. Alimentos minimamente processados são alimentos in natura que, antes de sua aquisição, foram submetidos a alterações mínimas. exemplos incluem grãos secos, polidos e empacotados ou moídos na forma de farinhas, raízes e tubérculos lavados, cortes de carne resfriados ou congelados e leite pasteurizado.

A segunda categoria corresponde a produtos extraídos de alimentos in natura ou diretamente da natureza e usados pelas pessoas para temperar e cozinhar alimentos e criar preparações culinárias. Exemplos desses produtos são: óleos, gorduras, açúcar e sal.

A terceira categoria corresponde a produtos fabricados essencialmente com a adição de sal ou açúcar a um alimento in natura ou minimamente processado, como legumes em conserva, frutas em calda, queijos e pães.

A quarta categoria corresponde a produtos cuja fabricação envolve diversas etapas e técnicas de processamento e vários ingredientes, muitos deles de uso exclusivamente industrial. Exemplos incluem refrigerantes, biscoitos recheados, “salgadinhos de pacote” e “macarrão instantâneo”.

Faça de alimentos in natura ou minimamente processados a base de sua alimentação. Alimentos in natura ou minimamente processados, em grande variedade e predominantemente de origem vegetal, são a base para uma alimentação nutricionalmente balanceada, saborosa, culturalmente apropriada e promotora de um sistema alimentar socialmente e ambientalmente sustentável.

Por que basear a alimentação em uma grande variedade de alimentos in natura ou minimamente processados e de origem predominantemente vegetal?

Razões biológicas e culturais: alimentos in natura ou minimamente processados variam amplamente quanto à quantidade de energia ou calorias por grama (densidade de energia ou calórica) e quanto à quantidade de nutrientes por caloria (teor de nutrientes). Alimentos de origem animal são boas fontes de proteínas e da maioria das vitaminas e minerais de que necessitamos, mas não contêm fibra e podem apresentar elevada quantidade de calorias por grama e teor excessivo de gorduras não saudáveis (chamadas gorduras saturadas), características que podem favorecer o risco de obesidade, de doenças do coração e de outras doenças crônicas.

Por sua vez, alimentos de origem vegetal costumam ser boas fontes de fibras e de vários nutrientes e geralmente têm menos calorias por grama do que os de origem animal. Mas, individualmente, tendem a não fornecer, na proporção adequada, todos os nutrientes de que necessitamos. De fato, com exceção do leite materno nos primeiros seis meses de vida, nenhum alimento sozinho proporciona aos seres humanos o teor de nutrientes que seu organismo requer. Isso explica a razão de a espécie humana ter evoluído de modo a se tornar apta a consumir grande variedade de alimentos.

Razões sociais e ambientais: A opção por vários tipos de alimentos de origem vegetal e pelo limitado consumo de alimentos de origem

animal implica indiretamente a opção por um sistema alimentar socialmente mais justo e menos estressante para o ambiente físico, para os animais e para a biodiversidade em geral. O consumo de arroz, feijão, milho, mandioca, batata e vários tipos de legumes, verduras e frutas tem como consequência natural o estímulo da agricultura familiar e da economia local, favorecendo assim formas solidárias de viver e produzir e contribuindo para promover a biodiversidade e para reduzir o impacto ambiental da produção e distribuição dos alimentos.

Limite o uso de alimentos processados, consumindo-os, em pequenas quantidades, como ingredientes de preparações culinárias ou como parte de refeições baseadas em alimentos in natura ou minimamente processados os ingredientes e métodos usados na fabricação de alimentos processados – como conservas de legumes, compota de frutas, queijos e pães – alteram de modo desfavorável a composição nutricional dos alimentos dos quais derivam.

Evite alimentos ultra processados. Devido a seus ingredientes, alimentos ultra processados – como biscoitos recheados, salgadinhos “de pacote”, refrigerantes e macarrão “instantâneo” – são nutricionalmente desbalanceados. Por conta de sua formulação e apresentação, tendem a ser consumidos em excesso e a substituir alimentos in natura ou minimamente processados.

Alimentos ultra processados incluem biscoitos recheados e salgadinhos “de pacote”, refrigerantes e macarrão “instantâneo” a fabricação de alimentos ultra processados, feita em geral por indústrias de grande porte, envolve diversas etapas e técnicas de processamento e muitos ingredientes, incluindo sal, açúcar, óleos e gorduras e substâncias de uso exclusivamente industrial.

As regras de ouro são: prefira sempre alimentos in natura ou minimamente processados e preparações culinárias a alimentos ultra processados.

Ou seja: opte por água, leite e frutas no lugar de refrigerantes, bebidas lácteas e biscoitos recheados; não troque comida feita na hora (caldos, sopas, saladas, molhos, arroz e feijão, macarronada, refogados de legumes e verduras, farofas, tortas) por produtos que dispensam preparação culinária (sopas “de pacote”, macarrão “instantâneo”, pratos congelados prontos para aquecer, sanduíches, frios e embutidos, maioneses e molhos industrializados, misturas prontas para tortas); e fique com sobremesas caseiras, dispensando as industrializadas.

Disponível em https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf, acesso 10/07/22.

ANEXO G – MATERIAL PARA LEITURA

ADITIVOS ALIMENTARES: O QUE SÃO E QUAIS SUAS APLICAÇÕES?

O que são aditivos alimentares?

Os aditivos alimentares são ingredientes, de origem natural ou artificial, adicionados de forma proposital durante qualquer etapa da produção e distribuição de produtos alimentícios, como: processamento, manipulação, embalagem, transporte, armazenamento, etc. Nesse sentido, eles possuem a função de alterar características químicas, físicas, biológicas ou sensoriais do produto final, possibilitando maior qualidade, segurança e uma melhor experiência para o consumidor.

No entanto, cabe ressaltar que tais componentes não buscam modificar valores nutricionais dos alimentos, e sim proporcionar benefícios tecnológicos para sua fabricação, distribuição e consumo. Ademais, o uso destes só é liberado quando há vantagens claras em sua aplicação, sem riscos à saúde humana, e se não há outra forma de atingir o mesmo resultado por meio de rotas consolidadas mais adequadas ou higiênicas.

O controle na aplicação desta classe de coadjuvantes tecnológicos na indústria alimentícia é extremamente rigoroso. Órgãos reguladores realizam testes, análises e estabelecem regras para manter a qualidade, higiene e segurança do produto para os consumidores. No Brasil, o órgão responsável por essa atividade é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), mas as

normas estabelecidas por instituições reconhecidas internacionalmente como: Codex Alimentarius (FAO), União Europeia, Organização Mundial da Saúde (OMS), U.S Food and Drug Administration (FDA), etc., também são consultados para a criação e implementação das regras.

Os aditivos alimentares representam um grupo de extrema importância no ramo alimentício, sendo parte da grande maioria de produtos que passam por qualquer tipo de processamento industrial. Assim, é de extrema relevância conhecer quais os benefícios que estes insumos proporcionam e quais são os principais tipos de aditivos usados atualmente.

Quais são os cuidados na aplicação de aditivos?

Muitos são os cuidados a serem tomados antes da aprovação de um aditivo alimentar. Em termos científicos, é impossível garantir que um aditivo seja 100% livre de qualquer risco para o consumo humano. No entanto, é utilizada uma margem que permite a avaliação das vantagens e desvantagens de sua aplicação, sempre priorizando a segurança e a saúde dos consumidores.

Dito isso, em linhas gerais de acordo com a Anvisa, a liberação de uso de determinado componente passa pela avaliação dos seguintes critérios, todos passíveis de bloquear sua aplicação comercial:

- Há evidências de que este aditivo não é seguro para o consumidor;
- O aditivo interfere nos valores e composições nutricionais do alimento;
- Seu uso encobre falhas do processo produtivo;

- Seu uso encobre modificações da matéria prima ou do produto final já elaborado;
- A aplicação leva o consumidor ao engano ou confusão;
- Há legislação específica que bloqueia o uso da substância.

Os benefícios dos aditivos alimentares

Como já mencionado, os aditivos devem fornecer vantagens tecnológicas para os alimentos, seja na eficiência e facilidade de seu processamento, seja no consumo propriamente dito. Nesse sentido, é possível identificar grande utilidade dessas substâncias para a conservação, estética, segurança e conveniência dos produtos alimentícios.

Um dos principais benefícios de sua aplicação é a conservação e aumento do prazo de validade dos produtos. Isso porque, alguns aditivos neutralizam agentes contaminantes e combatem a ação de microorganismos que poderiam prejudicar a qualidade e o frescor do alimento.

Além disso, outro ponto importante é a manutenção ou potencialização dos valores nutricionais do produto por períodos prolongados. Muitas vezes vitaminas e minerais são incluídos no processo para garantir maiores benefícios para o consumidor. Um exemplo desse uso é a adição obrigatória do iodo no sal de cozinha, a fim de evitar a falta dessa substância na dieta e, conseqüentemente, mitigar complicações de saúde advindas de tal situação.

Por fim, podemos citar benefícios sensoriais, muito relevantes para os atuais padrões de consumo. Os aditivos podem promover alterações no sabor, cheiro, aparência, coloração, textura e

consistência do alimento. Modificações como esta buscam tornar o alimento mais atrativo e, dessa maneira, agradar o consumidor.

O conceito de aditivos alimentares abrange uma categoria muito ampla de complementos adicionados aos alimentos. Contudo, existem alguns tipos de aditivos que são amplamente disseminados e usados, muitos deles presentes em nosso cotidiano. A seguir listamos alguns dos aditivos de grande relevância:

- Conservantes: mantêm a qualidade do alimento por tempo prolongado, combatendo a ação da umidade, contaminantes, microrganismos, etc. Também previnem mudanças na aparência dos alimentos. Como exemplo, podemos citar o ácido ascórbico;
- Emulsificantes: ajudam na mistura dos ingredientes e dificultam a separação dos diferentes componentes. Em geral contribuem para a homogeneização do produto final;
- Espessantes: aumentam a consistência do alimento e melhoram sua textura para consumo. São comumente usados em sobremesas, geleias, molhos, etc. Como exemplo, temos a gelatina e a pectina;
- Flavorizantes: potencializam os sabores já presentes na comida, fornecendo uma sensação mais agradável e intensa ao paladar. Nesse grupo, o glutamato de sódio é um exemplo comumente citado;
- Corantes: podem fornecer novas colorações ou intensificar aquelas já existentes, o que fornece um aspecto mais atraente para o produto. Esse tipo de aditivo contém compostos naturais, como o betacaroteno ou artificiais como a tartrazina;

- Aromatizantes: alteram, adicionam ou intensificam os aromas liberados pelo produto. Por vezes são utilizados como forma de reproduzir os aromas naturais de determinado alimento, a exemplo das frutas;
- Umectantes: componentes que retêm a umidade para garantir a qualidade e o sabor dos alimentos produzidos. A glicerina é um dos umectantes utilizados de maneira abrangente;
- Adoçantes: como o próprio nome apresenta, são aditivos que realçam e adicionam o sabor doce à mistura, por vezes trazendo incrementos de calóricos. Alguns exemplos desses aditivos são: sucralose, frutose, aspartame, etc.

Disponível em <https://propeq.com/aditivos-alimentares/>, acesso 10/07/2

A importância da Alimentação e a relação com a tabela Periódica



CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS

Alimentos plásticos ou construtores

- são aqueles que fornecem as substâncias necessárias à construção e renovação dos tecidos, da base física do corpo, incluindo a construção de novas células e a reparação das que já estão gastas e precisam ser substituídas. São as proteínas e a água.

Alimentos energéticos

- são os que nos fornecem força, calor e energia. Carboidratos ou glicídios, Gorduras ou lipídios.

Alimentos reguladores

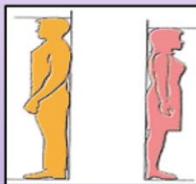
- são os que regulam o consumo do material plástico e energético no nosso organismo. Como a água, as fibras, os sais minerais e as vitaminas.

PROTEÍNAS

Existem muitos tipos de proteína e cada uma realiza uma função específica. Muitas delas participam da estrutura das células e, conseqüentemente, do corpo.

Veja alguns exemplos de proteínas e suas funções na tabela abaixo:

Queratina	Hemoglobina	Anticorpos	Miosina
Função: estrutural Exemplo de ocorrência: pele e unha	Função: transporte de oxigênio Ocorrência: hemácias	Função: defesa Ocorrência: produzido em certos glóbulos brancos do sangue	Função: contrátil Ocorrência: células musculares



As proteínas nos ajudam a crescer, já que participam da construção de nosso corpo.



Alimentos ricos em proteínas. Podem ser de origem animal ou vegetal

CARBOIDRATOS

Carboidratos são nutrientes orgânicos cuja principal função é fornecer energia para o funcionamento das células.

Alguns carboidratos não podem entrar nas células devido ao grande tamanho de suas moléculas.

Eles precisam ser digeridos, ou seja, transformados em carboidratos mais simples cujas moléculas são menores e podem atravessar a parede do intestino, circular no sangue e entrar nas células.



Quando praticamos uma atividade física intensa, precisamos de muita energia, que nos é fornecida principalmente pelos alimentos ricos em carboidratos.

LIPÍDIOS



Os lipídios mais conhecidos são os **óleos** e as **gorduras**, mas existem outros, como os que fazem parte da composição química de todas as membranas celulares. Óleos e gorduras são nutrientes com função energética, são moléculas grandes, insolúveis em água e que precisam ser digeridas para serem absorvidas pelas células. As plantas e os animais geralmente armazenam lipídios como reserva de energia.

Os alimentos ricos em gorduras, como queijo amarelo, carne gorda, frituras, devem ser consumidos com moderação, pois o excesso pode se acumular no organismo, trazendo problemas, como a **obesidade** e o **mau funcionamento do sistema circulatório**.



ÁGUA

Para que as diferentes misturas de alimentos ingeridos possam ser transformadas e aproveitadas, é indispensável a presença da água. Podemos considerar essa substância como o alimento mais importante, pois a vida das células depende da água. Sem água não há vida. Para avaliar o papel que a água exerce em nosso organismo, basta lembrar que 65% de nossa massa corporal é constituída dessa substância.

A água entra e sai das células e está presente também nos vasos sanguíneos e nos tecidos de sustentação do organismo.

A água dos alimentos pode ajudar a hidratar o corpo.

Observe a quantidade de água existente nos alimentos, perceba que varia muito.

 Pimentão 64,36%	 Morango 36,05%	 Uva 32,67%
 Cenoura 30,39%	 Alface 19,80%	 Tomate 18,27%
 Mamão 17,31%	 Laranja 14,85%	 Abacaxi 9,47%

FIBRAS

Outra vantagem de fruta, legumes, verduras e cereais é a grande quantidade de fibras que contêm.



Alimentos que contêm muita fibra.



TABELA DE SAIS MINERAIS

SAIS MINERAIS	FUNÇÕES	CARÊNCIAS	PRINCIPAIS ALIMENTOS
Cálcio	Importante componente dos ossos e dos dentes. Também participa da coagulação sanguínea e da contração dos músculos.	Pode provocar deformações ósseas e enfraquecimento dos dentes.	(Brócolis, espinafre, rúcula etc.), leite e derivados, como queijos, iogurte etc.
Fósforo	Componentes das moléculas de DNA e RNA e também participa da formação dos ossos e dos dentes.	Ocorrência de fraturas, músculos atrofiados, raquitismo e alterações nervosas.	Carnes, peixes, feijão, ervilha, cereais, leite e derivados, como queijos e iogurte.
Sódio	Muito importante no equilíbrio dos líquidos do corpo.	Provoca retardamento na cicatrização das feridas e câibras.	Sal de cozinha.
Cloro	Também ajuda a manter o equilíbrio de líquidos no corpo, além de formar o ácido clorídrico do estômago.	Problemas digestivos, nos dentes, contraturas musculares e perda de cabelo.	Combinado com o sódio no sal de cozinha.
Ferro	Participa da composição da hemoglobina, além de atuar na respiração celular. A falta desse elemento causa anemia.	Causa anemia.	Fígado, gema de ovo, pinhão, legumes e vegetais verdes.
Iodo	Componente de alguns hormônios importantes para o organismo.	Cansaço, obesidade e Bócio (conjunto de doenças da glândula tireoide que se caracterizam por um aumento no tamanho desta glândula, popularmente conhecida por "papeira" ou "papo").	Frutos do mar, sal de cozinha iodado e peixes.
Flúor	É muito importante na formação dos ossos e dos dentes.	Fraqueza nos dentes e ossos.	É acrescentado na água tratada que chega às nossas casas.

VITAMINAS



As vitaminas, são nutrientes necessários em pequenas quantidades, são importantes para o funcionamento das células e dos tecidos, pois participam de diversas reações químicas. Devem ser consumidas diariamente.

A falta de vitamina na alimentação pode causar doenças conhecidas como **avitaminose** e o excesso, as **hipervitaminoses**.

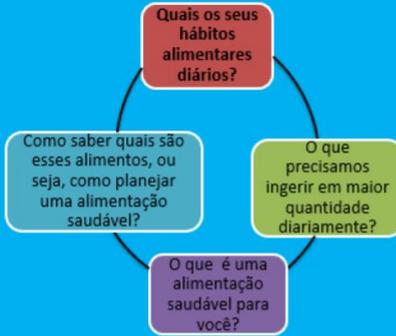
Conforme se dissolvem em água ou gordura, são classificadas em **hidrossolúveis** e **lipossolúveis**, respectivamente, São hidrossolúveis a vitamina C e as vitaminas do complexo B. São lipossolúveis as vitaminas A, D, E e K.



Como deve ser uma alimentação saudável e equilibrada?

Para uma alimentação saudável e equilibrada, é necessário escolher alimentos variados e procurar fazer refeições que combinem diferentes porções de cereais, raízes, hortaliças, frutas, carnes, leite e ovos. A pirâmide dos alimentos é um guia para auxiliar numa alimentação saudável, pois apresenta exemplos de como montar refeições. Ela é dividida em grupos para facilitar estas escolhas.

Nos três grupos da base, encontram-se os cereais, frutas e hortaliças, que devem ser consumidos em maior quantidade. No topo, encontram-se os alimentos que devem ser consumidos em menor quantidade. Na própria pirâmide, há a indicação de quantas porções de cada grupo de alimentos devem ser consumidas por dia.

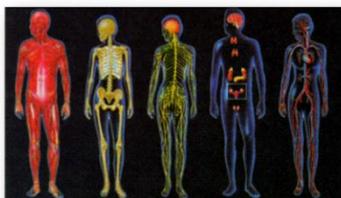


Pirâmide de alimentos



Elementos Químicos da Tabela Periódica presentes na Alimentação e a relação com a Saúde

No organismo humano, existe uma série de elementos químicos que são essenciais para a vida.



Todos os alimentos que ingerimos têm na sua constituição elementos químicos, cada um com a sua função para que o nosso organismo trabalhe em total equilíbrio.

Citaremos alguns desses elementos químicos a seguir.



Oxigênio (O) - 61,65%

O oxigênio constitui 61,65% da massa do corpo - constituinte da água e das moléculas orgânicas (que contém carbono e hidrogênio, produzidos por um sistema vivo). É necessário para a respiração celular, que produz trifosfato de adenosina, uma substância química muito rica em energia.



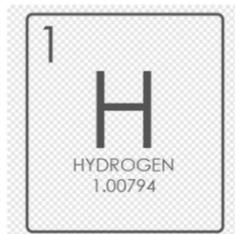
Carbono (C) - 19,05%

O Carbono é encontrado, em todas as moléculas que sejam orgânicas.



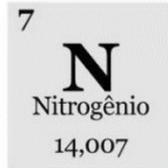
Hidrogênio (H) - 9,1%

O hidrogênio é um dos constituintes da água, de todos os alimentos e da maior parte das moléculas orgânicas.



Nitrogênio (N) - 5,01%

Componente de todas as proteínas e ácidos nucleicos: O ácido desoxirribonucleico (DNA) e o ácido ribonucleico (RNA).



Cálcio (Ca) - 1,38%



Contribui para a rigidez de ossos e dentes; necessário para muitos processos corporais, por exemplo, coagulação sanguínea e contração muscular. Ele fica na membrana e “decide” o que entra nos ossos e o que sai deles.

Encontrado no queijo, leite, iogurte, vegetais verdes folhosos e peixe.

O excesso de cálcio pode produzir os seguintes malefícios: cálculos renais, desidratação e sede, dor de cabeça, perda de apetite, sonolência excessiva.

Potássio (K) - 0,21%

Na forma de cátion (K^+) mais abundante dentro das células; importante na condução de impulsos nervosos e na contração muscular.

Sua falta ou excesso pode fazer o coração parar.

Encontrado nas frutas e vegetais frescos, especialmente banana, couve, batata e pão integral.



Ferro (Fe) - 0,005%



Na forma de cátions (Fe^{+2} e Fe^{+3}) são componentes da hemoglobina (proteína carregadora do oxigênio do sangue) e de algumas enzimas necessárias para a produção de ATP.

Capta oxigênio dos pulmões e carrega para o restante do corpo, através do sangue. Encontrado em carnes, aves, músculos e leguminosas (feijão).

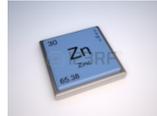
O excesso pode produzir os seguintes malefícios: cirrose, diabetes, insuficiência cardíaca

Zinco (Zn) - 0,0025%

Ele contribui para que o gás carbônico fique no estado líquido, não permitindo a entrada de gás no sangue, o que seria fatal.

Responsável também pela cicatrização e atividade das enzimas.

Alimentos ricos em zinco: carnes bovinas, pescados, frutos do mar, grãos integrais, sementes, nozes e castanhas.



Cobre (Cu) - 0,00004%



Não deixa você derreter, pois regula a liberação de energia, produzida pelo nosso organismo.

Produção de melanina e formação de glóbulos vermelhos do sangue.

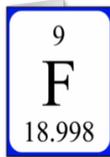
Encontrado no fígado, cereais integrais, legumes e frutas (pera).

O excesso pode provocar os seguintes malefícios: dores musculares e nas juntas, distúrbios no aprendizado, depressão e fadiga.

Flúor (F) - 0,00001%

Dá boas mordidas, pois protege os dentes.
Encontrado na água, frutos do mar, peixes e chá.

O excesso de flúor pode levar a um quadro de intoxicação crônica chamado pelos dentistas de fluorose



Metais tóxicos ao organismo humano

Os elementos químicos têm sido bastante estudados e usados na indústria há pouco mais de um século. No caso dos metais, foram introduzidos no dia a dia das pessoas sob as mais diversas formas e utilidades.

A partir de suas propriedades biocidas, muitos foram usados como venenos. Aos poucos, os pesquisadores descobriram que o excesso de contato com esses elementos pode causar danos à saúde.

Na maioria dos casos, eles inativam moléculas e proteínas, alterando o funcionamento normal do corpo.

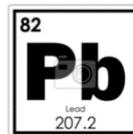
Mercúrio (Hg)

Quando o mercúrio chega em alguns corpos d'água, microorganismos o transformam no tóxico metilmercúrio. A contaminação por este metal pode causar problemas neurológicos, como perda de coordenação motora e sensorial, perda de visão e audição.



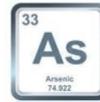
Chumbo (Pb)

Está presente em tintas, baterias, combustíveis, fungicidas e produtos da indústria de plásticos. Os principais danos causados, por ele ser neurotóxico, são problemas cognitivos (de aprendizagem), de coordenação motora, comportamental ou gastrintestinais.



Arsênio (As)

Usado em alguns herbicidas e pesticidas ou preservação de couros ou madeiras, tintas, detergentes e em eletrônicos. A contaminação por quantidades acima do tolerável pode causar, problemas nos sistemas digestivo, respiratório e nervoso, câncer no pulmão e de pele e em altos níveis pode levar à morte.



Vamos encontrar esses elementos na Tabela Periódica?





Tabela periódica

1 — número atômico

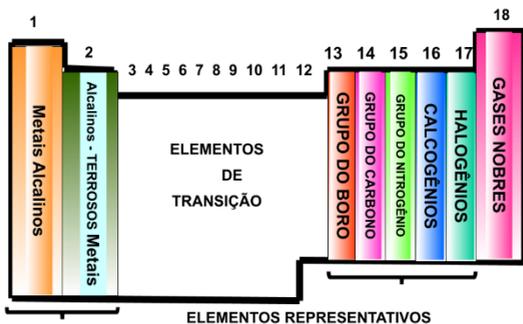
Li — símbolo químico

Hu — nome

1,04 — peso atômico

1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,003
3 Li lítio 6,941	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,086	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,95
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	3 Sc escândio 44,956	4 Ti títânio 47,867	5 V vanádio 50,942	6 Cr cromio 51,996	7 Mn manganês 54,938	8 Fe ferro 55,845	9 Co cobalto 58,933	10 Ni níquel 58,693	11 Cu cobre 63,546	12 Zn zinco 65,38	13 Ga gálio 69,723	14 Ge germânio 72,630	15 As arsênio 74,922	16 Se selênio 78,971	17 Br bromo 79,904	18 Kr criptônio 83,798
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y itríbio 88,906	40 Zr zircônio 91,224	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,94	43 Tc tecnécio	44 Ru rútenio 101,07	45 Rh ródio 101,07	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60	53 I iodo 126,91	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	57 a 71															
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89 a 103															
			104 Rf rúterfórdio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bórvio	108 Hs háscio	109 Mt metelóvio	110 Ds darmatálbio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tennesso	118 Og oganessonócio
57 La lantanóio 138,91	58 Ce césio 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd néodímio 144,24	61 Pm promécio	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europário 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb terbório 158,93	66 Dy dissodímio 162,50	67 Ho hólio 164,93	68 Er erbio 167,26	69 Tm tímulo 168,93	70 Yb itébio 173,05	71 Lu lutécio 174,97			
89 Ac actínio	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np néptúcio	94 Pu plutônio	95 Am amérvício	96 Cm cúrio	97 Bk berquílio	98 Cf califórnio	99 Es einsteinio	100 Fm fermório	101 Md mendelevíio	102 No nobélio	103 Lr lutécio			

Famílias ou grupos



Metais alcalinos

- Grupo 01 da tabela periódica;
- Reage com água;
- Tende a perder um elétron na formação de ligações químicas.

Elemento	Massa Atômica
Li	6.94
Na	22.99
K	39.10
Rb	85.47
Cs	132.91
Fr	223.02

Metais alcalinos terrosos

- Grupo 02 da tabela periódica;
- Reage com água;
- Tende a perder dois elétrons na formação de ligações químicas.

2

4	9,01	112,3	Li
9	12,01	20,02	Be
12	24,31	24,31	Mg
20	40,08	40,08	Ca
38	87,62	87,62	Sr
56	137,33	137,33	Ba
88	226	226	Ra

118

Calcogênios

- Grupo 16 da tabela periódica;
- Tendem a ganhar elétrons na formação de ligações químicas.

16

8	16,00	16,00	O
16	32,07	32,07	S
34	78,96	78,96	Se
52	127,60	127,60	Te
84	209	209	Po
116	289	289	Lv

Halogênios

- Grupo 17 da tabela periódica;
- Contêm os elementos com maior tendência a ganhar elétrons.

17	
19,00	4,0
F	36
Fluor	-108
17	35,45
Cl	36
cloro	-101
35	79,90
Br	36
brômio	-112
53	126,90
I	36
iodo	-103
(110)	210
At	36
astato	-103

Gases nobres

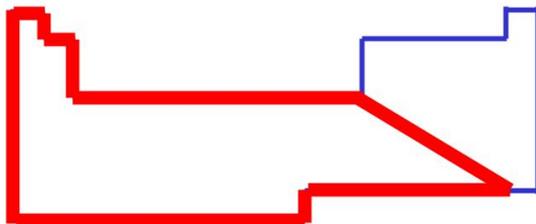
- Grupo 18 da tabela periódica;
- Elementos químicos com baixa reatividade.

18	
4,00	2,0
He	36
hélio	-273
10	20,18
Ne	36
neônio	-209
18	39,95
Ar	36
argônio	-186
36	83,80
Kr	36
criptônio	-153
54	131,29
Xe	36
xenônio	-108
(118)	222
Rn	36
radônio	-107

Metais



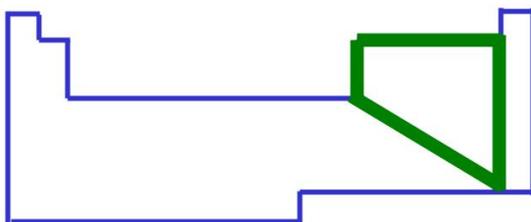
- Eletropositivos
- Sólidos; exceto o Hg (25°C, 1atm);
- Brilho característico;
- Dúcteis (fios);
- Maleáveis (lâminas);
- São bons condutores de calor e eletricidade.



Ametais



- Eletronegativos;
- Quebradiços;
- Opacos;
- Formam Compostos Covalentes (moleculares);
- São Pésimos Condutores de Calor e Eletricidade (exceção para o Carbono).



Gases Nobres

18
2
He
10
Ne
18
Ar
36
Kr
54
Xe
86
Rn

Todos são gasosos.

Possuem baixa reatividade.

Apresentam fraca atração interatômica.

Possuem baixo ponto de fusão e ebulição.

Os orbitais dos níveis de energia são completos: 8 elétrons na última camada, exceto o Hélio.

Referências

ALDRIDGE, S. A fórmula do corpo, **Super Abril**, 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/a-formula-do-corpo/>. Acesso em: 21 Set. 2020.

NOVAIS, V. L. D. de; ANTUNES, M. T. **Química**. Curitiba: Positivo, 2016.

PORTAL educação Pernambuco. **Professor autor**. Disponível em: <https://www1.educacao.pe.gov.br/cpar/>. Acesso em: 25 jun. 2022.

SANTOS, C. A. dos. A Química da Vida. *Ciência Hoje*. Disponível: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-quimica-da-vida/>. Acesso em: 22 nov. 2021.

REIS, M.; **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**. v. 1, Editora FTD, 2011.

THOMPSON, M. *et al.* **Conexões: Ciências da natureza e suas tecnologias**. São Paulo: Moderna, 2020.

TORTORA, G. J. **Corpo Humano - Fundamentos de Anatomia e Fisiologia**. 14. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2016.