

Versão Online

ISBN 978-85-8015-053-7

Cadernos PDE

VOLUME II

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
Produção Didático-Pedagógica

2009



SUPLEMENTOS ALIMENTARES

PROFESSORA: Maria de Lourdes Santana

Orientadora: Dr^a Sônia Regina Giancoli Barreto

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Superintendência da Educação

Diretoria de Políticas e Programas Educacionais

Programa de Desenvolvimento Educacional

Ficha de Identificação da Produção Didática - Pedagógica Professora PDE

1 - Professora PDE- Maria de Lourdes Santana

2 - Disciplina: Química

3 - Município: Rolândia

4 - Estado: Paraná

5 - Núcleo Regional de Educação: Londrina

6 - Conteúdo Estruturante: Matéria e sua Natureza

7 - Instituições de Ensino Superior – Universidade Estadual de Londrina – UEL

8 - Orientadora: Prof^a Dr^a Sônia Regina Giancoli Barreto

9 - Escola de Implementação: Colégio estadual Professor Francisco Villanueva – Ensino Fundamental, Médio e Profissionalizante

10 - Conteúdo Estruturante: Matéria e sua Natureza

11 - Público Objeto de Intervenção: Alunos do primeiro ano do Ensino Médio por Disciplinas em Blocos.

12 - Título da Produção Didático – Pedagógica: A utilização de artigo científico sobre suplementação alimentar, na contextualização de conceitos químicos.

13 - Caderno Pedagógico: Material composto por textos de fundamentação sobre o objeto de estudo do professor PDE e por sugestões de atividades a serem desenvolvidas.

14 - APRESENTAÇÃO

A disciplina de Química deve possibilitar o entendimento do mundo e suas interações. Com essa finalidade, este caderno pedagógico aborda os conceitos elemento químico, elemento essencial, elemento traço, substância e distribuição dos elementos químicos na tabela periódica de forma

contextualizada. O tema sugerido para a contextualização e (*suplementação alimentar*).

Os conteúdos foram organizados em um mapa conceitual para facilitar sua organização e seu desenvolvimento dos conteúdos e as tarefas a serem desenvolvidas estão organizadas em unidades de aprendizagem

Portanto, este caderno vem ao encontro com as Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCES 2008), pois permite ao estudante estabelecer uma conexão entre a Química e o seu cotidiano. É na interação dos conteúdos com a realidade cotidiana do aluno, mediados pela professora, que os alunos estarão se preparando para desenvolver uma leitura crítica dos acontecimentos que os rodeiam.

Este caderno é um apoio didático para o professor e para o aluno é um instrumento no qual a sequência de tarefas a ser cumprida permitirá a construção organizada de alguns conceitos químicos.

O caderno pedagógico utiliza um texto com a função de organizador prévio. (Moreira e Masini, 1982). Este texto é uma adaptação do artigo científico *Suplementação de Elementos Traço* (BARAN, 2005).

15 - DESENVOLVIMENTO

As unidades de aprendizagem possibilitam e organizam os trabalhos a serem aplicados com os alunos da 1ª série do Ensino Médio, coletando informações prévias sobre os suplementos alimentares com atividades estrategicamente selecionadas, valorizando seus conhecimentos prévios e possibilitando a compreensão mais ampla do tema estudado.

As unidades de aprendizagem têm forte relação com as ações de pesquisa, pois se propõe a problematizar o conhecimento inicial dos alunos, desenvolverem um questionamento dialógico e reconstrutivo, reconstruir argumentos e promover a comunicação, em especial a fala e a escrita, valorizando a função epistêmica desses processos (MORAES e GALIAZZI, 2007).

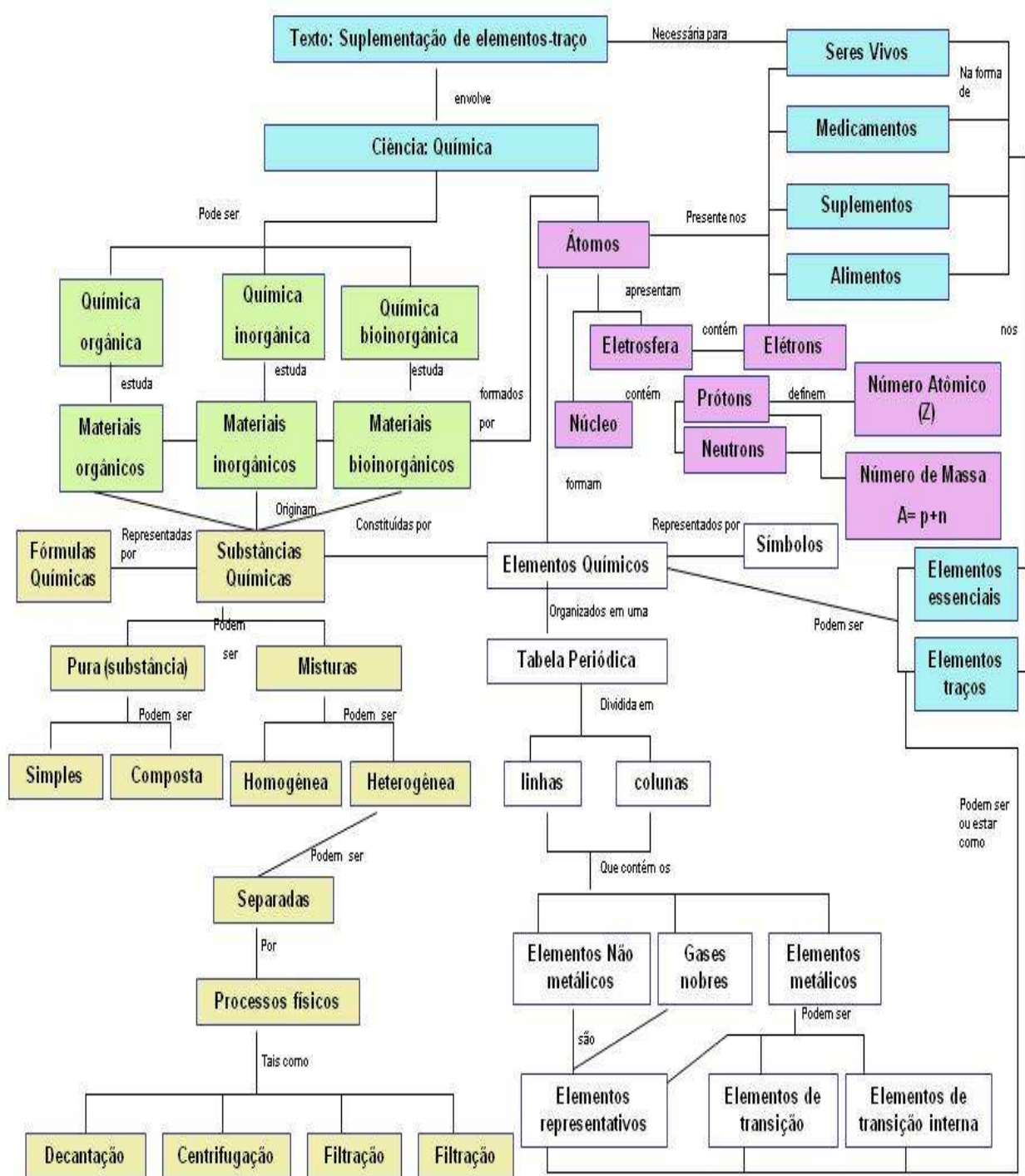
Após a leitura do texto introdutório, o professor solicitará aos alunos que respondam ao questionário a seguir com perguntas de interpretação do texto e algumas outras com a finalidade de permitir ao professor verificar com mais

detalhes os conhecimentos prévios dos estudantes sobre elementos químicos e substâncias químicas.

Mostrar aos alunos que os elementos químicos, como os metais, são estudados em outros contextos daquele estudado no organizador introdutório.

A seguir é apresentado o mapa conceitual com os conceitos organizados a partir do texto introdutório.

16 - MAPA CONCEITUAL



Mapa conceitual sobre o tema Suplementação Alimentar

As atividades deverão envolver os estudantes e o professor na busca de uma interação entre eles e de respostas para o questionamento, para isto seguem as unidades de aprendizagem (UA).

17 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE 1

1°UA (uma aula de 45min.) – Identificando os conhecimentos prévios dos estudantes.

Introdução:

Em nosso dia a dia é frequente encontrarmos indicações de substâncias químicas nas embalagens de alimentos, em bulas de medicamentos, nos frascos de cosméticos, nos rótulos de produtos de limpeza, etiquetas de roupas; etc.

Caros alunos, vamos trabalhar? Você terá 20 min para descrever a seguinte situação:

“Certamente você já observou alguma pessoa próxima a você ou você já leu ou assistiu alguma reportagem com pessoas que utilizam suplementação alimentar para o melhor desenvolvimento do organismo. Descreva brevemente, neste contexto, o que você entende por suplementação alimentar”.

Você terá mais 20 min para debater com seus colegas e com o professor o seu conhecimento sobre suplementação alimentar.

2°UA (uma aula de 45 min.) – Utilizando um organizador introdutório

Introdução:

Você iniciará esta unidade fazendo a leitura do texto a seguir que trata sobre “SUPLEMENTAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇOS”. Este texto foi adaptado do artigo científico Enrique J. Baran, Química Nova na Escola, n. 6, p. 7-12, julho de 2005.

18 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE 2

- Leia o texto e responda ao questionário a seguir.

“SUPLEMENTAÇÃO DE ELEMENTOS TRAÇOS”

Nos seres vivos predominam o carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio. Como esses são os elementos fundamentais da Química Orgânica, acreditou-se durante muito tempo que somente os compostos orgânicos e as reações que os envolviam eram indispensáveis para a Vida, e que os elementos e compostos comumente chamados “inorgânicos” tinham escasso ou nenhum significado para os sistemas vivos. Havia algumas exceções como o reconhecimento da presença de ferro no sangue, ou de cálcio nos ossos e dentes, e a participação do fósforo em numerosos processos metabólicos.

Só recentemente tomou-se consciência clara de que muitos outros elementos inorgânicos, sobretudo metais de transição, presentes geralmente em baixas concentrações (traços), são essenciais para todos os seres vivos. Hoje sabemos que certas alterações no metabolismo desses elementos-traços são causa de várias doenças e desordens fisiológicas. Em razão das concentrações muito baixas desses elementos, a importância biológica de muitos deles só foi determinada há pouco tempo, pois foi necessário dispor de métodos analíticos muito sensíveis para detectá-los e de ferramentas bioquímicas capazes de confirmar seu caráter essencial. Um elemento é essencial para um determinado organismo quando a deficiência de sua ingestão produz desordens em certas funções, e quando sua recuperação aos níveis fisiológicos é capaz de reverter essas desordens. Atualmente, cerca de trinta elementos são reconhecidos como essenciais para os seres vivos. O quadro 1, apresenta a composição elementar média de um ser humano adulto normal (Baran, 1995).

QUADRO 1: COMPOSIÇÃO ELEMENTAR MÉDIA DE UMA PESSOA ADULTA NORMAL DE 70 KG.

	Elemento	g/ 70 kg. Peso	
Elementos majoritários	O	43.500	
	C	12.600	
	H	7.000	
	N	2.100	
	Ca	1.050	
	P	700	
	S	175	
	K	140	
	Na	105	
	Cl	105	
	Mg	35	
	Elementos-Traços	Fe	4.2
		Zn	2.3
Cu		0.1	
F, Si, B, Br.		<0.5	
Elementos ultramicro-traços	V, Mn, Ni, Cr, Co, Mo, Se, As, I.	?	

De acordo com a sua abundância relativa no organismo, esses elementos se classificam como majoritários traços e ultramicro-traços. Hidrogênio, carbono, nitrogênio e oxigênio, componentes básicos da matéria orgânica, são constituintes majoritários, assim como o enxofre, o fósforo, o cloro e os quatro metais representativos biologicamente relevantes - sódio, potássio, magnésio e cálcio. Ferro, zinco e cobre correspondem ao grupo de elementos traços, e são também os três metais de transição mais abundantes em todos os seres vivos. Os metais restantes e alguns outros elementos não metálicos (por exemplo, selênio e iodo) encontram-se em concentrações extremamente baixas, mas possuem uma extraordinária importância para a vida. O estudo dos modos de ação e do comportamento desses elementos nos sistemas biológicos constitui uma nova área interdisciplinar da Química, comumente chamada *Química Bioinorgânica*.

Suplementação de elementos-traços e ultramicro-traços

Ferro

Como mostrado no Quadro 1, o ferro é o metal de transição mais abundante no organismo humano e participa de uma variada série de

processos e funções, entre as quais o metabolismo do oxigênio (hemoglobina, mioglobina, oxigenases), o transporte de elétrons (citocromos, ferredoxinas). Isso o torna um daqueles elementos cuja deficiência gera maiores desordens e disfunções. As desordens associadas ao metabolismo do ferro são basicamente de dois tipos: por um lado anemias e processos similares associados a deficiências do metal e, por outro, problemas de toxidez relacionados à presença de ferro em excesso nos tecidos e fluidos biológicos. A deficiência de ferro aparece como o problema nutricional mais freqüente no mundo, afetando em torno de 24% da população. Os compostos utilizados na suplementação de ferro por via oral incluem diversos sais simples de ferro, de ácidos orgânicos ou inorgânicos.

Zinco

Entre os elementos-traços o zinco é, depois do ferro, o metal mais abundante em sistemas biológicos. As deficiências de zinco são comuns, porém difíceis de reconhecer. Essas deficiências têm um forte impacto no crescimento, na cicatrização de feridas, na resposta imunológica e na reprodução, e afetam os órgãos gustativos, a visão e o tato. O composto mais utilizado como suplementação é o sulfato de zinco ($ZnSO_4$).

Cobre

Tal como o ferro, o cobre participa de uma ampla gama de funções e sistemas biológicos. Pacientes que padecem de artrite reumatóide, úlceras gástricas, tumores cancerígenos ou episódios epiléticos usualmente apresentam concentrações elevadas de cobre no soro ou plasma. Outro problema, desta vez relacionado à deficiência de cobre, é a doença de Menkes, uma desordem de origem genética que conduz a uma degeneração cerebral.

Magnésio

Os metais alcalinos sódio e potássio e os alcalino-terrosos magnésio e cálcio são os quatro metais mais abundantes nos sistemas biológicos. Conseqüentemente, síndromes de deficiência associadas a esses elementos são relativamente raras, pois virtualmente qualquer dieta padrão garante uma

ingestão normal de todos eles. Não obstante, essa situação tem começado a mudar drasticamente nas sociedades modernas onde, por exemplo, muitos animais são criados em ambientes controlados com dietas de crescimento estritamente reguladas e os seres humanos estão notavelmente sujeitos à perdas continuadas de eletrólitos, devido a situações de estresse, excesso de atividades esportivas ou importantes mudanças nos hábitos alimentares. Essas situações afetam particularmente os níveis de magnésio, que é o menos abundante dos quatro elementos acima citados (ver Quadro1). Por essa razão, a suplementação de magnésio tem-se transformado em um aspecto relevante na Medicina e na Farmacologia contemporâneas. A utilização de águas minerais ricas em Mg é uma das possibilidades mais simples e habitualmente empregadas.

Cromo

Atualmente, uma grande parte dos estudos de suplementação é realizada utilizando-se fermento de cerveja, que é um produto muito rico em cromo biologicamente ativo.

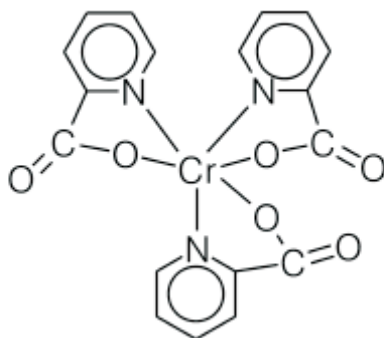


Figura 2 – Estrutura esquemática do complexo tris(picolinato)cromo(III)

O complexo tris-picolinatocromo (III) cuja estrutura é mostrada na Figura 2 aparece atualmente como um dos mais importantes e mais populares suplementos nutricionais, cuja comercialização mundial gera anualmente mais de 100 milhões de dólares. Esse composto está sendo utilizado nos tratamentos de obesidade e para o fortalecimento muscular e foi também recomendado nas terapias de diabetes de tipo II.

Selênio

A maioria das desordens originadas de deficiências de selênio está relacionada com os mecanismos de defesa celular frente ao ataque por radicais livres (Baran, 1995, 1997). Assim, o selênio parece ter alguma relação com os sistemas imunológicos. Nos seres humanos, a deficiência tem-se associado frequentemente a doenças cardíacas e a problemas nas articulações e na estrutura óssea.

Cobalto

A chamada *anemia perniciosa* é uma desordem que se apresenta geralmente em adultos que carecem de vitamina B12. Inicialmente essa doença se manifesta com quadros de fadiga e debilidade extrema, dores de língua e dificuldades motrizes. Simultaneamente, aparecem diversas desordens hematológicas, entre as quais uma importante diminuição no número de eritrócitos (células vermelhas do sangue). A vitamina B12 é uma das biomoléculas mais complexas que se conhece (Figura 3), sendo o único sistema bioinorgânico presente no organismo humano que contém cobalto.

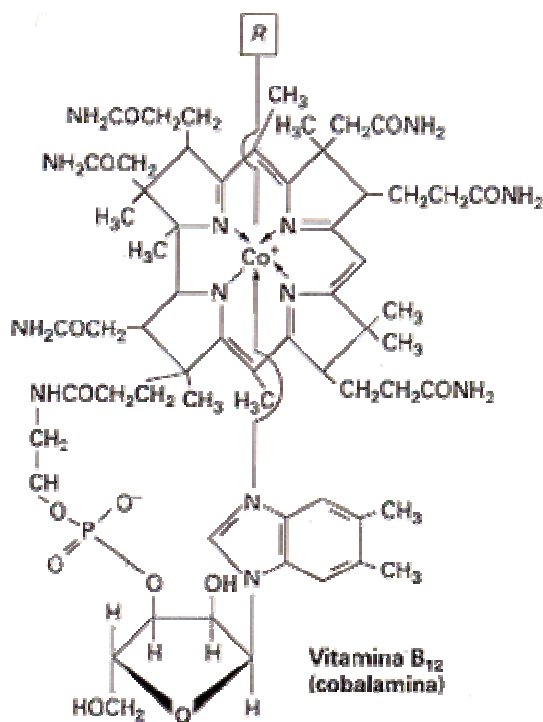


Figura 3 – Estrutura esquemática da vitamina B12

Questionário:

- 1 - A ciência Química é importante na sua vida pessoal? Comente.
- 2 - Cite alguns exemplos nos quais a química está presente em seu cotidiano.
- 3 - A vida orgânica seja ela vegetal ou animal depende de substâncias inorgânicas do reino mineral para suportar sua existência. Com o auxílio do texto “Suplementação de elementos traços”, cite o nome desses microminerais.
- 4 - Sou considerado o principal protetor do sistema de defesa do organismo, importante no paladar, no odor e na visão. Quem sou?
- 5 - Quais os três metais de transição mais abundantes em todos os seres vivos?
- 6 - Por que a porcentagem de meninas com anemia é maior do que nos meninos? Discuta soluções que possam diminuir essas diferenças?
- 7 - Qual o metal de transição mais abundante no organismo humano e cuja deficiência aparece como problema nutricional mais frequente no mundo?
- 8 - Em sua cidade, quais campanhas estão sendo realizadas neste momento para garantir a saúde da população?
- 9 - Em sua opinião, por que diferentes pessoas podem receber tratamentos diferenciados para se livrarem da mesma doença?
- 10 - Pesquise no texto o que ocorre se faltarem o cobalto, o magnésio e o cromo no organismo?
- 11 - Faça uma lista dos possíveis benefícios originários dos estudos químicos que trouxeram algum tipo de melhoria ou aumentaram a expectativa da vida das pessoas.
- 12 - O que é um elemento traço?
- 13 - O que é um elemento essencial?

19 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE 3**3° UA (duas aulas de 45 min.) – Obtendo informações sobre átomos e elementos químicos.**

Muito bom! Agora você poderá desenvolver a **3° UA**.

Realize as seguintes atividades. No texto, o autor utiliza o termo átomo ou elemento para se referir ao ferro, cromo,.....

Grife no texto e liste no caderno, em uma tabela (Tabela A), os nomes de todos os elementos químicos citados.

Localize na tabela periódica os símbolos dos elementos químicos mencionados no texto e escreva o símbolo de cada elemento químico na tabela A.

Tabela A

Nome do elemento químico	Símbolo

Observe a Tabela A e identifique as regras para os símbolos dos elementos químicos.

Preste atenção ao professor, pois ele fornecerá alguns conceitos importantes como de elemento químico, átomo, prótons, elétrons, nêutrons, número atômico, isótopos e número de massa.

Identifique os números atômicos dos elementos químicos citados no texto e complete a tabela (A).

Tabela A

Nome (elemento químico)	Símbolo (elemento químico)	Número atômico (z)	Quantidade prótons

Conclusão da 3º UA:

A partir da bula do medicamento de complexo vitamínico, você deverá localizar os elementos químicos, escrever os símbolos dos elementos e identificar o número atômico.

Bula de medicamento:

Centrum é um suplemento de vitaminas e minerais, completo de A a Zinco. Sua fórmula foi desenvolvida sob medida para atender as necessidades específicas do brasileiro, ajudando a completar a dieta com as vitaminas e minerais essenciais que podem faltar na alimentação, alcançando assim os níveis mínimos recomendados diariamente.

Composição (adaptado):

162 mg Cálcio, 18 mg ferro, 109 mg fósforo, 150 mcg Iodo, 100 mg Magnésio, 15 mg Zinco, 20 mcg Selênio, 2 mg Cobre, 2mg Manganês, 20 mcg Crômio, 75 mcg Molibdênio, 72 mg Cloro e 80 mg potássio.

20 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE 4

4º UA (três aulas de 45 min) – Estudando a Tabela Periódica.

Introdução:

Bem-vindo ao reino periódico

Os elementos químicos que constituem a tabela periódica são a base dos planetas, das rochas, das vegetações, dos oceanos, dos animais, do ar e da própria terra.

Identifique a posição (família e coluna) dos elementos químicos citados no texto, na tabela periódica, completando a Tabela B.

Tabela B

Nome (elemento químico)	Símbolo (elemento químico)	Período	Coluna

Grife no texto os termos metais representativos e metais de transição.

Identifique no texto os metais os coloque na tabela C.

Com o auxílio do texto, classifique os metais enumerados na Tabela C em metais representativos e metais de transição.

Tabela C

Metal	Representativo/Transição	Grupo da Tabela Periódica

Responda à seguinte pergunta:

“Quais são os grupos destes metais na tabela periódica?”

Escreva uma frase para identificar um metal representativo e um metal de transição na tabela periódica.

Leia a seguinte frase retirada do texto:

Hidrogênio, carbono, nitrogênio e oxigênio, componentes básicos da matéria orgânica, são constituintes majoritários, assim como o enxofre, o fósforo, o cloro e os quatro metais representativos biologicamente relevantes - sódio, potássio, magnésio e cálcio. Ferro, zinco e cobre correspondem ao grupo de elementos traços, e são também os três metais de transição mais abundantes em todos os seres vivos. Os metais restantes e alguns outros elementos não metálicos (por exemplo, selênio e iodo)...

Responda à seguinte questão:

Todos os elementos químicos são metálicos?

Cite na tabela D, com base no parágrafo acima, os elementos não metálicos.

Identifique o grupo desses elementos na tabela periódica.

Tabela D

Elementos não metálicos	Grupo da tabela periódica

Com base na posição dos elementos não metálicos na tabela periódica, estes elementos são representativos?

Com base na posição na tabela periódica, o que são elementos representativos e elementos de transição?

Conclusão da 4º UA:

Resolva o passatempo:

Para letras iguais, números iguais. Resolvido o passatempo, os números com asterisco indicam o tema da unidade.

É um não metal do 3º período e grupo 5ª.	1	2	3*	1	2	4	2		
Ferro é o metal mais no organismo humano.	5	6	7*	8	9	5	10	11	
Símbolo do elemento fósforo.	13*								
Elemento químico cujo símbolo é Al.	5	14*	7	15	16	10	16	2	
O pode ter relação com o sistema imunológico.	3	12*	14	12	8	16	2		
Elemento de transição de número atômico 25.	15*	5	8	17	5	8	12	3	
O magnésio (Mg) é um dos elementos mais abundantes no sistema biológico. Ele é um representativo.	15	12*	11	5	14				
É um elemento representativo cujo símbolo é O.	2	18	16	17	12	10*	16	2	
Elementos de concentrações muito baixas no organismo.	11*	4	5	19	2				
C, H, N e O são elementos fundamentais da Química	2	4	17	5	10	16	20	5*	
Cobalto (Co) é um metal	11	4	5	10	3	16	19*	20	2
A deficiência de ferro (Fe) afeta Cerca de 24% da	21	2	21	7	14	5	19	20*	2
O apresenta 29 prótons.	20	2*	6	4	12				

Indicar para os alunos os gases nobres e os elementos de transição interna.

21 - DESENVOLVIMENTO DA UNIDADE 5

5º UA - (1aula de 45 min.) – Avaliando a aprendizagem

Texto: Resumo do artigo científico:

“Ocorrência de metais-traço nos tanques dos pesque-pague na bacia do rio Corumbataí.”

Sâmia Maria Tauk-Tornisielo a*, Diogo Barcot Tintor a, Eduardo Beraldo de Moraes a. Centro de Estudos Ambientais (CEA), Universidade Estadual Paulista, Av. 24-A, 1515, Rio Claro, Brasil, <http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A2-193.pdf>

RESUMO

No presente estudo procurou-se quantificar a concentração de metais biodisponíveis (Cd, Cr, Cu, Fe, Zn, Ni, Pb, Al, Mn, Ca e Mg) nas amostras de água e sedimentos dos pesque-pague da bacia do rio Corumbataí. Foram realizadas coletas de água e de sedimento. O critério utilizado para avaliação da qualidade de água foi a análise do enquadramento do corpo de água estudado às condições e padrões estabelecidos na Resolução CONAMA N° 357/20 05.

Os resultados das análises de água não detectaram Cd, Ni, Cr, Pb e Cu. Os metais detectados (Ca, Mg, Al, Zn, Mn e Fe) em muitos pesque-pague apresentaram valores de suas concentrações acima dos limites da Resolução para corpos de água classe 2. Apenas as concentrações de Zn, em todo o pesque-pague, não ultrapassaram o limite permitido na lei. Não houve, na água, diferença significativa das médias entre o período chuvoso e seco. A única exceção foi o Zn, apresentando maior média no período seco.

Alguns pesque-pague apresentaram maiores médias das concentrações de metais, com exceção do Al. Nas amostras de sedimento ocorreu a detecção de todos os metais analisados. Até o Cd, que é um metal muito tóxico, foi encontrado em três amostras.

Atividades a serem desenvolvidas:

1. Selecionar os símbolos dos elementos químicos citados no texto e escrever ao lado do símbolo, o nome do elemento químico.
2. Identificar o número atômico dos elementos químicos citados.
3. Definir número atômico.
4. Diferenciar os metais representativos e os metais de transição.
5. Qual o critério utilizado?
6. No texto foi citado algum gás nobre?
7. Quais são os gases nobres?
8. Quais são os elementos representativos.
9. Qual a posição dos gases nobres na tabela periódica?
10. O texto fez referência a algum não metal.
11. Você poderia citar 5 exemplos de não metais?

22 - REFERÊNCIAS

Baran, E J., **Suplementação de Elementos Traços**, Química Nova na Escola, n.6, p.7-12, jul.2005.

MORAES, R; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.F.S. *A Aprendizagem Significativa. A Teoria de David Ausubel*, Editora Moraes, 1982.

PARANÁ – Secretaria de Educação – **Diretrizes Curriculares da Educação Básica** – Química, Curitiba, 2008.

TAUK-TORNISIELO, S. M. a, TINTOR, D. B.. MORAIS, E. B. de. Centro de Estudos Ambientais (CEA), Universidade Estadual Paulista, Av. 24-A, 1515, Rio Claro. Disponível em; <http://www.ambienteaugm.ufscar.br/uploads/A2-193.pdf>. acesso em 2010