

SUGESTÃO DE ABORDAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: O USO DE UM SERIADO DE TV

Suggested approach to the teaching of Science: the use of a TV series

Maria Teresa Lobianco Rocha¹ [mtlrocha@hotmail.com]
Giuseppe Francesco Antonio Donato Junior² [gdonatojr@gmail.com]
Gilson Irineu de Oliveira Junior³ [junior.go@gmail.com]
Jorge Cardoso Messeder⁴ [jorge.messeder@gmail.com]

Endereço 1, 2, 4: *Programa Stricto Sensu em Ensino de Ciências, Instituto Federal do Rio de Janeiro. Rua Lúcio Tavares, 1045, Centro, Nilópolis, RJ. CEP 26530 060.*

Endereço 3: Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Rodovia BR 364, Km 04, nº 6637 – Distrito Industrial - Cep: 69915-900 - Rio Branco/Acre – Brasil

RESUMO

Trata-se de uma proposta de aula sobre elementos químicos, destacando o papel biológico do Ferro. São abordados os danos causados por sua deficiência e excesso no organismo humano, utilizando como recurso didático um episódio de série de TV, cujo foco é a ingestão excessiva do Ferro, abordando a temática da superdosagem medicamentosa. O episódio ainda abre oportunidade para se discutir a questão da medicação sem prescrição médica, a importância da Química no cotidiano e a contextualização em Saúde.

Palavras-chave: Ferro; intoxicação; ensino de ciências; ensino em saúde.

ABSTRACT

It is a lesson for the chemical elements, highlighting the biological role of iron. There are covered the damage caused by iron disability and its excess in the human body, using an episode of TV series as an educational resource, concerning excess intake of drug iron. The episode also opens an opportunity to discuss the issue of medication without a medical prescription, the importance of chemistry in the daily and contextualization in health.

Keywords: Iron; poisoning; science education; health education.

INTRODUÇÃO

A maioria dos alunos, tanto do Ensino Fundamental quanto do Ensino Médio, associa a disciplina de Química à tabela periódica e, muitas vezes, à memorização dos conteúdos ensinados. Essa associação também está relacionada à não compreensão dos fenômenos químicos, pois, na maioria das vezes, os conteúdos da disciplina não têm ligação com seu dia a dia. A preocupação em buscar um ensino de Química mais articulado com a prática social tem sido uma constante entre os estudiosos da área (TREVISAN e MARTINS, 2006). Segundo Pinheiro *et al* (2007), o que se pretende é um ensino que propicie condições para o desenvolvimento de habilidades, que se dá pelo uso de estratégias bem estruturadas e organizadas. Há uma riqueza de recursos que os professores podem utilizar para tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes e significativas; entre eles, a televisão.

A Revolução Tecnológica, iniciada no século XX, produziu grandes transformações sociais no mundo. Por seu enorme poder de penetração na sociedade, a televisão tornou-se uma das mídias mais exploradas. Mesmo as populações mais carentes procuram adquiri-la ou acessá-la de alguma forma. Segundo Costa (2002), ela é considerada o mais poderoso artefato midiático da segunda metade do século XX. Há uma rede de programas de todos os tipos, para todas as idades, seja nos canais abertos ou naqueles por assinatura. Percebe-se que o uso das imagens veiculadas na televisão tem sido mais explorado pelos professores em suas aulas. Essas imagens estão em propagandas, documentários, filmes, novelas, desenhos animados, programas jornalísticos e, ultimamente, em séries feitas para a televisão. Esse recurso pode ser utilizado para introdução, aprofundamento ou enriquecimento de conteúdos. Para Franco (1993), cada vez mais, as informações estão sendo disseminadas pelos meios de comunicação visual. No entanto, deve-se tomar cuidado para que o emprego desse recurso não fique saturado e perca a eficácia, devendo contar com a criatividade do professor no desenvolvimento de seu trabalho.

No ensino de Química, tanto os filmes didáticos como os não-didáticos auxiliam o professor na dinamização dos conteúdos. Na função de mediador, o professor deverá ter o cuidado de analisar o material selecionado, verificando a adequação das imagens, do texto e a correspondência com o conteúdo a ser trabalhado. Deve estar atento também aos interesses do seu grupo de alunos e à faixa etária destes, isto é, deve ter em mente a matriz cultural da qual foi construída a obra que será exibida, a matriz cultural da sala de aula e as possibilidades de relação entre elas (ARROIO e GIORDAN, 2006). As vantagens tecnológicas, como o atual uso de DVDs, facilitam a repetição das cenas escolhidas e o envolvimento do grupo na atividade. Ao promover o debate e a reflexão entre os alunos, o professor tem a oportunidade de desenvolver o espírito crítico e a assimilação pelos alunos das idéias discutidas na atividade, contextualizando-as no seu dia a dia. Os alunos tornar-se-ão mais críticos e ativos se democratizarmos o acesso ao conhecimento científico e tecnológico,

incentivando o interesse pela ciência e pelas relações entre os conceitos científicos e a vida (PAVÃO e FREITAS, 2008).

ELEMENTO QUÍMICO - FERRO

Por meio de estudos sobre a evolução química das estrelas e das galáxias, procura-se desvendar a origem dos elementos químicos. Sabe-se que a maior parte tem sua origem em processos que ocorrem no interior das estrelas, por processos de nucleossíntese estelar, em que a transformação de um elemento em outro é um subproduto da geração de energia nestas (MACIEL, 2004).

Falar sobre a tabela periódica significa falar de história da Química. Por essa abordagem, o assunto desperta o interesse dos alunos, facilitando sua compreensão. Destacando a utilização desses elementos químicos no cotidiano, pode-se refletir sobre questões sociais, econômicas, políticas e de saúde, dentre outras. Sendo assim, a Química, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, é fonte para projetos interdisciplinares dos mais diversos, propiciando ao aluno uma formação mais crítica e contextualizada dos saberes por meio dos conteúdos trabalhados.

A Química é uma ciência e, por conta disso, as notações que utiliza são universais. O Comitê Brasileiro para Assuntos de Química (CBAQ), órgão que representa o Brasil junto à União Internacional de Química Pura e Aplicada (sigla inglesa: IUPAC), recomenda os nomes em português para os elementos químicos, tendo como base a sua nomenclatura universal e a classificação dos elementos como metais, semimetais e não metais.

Na Terra, o Ferro (Fe) é o metal de transição mais abundante, encontrado em vários minerais: a hematita (Fe_2O_3), a magnetita (Fe_3O_4), a limonita ($\text{FeO}(\text{OH})$), a siderita (FeCO_3), a pirita (FeS_2) e a ilmenita (FeTiO_3) (GREENHOOD, 1985). Segundo Chagas e Rocha-Filho (1999),

Um elemento de transição é um elemento cujo átomo apresenta uma subcamada d incompleta ou que origina um cátion, ou cátions, com uma subcamada d incompleta. A primeira série de transição de elementos é Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu. A segunda e terceira séries são obtidas de maneira semelhante: incluem os lantanóides e os actinóides, respectivamente.

No Universo, foram encontrados meteoritos que contêm esse elemento. Pela história das civilizações, pode-se perceber como o Ferro foi utilizado pelos

povos: utensílios, armas, ferramentas e jóias. Outro aspecto importante em relação ao Ferro, é o papel biológico que representa. O Ferro também é encontrado em quase todos os seres vivos e desempenha funções essenciais. Sua carência ou excesso podem causar sérios danos e, até mesmo, levar à morte.

Muitos alunos associam o Ferro encontrado na natureza ao Ferro do organismo, e não conseguem compreender a diferença. O elemento químico é o mesmo, só que o segundo, por ser solúvel em água, está na forma de íons (átomos com carga elétrica), que se ligam aos aminoácidos para formar hemoglobina. Já o primeiro não é solúvel em água (LANG, 2008).

O Ferro é necessário para a síntese das proteínas transportadoras de oxigênio - hemoglobina e mioglobina; para formação do grupo heme, bem como de outras enzimas por ele constituídas que participam de reações de transferência de elétrons e de oxido-redução. Esse mineral é absorvido em um processo ativo e saturável, principalmente no duodeno, sendo carregado aos tecidos corporais sempre ligado a alguma proteína. E, diferentemente do que acontece com outros minerais, sua homeostase é regulada por meio do controle da absorção em nível intestinal, e não pela modificação de sua excreção. No intestino, a absorção do Ferro não-heme é aumentada por alimentos ácidos ou ricos em ácido ascórbico (vitamina C) devido à formação de um complexo solúvel (BOCCIO e IYENGAR, 2003).

Encontram-se íons de Ferro na medula óssea, no baço, no fígado, na mioglobina (presente no músculo e com capacidade de armazenar sangue). No organismo, o Ferro tem dupla origem: Ferro exógeno, ingerido a partir dos alimentos; e Ferro endógeno, proveniente da destruição das hemácias, que libera cerca de 27 mg do metal, sendo reutilizado em seguida (DICIONÁRIO DIGITAL DE TERMOS MÉDICOS, 2007).

Por meio de exames de sangue, é possível avaliar os níveis de Ferro, transferrina e ferritina no organismo. A deficiência desse micronutriente expressa-se sob a forma de anemia, na qual os glóbulos vermelhos se tornam descolorados e diminuem de tamanho. Na anemia, os sinais e sintomas mais comuns são fadiga, cansaço, sonolência, palidez (decorrente da falta de oxigenação dos tecidos), podendo evoluir para sintomas de maior gravidade como glossite, estomatite angular, unhas fracas, disfagia e perda de apetite. Uma dieta alimentar à base de Ferro e de promotores de sua absorção, bem como a ingestão de sal de sulfato ferroso (FeSO_4), sob orientação médica, podem ajudar na recuperação do paciente.

Considerar situações de consumo de megadoses de Ferro é de fundamental importância em pediatria devido aos quadros frequentes de intoxicação. Nesse

caso, o paciente pode apresentar sintomas que vão desde uma apresentação branda até uma forma mais grave; sintomas gastrointestinais como dor, vômitos e/ou diarreia, podendo ou não haver sangramento digestivo, acidose metabólica, hiperventilação e oligúria. Os níveis elevados de Ferro no espaço intracelular provocam alteração na função da mitocôndria, responsável pela respiração celular, levando à morte celular. O Ferro absorvido no intestino passa do estado ferroso para férrico, havendo consequente liberação de radicais de hidrogênio no plasma, que também ocorre devido à absorção do Ferro pelas células hepáticas. Se não diagnosticado a tempo para o início do tratamento e dependendo do consumo, o quadro pode evoluir de forma grave; levando à falência hepática, renal, choque refratário e falência de múltiplos órgãos (BANKHEAD, 2008).

Segundo Torres (2008), o Ferro em excesso é danoso ao desenvolvimento infantil. O estudo mostrou que bebês alimentados com leite com 12 mg/L de Ferro tiveram um desenvolvimento visual, motor e cognitivo menor que aqueles alimentados com fórmulas com menos Ferro.

A intoxicação exógena, principalmente por medicamentos, acidental ou não, representa a principal causa de atendimento na emergência pediátrica (BUCARETCHI e BARACAT, 2005). Devido ao crescente número de casos de intoxicação e pela falta de informação sobre esses dados, foi instituído, no Brasil, em 1980, o Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX, pelo Ministério da Saúde e sob responsabilidade da FIOCRUZ, onde seriam armazenadas e consolidadas todas as informações em Toxicologia e Farmacologia de alcance nacional. Em 2005, a Agência Nacional de Saúde criou a Rede Nacional dos Centros de Informação e Assistência Tecnológica (RENACIAT), sob coordenação e diretriz da ANVISA/FIOCRUZ. Assim, utilizando-se de um sistema de informação mais eficaz, passou a ser possível obter dados referentes à situação da intoxicação exógena no país.

Como causas de intoxicação, ocorre que, para as crianças, a embalagem colorida, o cheiro agradável e o formato funcionam como atrativos, além do uso indiscriminado de medicamentos, sem avaliação médica pelos pais (SAÚDE.GOV, 2009). Apesar de a vigilância sanitária ser uma das atribuições do SUS (Sistema Único de Saúde), cabe a cada cidadão a fiscalização domiciliar; assim como à escola promotora de saúde compete, como uma das suas ações, a educação em saúde, efetivando-se em um trabalho interdisciplinar (LESSA e BOCHNER, 2008).

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento de uma aula sobre esse tema, utilizou-se, como instrumento didático, o filme da série House, M.D.; também conhecida como Dr. House ou simplesmente House (SHORE, 2008). Esta é uma série médica norte-americana, criada por David Shore, exibida originalmente nos Estados Unidos pela Fox, desde 16 de novembro de 2004, e que já recebeu vários prêmios, dentre eles, dois Globos de Ouro. No Brasil, é apresentada por uma emissora de canal aberto (desde março de 2007, líder de audiência) e por uma emissora de canal por assinatura. A escolha de uma série de televisão deu-se por dois fatores: o tempo de duração de cada episódio (cerca de trinta a quarenta minutos) e o fato de ser exibida na televisão, veículo de comunicação em massa. É possível, portanto, que os alunos já assistam à série ou possam vir a se interessar mais por esse tipo de programa em busca de informação. O episódio selecionado é sobre intoxicação exógena por Ferro e por arsênio. O caso escolhido para a aula foi o de um menino com quadro de intoxicação por excesso de Ferro. Antes da exibição do episódio, o professor precisa fornecer informações sobre os personagens e as suas características, os tipos de casos atendidos, os ambientes onde se passam as cenas e a estrutura da série.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



Revista
Ciências & Idéias

PLANO DE AULA

A elaboração de um plano de aula auxilia na dinamização das atividades do educador em ciências. A proposta em anexo é uma sugestão de utilização do episódio aqui abordado, facilitando a aplicação do conteúdo de Ciências e/ou Química. O plano de aula será executado, a partir das questões discutidas com os alunos, no processo contínuo de ensino interativo. O nível pode ser o 9º ano do Ensino Fundamental ou o primeiro ano do Ensino Médio, em que o número de aulas semanais segue os critérios estabelecidos pela lei 9394/96, que determina três aulas (50 minutos cada) por semana. O tema gerador será "o Ferro" e, a partir dele, pode haver desdobramentos conceituais que permeiem temas transversais, como por exemplo, tabela periódica, funções biológicas do Ferro e discussões relacionadas a questões de saúde pública e de meio ambiente.

PLANO DE AULA DE CIÊNCIAS / QUÍMICA

Ensino Fundamental: 9º Ano ou 1º Ano do Ensino Médio

Conteúdo: Elementos químicos – o Ferro/superdosagem e auto-medicação

SUMÁRIO DA AULA

Essa aula faz parte de uma série de aulas que tratam de conteúdos referentes a elementos químicos. Especificamente, nessa aula, o tema Ferro será abordado, percorrendo-se sobre suas propriedades e destacando-se o seu papel biológico. Serão analisados os danos causados pela deficiência e pelo excesso desse elemento no organismo, usando, como recurso, um episódio da série de TV Doutor House, onde um dos casos tratados se refere à ingestão excessiva de Ferro. A partir do caso, será discutido o problema da medicação sem prescrição médica e a importância da Química no cotidiano.

Resumo do episódio “Emancipação”

O capítulo selecionado para a prática pedagógica refere-se à 5ª temporada, 8º episódio, apresentado em 2008. Nesse episódio, dois casos são descritos, sendo um de intoxicação por arsênio e outro por overdose de Ferro. Neste trabalho, foi evidenciado o caso da intoxicação por Ferro. É o caso de uma criança de 4 anos levada, à emergência, pela mãe por apresentar quadro de dor abdominal e vômito com sangue. A mãe relata que o filho é saudável e só faz uso de vitaminas. Após avaliação médica inicial e realização de exames preliminares, nenhum diagnóstico é definido. O paciente evolui de forma grave, para um quadro de parada cardiorrespiratória que foi revertido após realização de cardioversão. Discutindo sobre o caso com outros dois médicos, o médico assistente atenta para o fato de a única medicação em uso ser vitaminas. Assim, retorna ao quarto do menino, questionando a mãe, que confirma estar administrando a posologia correta. No entanto, o irmão mais velho, que também se encontra no hospital, confirma, após ser questionado pelo médico, estar dando mais comprimidos ao irmão para que ele “fique mais forte”. Após a reversão do quadro de intoxicação e de receber orientações médicas quanto ao tratamento correto, o paciente recebe alta em companhia da família.

OBJETIVOS

O aluno deverá realizar as seguintes ações:

- Estabelecer a diferença entre o Ferro do organismo humano e o Ferro encontrado na natureza.
- Relatar as funções do Ferro no organismo.
- Relacionar o que acontece ao organismo em situações de excesso e de deficiência do elemento químico Ferro.
- Debater, em grupo, sobre os perigos da automedicação ou da administração de medicamentos sem prescrição médica, exemplificando, se possível, com casos que conheça ou tenha ouvido falar.
- Pesquisar e enumerar, utilizando uma tabela simples, os sintomas causados por excesso ou deficiência de outros elementos químicos no organismo humano.

METODOLOGIA

Será realizada aula expositiva e dialógica dividida em três partes. Primeiramente, com a participação da turma, será feita uma revisão oral sobre os elementos químicos, com principal destaque para o Ferro. Depois, os alunos assistirão ao episódio selecionado, em DVD, da série de TV Doutor House. Após a exibição, será feita uma discussão orientada, em grupos, sobre o tema. Fechando a aula, serão registradas as conclusões da turma. Como extensão do assunto, será solicitada uma atividade extraclasse na qual os alunos deverão pesquisar e preencher, em grupo, uma tabela com os sintomas causados por excesso ou deficiência de outros elementos químicos no organismo humano, relacionando alimentos que são boas fontes desses nutrientes.

DESENVOLVIMENTO/ESTRATÉGIAS

- 1- Iniciar, explicando para a turma, os objetivos que são esperados com o desenvolvimento da aula. (±5 min)
- 2- Como a aula continua um conteúdo que vinha sendo trabalhado, será feita uma explanação oral dos pontos necessários para uma melhor compreensão do assunto proposto. Algumas perguntas para dirigir a discussão (20 min):
 - ✓ Onde podemos encontrar o Ferro no nosso organismo?
 - ✓ Quais as funções do Ferro no nosso organismo?
 - ✓ O Ferro encontrado na natureza é o mesmo Ferro encontrado no organismo? Qual a diferença entre eles?
 - ✓ Quais alimentos são boas fontes de Ferro?

- ✓ Outros elementos químicos são encontrados no nosso corpo? Quais, por exemplo?
- ✓ Qual a importância dos elementos químicos no nosso organismo?

3- Após a discussão com a turma e o registro dos tópicos mais relevantes, prepara-se a exibição do episódio de TV.

4- Durante a exibição, o DVD é interrompido em pontos específicos para destacar partes importantes e repetir os trechos selecionados, fornecendo-se informações necessárias para uma melhor compreensão do assunto. (O episódio dura $\pm$ 40 minutos)

TRECHOS SELECIONADOS

10min - início do caso.

10min27s a 11min11s – Sintomas começaram há 1 semana. Há quatro dias vêm piorando: vômito com sangue, dor no estômago. Intestinos limpos.

14min – Mãe relata que administra vitaminas diariamente.

14min36s - Risadas incontroláveis

20min08s - Sintomas podem indicar meningite, porfíria, câncer de estômago (pelo cansaço).

23min15s - Exames negativos para câncer e porfíria.

23min38s à 24min04s - Sinal de parada cardíaca e retorno dos sinais vitais.

31min45s - O médico relembra que o garoto está tomando vitaminas.

33min54s à 34min30s - Diagnóstico de intoxicação por excesso de Ferro. Médico pergunta à mãe sobre o consumo excessivo de medicamentos e depois associa a questão ao irmão.

39min39s à 40min - Final/ O menino saindo bem do hospital.

5 - Solicitar que os alunos se organizem em grupos para debater sobre o caso apresentado e, também, sobre os perigos da automedicação ou da administração de medicamentos sem prescrição médica, exemplificando, se possível, com casos que conheçam ou tenham ouvido falar. O professor vai percorrendo os grupos, atendendo às solicitações ou auxiliando no encaminhamento das questões. ($\pm$ 15 min)

6 - Após o tempo determinado, solicitar que os grupos apresentem, para a turma, uma síntese do que discutiram. Fechar a atividade com as conclusões da turma. (± 15 min)

7 - Se possível, dentro do tempo, pode-se falar do outro caso do episódio, que também apresenta causa química e envolve problemas de uma adolescente (mesma faixa etária dos alunos).

8 - Realizar uma atividade extraclasse de pesquisa, preenchendo, em grupos, uma tabela simples com os sintomas causados ao nosso organismo por excesso ou por deficiência de outros elementos químicos.

FECHAMENTO/AVALIAÇÃO

Dois momentos da aula podem demonstrar o nível de desenvolvimento dos alunos em relação ao conteúdo. O primeiro é o da revisão oral sobre o Ferro. O segundo é, após o filme, quando os grupos estiverem discutindo as questões propostas pelo professor.

A atividade extraclasse, em que os alunos deverão pesquisar informações sobre os malefícios causados ao nosso organismo por excesso ou deficiência de outros elementos químicos.

SUGESTÕES

Outras disciplinas podem utilizar o tema e abordar, com os alunos, assuntos interligados. Em Matemática, pode-se trabalhar com dados estatísticos, medidas, tratamento da informação. Em História, pode-se abordar o tema "saúde" em determinado período ou continente, história dos elementos químicos. Em Português, pode-se solicitar uma produção de texto argumentativo. Em Geografia, podem-se abordar aspectos políticos, econômicos e sociais que envolvem esse tema no mundo. Em Artes, pode-se elaborar de folders educativos abordando a "Promoção à Saúde" para distribuição na escola.

Da própria disciplina, podem ser realizados experimentos que demonstrem as propriedades desses elementos. Na Revista **Química Nova na Escola** há um artigo "Experimentos para a identificação de íons Ferro em medicamentos comerciais", que pode ser utilizado (ELEOTÉRIO, 2008).

É possível fazer uma pesquisa sobre alimentos ricos em Ferro e/ou uma coletânea de receitas que são preparadas com alimentos ricos em Ferro. Talvez os alunos se sintam motivados a provar ou comer melhor outros alimentos, tendo conhecimento de seus nutrientes.

Pode ser realizado um trabalho de conscientização sobre o assunto, na escola, para os alunos das outras séries.

Podem ser promovidas palestras, para pais e alunos, ministrada por um profissional técnico (médico, nutricionista, farmacêutico ou químico).

CONCLUSÃO

Espera-se, com essa metodologia, garantir maior participação e interação dos alunos nas aulas de Química, que, por muitas vezes, são negligenciadas pelos estudantes por considerarem-nas de difícil compreensão e assimilação. Acredita-se ainda que, dessa forma, os temas relativos à saúde poderão ser contextualizados em sala de aula, evidenciando aos estudantes o quanto são aplicáveis em disciplinas que, à primeira vista lhes parecem desconectadas de sua realidade e do cotidiano.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, n.24, nov. 2006.

BANKHEAD, C. Iron-Fortified Formula May Slow Development of Nonanemic Infants. **MedPage Today**. Published: May 05, 2008. Boston. Disponível em: <<http://www.medpagetoday.com/MeetingCoverage/PAS/9334>>. Acesso em: 23 mai 2009.

BOCCIO, J. R.; IYENGAR, V. Iron deficiency: causes, consequences, and strategies to overcome this nutritional problem. **Biol. Trace Elem. Res.**, v.94, n.1, p.1-32, 2003.

BUCARETCHI, F.; BARACAT, E. C. Exposições tóxicas agudas em crianças: um panorama. **J. Pediatr.** (RJ) vol.81, n.5, sup I, Porto Alegre, nov. 2005.

COSTA, M. V. Ensinando a dividir o mundo; as perversas lições de um programa de televisão. **Revista Brasileira de Educação**, n.20, 2002.

DICIONÁRIO DIGITAL DE TERMOS MÉDICOS, 2007. Disponível em: <http://www.pdamed.com.br/diciomed/pdamed_0001_10071.php>. Acesso em: 24 mai 2009.

ELEOTÉRIO, I. C.; KIILL, K. B.; SENE J. J.; FERREIRA, L. H.; HARTWING, D. R. Experimentos para a identificação de Íons Ferro em medicamentos comerciais. **Química Nova na Escola**, v.26, nov. 2007. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a10.pdf>>. Acesso em: 23 mai 2009.

FRANCO, M. S. A natureza pedagógica das linguagens audiovisuais. In: FALCÃO, A. R.; BRUZZO, C. (coord.). **Lições com cinema**. V.1. São Paulo: FDE, 1993.

GREENHOOD, N.N. **Chemistry of the Elements**, 2 ed. WS, Wolsley, 1985.

LANG, A. A.; GIMENEZ, S. M. N.; LIMA, L. H. F.; CORTEZ, C. M. Elementos químicos encontrados no corpo humano: Um novo enfoque da tabela periódica. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR – 21 a 24 de julho de 2008. Disponível em:

<<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0866-1.pdf>>.

Acesso em: 23 mai 2009.

LESSA, M. A.; BOCHNER, R. Análise das internações hospitalares de crianças menores de um ano relacionadas a intoxicações e efeitos adversos de medicamentos no Brasil. **Rev. Bras Epidemiol.**, 2008; V. 11, n.4. p. 660-74, 2008.

MACIEL W. J. Formação dos elementos químicos, **Revista USP**, n. 62, 66-73, jun/ago 2004. Disponível

em: <<http://www.astro.iag.usp.br/~maciel/teaching/artigos/elementos.html>>.

Acesso em: 23 mai 2009.

PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EdUFSCar, 2008.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.

Ciência & Educação, v.13, n.1, p.71-84, 2007.

ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. Sobre os nomes dos elementos químicos, inclusive dos transfêrmios. **Quím. Nova**, São Paulo, v. 22, n. 5, Set. 1999.

TORRES, A. **Ferro em Excesso atrapalha desenvolvimento infantil**, 2008.

Disponível em: <<http://pt.shvoong.com/medicine-and-health/nutrition/1809626-Ferro-em-excesso-atrapalha-desenvolvimento/>>.

Acesso em: 23 mai 2009.

TREVISAN, T. S., MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do Professor de Química: possibilidades e limites. **UNI revista**. Vol. 1, n 2, abril, 2006.

USP, Divulgação Científica na TV- **Boletim Estação Ciência**, USP, Nov/2008.

Disponível em: <http://www.eciencia.usp.br/boletim/2008_11_01.html>.

Acesso em: 23/05/2009.

FILME SUGERIDO:

SHORE, D. **House - Emancipação**, Universal, 2008, DVD, T 5, episódio 8

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Dr_House>. Acesso em: 22/05/2009.