

Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Química – ICEX

Curso de Licenciatura em Química
Modalidade: Ensino a Distância

Didática de Ensino de Ciências da Natureza

Nilma Soares da Silva
Eliane Ferreira de Sá
Maria Emília Caixeta de C. Lima

2010

AS AUTORAS

Maria Emília Caixeta de C. Lima, natural de Patrocínio, MG, licenciou-se em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais, é mestre em Educação pela Faculdade de Educação da UFMG e doutora em Educação pela UNICAMP. É Professora do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino desde 1994, atuando nos cursos de Licenciatura em Química, Pedagogia e Licenciatura do Campo. É diretora do Centro de Ensino de Ciências e Matemática, CECIMIG e tem atuado na formação de professores das redes públicas e privada. É autora e co-autora de livros de Ciências para o ensino fundamental e de formação inicial e continuada de professores.

Nilma Soares da Silva, natural de Belo Horizonte, licenciou-se em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais, é mestre e doutora em Educação e Ciências pela mesma instituição. É professora do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação da UFMG, atuando nos cursos de Licenciatura em Química presencial e a distância e Licenciatura do Campo. Tem atuado também no curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação, oferecido pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática ---CECIMIG --- e na formação de professores das redes pública e privada. É co-autora de livros de Ciências para o ensino fundamental.

Eliane Ferreira de Sá, natural de Timóteo, MG, licenciou-se em Física pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Caratinga, é Especialista em Ensino de Ciências - Modalidade Física, pelo CECIMIG/FAE/UFMG, Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais e Doutora em Educação, pela UFMG. Professora da Rede Municipal de Ensino de Belo Horizonte, atuando na Secretaria Municipal de Educação na Gerência da Coordenação Pedagógica e de Formação. Tem atuado no curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação a distância, oferecido pelo CECIMIG-FAE-UFMG e em cursos de formação continuada de professores das redes públicas e privada.

SUMÁRIO

A Disciplina	4
Considerações Gerais	6
Aula 1: O aluno como sujeito da aprendizagem	7
Aula 2: Introdução ao estudo dos materiais	9
Aula 3: Um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a área de Ciências Naturais – anos finais do ensino fundamental	10
Aula 4: Uma abordagem integradora dos saberes disciplinares	13
Aula 5: AS ATIVIDADES DOS estudantes nas aulas de ciências	16
Aula 6: O Planejamento de Ensino	21
Aula 7: Análise de atividades de ensino à luz das contribuições teóricas discutidas	24
Aula 8: A avaliação do processo de ensino e aprendizagem	29
Trabalho final: Planejamento de uma sequência de ensino incluindo avaliação	31
Bibliografia	32

A DISCIPLINA**Ementa**

Organização e gestão da sala de aula de ciências. O Planejamento do ensino de ciências da natureza e os processos de acompanhamento e monitoramento da aprendizagem dos estudantes.

Objetivos

- Conhecer algumas concepções dos estudantes acerca de alguns fenômenos da natureza que fazem parte do conhecimento físico, químico e biológico.
- Conhecer alguns pressupostos teórico-metodológicos do ensino de ciências numa perspectiva sócio-cultural.
- Compreender como se dá a aprendizagem dos conteúdos científicos (conceituais, procedimentais e atitudinais) no espaço formal da sala de aula de ciências.
- Conhecer as orientações didático-metodológicas propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências para o segmento de 6º ao 9º ano do ensino fundamental.
- Refletir sobre as concepções de ensino aprendizagem, de avaliação e os objetivos do ensino de ciências.
- Orientações para a organização projetos e temas de trabalho interdisciplinar em ciências naturais.
- Refletir sobre as contribuições do currículo de ciências para a formação de sujeitos capazes de enfrentar os desafios impostos pelo mundo em que vivem.
- Conhecer algumas orientações sobre o que ensinar nas aulas de ciências de maneira que a Educação em Ciências contribua efetivamente para atender as necessidades de nosso tempo.
- Vivenciar diferentes tipos de atividades que podem ser desenvolvidas nas aulas de ciências.

- Refletir sobre alguns objetivos que podem ser atribuídos às atividades didáticas de ciências.
- Promover discussões sobre a ação de planejar o ensino;
- Conhecer instrumentos que podem tornar mais efetivo o esforço de preparar, organizar e otimizar ação dos professores em sala de aula.
- Dialogar com as iniciativas do professor CONRACK em termos do que ocorre nas escolas e as possibilidades de planejamentos que levam em conta a realidade dos estudantes.
- Vivenciar diferentes tipos de atividades de ensino
- Discutir o papel da avaliação no acompanhamento e monitoramento da aprendizagem dos estudantes

Conteúdos de ensino

- Organização e gestão da sala de aula de ciências
- O Planejamento do ensino de ciências da natureza
- Processos de acompanhamento e monitoramento da aprendizagem dos estudantes

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Caro estudante do curso de Licenciatura em Química, modalidade Educação a Distância:

Essa disciplina foi pensada para fornecer uma visão mais integrada das ciências físicas, química e biológicas tal como vem sendo defendido nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, nos Parâmetros Curriculares, na Matriz de Referência do ENEM e nos Conteúdos Básicos Comuns para o Ensino de Ciências do Estado de Minas Gerais. Para isso, procuramos discutir a didática do ensino de ciências considerando situações em que você não só tenha contato com alguns desses documentos oficiais que orientam as políticas públicas como também vivencie situações concretas de ensino que levem em conta alguns dos pressupostos teórico-metodológicos defendidos.

A disciplina ficou, no nosso julgamento, rica em situações de ensino e aprendizagem. Contudo, para darmos conta dessa riqueza ou diversidade de situações com qualidade e com a profundidade que merece tratar o assunto, você terá bastante trabalho. Dedicção e disciplina ao longo do curso serão cruciais para que você consiga se apropriar dos desafios e possibilidades de ensinar ciências, considerando-se as pesquisas em educação e as necessidades formativas dos estudantes. Cada localidade, segmento de ensino, classe social, universo cultural dos sujeitos nos apontam a necessidade de termos a posse de fundamentos teórico-metodológicos que nos oriente em nossas escolhas ao assumirmos a docência.

Portanto, se muito há que se fazer nessa disciplina para promover a síntese necessária nesse momento do curso de vocês, por outro estamos felizes com o resultado da proposta. Atingir os objetivos aqui propostos dependerá do esforço coletivo.

Aula 1

O aluno como sujeito da aprendizagem

Objetivos:

- Conhecer algumas concepções dos estudantes acerca de alguns fenômenos da natureza que fazem parte do conhecimento físico, químico e biológico.
- Conhecer alguns pressupostos teórico-metodológicos do ensino de ciências numa perspectiva sócio-cultural.

Orientações para a realização da atividade:

Leia o primeiro capítulo (pág. 11 a 24) do livro "*Aprender Ciências: um mundo de materiais*" (LIMA, Maria Emília C. C. e BRAGA, Selma A. M. AGUIAR Jr., Orlando. *Aprender Ciências: um mundo de materiais* – livro do professor. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002), destinado ao professor, disponível na página da disciplina. À medida que a leitura for se desenvolvendo, organize as ideias em um quadro com duas colunas. Em uma delas anote as críticas feitas pelos autores ao ensino de ciências e, na outra coluna, recomendações ou sugestões dos autores dos modos possíveis para se fornecer um ensino de ciências diferente do tradicional, que vem sendo adotado nas escolas.

Faça um caderno de estudo para esta disciplina.

- a) Identifique três itens que você irá discutir no **Fórum 1** da disciplina na plataforma de estudos. Anote esses pontos, investigue como eles se apresentam na escola em que você estudou, ou em outra escola da vizinhança, onde seja fácil obter as informações desejadas. Caso não consiga as informações desejadas sobre o ensino de ciências na escola escolhida, converse com um aluno ou professor/a do ensino fundamental para conseguir os dados desejados.

- b) Escreva um texto (aproximadamente 20 linhas) relatando como é o ensino de ciências na escola pesquisada e qual é o (modelo de) professor que você gostaria de ser, caso fosse selecionado para lecionar nessa escola.

Envie seu texto para o local indicado pelo supervisor da disciplina, para que ele possa ser arquivado como memória da disciplina. Você irá precisar dele posteriormente, em discussões gerais que serão oportunamente propostas.

Fóruns: Metas para a formação docente no contexto das reformas educacionais contemporâneas:

Fórum 1: Caracterize brevemente o ensino de ciências visto na escola que você visitou ou que serviu como base para a pesquisa que você relatou no seu texto.

Fórum 2: Após ler as respostas de seus colegas ao Fórum 1, identifique o que as escolas citadas têm em comum com relação ao ensino de ciências.

Fórum 3: Desejando superar o distanciamento entre as contribuições da pesquisa educacional e sua adoção, como os professores do ensino fundamental podem ser introduzidos na investigação de problemas de ensino e aprendizagem em ciências?

Aula 2

Introdução ao estudo dos materiais

Objetivos:

- Compreender como se dá a aprendizagem dos conteúdos científicos (conceituais, procedimentais e atitudinais) no espaço formal da sala de aula de ciências.

Agora que você já leu a introdução ao livro do professor *Aprender Ciências: um mundo de materiais* (LIMA, Maria Emília C. C. e BRAGA, Selma A. M. AGUIAR Jr., Orlando. *Aprender Ciências: um mundo de materiais* – livro do professor. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.), você vai se dedicar à leitura dos textos e atividades propostos para os alunos de ciências da p. 9 a p. 31, do mesmo livro acompanhando a seção correspondente no livro do professor.

Faça suas anotações, responda as questões propostas nas atividades antes de olhá-las no livro do professor. Isto para que você possa melhor avaliar como sua compreensão conceitual se desenvolve e se você concorda ou não com a(s) chave(s) de resposta(s) proposta(s) pelos autores.

Fórum:

Como você relaciona as atividades de ensino propostas no livro "Aprender ciências: um mundo de materiais" com aquelas identificadas por você quando caracterizou brevemente o ensino de ciências na escola sobre a qual você fez seu texto na aula 1?

Aula 3

Um estudo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a área de Ciências Naturais – anos finais do ensino fundamental

Objetivos:

- Conhecer as orientações didático-metodológicas propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências para o segmento de 6º ao 9º ano do ensino fundamental.
- Refletir sobre as concepções de ensino aprendizagem, de avaliação e os objetivos do ensino de ciências.
- Orientações para a organização projetos e temas de trabalho interdisciplinar em ciências naturais.

Atividade 1: Orientações para a realização da atividade de leitura e escrita


Leia os textos *Dificuldades e soluções no ensino e aprendizagem de Ciência* (início na p.26); *Crítérios para seleção de conteúdos* (início na p. 35); *Temas Transversais e Ciências Naturais* (início na p.50); *Orientações didáticas* (início na p. 115).

Com base na leitura dos PCNs responda as questões a seguir.

1. Quais as dificuldades detectadas no ensino de Ciências e quais as soluções apresentadas nos PCNs?
2. O documento dos PCNs apresenta três critérios para seleção de conteúdos. Exemplifique cada um deles com os próprios conteúdos apresentados nos PCNs.
3. Quais são os temas transversais propostos nos PCNs e como eles devem ser considerados no projeto de ciências? Que outro tema transversal **não**

considerado nos PCNs você julga relevante para a sua comunidade, que deveriam ser incluídos no projeto pedagógico das escolas locais?

4. Das leituras feitas, explique o que você entendeu por recursividade. Dê um exemplo de como recursividade poderia ser observada ou perseguida em pelo menos duas séries do ensino fundamental.
5. Faça um resumo das orientações didáticas apresentadas no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a área de Ciências Naturais – anos finais do ensino fundamental - e indique aquelas que você teria dificuldade de adotar se fosse professor da disciplina Ciências do ensino fundamental. Explique detalhadamente o motivo da(s) dificuldade(s) que poderia(m) ser criada(s).

 Envie seu texto para o local indicado pelo supervisor da disciplina, para que ele possa ser arquivado como memória da disciplina. Você irá precisar dele posteriormente, em discussões gerais que serão oportunamente propostas.

Atividade 2: Uma aplicação das recomendações oficiais

Suponha que você receba a seguinte mensagem de um colega de curso:

Oi Colega,

Estou precisando muito de sua ajuda. Aqui na minha cidade estão selecionando candidatos para preenchimento de vaga numa escola para dar aula de ciências e eu decidi me candidatar. Vou ter que dar uma aula introdutória de ciências para uma banca de professores que irá avaliar os candidatos. Fizei 50 minutos para dar a aula e terei disponível uma sala comum com quadro, giz e carteiras. Então, preparei uma introdução ao ensino de ciências, pesquisando algumas definições que são básicas:


matéria, massa e energia. Vou levar anotadas em um papel se eu achar que posso esquecer na hora (mas vou tentar decorar, é claro!). Escrevo tudo no quadro e, em seguida, vou simular uma explicação para os alunos como se eles estivessem lá na minha frente. Vejam as definições como ficaram:

Matéria é tudo que tem massa e ocupa lugar no espaço. Massa é quantidade de matéria. Quantidade é uma medida de coisas. Coisas materiais são aquelas que podemos pegar e carregar. Não podemos “pegar energia”, no sentido tátil do verbo pegar. Então, a princípio, energia não é matéria. Do ponto de vista da física clássica, energia é uma propriedade termodinâmica de estado do sistema, que pode ou não alterar de valor, durante uma mudança de estado, através da transferência de matéria e/ou trabalho e/ou calor e/ou radiação eletromagnética entre o sistema e as suas vizinhanças.

Aguardo ansioso sua resposta, pois sei que você está fazendo licenciatura a distância e deve estar craque nisso.

Obg. Ricardo.

Faça uma avaliação da proposta apresentada pelo “Ricardo”. Fundamente teoricamente sua avaliação, dê sugestões concretas considerando-se o tempo que ele terá para fazer a apresentação da aula perante à banca examinadora, as condições objetivas da sala de aula e as apreensivas recomendações dos PCNs do ensino fundamental.

 Envie a resposta que você preparou para um colega seu, como tarefa adicional, seguindo as instruções dadas pelo supervisor da disciplina.

Aula 4

Uma abordagem integradora dos saberes disciplinares

Objetivos:

- Refletir sobre as contribuições do currículo de ciências para a formação de sujeitos capazes de enfrentar os desafios impostos pelo mundo em que vivem.
- Conhecer algumas orientações sobre o que ensinar nas aulas de ciências de maneira que a Educação em Ciências contribua efetivamente para atender as necessidades de nosso tempo.

Atividade 1: Orientações para a realização da atividade de leitura e escrita

Leia o artigo do grupo APEC, *Por um novo currículo de ciências para as necessidades de nosso tempo* (APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Por um novo currículo de ciências voltado para as necessidades de nosso tempo. Presença Pedagógica. Belo Horizonte, vol 9, n.51, p.43-55, mai./jun, 2003) , disponível na página da disciplina e responda às questões seguintes.

Responda:

1. Quais os pontos fundamentais que sintetizam a concepção dos autores sobre o papel da educação em ciências no Ensino Fundamental?
2. De que forma o resgate dos conhecimentos prévios dos estudantes contribui para que eles se tornem os sujeitos do processo de ensino aprendizagem?
3. Analise a seguinte afirmação dos autores e discuta como é possível atender a esta recomendação: *As atividades realizadas em sala de aula precisam concebidas para os estudantes vivenciarem o processo de criação, troca e crítica de idéias que está no cerne da própria atividade científica.*

4. Segundo o grupo APEC, é preciso que a educação em ciências promova uma compreensão de como a ciência é produzida e de por que ela é tão valorizada em nossa sociedade. De que forma isso pode ser feito em sala de aula?
5. No que diz respeito à opinião dos autores acerca do papel dos conteúdos disciplinares de Biologia no ensino fundamental:
 - a) Que idéias-chave melhor organizam a compreensão das relações entre os sistemas vivos e seus ambientes?
 - b) Que conteúdos proporcionam a síntese e a compreensão das idéias-chave apresentadas na questão anterior?
6. No que diz respeito à opinião apresentada no artigo acerca do papel dos conteúdos disciplinares de Química, quais as idéias-chave apontadas pelos autores são adequadas para o desenvolvimento dessa disciplina no Ensino Fundamental?
7. Como a Física deve ser tratada e como ela não deve ser abordada?
8. Por que os autores julgam importante incluir conteúdos de Astronomia no currículo de ciências?
9. Que conteúdos de Geociências os autores consideram que é importante incluir no currículo de ciências e de que forma concebem essa inclusão?

Atividade 2: Análise crítica

Agora você vai analisar criticamente, com base nas ideias apresentadas no texto estudado, a seguinte unidade de estudo proposta para estudantes do 7º ano do ensino fundamental na coleção didática "*Construindo Consciências*" (APEC – Ação e Pesquisa em ensino de ciências. Coleção Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 2008.)

A parte escolhida para a sua análise é a **Unidade 3 – Energia e Ambiente – livro da 6ª série (7º ano)/ Editora Scipione – 2ª edição, 2008.**

Para fazer essa análise considere os seguintes critérios:

- Você considera que a abordagem dessa unidade é interdisciplinar? Justifique.
- Como os conteúdos poderiam ser retomados recursivamente no 8º e 9º ano (7ª e 8ª séries) do nível fundamental?
- Você considera que os autores levaram em conta as ideias prévias dos estudantes e que eles dialogam com essas ideias? Justifique.

Fórum:

Apresente no fórum indicado pelo supervisor da disciplina a sua análise feita para a atividade 2.

Aula 5

As Atividades dos estudantes nas aulas de ciências

Objetivos:

- Vivenciar diferentes tipos de atividades que podem ser desenvolvidas nas aulas de ciências.
- Refletir sobre alguns objetivos que podem ser atribuídos às atividades didáticas de ciências.

Toda atividade coordena uma série de ações e é guiada por um ou mais objetivos. Um objetivo é a expressão do que se quer alcançar (O QUE?) e está relacionado às razões pelas quais se deseja alcançar determinado resultado (PARA QUE?).

De acordo com SÁ (2003)¹, os objetivos de alunos e professores em ambientes de aprendizagem nem sempre coincidem, embora devam estar relacionados para a efetividade do processo de aprendizagem.

Na literatura que trata do planejamento pedagógico e da prática educacional é comum encontrar três classes de objetivos assim denominados: Gerais, Específicos e Operacionais.

Os objetivos gerais dizem respeito às metas educacionais, aos compromissos e às contribuições da educação em ciências para a formação dos estudantes.

Os objetivos específicos são aqueles que pretendemos atingir ao realizar uma determinada atividade com os estudantes. Sempre que possível, é interessante discriminar os objetivos específicos em objetivos conceituais e objetivos

¹ SÁ, E. F – Os Propósitos de Atividades Práticas na Visão de Alunos e Professores. Dissertação de Mestrado, FAE/UFMG, 2003.

procedimentais, bem como avaliar quais atitudes ou “conteúdos atitudinais” podem ser estimulados mediante a realização de cada atividade.

O termo “objetivos operacionais” foi introduzido no planejamento educacional no Brasil nas décadas de 60/70 por influência dos trabalhos de BLOOM (1974)². A atribuição de objetivos operacionais a uma dada atividade de ensino aprendizagem corresponde a um esforço para identificar que ações e práticas culturais são provocadas, estimuladas ou coordenadas pela atividade.

Uma limitação fundamental do trabalho de BLOOM surge da incompreensão de que apenas verbos no infinitivo são insuficientes para identificar ações concretas ou práticas culturais específicas. Por essa razão é importante compreender que o quadro 2 deve ser entendido como uma ferramenta auxiliar para a tarefa de imaginar as ações que os estudantes efetivamente realizarão nos ambientes de aprendizagem que ajudamos a conceber e a mediar. Ao vislumbrar tais ações podemos nos preparar para avaliar conteúdos conceituais, factuais, procedimentais e atitudinais que faziam parte do nosso planejamento pedagógico como professores e educadores.

É importante notar que não há uma correspondência exata entre os objetivos das atividades de ensino aprendizagem que constam no quadro 1 e os tipos de atividade mencionados no quadro 2. Assim, por exemplo, o objetivo “Problematizar” não foi considerado um tipo de atividade no quadro 2, visto que o cumprimento desse objetivo depende essencialmente do modo como o professor propõe e organiza as atividades. No quadro 2, o verbo problematizar aparece dentre aqueles que identificam ações associadas à atividade “Avaliar”.

Algo semelhante pode ser dito em relação ao objetivo “Exemplificar” ou ao objetivo “Articular e informar” que também pertencem à esfera de atividade do professor. Assim, no quadro 2, as ações que os estudantes realizam em atividades que contemplam tais objetivos foram relacionadas no tipo de atividade “Compreender ou estabelecer relações”, cujo protagonista é o estudante.

² BLOOM, B. S. et al. - Taxonomia de Objetivos Educacionais, Domínio Cognitivo, Globo, Porto Alegre, 1974.

QUADRO 1- MEDIAÇÃO PARA A CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES DE ENSINO APRENDIZAGEM														
<i>Tipos de atividade</i> →	EXPERIMENTO	DESAFIOS	PROJETOS	ENTREVISTAS	EXERCÍCIOS DE LÁPIS & PAPEL	PESQUISA	AValiação	PRODUÇÃO DE TEXTOS	INTERPRETAÇÃO DE TEXTOS	ARTE/CULTUR	VISITA/EXCURS	DEBATES/DISC	LÉNICIA/LOJAS	OUTROS
OBJETIVOS ↓														
Problematizar Resgatar experiências e vivências pessoais dos estudantes levantando problemas e indagações que os ajudem a perceber a importância das questões e temas propostos.														
Levantar ou Organizar conhecimentos prévios Estimular o aluno a: 1- fundamentar seus pontos de vista ao interpretar fenômenos; 2- resgatar informação disponível.														
Investigar Propor processos de investigação, nos quais conceitos e modelos científicos sejam usados como ferramentas para interpretar fenômenos.														
Exemplificar Compartilhar e negociar significados que promovam a apropriação de padrões de raciocínio / procedimentos para resolver problemas e interpretar fenômenos.														
Articular e informar Promover sínteses, estabelecer ou explicitar vínculos e relações entre conceitos, temas, teorias e áreas de conhecimento.														
Avaliar Relacionar propósitos e resultados com dificuldades superadas ou a superar. Valorizar condutas, atitudes e pontos de vista. Contribuir para o desenvolvimento da metacognição.														

Aula 6

O Planejamento de Ensino

Objetivos:

- Promover discussões sobre a ação de planejar o ensino;
- Conhecer instrumentos que podem tornar mais efetivo o esforço de preparar, organizar e otimizar ação dos professores em sala de aula.
- Dialogar com as iniciativas do professor CONRACK em termos do que ocorre nas escolas e as possibilidades de planejamentos que levam em conta a realidade dos estudantes.

Atividade 1: Por que planejar é importante?

Leia o módulo didático "O Planejamento do ensino" (SEEMG, 2005), disponibilizado na página da disciplina. Neste módulo, o autor apresenta um texto inicial "O Educador e a ação de Planejar o Ensino". Baseando-se na leitura desse texto responda às seguintes questões:

1. Com qual das perspectivas apresentadas no texto sobre o ensino de ciências você se identifica?
2. Quais as dificuldades você encontraria para implementar essa perspectiva na condição de professor de ciências?
3. Que importância você atribui ao planejamento do ensino? Como você planeja suas aulas?
3. Escolha um único tópico de conteúdo entre aqueles listados no CBC de ciências (disponível na página da disciplina) e discuta sobre a sua inserção nas esferas do planejamento didático apresentadas no texto.

📁 Arquive suas discussões para utilizá-las no trabalho final.

Atividade 2: Vivenciando uma experiência através do filme CONRACK

Na seqüência do módulo "O Planejamento do ensino", o autor apresenta o texto "Definindo metas para a aprendizagem", no qual aponta momentos do processo de planejamento didático como: a) Os conhecimentos prévios dos estudantes e a aprendizagem escolar; b) O conceito de Demandas de Aprendizagem. Leia esse texto e assista ao filme **Conrack**, produzido em 1974 com direção de Martin Ritt

Sinopse do filme - Fonte: <http://www.adorocinema.com/filmes/conrack/> (último acesso em 12/05/2010)

Ilha de Yamacraw, Carolina do Sul, março de 1969. O branco Pat Conroy (Jon Voight), que no passado fora racista, chega para ser professor numa escola que tem como alunos crianças negras pobres. Na verdade toda a ilha é habitada por negros pobres, com exceção de um comerciante, que tem um pequeno negócio. A sra. Scott (Madge Sinclair), a diretora da "escola" - que é pouco mais de uma cabana - só o chama de Patroy e seus alunos de Conrack não conseguem dizer Conroy, pois no isolamento criaram seu idioma. Eles são analfabetos, não conseguem contar e nem sabem em qual país vivem. Pat tenta trazer uma educação de melhor nível, mas o primeiro obstáculo é a sra. Scott, pois chama os alunos de lentos e preguiçosos, acabando com a auto-estima deles. Além disto, ela crê que a única forma de educá-los é no chicote. Pat responde jogando fora o livro de regras e lições pedagógicas. Os estudantes respondem avidamente quando ele toca música clássica, lhes mostra filmes, lhes ensina a nadar e explica a importância de escovar os dentes. Porém o chefe de Pat, o sr. Skeffington (Hume Cronyn), que mora numa cidade próxima, está insatisfeito com os métodos de Pat, que não tem medo de dizer que racismo é em grande parte culpado pela negligência dos estudantes.

Baseando-se no texto "Definindo metas para a aprendizagem", faça uma análise da prática pedagógica do professor CONRACK e procure caracterizar a

experiência pedagógica apresentada no filme mediante as duas perspectivas: a) Os conhecimentos prévios dos estudantes e a aprendizagem escolar; b) O conceito de Demandas de Aprendizagem.

Atividade 3: As fases de um planejamento

Ainda no módulo "O Planejamento do ensino" o autor apresenta 4 fases de uma seqüência de ensino. Relacione essas 4 fases com a metodologia do professor CONRACK. Descreva cenas do filme para ajudar sua argumentação.

Aula 7

Análise de atividades de ensino à luz das contribuições teóricas discutidas

Objetivos:

- Vivenciar diferentes tipos de atividades de ensino

Atividade 1 : As relações entre ciência tecnologia e sociedade / Os saberes populares e a ciência

Que condições são mais favoráveis ao crescimento de fungos?

Você vai investigar a ação de microrganismos em alimentos. Para isso, faça a atividade proposta no livro *Aprender Ciências: um mundo de materiais* (LIMA, Maria Emília C. C. e BRAGA, Selma A. M. AGUIAR Jr., Orlando. Aprender Ciências: um mundo de materiais – livro do aluno. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002) nas páginas 60 e 61. Responda também às questões 5, 6, 7 e 8 propostas na atividade.

Questões para discussão

1. Relacione a atividade estudada com as 4 fases de uma seqüência de ensino apresentadas na aula 5.
2. Como você relaciona os procedimentos de conservação propostos na atividade analisada com o ensino de cinética química?
3. Têm-se discutido bastante sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Apresente, em linhas gerais, um planejamento para o ensino de cinética química considerando a abordagem CTS?

4. Certamente você conhece alguns procedimentos de conservação de alimentos em seu dia a dia. Como você vê o avanço científico-tecnológico e a relação deste com os saberes populares?

Atividade 2. A história dos enlatados: uma relação entre ciência tecnologia e sociedade

Leia o texto extraído do livro do 7º ano (6ª série) da coleção *Construindo Consciências* (APEC – Ação e Pesquisa em ensino de ciências. Coleção Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 2008).

Ciência e Tecnologia: Conservação de alimentos

Entre o final do século XVII e o início do século XVIII, o cientista francês Denis Papin (1647-1712) realizou várias iniciativas na conservação de alimentos. Após cozinhá-los, conservava-os em recipientes bem fechados. Outras vezes, mergulhava os alimentos crus numa água açucarada e guardava-os, também, em frascos bem fechados.

Mas foi um confeitoiro francês chamado Nicolas Appert (1752-1841) que se tornou o precursor da indústria de conservas de alimentos. Em 1804 instalou sua primeira fábrica de conservas. Os alimentos eram colocados em latas que, depois de fechadas, iam para caldeirões cheios de água onde eram mantidos em fervura por um tempo, dependendo da quantidade de alimento enlatado.

Desse modo, estava matando seres vivos invisíveis, responsáveis pela decomposição dos alimentos, que estivessem no alimento ou no recipiente antes que fosse fechado. Terminado o procedimento, ele mantinha as latas em observação, à temperatura de 30 °C. Caso sofressem alguma alteração, como dilatação ou rompimento, eram descartadas.

Em 1821, um cientista francês contemporâneo de Appert, Joseph Louis Gay-Lussac (1778-1850), explicou que a putrefação devia-se à presença do ar. Essa

idéia foi bem recebida pela comunidade científica e Appert foi considerado um desastrado pensador. Com o prestígio de Gay-Lussac e, portanto, de sua teoria, a indústria de alimentos desviou sua atenção para os processos que visavam expulsar o ar dos recipientes de alimentos.

Vem daí a conservação de alimentos embalados a vácuo. A técnica consiste em retirar praticamente todo o ar de dentro da embalagem. Em outros casos, gás nitrogênio ou carbônico são introduzidos na embalagem ocupando o lugar em que estava o ar.

Enquanto Gay-Lussac seguia fazendo sucesso, Nicolas Appert continuou com sua indústria. No final do século XVIII, os soldados franceses das tropas napoleônicas em campanhas pela Europa morriam não só atingidos por balas, mas também pela fome. Os alimentos enviados estragavam facilmente. O governo francês prometeu um prêmio para quem encontrasse uma solução para a conservação dos alimentos e Nicolas Appert foi o ganhador.

As técnicas de esterilização, embora bem desenvolvidas e utilizadas na Europa, só tiveram suas explicações aceitas com base na existência de microrganismos, muitos anos depois. Até então, um longo debate se desenvolvia entre os defensores da teoria da **geração espontânea** de organismos vivos e a **biogênese**.

A teoria da geração espontânea acreditava que os seres vivos surgiam naturalmente nos alimentos. Já para a teoria da biogênese os organismos vivos originavam-se de outros seres vivos. Não se conhecem registros de que Appert conhecesse esse debate, ou que soubesse explicar o papel da fervura na conservação dos alimentos.

Em meados do século XIX, Louis Pasteur (1822- 1895), outro estudioso francês, formulou a teoria da ação dos germes na decomposição dos alimentos. O termo **pasteurização** é uma homenagem a ele. Consiste no ato de destruir os

microrganismos pelo aquecimento a temperaturas de aproximadamente 70 °C durante 15 a 30 minutos, seguido de resfriamento rápido, a temperaturas inferiores a 5 °C. Essa técnica, amplamente empregada ainda hoje na conservação de leite e sucos, já era conhecida e utilizada na indústria de Appert.

Questões para discussão:

1. A indústria de conservas de alimentos originou-se do conhecimento de um técnico ou de um cientista? Justifique.
2. No texto que você leu, quem são os tecnólogos e os cientista?
3. Você conhece outros exemplos de relações entre desenvolvimento de ciência e tecnologia semelhantes a esse? Apresente pelo menos um exemplo no fórum.

Atividade 3: Investigando a Função dos Agasalhos

É muito comum as pessoas afirmarem que os cobertores e os casacos nos aquecem. Mas será que essa hipótese é correta? Os agasalhos e cobertores são fontes de calor, ou seja, será que eles realmente fornecem energia aos nossos corpos?

Nesta atividade, o professor deverá providenciar dois cubos de gelo; quatro pratos ou pires; duas batatas pequenas, previamente cozidas e aquecidas a uma temperatura inferior a 60°C; dois pedaços de flanela (ou tecido semelhante àquele utilizado nos cobertores e agasalhos); um relógio e um termômetro que atinja uma faixa de temperatura de -10 °C a 110 °C.

Num primeiro momento, o professor deverá pegar os dois cubos de gelo, envolver um deles com um dos pedaços de flanela e colocar cada um em um prato. Depois solicitar aos alunos que façam uma previsão sobre qual será o estado dos dois

cubos de gelo 10 minutos depois de terem sido abandonados em um mesmo ambiente. Após esse período o professor deve solicitar aos alunos que façam a observação do que ocorreu e forneçam uma explicação para o fenômeno.

Num segundo momento, o professor deverá envolver uma das batatas aquecidas com o outro pedaço de flanela idêntica. A outra batata será colocada próxima à primeira, mas não será recoberta por nenhum material. Com o auxílio de um termômetro, meça a temperatura inicial das duas batatas. Solicite aos alunos que façam uma previsão sobre a temperatura que elas atingirão 10 minutos depois de terem sido abandonadas sobre a superfície de uma mesa. Terminado esse prazo meça as temperaturas e solicite aos alunos que verifiquem se essas medidas se aproximam da previsão deles.

Interpretando os resultados

1. Qual o papel que a flanela teve nas experiências realizadas com o gelo e com a batata? Explique.
2. Os experimentos realizados nessa atividade nos permitem afirmar que os cobertores nos aquecem? Explique.
3. Com base nas observações que você realizou nesse experimento, explique qual é a função dos cobertores e agasalhos.
4. Um estudante, ao comprar um agasalho, solicitou ao vendedor uma blusa de lã bem quentinha. Ao responder a uma questão na prova de ciências ele deveria utilizar o conceito científico relacionado às propriedades térmicas dos materiais. Como esse estudante deveria explicar cientificamente o que ele queria comprar?

Fórum:

Você acha que os estudantes após aprender os conceitos nas aulas de ciências deveriam abandonar as idéias e os modos de falar utilizados no cotidiano?

Aula 8

A avaliação do processo de ensino e aprendizagem

Objetivo:

- Discutir o papel da avaliação no acompanhamento e monitoramento da aprendizagem dos estudantes

Atividade 1 – Avaliação no ensino de ciências

Leia o texto “*Avaliação no Ensino de Ciências*” (APEC – Ação e Pesquisa em ensino de ciências. Presença Pedagógica. V.12, n.67, jan./fev. 2006) que se encontra na página da disciplina e responda às seguintes questões:

1. De acordo com os autores, qual é a importância da avaliação da aprendizagem?
2. O que os autores chamam de educação dialógica?
3. Qual é a importância de se contar com instrumentos diversificados no processo avaliativo?
4. O que é a avaliação processual? Dê um exemplo desse tipo de atividade avaliativa em seu dia a dia como professor ou como aluno.
5. Elabore uma questão de múltipla escolha relativa a um dos conteúdos de ciências abordados nessa disciplina. Apresente enunciado, alternativas e justifique cada resposta como feito pelos autores. Não se esqueça de apresentar e justificar um contexto adequado.

Ao elaborar a questão considere que o objetivo é de se fazer o levantamento das idéias prévias dos estudantes de modo que ela possa servir de diagnósticos para fornecer elementos para o planejamento de ensino. Para isso você pode consultar livros didáticos, revistas, notícias de jornais, etc.

Fórum:

Apresente para seus colegas, tutores e professor, no fórum de discussão, as respostas à questão formulada. Ela será avaliada por seus colegas, tutores e professor.

Trabalho final

Planejamento de uma seqüência de ensino incluindo avaliação

Na aula 6 (atividade 1/ item 3) você escolheu um tópico de conteúdo entre aqueles listados no CBC de ciências e discutiu sobre a sua inserção nas esferas do planejamento didático apresentadas no texto estudado na atividade.

A partir do tema ou tópico de ensino escolhido, consulte livros, internet e outras fontes (como jornais e revistas) para propor:

- a) Uma atividade de problematização para abertura do tema.
- b) Uma atividade ou estratégia para o desenvolvimento da narrativa do ensino.
- c) Uma atividade de aplicação dos conhecimentos.
- d) Uma proposta para o trabalho de síntese e reflexão sobre o que foi aprendido.

Você vai apresentar, como tarefa a ser cumprida, uma seqüência de ensino planejada para 4 aulas de 50 minutos, que contemple o tema ou tópico escolhido. Essa seqüência deve conter:

- I. Justificativa
- II. Objetivos
- III. As atividades propostas
- IV. Avaliação da aprendizagem

Bibliografia

- APEC – Ação e Pesquisa em ensino de ciências. Coleção Construindo Consciências. São Paulo: Scipione, 2008.
- APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Por um novo currículo de ciências voltado para as necessidades de nosso tempo. Presença Pedagógica. Belo Horizonte, vol 9, n.51, p.43-55, mai./jun, 2003.
- APEC – Ação e Pesquisa em Ensino de Ciências. Avaliação no ensino de ciências. Presença Pedagógica. Belo Horizonte, vol 12, n.67, p.68-72, jan./fev, 2006.
- BLOOM, B. S. et al. - Taxonomia de Objetivos Educacionais, Domínio Cognitivo, Globo, Porto Alegre, 1974.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília: MEC, 1998
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PEREZ, Daniel. Formação de professores de ciências: tendências e inovações. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998. 120p.
- LIMA, M. E. C. C., AGUIAR Jr., O., BRAGA, S. A. M. Ensinar ciências. Presença Pedagógica. Belo Horizonte, vol 6, n.33, p.90-92, mai./jun., 2000.
- LIMA, Maria Emília C. C. e BRAGA, Selma A. M. AGUIAR Jr., Orlando. Aprender Ciências: um mundo de materiais – livro do aluno. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.
- LIMA, Maria Emília C. C. e BRAGA, Selma A. M. AGUIAR Jr., Orlando. Aprender Ciências: um mundo de materiais – livro do professor.. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

LIMA, M. E. C. C.;BARBOZA, L. Idéias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate. Revista Química Nova na Escola. São Paulo: n.21, mai. 2005.

SÁ, E. F – Os Propósitos de Atividades Práticas na Visão de Alunos e Professores. Dissertação de Mestrado. FAE/UFMG, 2003.

SEEMG - Modulo didático: O Planejamento do Ensino- Orlando Gomes de Aguiar Júnior, SEEMG, 2005.