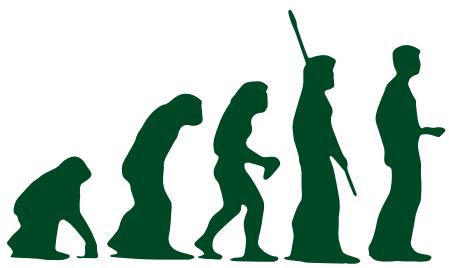


Ciências Biológicas

Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico

Isabel Cristina Higino Santana





Ciências Biológicas

Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico

Isabel Cristina Higino Santana

2ª edição
Reimpressão
Fortaleza - Ceará



2015



Geografia



História



Educação Física



Química



Ciências Biológicas



Artes Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia

Copyright © 2015. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.



Presidenta da República Dilma Vana Rousseff	Conselho Editorial
Ministro da Educação Renato Janine Ribeiro	Antônio Luciano Pontes
Presidente da CAPES Carlos Afonso Nobre	Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes
Diretor de Educação a Distância da CAPES Jean Marc Georges Mutzig	Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso
Governador do Estado do Ceará Camillo Sobreira de Santana	Francisco Horácio da Silva Frota
Reitor da Universidade Estadual do Ceará José Jackson Coelho Sampaio	Francisco Josêniro Camelo Parente
Vice-Reitor Hidelbrando dos Santos Soares	Gisafran Nazareno Mota Jucá
Pró-Reitora de Graduação Marcília Chagas Barreto	José Ferreira Nunes
Coordenador da SATE e UAB/UECE Francisco Fábio Castelo Branco	Liduina Farias Almeida da Costa
Coordenadora Adjunta UAB/UECE Eloísa Maia Vidal	Lucili Grangeiro Cortez
Direção do CCS/UECE Glaúcia Posso Lima	Luiz Cruz Lima
Coordenadora da Licenciatura em Ciências Biológicas Germana Costa Paixão	Manfredo Ramos
Coordenadora de Tutoria e Docência em Ciências Biológicas Roselita Maria de Souza Mendes	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
Editor da UECE Erasmo Miessa Ruiz	Marcony Silva Cunha
Coordenadora Editorial Rocylânia Isidio de Oliveira	Maria do Socorro Ferreira Osterne
Projeto Gráfico e Capa Roberto Santos	Maria Salete Bessa Jorge
Diagramador Marcus Lafaiete da Silva Melo	Silvia Maria Nóbrega-Therrien
	Conselho Consultivo
	Antônio Torres Montenegro (UFPE)
	Eliane P. Zamith Brito (FGV)
	Homero Santiago (USP)
	Ieda Maria Alves (USP)
	Manuel Domingos Neto (UFF)
	Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)
	Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)
	Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)
	Romeu Gomes (FIOCRUZ)
	Túlio Batista Franco (UFF)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Sistema de Bibliotecas

Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho

Thelma Marylanda Silva de Melo – CRB-3 / 623

Bibliotecária

S23lt Santana, Isabel Cristina Higino.
Técnicas de transmissão do conhecimento biológico.
2. ed. – Reimpressão. – Fortaleza : EdUECE, 2015.

81p. ; il. (Ciências Biológicas)

ISBN: 978-85-78263-65-2

1. Ciências. 2. Biologia. 3. Conhecimento biológico
– técnicas de transmissão. I. Santana, Isabel Cristina Higino.
II. Título.

CDD 574.01

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893
Internet www.uece.br – E-mail: eduece@uece.br

Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais
Fone: (85) 3101-9962

Sumário

Apresentação	
Capítulo 1 – Procedimentos de ensino.....	7
1. Introdução	9
1.1. Procedimentos de ensino gerais	10
1.2. Procedimentos de ensino especiais.....	10
2. Técnicas de Ensino.....	11
2.1. Técnicas de ensino individualizado.....	11
2.2. Técnicas de ensino em grupo.....	14
3. Modalidades de Ensino.....	15
3.1. Aula expositiva	17
3.2. Discussões.....	18
3.3. Estudo de caso	18
Capítulo 2 – Competências do “profissional” estudante	25
1. Introdução	27
2. A ação docente.....	30
Capítulo 3 – Atividades práticas e de campo.....	35
1. Introdução	37
2. Aula Prática.....	37
2.1. Como planejar uma aula prática.....	42
2.2. Como vivenciar uma aula prática	44
2.3. A estrutura de um relatório de atividades práticas	45
Modelo de relatório	46
2.4. O laboratório no ensino de ciências e biologia	49
3. As aulas de campo	50
Capítulo 4 – Novas tecnologias no ensino de Ciências e Biologia	61
1. Introdução	63
2. Os Jogos	67
3. A Música	68
4. O Cordel Educativo.....	73
5. O Teatro	73
6. Outras Técnicas	75
Dados do autor.....	81

Apresentação

A educação é o ato de educar. Ato que congrega ações de ensinar e aprender. É construção de conhecimento. A formação profissional perpassa por momentos de inter-relações com diversas modalidades de ensino, competências e habilidades. É preciso que haja organização dos saberes, bem como articulação entre os espaços de construção do conhecimento e aqueles que buscam as informações necessárias para essa formação.

Neste livro temos a distribuição dos conteúdos abordados em quatro unidades, onde cada uma trata de uma temática específica.

No capítulo um é feita uma explanação das diversas técnicas de ensino que possibilitam a aplicação das técnicas de transmissão do conhecimento. O que as caracteriza e as distingue. É realizada ainda uma abordagem da classificação desses modelos de técnicas.

No capítulo dois a abordagem feita no conteúdo sobre competências profissionais do estudante, discute a importância desta para a formação profissional do futuro educador, permitindo e ao mesmo tempo estimulando a reflexão e compreensão de fatores educacionais como a escrita, a leitura, entre outras.

No capítulo três são apresentadas algumas modalidades didáticas de ensino objetivando uma aproximação dos alunos com esses aspectos educacionais, facilitando a compreensão de sua importância e suas possibilidades de aplicação.

No capítulo e última unidade, o aluno será levado a uma leitura e reflexão a respeito das novas tecnologias no ensino de ciências e biologia. Nesse momento serão apresentados aspectos relacionados ao uso de expressões artísticas e a utilização de atividades lúdicas como técnicas de ensino.

Neste material didático, o objetivo central está na possibilidade de fornecer subsídio de leitura e reflexão aos alunos em processo de formação na área de formação de professores, além de colocar este estudante em processo de formação contínua, o que pode ser observado através das atividades de avaliação, leituras dos textos complementares e ainda de visitas as diversos sites que se encontram em cada unidade.

Por fim, formar-se como ser crítico, envolve não somente a apropriação do conhecimento, como também todo o caminhar para a construção do mesmo, nesse sentido, entende-se que há uma necessidade de participação constante do aluno de maneira ativa e significativa.

A autora

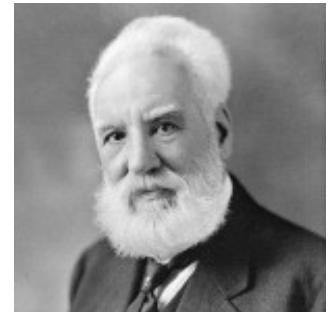
1

Capítulo

Procedimentos de ensino

Objetivos

- Reconhecer as diversas técnicas existentes para se trabalhar a transmissão do conhecimento biológico. O leitor deve identificar, caracterizar e diferenciar as modalidades e metodologias didáticas, como aula expositiva, estudo dirigido, trabalho em grupo, seminários, oficinas, elaboração de material didático, o uso do lúdico nas aulas de Ciências e Biologia.
- Discutir sobre a classificação das técnicas de ensino individualizado e em grupo, caracterizando algumas dessas técnicas como estudo dirigido, projeto, grupo de orientação e verbalização (GO-GV) e discussão de temas (Phillips 66).
- Identificar, por meio das suas características, os vários modelos de técnicas de ensino que podem ser aplicados para se trabalhar a transmissão do conhecimento biológico.



Alexander Graham Bell
(1847-1922) além de inventor do telefone é autor de muitas frases eloquentes como a que abre o capítulo.

1. Introdução

Não permaneça sempre na estrada pública, indo por onde os outros vão. Deixe o caminho batido ocasionalmente e embrenhe-se na mata. Esteja certo de que encontrará alguma coisa diferente do que você viu até então. Pode ser uma coisa pequena, mas não a ignore. Siga-a, explore ao seu redor, uma descoberta leva a outra e, antes que você se dê conta, terá alguma coisa realmente digna para pensar. Toda a descoberta realmente grande foi o resultado do pensamento.

(Bell)

É competência de educador ter conhecimentos não apenas sobre os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula com seus alunos, mas também, e principalmente, compreender a importância dos objetivos que espera alcançar com suas aulas, já que com isso, se alcança as aprendizagens resultantes do ensino.

Os procedimentos de ensino se fazem necessários no planejamento, pois através desses o professor conseguirá executar suas atividades de maneira seqüenciada e com chances reais de alcançar os objetivos estipulados. Taba (1974) em seu texto sobre elaboração de currículos afirma que há diversos procedimentos de ensino, já que nem todos os indivíduos conseguem aprender fazendo uso do mesmo procedimento, atividade ou recurso. Pode-

Planejar? Para Que?

O planejamento não deve ser encarado como um simples exercício de preenchimento do tempo, ou de obrigação de realizar mais um trabalho para completar um repertório de documentos. Antes de mais nada, ele deve ser um instrumento facilitador a serviço do professor, facultando-lhe aplicar a metodologia adequada no curso de suas ações. Desta forma, o plano de aula surge como algo de suma importância no processo de ação – reflexão – ação, que deve conduzir o professor na sua tarefa de ensinar. Veja mais sobre plano de aula no texto complementar.

Retroalimentação ou Feedback:
(substantivo): resposta, retorno.

mos compreender que para esse processo de aprendizagem, não existe um procedimento de ensino único, fixo.

Devemos iniciar nossos estudos com a pergunta que se segue abaixo:

O que são procedimentos de ensino?

Procedimentos de ensino são ações realizadas pelo professor que envolve a escolha de métodos, técnicas, modalidades e atividades relacionadas às formas de intervenção na sala de aula, isto é, possuem o objetivo de contribuir no desenvolvimento de unidades que envolvam os conteúdos selecionados. São, portanto, condições oferecidas pelo professor aos educandos na perspectiva de contribuir nas mudanças comportamentais dos mesmos.

Esses procedimentos de ensino podem ser classificados em:

- Ensino Geral
- Ensino Especial

1.1. Procedimentos de ensino gerais

Observa-se nesse tipo de procedimento a atuação do educador sobre o educando através de orientações que possam favorecer o processo ensino-aprendizagem. Nesses procedimentos, segundo Turra et al. (1998), estão envolvidas apresentações de estímulos por meio de exposição de objetos, ilustrações, a palavra falada e escrita. Compreendem ainda, a comunicação verbal, oral ou escrita e, a promoção de retroalimentação ou feedback.

1.2. Procedimentos de ensino especiais

Neste tipo de procedimento estão inclusas as estratégias particulares utilizadas pelo professor que são favoráveis ao processo de aprendizagem do aluno. Nesse caso, há uma preocupação em acompanhar a realização das atividades pelos alunos enquanto aprendem. São consideradas como atividades realizadas pelo educando, o ato de ler, escrever, observar, investigar, construir, experimentar, debater, analisar, etc.

Esses procedimentos necessitam por parte do professor que o mesmo utilize modelos e estratégias que possam auxiliá-lo no processo de ensino. Portanto, as técnicas se fazem nesse aspecto, bastante importantes, além de adequadas.

2. Técnicas de Ensino

Vamos iniciar este item fazendo a seguinte pergunta:

O que é técnica?

É a operacionalização de métodos. Podemos dizer, então, que é a capacidade que o indivíduo adquire para a realização de tarefas, é o *como fazer*. Quando voltamos o tema para a área educacional, definimos como técnicas de ensino, formas que possibilitem ao estudante desenvolver habilidades em criticar, julgar, desenvolver pesquisa, interpretar imagens (gráficos, esquemas, etc.).

A orientação de aprendizagem segundo Marques (1969) é um processo de fundamental importância na questão comportamental do aluno, uma vez que, tal processo encontra-se ligado diretamente aos objetivos de ensino. Ou seja, o educador precisa tomar decisões sobre o que pretende ensinar antes mesmo de decidir sobre como transmitir os conteúdos por ele selecionados.

O bom professor tem a capacidade de perceber que os alunos são indivíduos com características distintas, ou seja, possuem capacidade de compreensão, abstração, entendimento de maneiras diferenciadas. Portanto, o educador precisa dominar diferentes estratégias de ensino que possibilitem a eficácia do ensino. Entre essas estratégias podemos destacar as técnicas de ensino, onde o aluno pode vivenciar trabalhos individuais e em grupos.

Em linhas gerais, as técnicas de ensino podem ser classificadas em:

- Técnicas de ensino individualizado
- Técnicas de ensino em grupo

2.1. Técnicas de ensino individualizado

Relaciona-se ao atendimento por parte do educador, de maneira específica, às diferenças individuais de cada aluno. Para Krasilchik (2008), são assim definidas porque permitem ao estudante a liberdade de seguir sua própria velocidade de aprendizagem. Vale ressaltar que esse tipo de técnica não necessita ser diferente para cada indivíduo, mas que seja adequada a cada aluno.

Essa técnica, assim como qualquer outra modalidade, apresenta algumas desvantagens na sua aplicação. Entre as desvantagens observadas por Silva e Colello (2009), destacam-se, a metodologia centrada no educador, sendo este considerado o “único” detentor do conhecimento (Figura 1). É uma debilidade da técnica, a dificuldade sentida pelo professor quanto ao momento de atender os estudantes, o que leva a uma maior dispersão dos alunos em sala de aula.

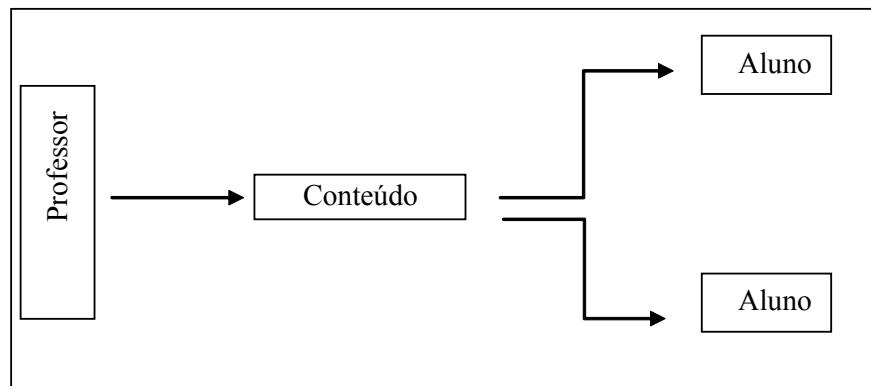


Figura 1. Esquema da metodologia centrada no professor.

Alguns exemplos de técnicas de ensino individualizado são: estudo dirigido, aulas práticas em laboratório didático, fichas didáticas, instrução programada, pesquisa bibliográfica e eventualmente os projetos. Vamos saber um pouco mais sobre essas técnicas!

O **estudo dirigido** é uma técnica que segundo Piletti (1997), consiste na solicitação de uma determinada tarefa ao aluno, na qual são dadas as orientações para sua execução. Para Krasilchik (2008), o nome é utilizado de maneira inadequada para se trabalhar com questões existentes no material didático do aluno em que o mesmo recorre à transcrição de conteúdo na elaboração de suas respostas. A autora acredita que o papel dessa atividade é estimular o aluno à leitura, busca bibliográfica, execução de experimentos e assim, melhorar os hábitos de estudo do estudante. Castro (1976) define-a como trabalho dirigido e afirma que a aplicação dessa atividade pode promover interesses por parte do aluno, bem como levá-lo a levantar questionamentos e buscar soluções para problemas existentes. Isso influenciará no incentivo para realização de atividades de construção e de criatividade.

As aulas práticas em laboratório didático podem ser utilizadas pelo professor como uma técnica de ensino, sendo o laboratório encarado como espaço de ensino e pesquisa. É necessário, que esse educador tenha uma formação adequada, onde a mesma envolva conhecimento teórico, capacitação e planejamento. A ausência desse ambiente, principalmente nas disciplinas das Ciências da Natureza, muitas vezes, impossibilita a aplicação de atividades, no qual os alunos possam vivenciar os fenômenos e processos biológicos de maneira prática e dinâmica. Contudo, nem sempre a ausência deve ser motivo de não-realização de tais atividades. O ambiente natural por si só já é um laboratório, assim como a sala de aula também pode ser um local de aulas práticas, e seus usos para essa finalidade deve ser considerado pelo professor, assim como, deve ser estimulado pela escola. Cabe ao professor

saber construir suas idéias em cima de planos bem elaborados e com modalidades e metodologia que possam ser executadas por todos os participantes do processo ensino-aprendizagem.

As **fichas didáticas** são elaboradas pelo professor e divididas em relação às tarefas que serão realizadas pelos estudantes. Há aquelas que expõem informações teóricas sobre o assunto a ser estudado (fichas de conteúdo). Outras mostram atividades em forma de exercícios e por último, as fichas compostas das correções relativas ao trabalho desenvolvido nas fichas anteriores (Figura 2).



Figura 2. Modelos de fichas.

A **instrução programada** é utilizada pelo educador quando este aplica o conteúdo em partes ou sequências curtas. Tais sequências são apresentadas aos alunos através de quadros (Figura 3). Nestes, os questionamentos pedem respostas que podem ser dadas pela seleção de alternativas ou complementação de frases através de lacunas. Respeita-se o tempo necessário do aluno quanto à elaboração de suas respostas, estimula-se a resolução das atividades em sequência, ou seja, o estudante somente passará a uma questão seguinte tendo resolvido a questão anterior. Esse aspecto tem o objetivo de permitir ao aluno domínio coeso do conteúdo trabalhado.

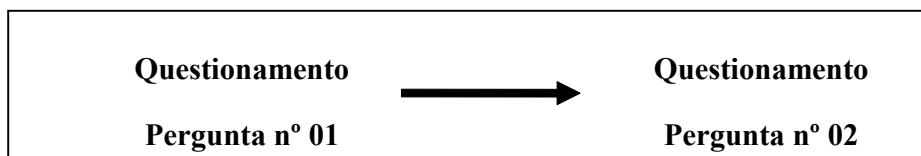


Figura 3. Quadro com sequência de questionamentos da instrução

A **pesquisa bibliográfica** segundo Köche (1997) deve buscar “conhecer e analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema” portanto, quando estimulada pelo professor permite que seus alunos ampliem o conhecimento sobre determinado assunto, que usem o conhecimento aprendido para produzir novo conhecimento e que façam uma síntese adequada sobre o tema pesquisado.

O **projeto** é considerado uma técnica de ensino segundo Krasilchick (2008), quando seus objetivos educacionais envolvem aquisição de iniciativas, decisões e persistências por parte do aluno. Pode ser desenvolvida de maneira individual ou em grupo e se espera, como resultado, a elaboração de relatórios, coleções, resenhas, material didático, enfim, um produto final concreto.

2.2. Técnicas de ensino em grupo

O que é um grupo?

Entre outras definições, podemos considerar um grupo como um conjunto de indivíduos que apresentam propósitos comuns, interatividade, afinidade, habilidade de trabalho em conjunto, mesmo ideal e consciência coletiva. Com isso, podemos então perceber que as técnicas de ensino em grupo, são aquelas em que se espera que o indivíduo possa interagir com o outro.

... Enquanto a escolha individual de objetivos representa uma ação e reação simples e direta, a do grupo é consequência de numerosas forças, que de algum modo, devem ser orientadas.

(Beal)

A formação de um grupo, quando relacionado ao processo de ensino e aprendizagem pode ocorrer segundo Turra et al. (1998) de maneira espontânea ou dirigida.

Após a formação do grupo, são delegadas funções e atividades aos membros do grupo. Essas atividades são divididas em três etapas, a etapa do planejamento, a etapa da ação grupal e finalmente a etapa que envolve a avaliação.

Existem diversas técnicas de ensino em grupo, podemos citar como exemplo, grupo de observação e verbalização (GO-GV), Philips 66, aula em cadeia e o grupo de cochicho.

Na **atividade de grupo GO-GV**, o trabalho realizado em círculo trabalha o conteúdo da aula, assim como o comportamento grupal. Um grupo forma um círculo centralizado (GV) e outro grupo (GO) circunda o primeiro. O grupo central discute um tema orientado inicialmente pelo professor, e o

grupo maior realiza a observação dessa atividade. Esse tipo de trabalho em grupo tem como objetivos ampliar a capacidade de observação dos estudantes assim como, disseminar conhecimentos, analisar, compreender e tentar encontrar soluções para os problemas apresentados.

A atividade **Phillips 66** caracteriza-se pela discussão entre seis estudantes durante um tempo de seis minutos no mínimo, de um tema indicado pelo professor. Após essa discussão os alunos chegam a uma conclusão e posteriormente as mesmas serão colocadas para a sala e o coordenador anota as informações chegando a um consenso. O objetivo dessa atividade visa trabalhar com o diálogo, a troca de conceitos, inibição, divisão de trabalho e opiniões pessoais dos alunos. Uma desvantagem observada para essa atividade diz respeito ao tempo, uma vez que todas as atividades são cronometradas. Dessa forma, o assunto nunca é estudado em profundidade, pois o tempo é pouco.

Aula em cadeia é uma atividade que envolve a divisão de um determinado tema em afirmações que são posteriormente distribuídas entre os alunos. Estes então deverão apresentar entre si por meio de um seqüenciamento lógico e ainda com tempo pré-fixado pelo mediador, no caso, o próprio professor. A aplicação dessa técnica tem como finalidade estimular no aluno o desenvolvimento de raciocínio lógico, crítico, reflexivo e senso de comprometimento e responsabilidade grupal, bem como habilidade de síntese dos conteúdos estudados.

O **grupo do cochicho**, considerada uma técnica mais informal, pode ser trabalhada em sala pelo professor e com a sala de aula dividida em grupos de dois alunos, ou no máximo três estudantes, que poderão discutir entre si sobre diversos assuntos. Após os períodos estipulado pelo professor, os grupos farão uma exposição dos debates e conclusões de cada um e juntos formularão uma conclusão para o grupo maior (sala). Essa técnica pode estimular o aluno quanto a sua participação em grupo, diminuição da timidez, aproximação dos mesmos, concentração no tema, e idéias discutidas e organização de tempo.

A técnica Phillips 66 é também denominada de *Discussão 66, Sessão 66, Zumbido 66, Sessão Zumbido ou Fracionamento*. Foi criada e utilizada pela primeira vez aproximadamente há três décadas, pelo professor J. Donald Phillips, do Hillsdale College, na Universidade de Michigan, nos U.S.A.

3. Modalidades de Ensino

As Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico envolvem modelos que permitem auxiliar o professor de Ciências para o Ensino Fundamental e de Biologia para o Ensino Médio no momento de planejamento e elaboração do seu plano de aula.

Entre esses modelos podemos citar como exemplo, a aula expositiva, o seminário, que pode ser desenvolvido de maneira individual ou em grupo,

discussões, estudo de caso, aulas práticas, confecção de material didático e excursões. Alguns modelos possuem uma maior usabilidade dentro das disciplinas de Ciências Naturais, como, o uso de modelos didáticos, as atividades experimentais, a aula em campo e ainda, as expressões artísticas e as atividades lúdicas. A utilização dessas técnicas em sala de aula (executável em todos os níveis de ensino, da educação infantil ao ensino superior) é considerada por alguns profissionais como tentativas com formas e estratégias que possibilitem um ensino de qualidade em todos os níveis da educação no Brasil.

Um dos momentos adequados pode ser observado quando se distingue um elo entre o educador e o educando nas questões que envolvem estratégias de transmissão dos conteúdos, objetivando o processo de ensino e aprendizagem.

Para Freire (1999) os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Essa reflexão enfoca a dualidade do ensino, ou seja, quem ensina também aprende. Este autor enfatiza que o ensinar preconiza obter mais que simples memorizações de fórmulas ou tarefas e, portanto, exige que o professor esteja em constante aprimoramento com as mudanças e com a atualidade.

“(...) toda educação deve partir do interesse de quem vai ser educado. (...) A educação que não tenha por base o interesse, que coloque esses longe da criança, está de antemão, condenada ao fracasso (...) Todo ensino que quer realmente ensinar deve responder a curiosidade e as necessidades da criança, deve ser uma resposta aos problemas que ela se coloca, deve ser desejada e aceita com gosto(...) Porém para que a engrenagem se ponha em funcionamento é importantíssimo estimular o desejo de aprender.”

(J-J Rousseau – sec. XVIII)

A escolha da modalidade didática vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo, dos recursos disponíveis, além dos valores e convicções do professor (KRASILCHIK, 2008). Esta autora afirma ainda que as modalidades didáticas possam ser organizadas de acordo com vários critérios, quando afirma que o professor poderá agrupar as atividades que serão desenvolvidas, em três pilares, o fazer, o falar e o mostrar. Outras concepções de uso das modalidades enfocam questões relativas à transmissão dos conteúdos por parte do professor, incentivo a criatividade do aluno e também, o compromisso de professores e alunos na execução de suas tarefas, sejam elas, o planejamento de uma aula ou o desenvolvimento de um projeto de pesquisa.

Krasilchik (2008) sugere maneiras de utilização das modalidades didáticas de acordo com os objetivos a serem alcançados pelo professor. Entre elas temos a aplicação de aulas expositivas e demonstrações para atividades em que o professor deseja transmitir informações, aplicação de projetos e experimentações para atividades envolvendo aspectos investigativos.

3.1. Aula expositiva

Essa modalidade é considerada pela maioria dos educadores, como a melhor e a mais adequada para ser utilizada nas aulas de Ciências e Biologia. Tal afirmação baseia-se em aspectos econômicos e de estabilidade para a escola e o professor. Isso significa que para a escola a escolha dessa modalidade por parte do educador torna-se uma economia para a instituição, uma vez que nesse momento somente um professor se faz necessário na sala de aula para a transmissão das informações. Esse tipo de modalidade é considerado um ponto que favorece o professor porque o mesmo ao trabalhar os conteúdos em sala por meio de uma aula expositiva, a princípio se transforma no detentor do conhecimento e espera-se que os alunos fiquem passivos, recebendo essas informações sem incentivo de questionamentos ou raciocínio lógico para compreensão dos assuntos abordados. De certa forma, esse momento é de tranquilidade para o professor, pois este sente segurança já que os alunos acabam se tornando meros espectadores desse momento do processo de ensino e aprendizagem.

Para esse tipo de modalidade são encontrados pontos positivos e pontos negativos. Entre os pontos positivos podemos destacar a introdução de novos assuntos, a síntese ou conclusão de capítulos ou unidades ou ainda, a revisão de conteúdos já trabalhados pelo professor. Por outro lado, essa modalidade não se mostra adequada para o desenvolvimento de atividades de Ciências ou Biologia que tenham como objetivos a discussão e a reflexão de determinados assuntos. Atitudes de desatenção, dispersão na sala de aula também são indicativos de que não há interesse do aluno pelo assunto que está sendo exposto pelo educador. Introdução de um assunto de forma incorreta, exemplificações excessivas e inadequadas, planejamento incorreto, conteúdo em excesso são aspectos citados por Krasilchik (2008), como erros de execução no uso da aula expositiva.

A aula expositiva é o procedimento didático mais amplamente utilizado pelos professores e que sua estruturação remonta ao final da Idade Média, quando o modelo educativo dos jesuítas transformava-se em referência pedagógica.

3.2. Discussões

Quando o professor propõe desenvolver na sala, uma aula diferenciada, isso logo chama a atenção dos alunos. Quando essa mudança acontece nas aulas de Ciências ou Biologia pode-se considerar um avanço positivo para o ensino dessa área. O uso de temas, que possam estimular debates e discussões na sala de aula introduz a aplicação da modalidade didática denominada por Krashilchik (2008) como discussões. Um modelo de exemplo para representar essa modalidade é o chamado convite ao raciocínio. Neste, os alunos são levados a trabalhar os conteúdos de Ciências e Biologia através de fichas que abordam os assuntos de forma que possam compreender os processos e fenômenos em etapas e com isso, compreendam os processos investigativos. Contudo, nem sempre o educador se sente capacitado a desenvolver essa técnica, uma vez que para a sua aplicação o professor, como mediador do debate, deverá dominar os conteúdos para que possa intervir quando necessário.

São possibilidades do estudo de caso:

- Favorecer sobremaneira o intercâmbio de idéias;
- Desenvolver a capacidade de análise crítica e de síntese;
- Preparar os alunos para o confronto de alternativas e para a aceitação de pontos de vista divergentes;
- Ensejar a aplicação de conhecimentos;
- e permitir a tomada de decisões.

3.3. Estudo de caso

O estudo de caso é a técnica na qual uma situação-problema, real ou fictícia, é ampla e profundamente analisada, avaliada e apreciada, podendo ser realizado em grupo, quando desenvolve atitudes de liderança, ética, comunicabilidade, disciplina intelectual, flexibilidade de raciocínio, objetividade nos procedimentos, persuasão, tato e tolerância.

Os grupos devem possuir entre quatro e oito alunos. Esse efetivo favorece a comunicação e a interação no grupo. Efetivos maiores dificultam o controle, enquanto efetivos menores restringem o surgimento de idéias.

A experiência indica que um professor pode conduzir os trabalhos de até oito grupos, assim constituídos.

Para cada grupo, deverá ser indicado um coordenador e um relator. Ao primeiro cabe organizar os trabalhos, atribuir funções, controlar o tempo, buscar meios e responsabilizar-se pelas atividades do grupo. Cabe-lhe também apresentar os pontos de vista do grupo ou indicar outro integrante para fazê-lo. Ao relator incumbe registrar as idéias levantadas, as conclusões parciais e finais, as soluções ou decisões, bem como pronunciar-se em nome do grupo, se indicado pelo coordenador ou solicitado pelo professor.

Na fase de preparação do estudo de caso, cabe ao professor escolher uma situação problema, real ou fictícia cuja solução envolva a aplicação de princípios, normas, conceitos, habilidades e conhecimentos; e selecionar a maneira de apresentá-la aos alunos, para o que é indicado o recurso a material impresso, descrição verbal, ilustrações, filmes, vídeos, fotografias, dentre

outras. Se julgar conveniente, o professor pode preparar um roteiro de perguntas que orientem a execução do estudo do caso, pelos alunos.

Na execução do estudo de caso, o professor acompanha e observa os grupos, sem interferir diretamente em sua dinâmica, de modo a preservar a liberdade e a criatividade dos alunos.

Ao professor cabe esclarecer dúvidas, evitar que os alunos se desviem dos objetivos do estudo, controlar o tempo, atuar como moderador dos trabalhos, se necessário, estimular a participação de todos, bem como a apresentação de soluções originais e alternativas, desestimulando soluções rígidas, pré-concebidas e padronizadas.

No decorrer da aplicação da técnica solicita a apresentação das soluções dos grupos, ouve-as atentamente, comenta-as ou atribui essa tarefa aos diversos grupos. Sem desvalorizar as soluções menos adequadas, destaca as mais pertinentes e realiza as necessárias correções.

Compete também ao professor realizar ou solicitar sínteses parciais, à medida que os trabalhos progridem, e, ao término da aula, destacar os ensinamentos mais relevantes e as principais conclusões a que chegaram os grupos.

Na conclusão o professor deve fazer um sumário das principais soluções apontadas para o problema proposto, ressaltando, entre as soluções mais adequadas, os aspectos positivos, que se configuram como fortalezas que permitem superar os impasses, e apontando, entre as soluções menos favoráveis à solução do problema as eventuais falhas, que funcionam como debilidades levantadas, as quais devem servir como parâmetros para retificar as idéias e procedimentos (PORTO, 2009).

Interações Sinérgicas

O estudo de caso pode ser combinado com outras técnicas, tais como a discussão dirigida, a dramatização, a pesquisa, a tempestade de idéias, entre outras.

Síntese do Capítulo



Nesse capítulo estudamos os procedimento e modelos de ensino. A importância de se conhecer esses procedimentos para que possamos planejar e preparar uma aula adequada à turma e a sua realidade. Entendemos os tipos de procedimentos, os diversos modelos de técnicas e aulas. Por fim, conhecemos algumas modalidades de ensino e suas características.

Atividades de avaliação



Após a leitura do material defina o que são procedimentos de ensino e qual a importância do seu conhecimento na sua formação de professor. Sabendo que há vários modelos de técnicas de ensino, e que, para o ensino das disciplinas de Ciências Naturais, alguns possuem uma maior usabilidade, escolha dois modelos e elabore um texto onde você apontará vantagens e desvantagens na utilização de cada um.

Leituras, filmes e sites



Filmes

Escritores da Liberdade. Drama, Alemanha, Estados Unidos. 2007. Direção. Richard Lagravenese. Duração. 123 min. Paramount Pictures.

Texto Complementar



O Plano de Aula

O plano de aula deve ser um aliado do professor no modo de conduzir o ensino, tendo como eixo de conduta a ação – reflexão – ação. Nele deve constar, além do cabeçalho, que identifica o que trata o plano, a quem se destina e quem confeccionou, a finalidade, o problema a tratar, os objetivos, o procedimento metodológico, o material necessário, a discussão ou avaliação da aula ministrada.

A sua execução permite que o professor reflita sobre sua aplicação e planeje novas ações, mantendo as fortalezas alcançadas e corrigindo as debilidades que porventura sejam constatadas.

Vejamos um plano sobre o estudo de caso (PORTO, 2009):

UECE – CCS
 CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
 TÉCNICAS DE TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO
 ESTUDO DE CASO – HERANÇA E MANIPULAÇÃO GÊNICA
 PROFESSOR RESPONSÁVEL: Valberto Barbosa Porto

1. Considerações Preliminares

A presente aula, usando a técnica do Estudo de Caso, tem por finalidade compreender o caso da Diferenciação Celular como mudanças estruturais, partindo-se do mesmo conjunto de elementos, o conjunto gênico de um indivíduo.

Portanto, o problema a investigar é responder à seguinte pergunta:

As células somente se originam de outra célula pré-existente. Em um organismo multicelular, todas as células possuem a mesma origem a partir do zigoto. Elas vêm de sucessivas mitoses sofridas pelo embrião sendo, portanto, geneticamente idênticas. Ao mesmo tempo, pode-se observar que essas células são muito diferentes no que diz respeito à forma e função. A explicação do fato das células serem idênticas geneticamente e diferentes morfologicamente, pode ser compreendida, a partir dos modelos produzidos na atividade denominada ORIGÂMI?

2. Objetivos

2.1 Geral

Reconhecer como se processam mudanças estruturais a partir dos mesmos elementos constituintes do todo.

2.2 Específicos

2.2.1 Cognitivos

Revisar bibliografia sobre expressão gênica;

2.2.2 Habilidades

- Realizar trabalhos manuais;
- Fazer comparações para compreender fatos;
- Formular hipótese;
- Discutir sobre o assunto tratado;

2.2.3 Atitudes

- Agir diante de situações problemas;
- Valorizar o trabalho em grupo;
- Interessar-se pelo processo investigativo;

3. Procedimentos

Para construir o origâmi utilize as informações contidas no anexo ao roteiro, escolhendo uma das seqüências propostas e fazendo somente as dobras indicadas nos quadros para cada número.

O estudo de caso se constitui na comparação entre as várias estruturas produzidas na confecção do origâmi, para tentar estabelecer uma analogia entre a atividade e a maneira como você acha que ocorre a expressão gênica e a diferenciação celular.

Realize os trabalhos em equipe. Cada equipe deverá construir um tipo de estrutura diferente, para depois compará-las

4. Material necessário

Papel de dobradura cortado em formato de um quadrado.

5. Discussão

1. Estabeleça a relação entre cada elemento da confecção do origâmi (instruções gerais, seqüência de dobraduras e origâmi obtido) e o processo de expressão gênica indicando a sua implicação para a diferenciação celular.
2. Compare as respostas dadas à questão prévia formulada nas considerações iniciais antes e depois de realizar a atividade origâmi.
3. Transforme em hipótese a questão prévia.

6. Bibliografia Recomendada

CAMPBELL, N. A. *Biology*. 2nd edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc: Redwood City, 1990.

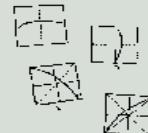
CURTIS, H. *Biologia*. 2^a edição. Editora Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro, 1977.

PURVES, K. P. & Col. *Vida, A Ciência da Biologia*. 6^a edição. Editora Artmed: Porto Alegre, 2002.

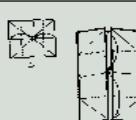
RAVEN, P. H. & Col. *Biologia Vegetal*. 4^a. Edição. Guanabara Dois: Rio de Janeiro, 2001.

Seqüências para confecção do Origâmi

- a) 1, 2, 3 e 4
- b) 1, 2, 3, 5 e 6
- c) 1, 2, 3, 5, e 7
- d) 1, 2, 3, 5, 8 e 9
- e) 1, 2, 3, 5 e 10

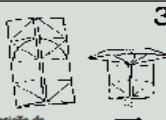


- ① Dobre o papel ao meio no sentido horizontal
- ② Dobre o papel ao meio no sentido vertical
- ③ e ④ Dobre o papel ao meio nos dois sentidos diagonais. As dobraduras devem ser feitas de maneira a formar vincos.



- ⑤ Desdobre o papel e dobre novamente no sentido horizontal, unindo as pontas conforme o indicado. O produto final deve lembrar um armário de duas portas.
- ⑥ Dobre o "armário" no sentido vertical, unindo as pontas indicadas, de modo a vincar o papel.

2



- ⑦ Volte à posição do "armário" e una as pontas indicadas, dobrando conforme a linha tracejada
- A dobradura indicada pela linha tracejada deve ser feita apenas nas "portas" do "armário". Ao mesmo, uma das pontas indicadas em ⑥. O produto final está em ⑧.

3



- ⑨ Dobre o papel para trás conforme a linha tracejada, de modo a fazer um apolo.
- Tcham!!! Você chegou ao... CASEBRE BUCÓLICO DA MONTANHA!

4



- ⑩ Repeça o último passo na outra ponta do papel. O resultado deve ser semelhante ao que está representado em ⑨.

5



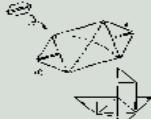
- ⑪ Dobre o papel na linha tracejada para trás (⑨)
- ⑫ Abra as "bocas" da dobradura e Tcham!!! Você chegou ao... CATAMARÃ VELOZ DO NORTE!

6



- ⑬ Dobre as pontas de papel para os lados, seguindo as linhas tracejadas
- Tcham!!! Você chegou ao... APANHADOR DE BRISAS DO OUTONO

7



- ⑭ Vire o papel para trás e faça a dobradura em diagonal, conforme a linha tracejada. A extremidade indicada com a letra "A" deve permanecer livre para girar. O resultado final deve ser semelhante ao desenho ⑮

8



- ⑯ Dobre a ponta menor para trás, conforme a linha tracejada.
- Tcham!!! Você chegou ao... VOLEIRO INCOERENTE DOS SETE MARESI

9



- ⑰ e ⑱ Dobre todas as pontas em 90 graus conforme as linhas tracejadas.
- Tcham!!! Você chegou ao... MESA PARA LER POESIA!

10

Esta atividade foi elaborada por Rodrigo Venturoso Mendes da Silveira, Gustavo Eiji Kaneto, Felipe Bandini de Oliveira - Instituto de Biociências da USP-SP

Referências



CASTRO, A. A. D. O trabalho dirigido. In: BRASIL. **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. São Paulo: Pioneira/MEC, 1976. 119 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1999. (Coleção Leitura). 148 p.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos da Metodologia Científica**: Teoria da Ciência e Prática da Pesquisa. 16ª Ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1997. 136p.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. revisado e ampliado. São Paulo: Edusp, 2008. 198 p.

MARQUES, J. C. **Ensinar não é transmitir**. Porto Alegre: Globo, 1969. 109 p.

PILETTI, C. **Didática geral**. 21. ed. São Paulo: Ática, 1997. 258 p. (Série Educação).

PORTO, V. B. **Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico – Notas de Aula**. Fortaleza: UECE, 2009. 25p.

SILVA, N.; COLELLO, S. M. G. **Letramento do processo de exclusão social aos vícios da prática pedagógica**. Disponível em: <<http://www.hottopos.com/videtur21/nilce.htm>>. Acesso em: 02 de mar. 2009.

TABA, H. **Elaboración del currículo**: teoría y práctica. Buenos Aires: Ediciones Troquel, 1974. 662 p.

TURRA, C. M. G.; ANDRÉ, L. C.; ENRICONE, D.; SANTANNA, F. M. **Planejamento de ensino e avaliação**. 11. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998. 304 p.

?

Capítulo

Competências do “profissional” estudante

Objetivos

- Identificar as competências do “profissional” estudante, compreendendo sua importância para a formação do profissional educador. O leitor deve compreender fatores educacionais, como, a escrita, a leitura e a prática da ação-reflexão-ação. Portanto, espera-se que ao final dessa unidade você, estudante, seja capaz de identificar tais competências, fazendo uma análise crítica das mesmas.

1. Introdução

Soalheiro (2008) em seu artigo sobre competências essenciais e transversais faz uma abordagem sobre a perspectiva dos muitos profissionais recém formados que se lançam ou não no mercado de trabalho. Esse aspecto refere-se ao fato desse profissional, muitas vezes por não saber exatamente o que fazer ou o que oferecer, contribuir para a formação de um grupo de profissionais que prestam serviços em áreas para as quais não foram capacitados. Claro que tal atitude é resultado de uma imposição mercadológica.

Enquanto vivenciam a formação profissional como estudantes, não são mostrados ou discutidos os diversos desafios e até mesmo a competitividade existente entre as profissões. Atualmente o mercado de trabalho se mostra competitivo em todos os níveis e qualificações. É importante que o aluno esteja ciente desses fatos e compreenda a necessidade de que enquanto “profissional”, ele possa exercer da melhor maneira possível, sua profissão.

Podemos observar com isso que há, na verdade, um grande número de estudantes em formação, alienados, que ao final do curso, acreditarão possuir competências e habilidades (baseados em seus conhecimentos teóricos) suficientes para exercer o seu ofício e enfrentar o mercado de trabalho, portanto, competitivos.

A palavra ofício, a partir de sua raiz etimológica, significa um encargo, uma incumbência, ou seja, uma ocupação. Tal posição, de acordo com o ponto de vista semântico, permite que um indivíduo seja reconhecido e respeitado perante a sociedade. Enquanto do ponto de vista analítico, o ofício permite ainda que o indivíduo faça parte de uma organização (TEIXEIRA, 2000).

No fim da Idade Média, a expressão competência era associada, essencialmente, à linguagem jurídica. Dizia respeito à faculdade, atribuída a alguém ou a alguma instituição, de apreciar e julgar certas questões. Por extensão, o conceito de competência veio a designar, “o reconhecimento social sobre a capacidade de alguém de se pronunciar em relação a determinado assunto, e mais tarde, passou a ser utilizado, de forma mais genérica, para qualificar o indivíduo capaz de realizar determinado trabalho”.

Paradigma:
Modelo de percepção hegemônico da sociedade sobre a realidade.

Responda o questionamento abaixo:

Você acha que ser estudante é um ofício?

O ofício do aluno segundo Perrenoud (1999) é constituído entre outras, por sete tipos de atividades (momentos da avaliação formal; trabalhos de casa; exercícios individuais; tarefas discursivas; situações de investigação; participação nas aulas; discussões coletivas; e o trabalho em subgrupos) desenvolvidas pelo mesmo, que fazem a diferença entre o bom aluno e o restante da turma.

Atualmente se discute bastante sobre a temática que envolve as competências, principalmente na escola. O papel do professor como um mediador para o desenvolvimento destas em relação ao aluno. Etimologicamente, a palavra competência deriva de *com + petere*, ou de pedir junto com os outros, buscar junto com os outros, desejar ou projetar junto com os outros. A definição desse termo tem sido motivo de debates e questionamentos entre os autores especializados. O desenvolvimento de competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) tem sido o caminho apontado por muitos, para as mudanças que hoje são observadas no paradigma educacional, onde esse se baseia em um modelo de ensino que prioriza a formação, dando ênfase na construção do currículo.

Para Machado (2006), a idéia de competência é fundamentada em três pilares constituintes: a pessoalidade, o ser como competente e não expressões ou objetos; o âmbito, o ser competente em um âmbito específico; e finalmente a mobilização, ou seja, a organização e determinação do indivíduo na realização de seus objetivos. Perrenoud (1999) afirma que no sentido educacional, o termo competências significa a capacidade de acumular conhecimentos e utilizar-se dos mesmos na solução de diversas situações. Tanguy (1997) afirma ser a competência uma compilação de informações, capacidades e aptidões que habilitam para um debate, uma reflexão, a decisão de tudo o que envolve um trabalho, um ofício, supondo conhecimentos teóricos fundamentados, acompanhados das qualidades e da capacidade que permitem executar as decisões sugeridas.

Perrenoud (1999) em seu livro “Construir as competências desde a escola”, exemplifica as competências em blocos. E afirma existir distinção entre os blocos de competências transversais e o bloco de competências disciplinares, ou seja, os processos envolvidos não são apenas educativos e cognitivos, mas, também, sociais e culturais.

Algumas competências do estudante destacadas por Grilo (2002) como relevantes são: domínio de línguas estrangeiras; oralidade em público; domínio das tecnologias de informação e comunicação; domínio da es-

crita; estímulo a leitura; espírito de curiosidade; espírito inovador; autonomia; independência; crítica; trabalhos em grupo, enfim, competências que atualmente são imprescindíveis e exigidas para que um bom profissional possa ocupar o seu lugar no mercado de trabalho. Carita et al. (1997) em seu artigo sobre como ensinar a estudar afirma que trabalhos relacionados com a formação do aluno envolvem a aquisição e/ou desenvolvimento de competências que permitam aos mesmos apresentar rendimentos acadêmicos. É importante e, necessário segundo as autoras, que a escola seja um participante ativo desse processo, uma vez que o aluno, não nasce estudante, esse papel é construído.

O ofício de ser estudante, é, portanto, um processo contínuo que é vivenciado não apenas no âmbito escolar, mas, também nas experiências do dia a dia.

Quais são as competências transversais do ofício de aluno?

O ofício de fazer-se estudante está relacionado a vários fatores educacionais, como, a escrita e a leitura. Esse último podendo ser classificado em três modelos básicos, a leitura de sondagem; a leitura normal e a leitura em análise. Tais modelos podem ainda ser considerados como técnicas, pois possuem o intuito de auxiliar o estudante em formação.

A **leitura em sondagem** é aquela em que o leitor faz observações de pontos como título, subtítulos, destaques, índices. Nesse modelo de leitura são lidos parágrafos aleatórios de pontos do texto: começo, meio e fim. A intenção é que o leitor forme uma idéia geral sobre o assunto em destaque. Essa técnica é usada como ferramenta de leitura rápida, quando o leitor não dispõe de muito tempo e o mesmo deseja ter uma noção do texto que pretende ler com mais atenção.

A **leitura normal** envolve uma leitura contínua e sem interrupções. É bastante utilizada na leitura de textos ou artigos de revistas, jornais e livros de cunho literário.

A **leitura em análise** se destaca por ser uma leitura com paradas, interrupções. É um modelo de leitura minuciosa, pois o leitor é levado a avaliar, questionar e mesmo refletir sobre o assunto do texto.

Para finalizar, é importante que o aluno veja esses modelos de leitura de maneira globalizada, ou seja, todas apresentam aspectos em comum e finalidade única, que envolve: *concentração*, para qual é preciso disponibilidade de tempo e espaço para a realização dessa atividade; *criticidade*, onde o leitor será capaz de questionar e relacionar o assunto do texto com fatos ou acontecimentos por ele já apreendidos; e por fim, o *tempo* de leitura, ou seja,

compreender a velocidade com que o texto será lido, considerando sua complexidade; sem estímulos externo que desviam a atenção do leitor.

2. A ação docente

A ação do docente, partindo da reflexão requer o domínio de fundamentos teóricos e metodológicos de algumas modalidades didáticas para serem usadas em sala de aula.

É fato que o docente necessita acumular saberes durante sua formação em uma área específica, no entanto, hoje o processo de ensino e aprendizagem requer que esse profissional desenvolva também habilidades e competências específicas que possam auxiliar como ferramentas do ensino nessa área específica.

Dominar uma disciplina ou assunto específico, não significa “ser didático”, mas sim, que o profissional docente está constantemente investindo na sua formação profissional específica o que leva à construção de conhecimentos e habilidades específicas.

O ensino das disciplinas no campo das Ciências Naturais tem o objetivo de estimular o desenvolvimento quanto ao conceito de ciência como método e saber, com isso, admitem a prática da ação-reflexão-ação, de modo a permitir a aplicabilidade do conhecimento em situações reais assim como fazer recortes de elementos que possam servir de elo para as discussões teóricas.

Nessa perspectiva da prática ação-reflexão-ação, determinadas situações exigem a aplicação da modalidade didática do tipo atividades experimentais, que incentivam a autonomia do educando, o que pode ser observado quando o aluno mostra uma autonomia no que diz respeito à investigação científica. Podemos perceber ainda, o espírito de grupo, de equipe entre os alunos quando estes vivenciam tais modelos didáticos de atividades que envolvem práticas.

Assim, a metodologia usada nas aulas de Ciências e Biologia é muitas vezes guiada pelo desenvolvimento de estratégias e técnicas de ensino que permitem a formação de uma mentalidade científica e que habilitem o aluno a também transmitir o saber científico, na forma em que realmente ele é produzido.

Para Martins e Hora (2009), o ensino de Ciências ainda é desvinculado da realidade e dos fenômenos que constituem o universo dos alunos. É necessário que o professor use uma modalidade didática que aproxime os conteúdos teóricos a uma realidade próxima dos alunos, dessa forma, a aprendizagem será facilitada. Isso leva consequentemente, o professor a considerar o conhecimento já existente no aluno e a partir daí promover a sistematização do conhecimento científico.

Fumagalli (1998), em seu artigo sobre ensino de Ciências no nível fundamental da educação formal propõe que a aprendizagem dessa área seja realizada por meio de modelos didáticos construtivistas, uma vez que os mesmos utilizam como estratégia de ensino, os conhecimentos prévios do aluno como finalidade de uma compreensão significativa dos conteúdos, bem como, estimulam a apreensão de novos conceitos.

O professor deve, portanto, ser formado com objetivo de garantir novas competências aos seus alunos, já que a Didática não se restringe a técnicas preestabelecidas de como ensinar, requerendo intuição e criatividade no uso das modalidades didáticas, que brotam do ciclo ação-reflexão-ação.

Síntese do Capítulo



Nesse capítulo estudamos sobre o ofício e as competências do estudante. Seus aspectos, fatores e modelos. Entendemos sobre alguns pontos teóricos a respeito das metodologias de uso nas modalidades didáticas.

Atividades de avaliação



Vários fatores educacionais estão relacionados ao ofício de ser estudante. Entre eles a escrita e a leitura. Sabendo disso, relate os modelos de leitura e comente de maneira sucinta um deles. O termo competência significa a capacidade de acumular conhecimentos e utilizar-se dos mesmos na solução de diversas situações. Com base em suas leituras responda que competências aos estudantes são consideradas relevantes?

Leituras, filmes e sites



Leituras

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000. 162 p.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 96 p.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para uma nova profissão**. Disponível em: <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_23.html>.

Filmes

Nenhum a menos. Drama. China. 1998. Direção: Zhang Yimou. 106 minutos.

Sociedade dos poetas mortos. Drama. EUA. 1989. *Direção:* Peter Weir. 129 minutos. Touchstone Pictures.

O triunfo. Drama. EUA/Canadá. 2006. Direção: Randa Haines. 95 minutos. Califórnia Home Vídeo.

Sites

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp>

Referências



CARITA, A.; SILVA, A. C.; MONTEIRO, A. F.; DINIZ, T. P. **Como ensinar a estudar**. Portugal: Editorial Presença, 1997. 125 p.

FUMAGALLI, L. *O ensino de ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor*. In: WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

GRILLO, M. **Desafios da educação**: idéias para uma política educativa no século XXI. Lisboa: Oficina do Livro, 2002. 145 p.

MACHADO, N. J. **Competência e profissionalismo**: o lugar da ética. Programa ética e cidadania construindo valores na escola e na sociedade. Disponível em: <http://www.smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-etica/WEBARTIGOS/competencia/profissionalismo/lugar/etica.pdf>. Acesso em 13 out. 2008.

MARTINS, J. L. S.; HORA, G. S. da. **Licenciatura do curso de ciências biológicas e a Competência didática**. Disponível em: <<http://nippbahia.com/docs/jorgeamado/2007/ArtigoTCCJucaraFJA2007.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. 2009.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 90 p.

SOALHEIRO, B. **Competências essenciais e transversais**. Disponível em: <<http://www.tribunadebetim.com/html/modules/soapbox/article.php?articleID=1>>. Acesso em: 10 de out. 2008.

TANGUY, L. Competências e integração social na empresa. In: ROPÉ, F., TANGUY, L. (Orgs.). **Saberes e competências**: o uso de tais noções na escola e na empresa. Campinas: Papirus, 1997. 312 p.

TEIXEIRA, E. Competências transversais para o ofício de aluno: a metodologia acadêmica em questão ou quando estudar, ler e escrever faz a diferença. **Trilhas**, Belém, v. 1, n. 2, p. 56-65, nov.

3

Capítulo

Atividades práticas e de campo

Objetivos

- Planejar o modo de aplicar as técnicas de transmissão do conhecimento biológico, relativas a aulas práticas e de campo.
- Usar a aula prática como modalidade de ensino, compreendendo sua importância e aplicação.
- Aplicar a aula de campo nas atividades docentes de Ciências e Biologia, elaborando roteiros para esse modelo de técnica.
- Confeccionar o relatório de uma atividade.

“Se escuto, esqueço; se vejo, lembro; mas se faço, aprendo.”

(Provérbio chinês)

Nas escolas, a origem do trabalho experimental aconteceu a mais de cem anos, influenciada pelo trabalho que era desenvolvido nas universidades e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los.

1. Introdução

Uma vasta bibliografia aborda essa temática nas salas de aulas dos cursos de licenciatura. É importante que o professor ao se deparar com uma sala de aula, tenha conhecimentos das etapas necessárias para a boa execução de seu exercício na sala de aula. Tal processo inicia-se com a escolha dos conteúdos a serem trabalhados e, em seguida, das atividades selecionadas que possibilitem atingir os objetivos traçados.

A escolha das modalidades, portanto, representam uma etapa importante desse processo, uma vez que, além dos objetivos, deve ser considerado o tempo, os recursos disponíveis e o tipo de atividade adequada ao conhecimento a ser transmitido.

Na presente unidade serão abordadas as modalidades aula prática e aula de campo, realçando-se o relatório como o fecho dessas atividades.

Faça você mesmo
Elabore em um parágrafo o que você entende por “aula Prática”.

2. Aula Prática

Realizada a atividade sugerida ao lado, vamos conhecer um pouco sobre o que autores pensam a respeito do tema definido inicialmente por vocês.

As aulas práticas têm sido utilizadas como um importante meio de difundir aspectos teóricos, normalmente esquecidos ou não contextualizados pelos alunos. Neste sentido, segundo Seniciato e Cavassan (2004), elas constituem

uma metodologia eficaz, pois envolvem e motivam as atividades educativas, e por constituírem instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

É do conhecimento de todos que o trabalho prático nas disciplinas de Ciências e Biologia é extremamente importante, e deveria ocupar lugar de destaque durante os procedimentos de ensino. No entanto, o aspecto formativo das atividades práticas experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos considerados dinâmicos, processuais e significativos (SILVA e ZANON, 2000).

Torna-se necessário, portanto, uma reformulação nas práticas de ensino direcionadas ao estudo de Ciências e Biologia, devendo-se utilizar um modelo de transmissão do conhecimento mais apropriado às necessidades do aluno e que inclua a aplicação de atividades práticas simples, mas, ao mesmo tempo, prazerosas.

Sabe-se que o ensino deve servir para a formação da consciência crítica do cidadão, de maneira que seus conhecimentos científicos sejam voltados para ações que possam de alguma forma, promover a melhoria de vida. Formar um aluno com consciência crítica atualmente, só é possível quando ele tem a oportunidade de pensar, questionar, criar, formular hipóteses e obter suas respostas. Para que isso ocorra é necessário que o educador saiba ministrar aulas práticas aos seus alunos. Para Luz et al. (1989), o aluno deve vivenciar o ensino de Ciências de maneira que possa produzir saber científico voltado em busca da melhoria de vida neste planeta.

Vivemos neste país uma situação paradoxal quanto ao ensino de Ciências e Biologia. Enquanto nos discursos pedagógicos e políticos ninguém é capaz de negar a importância social de abordar, em todos os níveis pedagógicos, o conhecimento científico e biotecnológico, na prática cotidiana, este tem sido o maior ausente. É um fato público e notório que o conhecimento científico e tecnológico, ocupa um lugar secundário, por uma série de razões. Um consenso entre a comunidade científica e educacional é que o docente carrega a maior parte da responsabilidade em garantir a aprendizagem de ciências pelos alunos. Porém, a formação científica de nossos futuros professores tem deixado muito a desejar. Seja por falta de conteúdo teórico ou por absoluta falta de preparo científico prático, o resultado é que esse professor carregará consigo em sua prática diária docente a concepção errônea de ciência (VASCONCELOS et al., 2008).

A formação do professor de Ciências sofre vários impedimentos durante seu processo, como por exemplo, a questão de vivência em laboratórios que possibilitem executar atividades do tipo durante sua experiência profissional. Nesse sentido, a vivência em laboratórios bem estruturados durante sua for-

mação, não condiz com a realidade que os espera nas salas de aula. Tal aspecto é confirmado por McDermott (1990) citado por Gil-Pérez e Pessoa de Carvalho (1993), que ressalta ainda que a experiência nesse ambiente, nas escolas, limita-se a um processo de verificação, ao estilo de receitas de cozinhas, o que não contribui em absoluto para a compreensão da atividade científica.

Para o ensino se tornar efetivo ao mesmo tempo em que adquire todo o interesse de uma tarefa criativa, passa por uma modificação substancial do trabalho docente e este profissional deve, portanto, reconhecer a importância decisiva que possui um criterioso planejamento de aulas, associada às tarefas de inovação e pesquisa (GIL-PÉREZ; PESSOA de CARVALHO, 1993).

Moreira (1993), fala do reconhecimento das limitações de um ensino por transmissão de conhecimentos, sendo que o desenvolvimento das orientações construtivistas no modo de ensinar propõe, hoje, a necessidade de uma formação do professor voltada também à pesquisa.

O que se observa nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, hoje é a utilização constante, por muitos educadores, do modelo tradicional de ensino. Carraher et al. (1986) afirma que tal modelo de educação vê o conhecimento como uma série de informações repassadas do professor ao aluno, sem haver a preocupação se o aprendizado foi efetivo ou não, traduzindo-se num modo informacional de transmitir o conhecimento e memorístico de aprendê-lo. Esse autor defende a utilização de um modelo alternativo, no qual o educador estimula o aluno a refletir sobre questões envolvendo o seu cotidiano como exemplo. Para ele, o importante não é a resposta, mas sim, o raciocínio do aluno para chegar ao resultado.

Outros aspectos importantes a serem destacados, para que o processo de ensino seja efetivado, são: a existência de problematizações prévias do conteúdo como pontos de partida; a vinculação dos conteúdos ao cotidiano dos alunos; e o estabelecimento de relações interdisciplinares que estimulem o raciocínio exigido para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado (FRACALANZA et al., 1986).

Um contingente significativo de especialistas em ensino das Ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais (FRACALANZA et al., 1986), embora outras estratégias de ensino possam adotar idêntico tratamento do conteúdo e alcançar resultados semelhantes.

Para Capeletto (1992), existe uma fundamentação psicológica e pedagógica que sustenta a necessidade de proporcionar à criança e ao adolescente a oportunidade de, por um lado, exercitar habilidades como cooperação, concentração, organização, manipulação de equipamentos e, por outro, vi-

venciar o método científico, entendendo como tal a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões.

Moraes (1998) assume que existem diferentes perspectivas pelas quais a experimentação pode ser analisada e, inicialmente conceitua experimentação como forma de testar algo; ou, em sentido mais amplo, de confirmar hipóteses que se julgam verdadeiras; de demonstrar a veracidade de uma hipótese; de verificar um fenômeno natural; de conhecer ou de avaliar pela experiência. Uma das perspectivas apontadas é o experimento de caráter demonstrativo, onde as leis, ou seja, as verdades já comprovadas são apresentadas, o que remete à idéia de existência de verdades absolutas, imutáveis.

Outra perspectiva é o experimento com caráter indutivo-empirista cujas leis são obtidas por indução, partindo-se do particular para o geral através de inúmeras observações que devem ser neutras e objetivas e não devem ser influenciadas pelas idéias e pré-conceitos do cientista (observador), já que se assume nessa corrente que o conhecimento se origina no objeto e não na interação deste com o observador. Estas concepções também são apontadas por Arruda e Laburú (1998), como verificacionistas e indutivistas e, segundo eles, formam a base da visão tradicional da ciência e se caracterizam, por um lado, pela comprovação experimental de hipóteses e, por outro, pela observação sistemática da natureza para aquisição de conhecimento.

Por último, Moraes (1998), ainda cita o experimento de caráter construtivista, corrente defendida e seguida por vários autores (ARRUDA; LABURÚ, 1998; FRACALANZA et al., 1986; MORAES, 1998), cujo princípio se baseia na construção do conhecimento através da interação do sujeito com o meio físico e social, não por imposição do meio nem por forças inatas do sujeito. A construção de novos conhecimentos deve sempre partir do conhecimento prévio dos alunos, mesmo que intuitivos e derivados, levando-se em consideração que o processo de aprendizagem implica a desestruturação e consequente reformulação dos conhecimentos através do diálogo e reflexão.

A organização dos experimentos em torno de problemas e hipóteses possibilita, por um lado, superar a concepção empirista que entende que o conhecimento se origina unicamente a partir da observação e, por outro lado, relacionar o conteúdo a ser aprendido com os conhecimentos prévios dos alunos. Entretanto, problemas dessa natureza geralmente não se enquadram bem em disciplinas específicas, exigindo uma abordagem interdisciplinar. Isto nos leva a outra característica das experimentações construtivistas que é o envolvimento de várias disciplinas ao mesmo tempo, sendo possível demonstrar para os alunos que todas elas estão interligadas (MORAES, 1998).

Possobom et al. (2008) afirmam que, além de ser um local de aprendizagem, o laboratório é um local de desenvolvimento do aluno como um todo. As aulas de laboratório podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a idéia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria (CAPELETTO, 1992).

Essa concepção de aula prática com caráter meramente ilustrativo materializa-se numa sequência de procedimentos em que o professor, depois de expor e apresentar uma “teoria” conduz seus alunos ao laboratório, para que eles possam “confirmar” na prática a verdade daquilo que lhes foi ensinado, limitando ao ensino experimental o papel de um recurso auxiliar, capaz de assegurar uma transmissão eficaz de conhecimento científico (LIMA et al., 1999).

Sob o ponto de vista dos autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o simples fazer não significa necessariamente construir conhecimento e aprender ciência (BRASIL, 1998).

Dois dos conceitos mais difundidos entre os educadores de Ciências de hoje são: a valorização do uso de uma abordagem prática para o ensino de conteúdos de Ciências e Biologia e a busca de uma prática de observação fora da sala de aula, considerada um ambiente e um universo absolutamente distanciado do mundo físico real do aluno. Sendo assim, a abordagem prática poderia ser considerada não só como ferramenta do ensino de Ciências na problematização dos conteúdos como também ser utilizada como um fim em si só, enfatizando a necessidade de mudança de atitude para com a natureza e seus recursos, pois, além de sua relevância disciplinar, possui profunda significância no âmbito social (VASCONCELOS et al., 2008).

Na aula prática, o aluno desenvolve habilidades *processuais* ligadas ao método científico, tais como capacidade de observação (todos os sentidos atuam visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências). A partir delas, ou concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades *integradas*: controle de variáveis (identificação e controle das variáveis do experimento), definição operacional (operacionalização do experimento), formulação de hipóteses (soluções ou explicações

provisórias para um fato), interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados), conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações) (VASCONCELOS et al., 2008).

As aulas práticas podem servir de estratégia e auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Quando o assunto é compreendido em sala de aula pelo aluno, este amplia sua capacidade de raciocínio e de crítica quanto aos fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar consequentemente, discussões durante as aulas fazendo com que os alunos, além de exporem suas idéias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala (LEITE et al., 2002).

Enfim, as aulas práticas de Ciências e Biologia proporcionam condições suficientes para a formação de um aluno atuante, construtor do próprio conhecimento e consciente de que a ciência é mais do que um simples aprendizado de fatos. Através de aulas práticas o aluno torna-se um questionador, chegando de fato às conclusões, à aplicação dos conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente do seu aprendizado.

Estas aulas práticas enquanto modalidades didáticas podem ser executadas utilizando-se os laboratórios, as atividades lúdicas (na confecção de material didático), os trabalhos de campo, os computadores, visitando-se museus, assistindo filmes e na produção de textos.

2.1. Como planejar uma aula prática

O planejamento das atividades práticas deve ser acompanhado por uma profunda reflexão, não apenas sobre sua pertinência pedagógica, mas também sobre os riscos reais ou potenciais à integridade física dos estudantes. (BRASIL, 1998).

Ao redigir um roteiro de aula prática, todas as instruções devem ser muito precisas e explícitas, de modo que cada grupo de alunos possa trabalhar seguindo seu próprio ritmo, sem solicitar constantemente a presença do professor. Deve-se intercalar a sequência de ações e observações com questões para discussão, de modo que os alunos registrem suas observações e conclusões à medida que a atividade se desenvolve (CAPELTO, 1992). Mesmo em aulas práticas demonstrativas, devido às condições adversas, como falta de tempo, falta de materiais necessários ou devido ao grande número de alunos, é possível seguir o modelo alternativo de ensino desde que o professor solicite que os estudantes apresentem expectativas de resultados, expliquem como eles foram obtidos, faça comparações entre eles, sempre orientando discussões e levantando problemas.

As atividades práticas passaram a ser difundidas de maneira ampla no Brasil por volta da década de sessenta, através de alguns projetos americanos como PSSC, BSSC, CHEMS, entre outros.

Segundo Possobom et al. (2008), é muito importante a preparação de uma atividade prática adequada aos conteúdos que estiverem sendo abordados, de forma a facilitar o entendimento por parte dos alunos. Todas as atividades práticas a serem aplicadas devem ser selecionadas e adaptadas à realidade da escola, seguindo um padrão básico que tenha como objetivo o desenvolvimento cognitivo dos alunos, estreitando a relação entre o que é aprendido na escola e o que é observado no cotidiano. Para tanto, consultar livros didáticos e paradidáticos com a finalidade de posterior adaptação, de modo a obter roteiros de experimentos onde o aluno representaria muito mais do que um simples manipulador de materiais a partir de uma receita, seria o mais indicado. Dessa forma, se houver necessidade de alterar alguns roteiros para estimular ao máximo o raciocínio dos alunos e assim, fugir ao convencional da tradicional receita de bolo, será feito.

Segundo Zini et al. (2007), nossa sociedade atualmente é marcada por rápidos e profundos avanços nas áreas de Ciência e Tecnologia. As exigências que a sociedade nos impõe, pautadas pelas novas relações entre o trabalho e o conhecimento, bem como as novas necessidades individuais, apontam para um abandono da prática apenas transmissora de conteúdos. Além disso, a exigência de capacidades específicas de iniciativa e a inovação por parte dos indivíduos mostram que o ensino deve caminhar mais para o conhecimento globalizado. Para tanto, as pessoas devem ser orientadas para que aprendam a buscar as informações que necessitam, dêem tratamento a elas e, por fim, saibam como utilizá-las. Diferentes métodos ativos, observação, experimentação, jogos, variadas fontes textuais para obter e comparar informações despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência. No planejamento de suas aulas é importante que o professor desenvolva a habilidade de dar atenção aos diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores que trabalha com seus alunos, sendo necessário prever tempo para se trabalhar com eles, seja nas atividades práticas, seja nas atividades orientadas para a reflexão.

É claro que, cabe aqui um teste prévio de todas as atividades a serem realizadas para que seja possível detectar antecipadamente os problemas que possam vir a ocorrer em sala de aula e também para verificação do tempo adequado para sua realização evitando-se exceder o período concedido para a atividade.

Nas atividades práticas deve-se procurar seguir uma proposta de ensino voltada para o raciocínio; para, o aprender a pensar, estimulando a curiosidade e percepção dos alunos através da simulação dos fenômenos naturais em forma de experimentos, descartando a existência de verdades absolutas, utilizando os “erros” como forma de aprendizado.

Planejar:

Fazer o plano, esboço, o roteiro. Projetar, elaborar um plano ou roteiro; programar.

2.2. Como vivenciar uma aula prática

As vivências dos estudantes podem estar ligadas aos mais variados fenômenos naturais ou tecnológicos. A seleção de qual fenômeno problematizar é, geralmente, de iniciativa do professor, tendo em vista os conceitos científicos que deseja desenvolver junto a seus alunos. Cabe a ele trazer os conceitos científicos para o contexto, a fim de que contribuam no entendimento da situação e na resolução dos problemas. Podem ser feitas muitas demonstrações em sala de aula usando diversos objetos. O que realmente se quer com essas atividades que envolvem o concreto é que os alunos sistematizem suas observações, elaborem seu conhecimento a partir delas e compreendam o mundo. Afinal, os seres humanos têm como característica biológica a curiosidade. Também buscam explicações para o que observam. Foi assim que a humanidade avançou e se organizou nos moldes como a conhecemos. Assim, a curiosidade e a vontade de querer explicações sobre os fenômenos que vivenciamos nos motivam a aprender.

Sugere-se que todas as atividades práticas sejam conduzidas de maneira que estimulem a intensa atividade mental dos alunos, assegurando a construção de esquemas e não só a memorização de informações.

A discussão dos resultados dessas atividades é sempre um momento importante. Quando os resultados diferem do esperado, estabelecido pelo protocolo ou pela suposição do estudante, deve-se investigar a atuação de alguma variável, de algum aspecto ou fator que não foi considerado em princípio, ou que surgiu aleatoriamente, ao acaso. É uma discussão pertinente, afastando-se a idéia de que a atividade que deu “errado” deve ser descartada da análise. Pelo contrário, a discussão de resultados diferentes do esperado pode ser muito rica.

As atividades práticas favorecem aos alunos aprender a utilizar corretamente instrumentos de medida, apresentar com clareza suas idéias e conclusões para a classe, fazer uma pesquisa bibliográfica e elaborar um texto sobre a atividade, estabelecendo assim, conexões com outras áreas do conhecimento.

As vivências práticas em ciências com os alunos são importantes, mas isto acontece pouco nas escolas. Talvez elas aconteçam pouco devido a falta, na formação docente, de algo que facilite a vivência ou a prática de metodologias para desenvolver estas atividades. A formação continuada de professores busca contribuir não só para que algumas lacunas sejam preenchidas, mas, também, para novas informações e novas formas de trabalhar. Como o conhecimento científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige, é importante que ele possibilite uma participação ativa e com senso crítico. Os alunos podem ser responsáveis pelo cuidado do

Considera-se como prática toda a atividade de ensino-aprendizagem que envolva a demonstração, a observação ou a investigação de um fenômeno (físico, químico ou biológico), em sala de aula, em laboratório ou em ambiente externo.

meio ambiente, podem agir de maneira consciente e solidária em relação ao bem-estar da sociedade de que fazem parte, e, podem ser exigentes diante daqueles que tomam as decisões. Por isso tudo, dizemos que esse caminhar não é neutro e que contribui na formação do cidadão (ZINI et al., 2007).

2.3. A estrutura de um relatório de atividades práticas

Segundo as Normas Para Elaboração de Relatórios Práticos, do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas (2004), o relatório é o documento através do qual um cientista faz o *relato* da forma como realizou um determinado experimento. O objetivo é comunicar (transmitir) ao leitor a experiência acumulada pelo autor na realização do trabalho e os resultados que obteve.

Esses resultados apresentados num relatório (como em qualquer outro texto científico) devem ser *verificáveis*. Esse é um aspecto importantíssimo e frequentemente esquecido. O que é dito num relatório não é verdade por causa de quem o escreve (por mais importante que seja o autor), é verdadeiro (cientificamente...) porque foi determinado segundo um método conhecido. Em ciência não há verdades absolutas. A verdade (ou a melhor aproximação que conseguimos dela) é conseguida através do consenso de todas as pessoas que queiram participar numa discussão.

Por isso, um relatório deve permitir a quem o lê, reproduzir o trabalho realizado, tal qual ele foi feito pelo autor. Só assim se pode provar, por exemplo, se determinado resultado é válido, se foi obtido por métodos corretos e que não há viciação dos resultados. É assim que se garante que o que é transmitido é *cientificamente* verdadeiro: qualquer resultado, para ter valor científico, deve poder ser reproduzido.

Um resultado que só uma pessoa consegue obter não tem qualquer validade científica. O tipo de relatório, a sua estrutura, os objetivos que pretende atingir, tudo isto são aspectos que dependem do tipo de problema que se tentou resolver. Mas, na sua essência, tudo se resume a uma pergunta (o problema) e a uma resposta (as conclusões do relatório).

Em resumo: para haver um relatório, tem que haver uma resposta! O problema e a resposta têm que estar bem claros na cabeça de quem está a escrever um relatório! Não vale a pena tentar escrevê-lo sem se saber muito bem: de onde se partiu e aonde se chegou.

O objetivo final do relatório é, dado um problema, sustentar (isto é, provar que é verdadeira ou correta) a resposta que é apresentada pelo autor. A utilidade de um relatório (e, sobretudo, a utilidade de saber escrever *bem* um relatório) é muitas vezes ignorada pela maioria dos estudantes. Para a maioria, um relatório nada mais é do que “aquela coisa” que se tem de

Relatório

Descrição escrita ou verbal minuciosa. Qualquer exposição pormenorizada de circunstâncias, fatos ou objetos.

entregar ao professor no final do trabalho, e que é mais um papel para encher. Mas a realidade é bem diferente, e um relatório bem escrito pode fazer toda a diferença.

Levando-se em conta os aspectos da linguagem, a forma como o texto é escrito também é importante para a qualidade do relatório. É falsa a idéia de que, se um trabalho apresenta bons resultados científicos ou é um trabalho bastante avançado, uma linguagem correta seja desnecessária. A linguagem utilizada deve ser precisa e exata. As frases utilizadas devem ser curtas. Deve-se evitar a utilização da voz passiva, e escrever as frases na voz ativa.

Ainda segundo essas normas, para a organização de um relatório de atividades práticas, o seguinte modelo de roteiro poderá ser utilizado:

Modelo de relatório

1º passo: identificação

A identificação é indispensável em qualquer trabalho escrito. Quando ele chega às mãos de alguém, há necessidade de saber mais alguma coisa do que o seu conteúdo: quem o escreveu, se o relatório está atualizado, etc. Em um trabalho que não está identificado, não é possível responder a estas questões.

2º passo: estrutura

A estrutura aparece devido a dois tipos de necessidades: por um lado, é necessária a quem escreve organizar primeiro as suas idéias. Por outro lado, essa organização facilita a tarefa de quem lê o trabalho. Ao iniciar a escrita de qualquer trabalho, raramente se tem definido o que se vai escrever de uma ponta à outra. Não se começa a escrever na primeira linha e se continua, sem interrupções, até a última. Antes disso, é necessário definir primeiro uma estrutura com os tópicos principais. Depois, cada um desses tópicos é desenvolvido em mais pormenores. O processo é repetido até se obter uma estrutura que permita passar diretamente para a escrita do texto. Cada um destes tópicos é então desenvolvido.

A estruturação facilita assim a escrita de um trabalho, que deve aparecer ao leitor como uma entidade uniforme. Deve-se ter a sensação de que se está a ler um único texto, e não uma sequência de textos diferentes. É preciso que o leitor seja conduzido pelo texto do trabalho desde o princípio ao fim. Deve começar a ler na primeira linha e seguir o trabalho até o fim sem esforço. Para que tal aconteça ao longo de várias páginas, é necessária a existência de uma estrutura. A estrutura é, assim, a espinha dorsal do trabalho. É aquilo que permite que todo o texto se torne um conjunto uniforme. Como elementos estruturais pode-se citar:

- **Título:** deve ser o mais descritivo, sintético e objetivo, devendo ser encarado como o maior resumo do trabalho;
- **Índice:** todos os trabalhos devem ser precedidos de um índice geral de assuntos, incluindo lista de figuras e de tabelas;
- **Sumário/Resumo:** deverá conter de forma sucinta, clara e objetiva, as questões ou informações mais importantes tratadas no trabalho. Isto é, deverá ser uma síntese dos objetivos a atingir, dos métodos usados, dos resultados obtidos e conclusões;
- **Introdução:** deve ser curta e ter por finalidade enquadrar o problema de forma geral e específica, fornecer os conhecimentos sobre a matéria, esclarecer sobre as hipóteses que estão subjacentes ao problema, evidenciar os diferentes tipos de abordagem do problema, incluir uma justificativa para o trabalho, mostrar os objetivos de forma clara e descrever sinteticamente a metodologia do trabalho;
- **Procedimentos:** nesta seção, descreve-se qual a metodologia de trabalho utilizada e como foram realizadas as atividades;
- **Discussão dos Resultados:** cabe aqui, apresentar e discutir sobre os resultados obtidos após toda a execução da parte prática do trabalho, apresentar evidência para cada conclusão baseada nos resultados obtidos, tentar explicar os resultados não esperados e exceções, interpretar e comparar os resultados com outros obtidos por outros profissionais ou outros estudantes, se for o caso.

3º passo: conclusões

Embora seja o término do trabalho realizado, é ao mesmo tempo o começo das novas dúvidas, indicações e aberturas para desenvolvimentos futuros de prováveis novas questões levantadas. Apresente uma conclusão completa, clara e objetiva.

4º passo: agradecimentos

Sempre que se justifique, deve ser colocado no fim das conclusões. Todo o texto deve ser redigido em estilo impessoal – fez-se, realizou-se, etc. – e não em plural majestático (nós fizemos) ou pessoal (eu fiz).

5º passo: bibliografia

Esta é a última seção de um relatório. As referências são colocadas por ordem alfabética do autor e numeradas sequencialmente. Os trabalhos são referidos no texto pelo número ou pelo autor (es) e data.

6º passo: anexos

Conjunto de documentação diversa, utilizada para fundamentar o texto do relatório. Nos anexos podem estar dados obtidos “em bruto”. Em geral,

os anexos contêm o que é informação complementar ou demasiada extensa para constar do texto do relatório.

Para Carvalho e Godinho (2008), na elaboração de um relatório de aulas práticas, deve-se observar um detalhe importante que é o tempo verbal que deve ser padronizado num texto. Uma vez passado, sempre passado, tente usar a terceira pessoa e evitar “no nosso experimento”, “meus resultados” e “pipetamos”, portanto, use “no experimento realizado...”, “os resultados obtidos....” e “foi pipetado”. Outro detalhe é a definição dos itens do seu relatório com clareza.

Os assuntos semelhantes devem ser organizados em grupo por questões lógicas de leitura e compreensão, assim como os assuntos não relacionados, use subitens para organizar de forma mais adequada os assuntos; sempre procure numerar os itens para facilitar o acompanhamento da leitura; use termos técnicos; respeite a grafia correta de nomes científicos; padronize a formatação: tamanhos e tipos de letras, tanto no texto quanto nos títulos; procure usar parágrafos alinhados pelas duas margens (esquerda e direita); mantenha sempre a mesma quantidade de espaços entre parágrafos e títulos, etc; não enfeite demais seu relatório, ele é um texto técnico e deve ter aspecto profissional. É interessante que esse relatório apresente uma capa em que estejam inseridos dados como: identificação da Instituição, da disciplina, o título da atividade realizada (práticas), os integrantes do grupo e/ou turma. Além disso, o corpo do relatório, para Carvalho e Godinho (2008), deve conter: introdução, objetivo, material e métodos, resultados e discussão, conclusão e bibliografia.

De acordo com Walker (1991), na execução de um relatório de aulas práticas a exatidão pode ser definida como o grau de conformidade com a verdade. Assim, o cientista procura obter medições exatas em laboratório e, adicionalmente, apresentar um relatório exato da experiência. É apenas quando estes requisitos são observados que qualquer trabalho prático pode ter utilidade para o estudante ou para os leitores do relatório. A obtenção de resultados exatos não é um fim em si mesmo. O objetivo do trabalho laboratorial é também a comunicação dos resultados e idéias aos outros numa forma compreensível. A escrita de relatórios é um bom treino para as tarefas posteriores, mais exigentes, de escrever uma tese ou um artigo científico, por exemplo.

Enfim, seja qual for o modelo que se resolva utilizar é sempre bom lembrar que todo relatório é um documento que tem como principal objetivo descrever, com a máxima clareza, um procedimento experimental e todos os resultados obtidos após a prática. Como tal, ele deve ser escrito com todo o cuidado, sem erros de português e não esquecendo que, a falta de clareza no texto pode prejudicar toda a sua compreensão.

2.4. O laboratório no ensino de ciências e biologia

As atividades práticas em laboratórios não devem se limitar a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes (POSSOBOM et al., 2008).

Segundo Capeletto (1992) permitir que o próprio aluno raciocine e realize as diversas etapas da investigação científica (incluindo, até onde for possível, a descoberta) é a finalidade primordial de uma aula de laboratório. Daí a importância da problematização, que é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações. Quando o professor ouve os estudantes, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo (BRASIL, 1998).

Para que as aulas de laboratório se tornem mais interessantes, é importante uma ambientalização do laboratório com uma diversidade de organismos, sejam eles, plantas, peixes ou invertebrados, para que os alunos possam manter um contato direto com os seres vivos. Além disso, outro aspecto importante de um laboratório é que o mesmo, não pode ser silencioso como uma biblioteca, uma vez que vários grupos de alunos estarão trabalhando ao mesmo tempo, cada um em seu ritmo. Mas, deve-se evitar o excesso de barulho e limitar o trânsito de pessoas ao mínimo necessário. Mesmo que exista um técnico de laboratório encarregado de preparar e guardar o material das aulas, é importante que o próprio grupo de alunos, ao terminar suas atividades, deixe tudo como foi encontrado (CAPELETTO, 1992).

Para a realização de práticas de laboratório, não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso (CAPELETTO, 1992).

Além disso, devem-se levar em conta as diferentes etapas do processo, ou seja: escolha, obtenção de materiais e teste das atividades; elaboração do roteiro para o aluno e para o professor; e a aplicação das atividades. Embora muitas dificuldades possam surgir no decorrer da elaboração de aulas práticas de laboratório, a motivação e o envolvimento demonstrados pelos alunos confirmam o potencial didático dessa modalidade de ensino. (POSSOBOM et al., 2008).

Sabemos que aula de laboratório ideal é difícil de acontecer, pois depende de muitas pessoas (professor e alunos) que devem estar motivadas (professor animado para aplicação das atividades e os alunos com vontade de aprender). Mas, ao chegar o momento de sua aplicação, a aula de laboratório

Problematizar

É expressar, em enunciado interrogativo, a possível relação que pode haver entre, no mínimo, as variáveis de causa (independente) e a de efeito (dependente), pertinentes ao objeto de estudo investigado e passível de testagem ou *observação empírica*, requerendo, imaginação criativa e conhecimento.

ideal necessita de uma introdução que situe e estimule (realizando perguntas) os alunos sobre o assunto que será tratado durante a atividade, que não pode se estender muito, pois os alunos podem acabar se desinteressando.

A montagem do experimento tem que ser simples, para que os alunos possam realizá-la sozinhos, apenas com a ajuda de um roteiro. O professor deve circular pela sala de aula, para que os alunos tenham uma melhor acessibilidade a ele. A função do professor, durante a realização das atividades, é ajudar os alunos no entendimento do experimento, fazendo comparações entre o experimento, e as atividades e objetos que fazem parte do cotidiano dos alunos para facilitar a compreensão. Outro fator importante é a duração da atividade, pois se necessitar de muito tempo para sua realização, os alunos podem acabar perdendo o interesse. Alguns minutos antes de seu término seriam importantes a realização do seu fechamento, para que os alunos possam responder aquelas perguntas do início da aula que não foram respondidas e com isso, dar oportunidade para que eles organizem suas informações (POS-SOBOM et al., 2008).

No final de cada aula prática, após a realização da atividade, deve-se pedir aos alunos que respondam a algum tipo de questionário do roteiro do aluno ou que façam um relatório final de atividades onde deverão constar todas as etapas realizadas durante os procedimentos práticos, bem como os resultados obtidos e as conclusões, seja qual for o tipo de aula prática desenvolvida. Esse assunto será abordado mais à frente.

3. As aulas de campo

Ao contrário do que vários educadores preconizam que não se pode deixar de trabalhar com aulas práticas pela inexistência de laboratórios, as pessoas se esquecem de que o próprio corpo e o próprio ambiente que as rodeiam são como um laboratório que está sempre aberto enquanto houver vida (BRASIL, 2008).

As aulas de Ciências e Biologia, desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

A abordagem prática poderia ser considerada não só como ferramenta do ensino de Ciências na problematização dos conteúdos como também ser utilizada como um fim em si só, enfatizando a necessidade de mudança de atitude para com a natureza e seus recursos, pois, além de sua relevância disciplinar, possui profunda significância no âmbito social (VASCONCELOS, et al., 2008).

Além disso, através do contato direto com a natureza, o aluno pode aprender, por exemplo, toda a dinâmica do ecossistema que está estudando, e com isso tornar-se mais apto para discutir e propor soluções para os problemas ambientais e sociais de sua realidade quando for solicitado. O desenvolvimento das aulas de Ciências em uma ambiente natural favorece a manifestação de sensações e emoções nos alunos, as quais normalmente não se manifestariam durante as aulas teóricas (SENICCIATTO; CAVASSAN, 2004).

Através de aulas de campo o aluno se sente mais estimulado a aprender o assunto, ele participa e discute com prazer e isto torna o processo de ensino-aprendizagem mais rápido e significativo, tanto para o educador quanto para o educando.

Para as aulas práticas envolvendo visitação externa, isto é, fora da sala de aula, os procedimentos tomados devem ser os mesmos da aula prática explanada no item anterior, observando-se, é claro, certos aspectos pertinentes à questão da segurança, respeito ao patrimônio público ou áreas ambientalmente protegidas, transporte dos alunos, roteiros de visitação e a execução de um relatório final. Todos esses pontos devem ser rigorosamente seguidos, pois, caso contrário corre-se o risco de que, a falta de algum deles, acabe por comprometer o objetivo real desse tipo de atividade.

Síntese do Capítulo



Neste capítulo, estudamos a importância da aula prática como técnica de ensino, seu planejamento e vivência. Compreendemos como as observações devem ser apresentadas através do relatório, ou seja, sua construção em etapas. Por fim, entendemos o que é a aula de campo, sua importância nas aulas de Ciências e Biologia e como deve ser o seu planejamento.

Atividades de avaliação



1. Diferencie aula prática e aula de campo.
2. Que vantagens e desvantagens você pontua para a realização desses modelos de atividade?
3. Após a leitura do texto, liste alguns ambientes para a execução de uma aula de campo, mostrando vantagens e desvantagens dos mesmos.

Leituras, filmes e sites



Leituras

GASPAR, A. **Experiências de ciências para o ensino fundamental.** 1. ed. São Paulo: Editora Ática, 2003. 328 p.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de biologia.** 4. ed. revisado e ampliado. São Paulo: Edusp, 2008. 198 p.

Sites

<http://users.prof2000.pt/ceciencia/Projectos/Activ.BIOL.pdf>

http://www.esb.ucp.pt/twt4/motor/display_texto.asp?pagina=programabiologia200310064327049&bd=cec

<http://www.cienciamao.if.usp.br>

<http://www.obrasill.com>

Textos Complementares



Plano de Aula de Laboratório e Plano de Aula de Campo

UECE – CCS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TÉCNICAS DE TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO
AULA DE LABORATÓRIO – DIVISÃO CELULAR E CARIOTIPO
PROFESSOR RESPONSÁVEL: Valberto Barbosa Porto

1. Considerações Preliminares

A presente aula laboratório tem por finalidade investigar como se processa a divisão celular e praticar a confecção de um cariotipo.

Portanto, o problema a investigar é responder à seguinte pergunta:

- A partir da preparação de lâminas com raiz de cebola é possível distinguir as fases da divisão celular por mitose e construir um cariotipo?

Sabe-se que a divisão celular é o processo que permite a reprodução de seres unicelulares, a multiplicação das células e a produção dos gametas nos seres pluricelulares. O processo de multiplicação das células nos seres pluricelulares denomina-se mitose enquanto que os gametas são produzidos por meiose.

A condensação dos cromossomos, sua separação e a formação de novas células são fenômenos observáveis ao microscópio óptico. A confecção de cariotipos é uma prática útil, que permite compreender melhor a organização do núcleo celular.

As particularidades do processo de mitose e de confecção de cariótipos importantes para o nosso estudo são as seguintes:

Mitose

A mitose é um processo contínuo de divisão da célula no qual, para efeitos didáticos, reconhece-se 4 (quatro) fases distintas, as quais apresentam a nível de microscópio óptico as seguintes modificações no material nuclear.

- 1 - Prófase - Espiralização da cromatina com aparecimento inicial dos cromocentros ou cromômeros, prosseguindo com o aparecimento dos cromossomos. Na prófase, o núcleolo e a carioteca desaparecem.
- 2 - Metáfase - Formação da placa equatorial que se reconhece pela distribuição dos cromossomos no equador da célula.
- 3 - Anáfase - Migração dos cromossomos para os pólos opostos da célula.
- 4 - Telófase - Descondensação da cromatina com aparecimento de dois pequenos núcleos devidamente delimitados.

Cariótipo

Cariótipo é a descrição das características do conjunto cromossômico de uma espécie. Permite-nos comparar as diferenças existentes entre os conjuntos cromossômicos de espécie diferentes e as variações existentes nos cromossomos de indivíduos da mesma espécie, possibilitando reconhecer as alterações de um cariótipo anômalo comparando-o com um normal.

Uma das representações do cariótipo é o cariograma que é confeccionado a partir da fotografia ou de um desenho detalhado de uma metáfase em que todos os cromossomos estão bem corados e individualizados. Esses cromossomos serão recortados e os homólogos são emparelhados e numerados dentro de uma determinada ordem que frequentemente é dos pares maiores para os menores.

As características mais evidentes dos cariótipos são as posições do centrômero e o número e tamanho dos cromossomos.

2. Objetivos

2.1 Geral

Reconhecer as diversas fases da divisão celular por mitose e confeccionar um cariograma.

2.2 Específicos

2.2.1 Cognitivos

Revisar bibliografia sobre a divisão celular.

2.2.2 Habilidades

- Preparar lâminas de raiz de cebola;
- Distinguir as diversas fases da mitose;
- Confeccionar um cariograma;
- Observar e registrar dados;
- Formular hipótese;
- Confeccionar relatórios;

2.2.3 Atitudes

- Agir diante de situações problemas;
- Conduzir-se adequadamente no laboratório didático;
- Valorizar o trabalho em grupo;
- Interessar-se pelo processo investigativo;

3. Material

- 1 - Biológico
 - cebolas frescas para se obter raízes
- 2 - Equipamento
 - Estante para lâminas
 - Microscópio óptico
- 3 - Vidraria
 - Cadiño
 - Lâminas
 - Lamínulas
- 4 - Material diverso
 - Copo descartável, palito e água
 - Bastão para esmagamento da raiz de cebola
 - Papel de filtro
 - Estilete
 - Fósforo
 - 2 fotografias de cromossomos em metáfase de *Pachymedusa dacnicolor*
 - Lamparina
 - Pinça
 - Tesoura
- 5 - Substância química e reagente
 - Orceína acética a 70% (corante orceína diluído em ácido acético a 70%)

4. Procedimentos

Observação de mitose em cebola

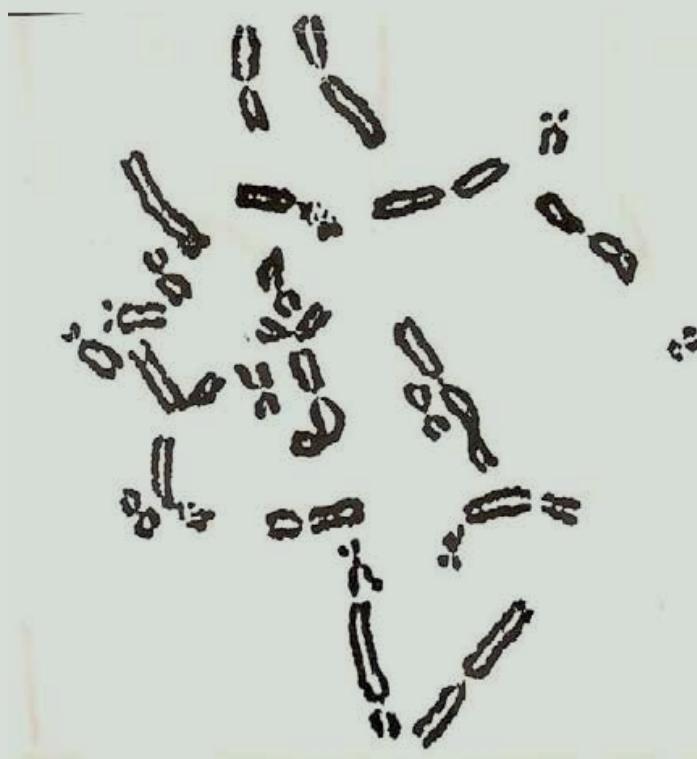
- a - Obter as raízes, espetando as cebolas com três palitos equidistantes, colocando-as de molho sobre o copo descartável por 3(três) dias;
- b - Preparar a lâmina de cebola para observação de acordo com a seguinte seqüência de procedimentos:
 - Seccionar a raiz próximo à coifa (extremidade com ponto branco de coloração intensa).
 - Mergulhar a extremidade em cadiño, contendo orceína acética e ferver o conteúdo.
 - Colocar a ponta da cebola sobre a lâmina, cobrí-la com a lamínula e esmagá-la batendo em círculos sobre a lamínula com o bastão de esmagamento.
- c - Colocar a lâmina sobre a platina, realizar as observações e desenhar o observado, reconhecendo as diversas fases da mitose.

Confecção de cariograma

- a- Recortar os cromossomos de uma das fotografias e cola-las abaixo da outra fotografia; ordená-los por pares de homólogos, alinhados pelos centrômeros, dos pares maior para o menor; renumerar os pares de homólogos que deverão ser distribuídos em tantas linhas quantas sejam necessárias para conferir boa estética à confecção do cariograma
- b- Contar registrando o número de cromossomos da célula diplóide e o número de pares de homólogos (número de cromossomos da célula n) classificando os pares de homólogos de acordo com a posição do centrômero.

Discussão

1. Compare o que você observou na aula prática com as descrições teóricas do livro texto para reconhecer a importância de modelos de estudo.
2. Discuta sobre as diversas fases da mitose.
3. Que é cariótipo?
4. Descreva como se confecciona um cariograma.
5. Qual a importância do cariótipo?



Fotografia dos cromosso Metafásicos de *Pachymedusa Dacnicolor*

Cariograma

Especificidades do Cariograma

Especificidades	Descrição
Cromossomos da célula $2n$	
	Cromossomos homólogos (célula haplóide)
	Metacêntricos
	Submetacêntricos
	Acrocêntricos
Nº de pares de cromossomos	Telocêntricos

UECE – CCS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TÉCNICAS DE TRANSMISSÃO DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO
AULA DE CAMPO – DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS
PROFESSOR RESPONSÁVEL: Valberto Barbosa Porto

1. Considerações Preliminares

A presente aula campo tem por finalidade inventariar a diversidade de seres vivos presente num espaço limitado, que comporte um ecossistema.

Portanto, o problema a investigar é responder à seguinte pergunta:

- A escolha adequada do espaço;
- A disponibilidade do material necessário para coletar e registrar dados.
- A realização dos procedimentos recomendados no presente roteiro;

São fatores que tornam possível fazer um levantamento da diversidade, presente no Campus do Itaperi?

2. Objetivos

2.1 Geral

Reconhecer os diversos tipos de seres vivos presente em determinado ambiente.

2.2 Específicos

2.2.1 Cognitivos

Revisar bibliografia sobre a classificação dos seres vivos;

2.2.2 Habilidades

- Preparar área de observação;
- Observar e registrar dados;
 - Classificar os seres vivos;
 - Formular hipótese;
 - Confeccionar relatórios;

2.2.3 Atitudes

- Agir diante de situações problemas;
- Conduzir-se adequadamente no campo;
- Valorizar o trabalho em grupo;
- Interessar-se pelo processo investigativo;

3. Procedimento Da Equipe De Docentes

- Dividir a turma em equipes;
- Estabelecer a área a ser pesquisada;
- Disponibilizar o material necessário;
- Descrever os diversos tipos de procedimentos com os materiais disponíveis;
- Expor sobre a importância do conhecimento adquirido para discutir sobre os dados.

4. Material necessário

- Uma ferramenta para cavar a terra;
- Frascos de maionese, vazios com tampa;
- Uma caixa plástica com tampa;

- Uma tesoura grande;
- Uma lupa de cabo;
- Uma prancheta com papel;
- Lápis e caneta;
- Jornal usado;
- Uma luva de borracha;
- Pinça;
- Papelão grosso 36 x 30 cm;
- Barbante.

5. Procedimento dos discentes

- Realizar pesquisa bibliográfica prévia sobre os assuntos sugeridos;
- Formular hipótese de trabalho;
- Vestir-se adequadamente com sapato fechado ou tênis e meia, calça comprida e camisa com manga;
- Desenvolver os trabalhos sugeridos nos grupos formados;
Escolha sua área de trabalho, considerando-a um ecossistema.
Faça uma observação generalizada, sem preocupação com detalhes.
- Anote :
 - * Animais e vegetais que vivem sobre a terra
 - * Larvas e ovos de animais
 - * Tipos de solo encontrado
- Seguir o roteiro dado para orientação, apresentado na forma de trabalho pedido;
- Respeitar o tempo para o trabalho de observação
- Confeccionar relatório resultante dos trabalhos realizados, o qual deve conter, no mínimo, os tópicos sugeridos na presente unidade.

6. Discussão

Realizada na forma de trabalho pedido, complementar ao presente roteiro.

7. Bibliografia Recomendada

- CAMPBELL, N. A. *Biology*. 2nd edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc: Redwood City, 1990.
- CURTIS, H. *Biologia*. 2ª edição. Editora Guanabara Koogan S.A.: Rio de Janeiro, 1977.
- PURVES, K. P. & Col. *Vida, A Ciência da Biologia*. 6ª edição. Editora Artmed: Porto Alegre, 2002.
- RAVEN, P. H. & Col. *Biologia Vegetal*. 4ª. Edição. Guanabara Dois: Rio de Janeiro, 2001.
- SOARES, J. B. CASIMIRO, A. R. S. AGUIAR, L. M. B. A. *Microbiologia Básica*. Edições UFC: Fortaleza, 1987.
- STORER, T. I. & Col. *Zoologia Geral*. 6ª edição. Companhia e Editora Nacional: São Paulo, 1986.

Trabalho Pedido

- Zonear um ecossistema com barbante;
- Inventariar a fauna e a flora do ecossistema;
- Anotar dados.

Todos os seres vivos, do mais simples ao mais complexo se relacionam com outros organismos e com o meio ambiente.

A relação com os seres vivos (meio biótico) com o ambiente (meio abiótico) garantem a formação do ecossistema.

Um córrego, um lago, um rio, uma floresta são exemplos de ecossistemas. Neles se verifica uma contínua transferência de matéria e energia, entre os seres vivos. Os seres clorofílicos, autótrofos, utilizam a energia da luz para produzir seu alimento. A matéria orgânica destes seres é transferida para os animais herbívoros e destes para os carnívoros que os consomem. Restos de organismos mortos são decompostos por fungos e bactérias que devolvem ao meio a matéria inorgânica. É essa transferência de matéria e energia do meio para os seres, com retorno ao meio ambiente que garante a manutenção dos ecossistemas.

Um ecossistema possui capacidade de auto-regulação.

Isso lhe permite resistir e se adaptar a grandes variações no ambiente. Entretanto os ecossistemas não conseguem resistir aos impactos ambientais provocados pelo homem.

O Campus do Itaperi foi o local escolhido para a presente aula de campo.

Questões Para Discussão

- 1 - Que elementos estão formando o meio abiótico?
- 2 - Quais os tipos de solo encontrado?
- 3 - Quantos elementos do solo são visíveis?
- 4 - Que nome você dá a eles?
- 5 - Existe alguma fonte de água? Quais?
- 6 - Que tipos de animais podem ser observados macroscopicamente?
- 7 - Existem ovos e larvas de animais?
- 8 - Existem animais visitando plantas? Quais e com que finalidade?
- 9 - Existem animais em abrigos? Que tipo de abrigo foi visitado?
- 10 - Existem animais se locomovendo? Quais? Que tipo de locomoção foi vista?
- 12 - Observe as plantas, identificando os tipos. Assinale um X no que foi observado:
 plantas rasteiras
 plantas parasitas
 arbustos
 árvores
- 13 - Observe algumas folhas e assinale um X no que foi encontrado:
 folhas sésseis
 folhas pecioladas
 folhas paralelinérvias
 folhas com nervuras peninérvias
 folhas com nervuras reticuladas
 folhas simples
 folhas compostas
- 14 - Observe as flores, assinalando um X no que foi encontrado:
 flores de cores variadas
 flores de dicotiledôneas
 flores de monocotiledôneas
 flores de carola gamopétala
 flores de cálice gamossépala
 flores de corola dialipétala
 flores de cálice dialissépalo
- 15 - Observe os caules, assinalando um X no que foi encontrado:
 caule aéreo
 caule subterrâneo

- ()estipe
- ()colmo
- ()haste
- ()tronco
- ()gavinhas

16 - Observe as raízes, assinalando um X no que foi observado:

- ()raiz axial
- ()raiz em cabeleira
- ()raiz tuberosa

17 - Identifique os seguintes tipos de relações ecológicas: simbiose, parasitismo e inquilinismo.

Observação:

Colete uma amostra de solo para posterior trabalho no laboratório. (PORTO, 2009)

Referências



- ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. Rio de Janeiro: Escrituras Editora, 1998. p. 53-60.
- BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. v. 2. 135 p.
- CAPELETTO, A. **Biologia e educação ambiental**: roteiros de trabalho. São Paulo: Editora Ática, 1992. 224 p.
- CARRAHER, T. N.; CARRAHAER, D. W.; SCHLIEMAN, A. D. Na vida dez, na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, v. 42, p. 79-86, 1986.
- CARVALHO, A. L.; GODINHO, M. **Roteiro para relatório de aulas práticas**. Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis. Disponível em: <<http://www.cefeteq.br/dna/temas/relatorio.PDF>>. Acesso em: 20 de set. 2008.
- FRANCALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986. 124 p.
- GIL-PÉREZ, D. PESSOA DE CARVALHO, A. M. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.
- INSTITUTO SUPERIOR DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS. **Normas para a elaboração de um relatório para a disciplina de projeto integrado**. Lisboa: ISTEC, 2004.

- LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Ensaio - Pesquisa em educação em ciências**. Belo horizonte, v. 7, especial, p. 1-16, 2005.
- LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências**: um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999. 78 p.
- LUZ, G. O. F.; MARQUES, D. M. C. Fundamentação em ciências: uma proposta para debate e ação. **Ciências e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 41. p. 5-13, jan., 1989.
- MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: BORGES, R. M. R.; MORAES, R. (Org.). **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998. 29-45 p.
- MOREIRA, A. F. B. Conhecimento, currículo e ensino: questões e perspectivas. **Em Aberto**, Brasília, v. 12. n. 58, p. 44-53, abr./jun., 1993.
- PORTO, V. B. **Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico – Notas de Aula**. Fortaleza: UECE, 2009. 25p.
- POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências**: relato de uma experiência. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/atividadespraticas.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2008.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v. 10, n.1, p. 133-147, 2004.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. In: SCHNETZLER, R.; ARAGÃO, R. de. **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. 1. ed. São Paulo: UNIMEP, 2000. 182 p.
- VASCONCELOS, A. L. da S.; COSTA, C. H. C. da; SANTANA, J. R.; CEC-CATTO, V. M. **Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores**. Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2008.
- WALKER, J. R. L. A student's guide to practical write-ups. **Biochemical Education**. v. 19, n. 1, p. 31–32, 1991.
- ZINI, A.; SILVA, M. F. da; SALVADOR, T.O. **Ensino de ciências**. Secretaria Municipal de Educação de Caxias do Sul - Grupo de Estudos de Educação Matemática e Científica - anos finais. Disponível em: <http://www.caxias.rs.gov.br/geemac/_upload/encontro_40.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2008.

4

Capítulo

Novas tecnologias no ensino de Ciências e Biologia

Objetivos

- Usar expressões artísticas e atividades lúdicas no ensino de Ciências e Biologia.
- Ficar em condições de preparar um plano de aula nessas áreas por meio da aplicação de uma técnica de ensino, tornando-se capaz de compreender os tipos de técnicas que envolvem o componente artístico e a ludicidade.

"Brincar com criança não é perder tempo, é ganhá-lo; se é triste ver meninos sem escola, mais triste ainda évê-los sentados enfileirados, em salas sem ar, com exercícios estéreis, sem valor para a formação do homem".

Carlos Drumond de Andrade

1. Introdução

O ensino de ciências e biologia aborda assuntos bastante discutidos nos cursos de licenciaturas com relação às metodologias, modalidades e tecnologias, visando proporcionar ao aluno (futuro educador) um maior conhecimento sobre as técnicas existentes e consequentemente, maiores possibilidades e alternativas de ensino em seus momentos futuros, como professor em sala de aula. As atividades lúdicas, por exemplo, podem ser uma dessas alternativas a serem aplicadas na sala de aula, pois o aluno aprende brincando. A aplicação de jogos (um tipo de atividade lúdica) e modelos pode ser uma ferramenta valiosa no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem das ciências, assim como o uso de expressões artísticas.

Segundo Bonetti et. al. (2007) a falta de recursos econômicos figura como um dos principais entraves na realização de uma prática pedagógica que garanta um ensino-aprendizagem de qualidade, já que é fato o alto custo na formação de um laboratório, bem como falta de espaços físicos, superpopulação das salas de aula, as escolas, principalmente as públicas, não possuem condições adequadas para a contextualização das várias disciplinas no universo escolar do nosso país, não ocorrendo um mínimo possível, pelo menos na grande maioria, do relacionamento teórico-prático, que é sem dúvida muito importante para que os conhecimentos científicos sejam trazidos para a realidade cotidiana do aluno.

Bordenave e Pereira (1968), em trabalhos com cursos de metodologia de ensino agrícola superior, citam que os participantes desses cursos indicam

a ocorrência quase exclusiva, da preleção ou aula expositiva, com baixíssima participação do aluno. Denunciam também um número insuficiente de aulas práticas e um escasso e deficiente uso de recursos audiovisuais e ainda criticam as práticas de campo e laboratório pelo excesso de alunos por turma, mau planejamento das atividades, pouca participação dos alunos.

Evidentemente que em determinadas circunstâncias, algumas aulas práticas requerem instrumentos especializados, no entanto, um número considerável delas pode ser realizado utilizando-se métodos alternativos, até mesmo fora de laboratórios, dentro da própria sala de aula, ou mesmo fora desta, de forma bastante satisfatória (BONETTI, 2007).

Segundo, Silva Júnior et. al. (2001), existe uma diversidade de textos que podem servir como ferramentas para formar o contexto e propor o problema. Como por exemplo, artigos e reportagens de jornais e revistas; trechos de obras literárias; atividades experimentais, e ainda, elementos ilustrativos como figuras, gráficos e modelos que podem ser interpretados, e até mesmo uma receita de bolo pode estimular o aluno a iniciar um debate prévio a cerca do tema. Tais recursos/técnicas podem ser extremamente valiosos. Por um lado, o aluno sabe porque e para que está sendo estudado aquele assunto. Por outro lado, do nosso ponto de vista como professores, podemos descobrir, logo no início, o que eles sabem em relação ao tema.

O interesse por saber programar atividades de aprendizagem manifesta-se como uma das necessidades formativas básicas dos professores. Inclusive, aqueles que orientam seu ensino como uma transmissão de conhecimentos já elaborados, consideram muito conveniente poder completar suas explicações com algum tipo de atividade dos alunos (GIL-PÉREZ; PESSOA de CARVALHO, 1993).

É reconhecido atualmente o papel da escola, formar não simplesmente técnicos especialistas, mas principalmente cidadãos que vivem em uma sociedade onde terão que compreender o mundo, tomando decisões corretas, observando e acatando as idéias de outras pessoas. A sala de aula deve ser na verdade uma grande oficina onde as informações serão trocadas, as idéias serão discutidas e posições serão tomadas para que a aprendizagem se torne significativa, para que o aluno consiga refletir em relação ao universo de estudo, utilizando-se para isto da contextualização como ferramenta para atingir este objetivo (BONETTI, 2007).

Numa concepção construtivista de aprendizagem, é importante que o conteúdo não seja apresentado apenas de forma expositiva e descriptiva. Sempre que possível, o tema deve ser introduzido por alguma atividade em que se resgatem os conhecimentos prévios e as informações que o aluno traz. Em al-

guns casos é também possível (e desejável) problematizar o assunto que será tratado, convidando os alunos para uma reflexão (SILVA JÚNIOR et al., 2001).

Segundo Vasconcelos (2008), no Brasil, diversas manifestações tanto sociais quanto econômicas têm praticamente obrigado a sociedade a se opor à escola tradicional e disciplinar. Esta escola caracteriza-se pelo seu alicerce material: o papel e a caneta, o giz e o quadro negro. As autoridades políticas, professores e pesquisadores têm considerado o uso de novas tecnologias na educação um movimento necessário na formação dos alunos, já que a tendência do mercado de trabalho é a máxima exigência do indivíduo quanto às suas qualificações científicas e tecnológicas.

Ao considerarmos a problematização do ensino de ciências e biologia no nosso país, notamos que são poucos os programas que buscam auxiliar no aprimoramento dos mesmos. Não contamos, portanto, com um corpo de conhecimentos que tenha surgido como resultado de implementação e avaliação de projetos próprios para a renovação do ensino de ciências e biologia em qualquer nível. A tradição brasileira sobre o assunto é quase inexistente e refere-se especificamente a algumas experiências isoladas e surgidas mais da preocupação de alguns grupos de educadores do que de políticas públicas que se ocupem em estimular a renovação do ensino de ciências e biologia (VASCONCELOS, 2008)

Segundo Borges e Lima (2007), o mundo globalizado encontra-se acentuadamente dividido entre aqueles que conseguem participar das ocupações produtivas e beneficiar-se dos avanços proporcionados pela tecnologia e aqueles que se encontram à margem delas.

Entretanto, segundo Delors (2005), é meta para o século XXI criar uma sociedade com condições de vida harmoniosas e produtivas para todos, o que implica um engajamento social intenso, o qual pode ser assegurado por uma proposta educativa que possibilite o acesso a um tipo de conhecimento capaz de ampliar e enriquecer a interpretação de mundo dos sujeitos. Embora a Lei de diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996), expresse a urgência de reorganização da Educação Básica, a fim de dar conta dos desafios impostos pelos processos globais e pelas transformações sociais e culturais por eles geradas na sociedade contemporânea. Entretanto, na área das ciências biológicas, o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade (BORGES; LIMA, 2007).

Para Borges e Lima (2007), atender às demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e sobre os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino. O ensino de Biologia,

Pensadores e filósofos como Platão e Aristóteles já afirmavam que brincar é primordial para o desenvolvimento integral do ser humano.

Para utilizar algum modelo de jogo acesse ao site <http://jogosdidaticos.no.sapo.pt/>. Divirta-se e aprenda!

especificamente, é tratado nos Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (MEC, 1999), complementado nos PCN+ Ensino Médio (MEC, 2002), que explicitam a intenção de orientar a construção de currículos, levando em conta questões atuais decorrentes das transformações econômicas e tecnológicas provocadas pelo aumento da interdependência entre as nações.

Krasilchik (1987), afirma que as atuais necessidades formativas em termos de qualificação humana, exigem a reorganização dos conteúdos trabalhados e das metodologias empregadas, delineando a organização de novas estratégias para a condução da aprendizagem de Biologia. Então, cabe a pergunta: o que está sendo feito neste sentido, no Brasil? Quais são os temas e as metodologias preferenciais para o ensino de Biologia hoje, no país?

A mesma autora ressalta ainda que a sociedade contemporânea solicita da escola, hoje, uma revisão das práticas pedagógicas e tal revisão passa, necessariamente, pela reorganização dos conteúdos trabalhados, abandonando aqueles sem significação e elegendo um conjunto de temas que sejam relevantes para o aluno, no sentido de contribuir para o aumento da sua qualidade de vida e para ampliar as possibilidades dele interferir positivamente na comunidade da qual faz parte. Exigem, também, repensar as estratégias metodológicas visando à superação da aula verbalística, substituindo-a por práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida. Quanto a estratégias de ensino e procedimentos utilizados em sala de aula pelos professores brasileiros, é possível afirmar que houve um avanço em relação às formas de trabalho predominantes em décadas anteriores.

Atualmente, a utilização de estratégias didáticas que dão relevo ao diálogo entre teoria e prática, incentivando o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem e exigindo dele autoria de textos e idéias, tem se tornado bem mais freqüente (BORGES; LIMA, 2007).

Segundo Yamazaki e Yamazaki (2006), o uso de metodologias alternativas propõe uma “mudança significativa na prática de educadores”, que pretendem, de fato, ensinar ciências; não é por acaso que o uso sistemático de métodos tradicionais é considerado por muitos estudantes como entediante, maçante e pouco proveitoso. O ensino através de brincadeiras, jogos, desafios etc., parece provocar aprendizagem de forma mais eficiente, no sentido de que os estudantes, além de mostrarem-se dinâmicos quando em meio ao processo, mostram-se também dispostos a continuar a aprendizagem mesmo que em outros contextos, algumas vezes motivados a discutirem sobre assuntos referentes às ciências em lugares como restaurantes, bares, praças, algumas vezes prosseguindo os estudos em cursos mais avançados.

No Brasil, os jogos têm origem na mistura de três raças: a índia, a branca e a negra.

O ensino através de metodologias alternativas é mais uma ação que complementa a prática cotidiana de professores do que um abandono de práticas anteriores. A sensibilidade necessária a esse tipo de carência é que caracteriza essa modificação a qual deram o nome de “Mudança Significativa na Prática de Professores”. Na literatura encontram-se interessantes sugestões de estratégias de ensino não tradicionais, tais como materiais extras, ambientes diferentes e tecnologias adequadas.

2. Os Jogos

Segundo Evangelista e Soares (2008), jogo é o que o vocábulo científico denomina *atividade lúdica* ou *ludismo* e é considerado como uma atividade que imita ou simula uma parte do real e possui capacidade de interagir com a realidade, inserindo o participante no tema que é proposto. As atividades lúdicas proporcionam momentos de descontração e prazer, incertezas e exploração.

Para Oliveira et al. (2005) ao longo dos tempos, os professores observaram a importância que os jogos e outras atividades lúdicas possuem no processo de aprendizagem, para a melhoria das relações humanas. Devemos aprender a desenvolver atividades extra-classe de forma simples, fácil e prazerosa. A brincadeira dos jogos para o ensino de Ciência e Biologia tem um papel fundamental na socialização por ser um dos espaços de encontro à realidade do cotidiano dos alunos.

Volpato (2002), diz que no brincar se constrói e reconstrói simbolicamente a realidade, porém, esse brincar, criativo, simbólico e imaginário, enquanto forma de conhecer o mundo e se aprimorar originalmente do real, está sendo ameaçado pela interferência da indústria cultural e, consequentemente, pela falta de compreensão dessa necessidade nos ambientes de ensino.

Chega-se a várias conclusões sobre os jogos, entre elas: jogar é “fazer de conta” que se está à margem da realidade para melhor elaborá-la. Através do jogo se revela a autonomia, a originalidade, a possibilidade de ser livre, de inventar e de poder expressar o próprio desejo convivendo com as diferenças. Existem jogos para desenvolver capacidades de leitura, planejamento, memória, raciocínio lógico, etc., outros jogos podem desenvolver a criatividade, o pensamento divergente, trabalhar o raciocínio dos alunos, bem como o seu conhecimento geral, que pode ter sido aprendido via televisão, ou livros, a fim de que eles aprendam a utilizar ao máximo os recursos de que dispõem e a formular novas metodologias de aula, criando jogos e atividades que façam os alunos utilizarem o trabalho de equipe, a criatividade, e o raciocínio, fazendo assim com que suas faculdades cognitivas se desenvolvam gradualmente (OLIVEIRA et al, 2005).

Piaget classificou os jogos em três classes: *Exercícios sensório-motores*, que consistem na repetição de gestos e movimentos simples; *Símbolos*, os quais consistem no uso da imaginação e da imitação; *Regras*, que consistem em combinações sensório-motoras ou intelectuais em que há competição regulamentada por código.

Você sabia que na época do Cristianismo os jogos foram bastante desvalorizados por serem considerados profanos, imorais e sem significado.

O aluno que vivencia experiências musicais tem a possibilidade de ampliar sua forma de expressão e de compreender o mundo, possibilitando assim, o seu desenvolvimento criativo.

A orquestra austríaca faz música com legumes e verduras. A orquestra só toca com instrumentos vegetais e usa, por exemplo, castanholas de berinjela, flautas de cenoura ou instrumentos de percussão recheados de feijão. Há até um com nome próprio: "pepinofone".
Acesse e assista uma apresentação do grupo no site <http://www.youtube.com/watch?v=hpfYt7vRHuY>

Segundo Nardelli (2000), tendo em vista que o que se quer é uma escola dinâmica, rica e poderosa, para que isso se torne possível, basta apenas que a escola dispense um tempo maior, para os jogos e cantos. Tanto os jogos, como os cantos, exigem necessariamente o movimento. A escola que pretende ser encantadora deverá fazer uso constante dos jogos, pois eles mexem com todos os sentidos do indivíduo, exigem sua atenção e obediência às regras estabelecidas. Da mesma forma será de encantos a escola que, com frequência, se valer dos cantos, pois eles despertam a emoção, e esta desencadeia toda uma sequência de sensações agradáveis a ela, que vão fazer com que o processo de aprendizagem lhe seja mais fácil e significativo.

As atividades lúdicas interdisciplinares e interativas ajudam os educadores “a dinamizar suas aulas”, viabilizando informações sobre assuntos preocupantes da atualidade, para complementar o processo de construção do conhecimento em Biologia. Hoje em dia o que se busca é estimular o interesse dos alunos e orientá-los para a realidade, desenvolver neles o interesse pela pesquisa, aumentar sua auto-estima e contribuir para o desenvolvimento da cidadania, do raciocínio, da personalidade, da interação social e do aprendizado (OLIVEIRA et al., 2005).

3. A Música

Segundo Oliveira et al. (2005), os livros didáticos não são os únicos recursos pedagógicos que o professor pode lançar mão para despertar o interesse dos estudantes no ensino de maneira geral. Para apresentar conteúdos relacionados à ciências e biologia, pode-se utilizar até mesmo música popular brasileira. Esta é uma alternativa lúdica para que os alunos verifiquem a ciência como um tema que está presente no seu cotidiano, poucas vezes percebido. Além de proporcionar o aumento de conhecimento específico, este é um elemento de aprendizagem cultural que também estimula a sensibilidade, a reflexão sobre valores, padrões e regras.

Para Ferreira (2006), a música, arte de combinar os sons, é uma excelente fonte de trabalho escolar porque, além de ser utilizada como terapia psíquica para o desenvolvimento cognitivo, é uma forma de transmitir idéias e informações, faz parte da comunicação social. Quando pensamos em música, logo imaginamos o ouvido como órgão importante de sentido, mas é o cérebro que interpreta as ondas sonoras recebidas pelo ouvido. Assim como todos os sentidos externos do corpo humano (audição, olfato, tato, paladar evisão) a audição é resultado de uma interpretação cerebral. Quanto mais rica for uma música em seus diferentes sons (agudos, médios e graves), timbres (cordas, sopro e percussão), ritmos (pulsasões), velocidades (notas longas,

médias e curtas), intensidade (forte, média e fraca) com harmonia (combinação de sons simultâneos), mais o cérebro de quem a ouve será estimulado.

Psiquiatras, a exemplo de Cury (2003) recomendam o uso de música ambiente em sala de aula para diminuir a ansiedade das crianças e lhes favorecer o equilíbrio emocional. Evidentemente que a música escolhida deve ser adequada ao fim a que se destina. Os educadores de todas as disciplinas podem utilizar a música durante as suas aulas, desde que previamente selecionadas.

Na maioria dos níveis escolares, a música é raramente utilizada, mas ao professor interessado em enriquecer a sua prática pedagógica com música, cabe estar atento à pertinência do tema musical em relação à matéria lecionada e fazer um planejamento que permita ao aluno desenvolver análise e interpretação da letra, defendendo-a, rebateando-a e/ou lhe acrescentando algo. Antes de apresentar a música aos alunos, deve-se ter consciência do tema a ser trabalhado e do conhecimento prévio dos alunos. Se necessário for, deve-se subsidiar o aluno com pré-requisitos conceituais. No final do século XX houve um significativo aumento do uso da música como tratamento de distúrbios da mente devido a sua capacidade de sensibilizar, emocionar, excitar os reflexos sensoriais da audição correlacionados ao raciocínio nas distinções dos diferentes sons, além de despertar sensação de prazer e fixar a atenção no tempo (FERREIRA, 2006).

Para Nardelli (2000), a desculpa de alguns professores de que não podem ensinar através do canto porque não dominam a arte da música ou então não têm boa voz, ou ainda, que não têm tempo de cantar com os alunos porque precisam passar os conteúdos obrigatórios do currículo escolar, não procede, porque o que se pede é justamente que a escola ensine pelo menos alguns dos conteúdos, através do canto. Não se trata de transformar a classe num coral para apresentação em público, ou fazer uma escola de música, ensinando arranjos, harmonia, melodia, música clássica e erudita, e sim, oportunizar os alunos a aprenderem de uma forma mais agradável. É preciso ensinar com música porque, além de ser um elemento de socialização, ela possibilita a sensibilização do ouvido, que nos permite fazer uma ação importante para o desenvolvimento do indivíduo e sua relação com a sociedade, o ato de ouvir, que é tão ou mais importante do que falar.

Existe uma máxima pedagógica onde se afirma que ninguém motiva ninguém, porque a motivação encontra-se no interior da pessoa. Daí a importância do uso da música para ensinar. O som contagiate de uma canção insitia atitudes de expressão corporal no aluno, essas atitudes despertam movimentos de dentro dela, esses movimentos, por sua vez, acionam um conjunto de sensações capazes de fazer aflorar a motivação, tão importante para que

possa ocorrer, não somente a construção do conhecimento, mas também a sua retenção. Enfim, tendo em vista o seu poder socializante, ela se constitui num elemento de grande valor na educação, principalmente se utilizado como elemento facilitador da aprendizagem.

Cury (2003) afirma que, se houver música ambiente dentro da sala de aula, de preferência música suave, o conhecimento seco e lógico transmitido pelos professores de certas disciplinas, ganha uma dimensão emocional. Segundo ele, a música ambiente tem três grandes metas: primeiro, produzir a educação musical e emocional; segundo, gerar o prazer de aprender durante as aulas; terceiro, aliviar a síndrome do pensamento acelerado (SPA), pois aquietá o pensamento, melhora a concentração e a assimilação de informações. Ele conclui dizendo que os efeitos da música ambiente em sala de aula são espetaculares. Relaxam os mestres e animam os alunos. Os jovens amam músicas agitadas porque seus pensamentos e emoções são agitados. Mas depois de ouvir, durante seis meses, músicas tranquilas na sala de aula, a emoção deles é treinada e estabilizada.

Oliveira et al. (2005), afirmam que a música pode ser utilizada como recurso pedagógico em várias disciplinas. Muitos conceitos biológicos são apresentados nas letras de música, em diferentes estilos musicais. Partindo deste pressuposto, podemos considerar a música como um recurso didático-pedagógico, que auxilia a popularização da ciência, principalmente nas aulas de Ciências e Biologia. Para a população em geral, a ciência é muito abstrata e a dificuldade dos educandos perceberem a ciência no cotidiano é algo comum. Os professores precisam utilizar recursos pedagógicos e tecnológicos para modificar esta realidade e mostrar aos estudantes a constante presença e devida importância da ciência e da tecnologia nas suas atividades diárias.

Segundo Nardelli (2000), é notório que a música, por sua própria definição, por sua rica história e por seu alcance na vida dos seres humanos, pode e deve fazer parte da vida escolar. Pode-se encontrar um grande número de razões e sugestões de como trabalhar a música na sala de aula. Dentre elas, podemos citar o fato de que a música na escola pode ser usada não somente como entretenimento ou terapia, mas principalmente como instrumento facilitador da aprendizagem. Então, qual é o verdadeiro alcance da música nos vários aspectos da vida dos seres vivos e o significado que tem para os seres humanos, mormente nos trabalhos desenvolvidos em uma sala de aula? É bem mais prático, mais fácil, mais agradável, mais significativo para o professor e seus alunos, passar os conteúdos exigidos pelos currículos escolares, bem como os temas transversais, contando com a ajuda da música que é capaz de despertar nas pessoas muito encanto e magia. A música pode facilitar o ensino dos vários conteúdos de cada uma das disciplinas do currículo esco-

lar. Com muito menos esforço, agradando muito mais aos alunos, o professor pode tornar as aulas um momento de muito prazer para todos.

Temos de deixar bem claro que a música poderá vir a ajudar, e muito, a escola a colocar em prática essa questão tão importante de apreender os conteúdos e com eles ir além do mínimo que a disciplina solicita. É claro que, a utilização de músicas nas aulas de Ciências e Biologia devem ser bem planejadas para que tudo corra bem. Toda boa viagem é sempre precedida de um planejamento. Tão importante quanto planejar é realizar constantes avaliações e se possível, realizar novos planejamentos. Ao propor uma viagem pela Biologia, através da música, devemos antes de tudo acreditar no alcance que tem a música na vida das pessoas, na força ainda maior que ela tem na escola e na sala de aula.

Ferreira (2006) em seu trabalho dá um exemplo daquilo que se pode fazer em sala de aula ao utilizar-se o recurso musical nas aulas de Biologia ou Ciências: com a finalidade de enriquecer uma aula, sobre meio ambiente, o professor poderá utilizar-se de uma música que aborda o assunto e sua letra deve ser apresentada aos alunos para que leiam enquanto ouvem. Isso facilita a compreensão da mensagem musical. A letra pode ser preparada em folhas de sulfite, com cópias individuais, pode ser transcrita com caneta “pilot” em papel pardo de tamanho adequado para ser lido na lousa; pode ser apresentada em retroprojetor, monitor de vídeo de computador na sala de informática ou data show.

A apresentação inicial aos alunos da música “xote ecológico” de Luis Gonzaga, por exemplo, cujo tema é a degradação do meio ambiente, funcionaria como um despertador de atenção do aluno para um assunto a ser estudado; por isso sua apresentação antes da matéria propriamente dita é mais eficaz do que posteriormente. O tema dessa música é o meio ambiente cuja característica interdisciplinar extrapola os limites de uma única ciência, pois envolve além de ecologia, outras disciplinas. Quanto ao conteúdo sobre meio ambiente e a forma de abordá-lo devem variar de acordo com a série a que se destinam. Após a apresentação da música, é possível explorar o entendimento dos alunos sobre a letra da mesma e passar um questionário a eles com posterior esclarecimento de dúvidas.

Outro exemplo que pode ser citado para ilustrar a utilização da música como instrumento didático pedagógico foi o realizado por Oliveira et al. (2005), em seu trabalho onde foram selecionadas duas músicas populares, como recursos didáticos para o ensino de ciências em aulas cujo tema abordado foi atitudes do ser humano em relação ao ambiente: “A Serra”, um rock, com letra de Gutje, do grupo Plebe Rude e “Passaredo” composição de Francis Hime e Chico Buarque de Holanda.

Nomenclatura Binomial

A nomenclatura binomial usada para dar nomes científicos às espécies é usada universalmente. Foi proposta por Lineu no século XVIII que estabeleceu como regras a latinização dos nomes.

No binômio o primeiro nome se refere ao Gênero e o segundo é um adjetivo que completa a designação. O nome deve aparecer no tipo de fonte *italíco*.

A primeira música, “A Serra”, ao ser analisada pelos alunos com a orientação do professor de ciências permite a reflexão sobre muitos problemas ambientais comuns na atualidade, como o conceito de biodiversidade e desequilíbrio ecológico, que pode levar os alunos a levantar as causas sociais e ambientais do desmatamento, bem como suas consequências. A sensibilização para as questões ambientais pode ser tema gerador de várias discussões e argumentações.

A música, “Passaredo” de Chico Buarque e Francis Hime já fazia um alerta ecológico em 1976 quando foi composta. Na letra desta música, os compositores ressaltam o perigo de extinção que os diversos pássaros brasileiros de diferentes regiões do país sofrem principalmente devido à caça predatória e ao tráfico de animais silvestres (biopirataria). Com a análise da letra desta música, o professor demonstra aos alunos a importância do nome científico para a identificação de espécies que são conhecidas por distintos nomes comuns em diferentes regiões do país (nome popular ou regional), inclusive com muita influência indígena, mas uma vez usando a interdisciplinaridade de conteúdos. Muitos destes nomes regionais refletem as características visuais desses seres, ocorrendo o mesmo com nomes científicos, entretanto, traduzidas para o latim.

Este exercício, bem orientado, ultrapassa a simples tarefa de analisar o conteúdo da palavra, permite que o estudante estabeleça correlações, ampliando seus conhecimentos gerais. Podem ser temas para a reflexão as interações entre a música, ciência, o uso irracional dos recursos naturais, o desmatamento, a extinção de espécies devido à biopirataria, dentre outros.

Muitas são as vantagens na utilização da música como recurso didático-pedagógico em aulas de ciências: é uma alternativa de baixo custo, é uma oportunidade para o aluno estabelecer relações interdisciplinares, é uma atividade lúdica que ultrapassa a barreira da educação formal e chega a categoria de atividade cultural (OLIVEIRA et al., 2005). O artista, assim como o professor, é cidadão formador de opinião. Portanto, cabe a esse profissional, enquanto educador, a responsabilidade de orientar, de confrontar os saberes do aluno como saber elaborado, na perspectiva de uma apropriação da concepção de ciência como atividade humana.

Como podemos ver, utilizar a música como meio alternativo para o ensino de Ciências e Biologia não é tão difícil. Tal como afirma Oliveira et al. (2005), realmente a música como recurso didático pedagógico é uma linguagem alternativa moderna e lúdica para o ensino de ciências e biologia entre tantas outras.

Nardelli (2000) afirma que mais importante que tudo isso, é que o professor de ciências precisa saber que tem em suas mãos uma disciplina muito

importante para a vida do aluno e da sociedade onde está inserido, e que por isso, deverá torná-la muito especial para o aluno. Uma das formas mais inteligentes de deixar especiais essas aulas é ministrá-las com o auxílio da música.

4. O Cordel Educativo

Segundo Souza e Falconieri (2006), a literatura de cordel tem se mostrado um importante instrumento pedagógico capaz de facilitar o processo de ensino-aprendizado de jovens e crianças.

Reconhecendo o potencial desse gênero, o Ministério da Educação vem incorporando na sua política de formação de leitores e democratização do acesso de alunos e professores à cultura e à informação, através do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), a poesia dos cordéis em sala de aula.

Criador do Projeto “Acorda Cordel na Sala de Aula”, Arievaldo Viana diz que a poesia popular, por todas as suas características (linguagem simples, jogo de rima e bom-humor) desperta o desejo de jovens, crianças e adultos pela leitura e até mesmo pela escrita de suas próprias histórias. A poesia popular chama atenção pelo seu teor educativo, estimulando o interesse da garotada pela leitura e escrita de cordéis. A receptividade entre os alunos é excelente, sobretudo, em atividades como leitura em grupo e elaboração de novos folhetos.

Os autores, ou cordelistas, recitam esses versos de forma melodiosa e cadenciada, acompanhados de viola, como também fazem leituras ou declamações muito empolgadas e animadas para conquistar os possíveis compradores.

Literatura de cordel é um tipo de poesia popular, originalmente oral e depois impressa em folhetos rústicos ou outra qualidade de papel, expostos para venda pendurados em cordas ou cordéis, o que deu origem ao nome que vem lá de Portugal, onde havia a tradição de pendurar folhetos em barbantes.

5. O Teatro

Nos dias atuais, a utilização de diferentes estratégias de ensino de Ciências e Biologia tornam-se cada vez mais comum. Peças de teatro hoje são encenadas não mais apenas com o objetivo de entretenimento, mas também como forma inovadora de passar conhecimentos específicos sobre determinado assunto.

Segundo Lupetti et al. (2008), a divulgação da ciência contemporânea é realizada pela colocação de temas atuais das diversas áreas do saber científico. Apenas esse tipo de atividade já é multidimensional. Comunicar os resultados da ciência como atividade viva tem público alvo de todo tipo etário, cultural e profissional. Todas as pessoas têm o direito de ser informadas dos fazeres científicos. Isso implica levar esses conhecimentos às crianças na escola, aos estudantes do colégio, aos profissionais liberais, aos professores universitários

Cerca de 3200 a.C. já existiam representações teatrais. Fazer teatro sempre foi uma atividade de caráter religioso. Os chineses conheceram o teatro cerca de 2205 a.C. Além de ser religioso, o teatro da China também servia para celebrar os êxitos militares e as conquistas. Do mesmo modo a Índia, a Coréia e o Japão desenvolveram a atividade teatral.

de especialidades diferentes daquelas que estão sendo comunicadas. Cada um desses públicos alvo implica em uma linguagem diferente da parte do divulgador. Não se pode usar o mesmo discurso se estamos explicando os resultados da biologia molecular a um físico, um estudante de colégio ou um jornalista.

Por outro lado, não é o mesmo divulgar as fronteiras do conhecimento ou a ciência bem estabelecida, em temas de Física, Química, Biologia ou Matemática que são apresentados no ensino obrigatório e têm suas linguagens científicas bem determinadas.

Na fronteira do conhecimento até os termos técnicos não têm uma tradução definitiva ou, em alguns casos, nem existe a tradução ou a formulação dos conceitos. Isto não significa que uma atividade de divulgação é mais fácil que a outra, mas apenas que as dificuldades são de tipos diferentes. É preciso ensinar o que a ciência conhece e aquilo que ela não conhece ainda (quais os temas de pesquisa do momento), e discutir, sempre que possível, se vale a pena ou não algum tipo de pesquisa, questionando qual é a sua relação custo/benefício para a sociedade.

De fato, quando a UNESCO citada por Lupetti et al. (2008) fala em divulgação científica parece que se pensa em questões que o cidadão pode e deve ser informado para poder ter uma opinião melhor fundamentada do que se ele estivesse completamente desinformado. A divulgação da ciência estabelecida tem uma relação direta com atividades didáticas, utilizando cursos ou palestras e em alguns casos, atividades de laboratório para auxiliar no processo. Ademais, museus e centros de ciência, com um discurso e metodologia que satisfaçam todos os visitantes, ou mesmo a metodologia usada em ensino a distância podem contribuir para a popularização da ciência.

Assim, como afirmam Lupetti et al. (2008), o conhecimento científico necessita de uma linguagem adequada para que seja compreendido pela população, além da cultura científica já mencionada anteriormente. Necesita-se também de educadores que sejam bem preparados e comprometidos com o ensino da ciência, despertando nos jovens o prazer de estudar e se envolver. Seguindo esse pensamento, devemos fornecer recursos para que alunos e professores possam ter um fácil e proveitoso acesso ao mundo acadêmico-científico.

A utilização do teatro para tornar a ciência acessível ao público em geral vem se tornando algo bem presente nas novas metodologias de ensino onde, aspectos das ciências podem ser ensinados por meio de explicações, fotografias e acontecimentos. Os grupos de teatro podem levar ao seu público alvo toda informação proporcionada pelas atividades de ensino tanto na forma de aula, como pesquisa.

A experimentação estética e poética está presente na peça teatral, nas coreografias, musicais e acrobacias em diferentes cenas que conferem dinâmica, beleza e humor ao espetáculo. Assim, os grupos de teatro pensam em atuar, com o ideal de apresentar novas metodologias e ferramentas para ajudar o professor em seu trabalho de ensinar, estimulando os alunos fora da sala de aula a desenvolver uma consciência crítica do mundo ao seu redor (LUPETTI et al., 2008).

Na mesma linha de trabalho, Júdice e Dutra (2001), promoveram teatro com alunos de 1^a série do Ensino Médio. O Projeto consistiu em montagem, preparação, estudo de biografias, com participação de professores de diferentes áreas. O teatro, além de promover efetiva participação no processo, pode levar o estudante ao desenvolvimento de uma compreensão maior dos contextos em que viviam os cientistas devido ao necessário estudo dos costumes da época, da política, da economia, enfim, de todas as possíveis explicações aos comportamentos das pessoas.

Já Andréia Guerra, José Cláudio Reis e Marco Braga, do Grupo Teknê, relatam uma estratégia de trabalho realmente inovadora, realizada em Escola no Rio de Janeiro. Através da simulação de um “julgamento”, estudantes passaram a analisar materiais que envolviam a história da ciência e a biografia de certos cientistas. Esse projeto tinha o propósito de “impulsionar os alunos a estudarem o nascimento da Ciência moderna fora do espaço da sala de aula” (GUERRA et al., 2002).

6. Outras Técnicas

Entre outras técnicas de ensino em Ciências e Biologia podemos citar a poesia, os filmes, as estórias em quadrinhos e os pôsters.

As poesias podem tornar-se potentes materiais para o processo de ensino-aprendizagem demonstrando possibilidades de boas relações com o ensino de Ciências (LIMA et al., 2004).

A interdisciplinaridade em sala de aula (entre Ciências e Literatura) é também sugerida em “Poesia na Aula de Ciências?”, artigo escrito por Ildeó de Castro Moreira, pesquisador na UFRJ (citado por YAMAZAKI; YAMAZAKI, 2006). O artigo discorre sobre como Ciências e Literaturas podem formar um belo dueto para tornar mais interessante a interação entre ambas. Para o autor, “ciência e poesia pertencem à mesma busca imaginativa humana, embora ligadas a domínios diferentes de conhecimento e valor”.

Para Moreira (2002), a poesia, pode ser utilizada como ferramenta no ensino de ciências e, portanto, não deve ser rejeitada nas atividades interdisciplinares com os jovens nas escolas, mesmo aquelas ligadas ao apren-

dizado de Ciências. Tal interdisciplinaridade é interessante e possibilita ao professor demonstrar para o aluno a interação entre assuntos científicos e a poesia por exemplo.

Para Yamazaki e Yamazaki (2006), as estórias em quadrinhos unem aprendizagem com o lúdico ao caricaturar personagens (cientistas) falando sobre suas teorias científicas. Esta ferramenta de ensino também investe na percepção visual, imprescindível para aprendizagem de muitos indivíduos. Com certa dose de criatividade, as estórias em quadrinhos que envolvem cientistas como personagens podem ser criadas pelos próprios professores.

Outra proposta que reflete o mesmo espírito, é apresentada no artigo “Como trabalhar com tirinhas nas aulas de Física” (PENA, 2003). Tirinha é “um conjunto de histórias em quadrinhos que abordam diversos temas, e que tem o objetivo de motivar o aluno a estudar e aumentar o interesse dos estudantes pela Ciência”. Este trabalho tem como pressuposto a crença na aprendizagem motivada pelo lúdico, na busca de um caráter prazeroso para o ensino e na importância da influência do(a) professor(a) no processo de aprendizagem. Segundo Ferreira e Carvalho (2004), tirinhas são estórias curtas (na maioria das vezes com três a quatro momentos - figuras) que podem apresentar piadas, moral, ou investiduras em cidadania ou educação (como educação no trânsito, por exemplo). São também ferramentas interessantes e podem ser utilizadas quando o professor não quer distanciar-se dos textos tradicionais. Por serem curtas, podem servir como rápidas ilustrações para iniciar raciocínios mais complexos ou para terminar a aula como atividade para ser pensada em casa.

Os contextos que envolveram momentos históricos importantes na História da Ciéncia são “reproduzidos” de forma curiosa por Medeiros (MEDEIROS, 2005; MEDEIROS, 2002).

Outra sugestão vem de Ostermann (2001), onde a pesquisadora propõe o uso de um pôster com definições e figuras em sala de aula. Este trabalho aproxima-se dos “mapas conceituais” utilizados por alguns professores para organizar o conteúdo a ser ensinado. São como árvores genealógicas, dispostas em forma de setas que indicam relação, sequência, consequência e causa. São importantes para visualizar melhor, idéias principais de autores, principalmente quando demasiadamente complexos e abstratos.

Segundo Ribeiro (1993) , a utilização do filme científico também pode ser uma metodologia adequadamente interessante. Com relação a essa ferramenta útil para o ensino, ou ao produto audiovisual que vai tomando formas cada vez mais diversificadas, lhe são atribuídas essencialmente três posições institucionais.

A primeira, filme ou audiovisual para ensino direto, isto é, utilizado numa situação institucional de sala de aula, ou de trabalho individual e de grupo na biblioteca, videoteca ou midiateca da instituição educativa ou científica;

A segunda, filme ou audiovisual para ensino a distância, difundido por antena ou para utilização do aluno, integrado com outros materiais nomeadamente escritos e enquadrado num processo que, embora de maior autonomia que o anterior, tem possibilidade de acesso a pares para debate e discussão de temas polêmicos e complexos e de consulta ao professor ou tutor.

A terceira, filmes ou audiovisuais produzidos pelos professores e pelos alunos, ou por ambos conjuntamente, no âmbito das atividades escolares ou extra-escolares mas que tenham como objeto temas de natureza científica. Normalmente realizados com materiais amadores e que, com o desenvolvimento dos equipamentos videográficos e da sua integração com os meios informáticos, permitem elaborar trabalhos com qualidade científica, técnica e estética satisfatória.

A utilização destes meios permite a animação de clubes de pesquisa e produção de filmes ou videogramas; estes podem contribuir para uma memória viva do trabalho desenvolvido na escola, fácil e agradavelmente acessível a futuras gerações de alunos, bastando para isso um minucioso trabalho de armazenamento, catalogação e conservação; motivar trocas com outras escolas envolvidas em projetos de natureza semelhante e contribuir para a criação de redes de video-correspondência nacionais e internacionais; organização de mostras locais, regionais, nacionais e internacionais de filmes científicos realizados por alunos e professores, promovendo a consequente abertura da escola à comunidade. A utilização deste em sala de aula, produzido pelos alunos ou pelo professor, constitui instrumentação importante a ter em conta em metodologias de projeto, em métodos de pesquisa, no desenvolvimento de trabalho de grupo e sobretudo na ligação do estudo à observação da realidade. Pode ser utilizado para estudo a distância de um mesmo problema por várias instituições e por grupos a distância.

A revolução biotecnológica tornou-se tão dinâmica que transcendeu de uma determinada forma, do universo restrito do acadêmico, para o nível do cidadão comum. Este é bombardeado incessantemente pela mídia escrita, falada e televisada com as notícias de ciência e biotecnologia. Temos agora um olhar obrigatório e fixo em direção à ciência, especificamente não à ciência do cientista, mas para suas “maravilhas”. Este olhar, na maioria das vezes perplexo, atônito, deveria ser lembrado ao contemplarmos a renovação do ensino de ciências e tecnologia de nossas escolas, em todos os níveis. Os alunos hoje necessitam e utilizam a aula como um dos principais veículos do saber científico e tecnológico.

Síntese do Capítulo



Nesse unidade entendemos que o ensino de ciências e biologia pode ser trabalhado a partir de várias técnicas de ensino, entre elas aquelas que envolvem a ludicidade. Compreendemos o que é o lúdico através dos jogos didáticos, das estórias em quadrinhos e da música. Podemos perceber a importância da arte dentro desse contexto, quando entendemos o papel do teatro da poesia e dos filmes como ferramentas didáticas para o ensino das ciências naturais.

Atividades de avaliação



As técnicas de ensino vêm sendo modificadas ou surgem novas ideias na intenção de melhorar a qualidade do ensino de ciências ou biologia. Sabendo disso, escolha duas entre as técnicas citadas nessa unidade para apontar sua relevância no ensino de ciências e biologia e em seguida, faça sugestões de filmes, poesias e músicas que podem ser trabalhadas nos conteúdos das disciplinas citadas.

Leituras, filmes e sites



Leituras

SANTOS, S. M. P. do (Org.). **O lúdico na formação do educador**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1997. 70 p.

OLIVEIRA, A. D. de; ROCHA, D. C.; FRANCISCO, A. C. **A ciência cantada**: um meio de popularização da ciência e um recurso de aprendizagem no processo educacional. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/arquivos_senept/anais/quarta_tema1//quartatema1artigo4.pdf>

RIBAS, L. C. C.; GUIMARÃES, L. B. Cantando o mundo vivo: aprendendo biologia no pop-rock brasileiro. **Revista Ciência e Ensino**, n. 12, dez. 2004.

Filmes

Osmose Jones, EUA, 2001. 95 min.

Procurando Nemo, EUA, 2003. 101 min.

O óleo de Lorenzo, EUA, 1992. 135 min.

Tainá - Uma Aventura na Amazônia, Brasil, 2000. 90 min.

Sites

<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0208rezende.pdf>

<http://www.rbceonline.org.br/revista/index.php/RBCE/article/viewFile/383/327>

<http://recantodasletras.uol.com.br/cordel/>

<http://www.casaruibarbosa.gov.br> | site Cordel

Referências



BONETTI, A. M. (Org.) **Práticas alternativas para o ensino: relato de experiência do pet/biologia**. Uberlândia: UFU, 2007. 136 p.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro: Vozes, 1968. 312 p.

BORGES, R. M. B.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2008.

CURY, A. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. 176 p.

DELORS, J. **A educação para o século XXI**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 280 p.

EVANGELISTA, L. de M.; SOARES, M. H. F. B. **Educação ambiental e atividades lúdicas: diálogos possíveis**. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0426-1.pdf>>. Acesso em: 6 jan. 2009.

FERREIRA, M. C.; CARVALHO, L. M. O. A evolução dos jogos de Física, a avaliação formativa e a prática reflexiva do Professor. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Carlos, v. 26, n.1, p. 57-61, 2004.

FERREIRA, M. **Como usar a música na sala de aula**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2006. 176 p.

- GIL-PÉREZ, D.; PESSOA DE CARVALHO, A. M. **Formação de Professores de Ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 1993. 120 p.
- GUERRA, A; REIS, REIS, J. C; BRAGA, M. Um julgamento no ensino médio: uma estratégia para trabalhar a ciência sob enfoque histórico-filosófico. **Física na Escola**, São Carlos, v. 3, n. 1, p. 8-11, 2002.
- JÚDICE, R & DUTRA, G. Física e teatro: uma parceria que deu certo. **Física na Escola**, São Carlos, v. 2, n. 1, p. 7-9, 2001.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987. 89 p.
- LIMA, M. C. B.; BARROS, H. L.; TERRAZZAN, E. A. Quando o sujeito se torna pessoa: uma articulação possível entre poesia e ensino de Física. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 2, p. 291-305, 2004.
- LUPETTI, K. O.; SERAFIM, T. G.; PUGLIERE, T. S.; LIMA, L. P.; ALMEIDA, L. F. de; MACEDO, A. N. de; RODRIGUES, C.; PEREIRA, T. M.; GROMBONI, M. F.; MOURA, A. F. de; MARQUES, C. M. P. **Ciência em cena**: teatro e divulgação científica. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0426-1.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2009.
- MEC, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Introdução. Brasília: SEF, 1999. 126p.
-
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. PCN+: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: SEMTEC. 2002. 144p.
- MEDEIROS, A. Entrevista com Einstein: dos mistérios da física clássica ao nascimento da teoria quântica. **Física na Escola**, v.6, n.1, p.88-94, 2005.
- MEDEIROS, A. Entrevista com Kepler: do seu nascimento à descoberta das duas primeiras leis. **Física na Escola**, v. 3, n. 2, p. 21-33, 2002.
- MOREIRA, I. C. Poesia na aula de ciências. **Física na Escola**, v. 3, n. 1, p. 17-23, 2002.
- NARDELLI, J. **Música**: a escola que canta, encanta. 2000. 117 f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia)-Universidade para o Desenvolvimento do Vale do Itajaí, Itajaí, 2000.
- OLIVEIRA, A. R. de; MORAES, A. G.; SAVEGNAGO, K. F.; ABDALA, M. F.; GOLDSCHIMIDT, A.; MACHADO, D. T. M.; TOSCAN, K. H. Estudo de atividades lúdicas para o ensino de ciências e biologia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2005, Cachoeira do Sul. **Resumos...** Cachoeira do Sul, 2005.
- PENA, F. L. A. Como trabalhar com tirinhas nas aulas de física. **Física na Escola**, v. 4, n. 2, p. 20-21, 2003.

SILVA JÚNIOR, C; SASSON, S.; SANCHES, P. S. B. **Ciências entendendo a natureza:** o mundo em que vivemos. São Paulo: Saraiva, 2001. 96 p. (Manual do Professor).

SOUZA, R. B.; FALCONIERI, A. G. **Utilização do cordel no ensino de química.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 46., 2006, Salvador. Anais... Salvador: SBQ, 2006. p. 33-35.

VASCONCELOS, A. L. S.; COSTA, C. H. C. da; SANTANA, J. R.; CECCATO, V. M. **Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores.** Disponível em: <<http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/congressos/congressos-importancia-da-abordagem-pratica-no-ensino-de-biologia.pdf>>. Acesso em: 14 jul. 2008.

VOLPATO, G. Jogo e brinquedo: reflexões a partir da teoria crítica. **Unimon tes Científica**, Montes Claros, v. 3, n. 3, p. 15-22, jun. 2002.

YAMAZAKI, S. C.; YAMAZAKI, R. M. O. **Sobre o uso de metodologias alternativas para o ensino aprendizagem de ciências.**

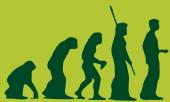
Disponível em: <<http://fisica.uems.br/profsergiochoityamazaki/t5p2metodologias.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2008.

Dados do autor

Isabel Cristina Higino Santana: Bióloga (licenciada e bacharel), Mestre em Ciências Marinhais Tropicais pela Universidade Federal do Ceará - UFC. Atua na área de Ensino e Educação como Professora Assistente da Faculdade de Educação de Itapipoca - FACEDI, na Universidade Estadual do Ceará – UECE. Na mesma instituição é Coordenadora responsável pelo Laboratório de Prática de Ensino - LAPEN e Coordenadora do Programa PIBID/Biologia/ FACEDI. Possui projetos de pesquisas na área de ensino e livros publicados, entre eles para o Curso de Ciências Biológicas a distância. Atualmente é aluna do Curso de Doutorado em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará.



A não ser que indicado ao contrário a obra **Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico**, disponível em: <http://educapes.capes.gov.br>, está licenciada com uma licença **Creative Commons Atribuição-Compartilha Igual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)**. Mais informações em <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pt_BR>. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. Obra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita. O conteúdo do livro publicado é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial da EdUECE.



Ciências Biológicas

Fiel a sua missão de interiorizar o ensino superior no estado Ceará, a UECE, como uma instituição que participa do Sistema Universidade Aberta do Brasil, vem ampliando a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na modalidade de educação a distância, e gerando experiências e possibilidades inovadoras com uso das novas plataformas tecnológicas decorrentes da popularização da internet, funcionamento do cinturão digital e massificação dos computadores pessoais.

Comprometida com a formação de professores em todos os níveis e a qualificação dos servidores públicos para bem servir ao Estado, os cursos da UAB/UECE atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelos normativos legais do Governo Federal e se articulam com as demandas de desenvolvimento das regiões do Ceará.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

