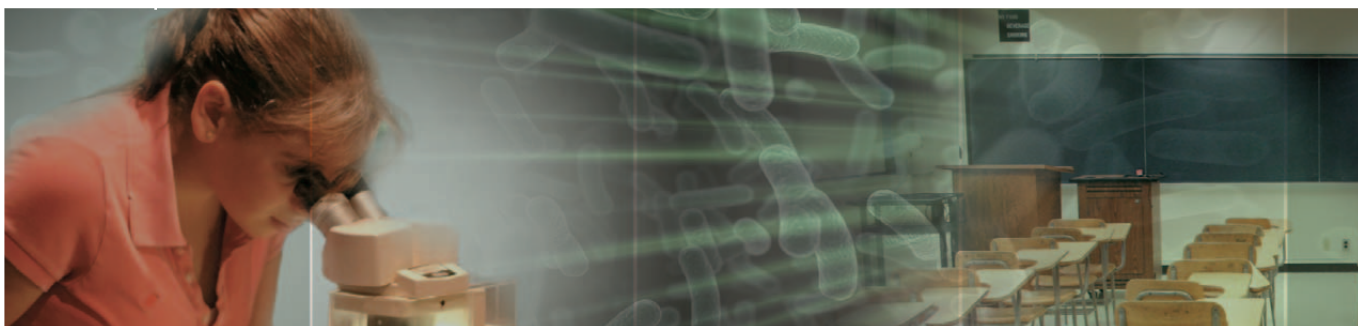


Instrumentação para o Ensino de Biologia I

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
Rute Alves de Sousa
Ivanise Cortez de Sousa



Instrumentação para o Ensino de Biologia I

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo
Rute Alves de Sousa
Ivanise Cortez de Sousa

BIOLOGIA

2ª Edição

Instrumentação para o Ensino de Biologia I



Natal – RN, 2011

Governo Federal

Presidenta da República

Dilma Vana Rousseff

Vice-Presidente da República

Michel Miguel Elias Temer Lulia

Ministro da Educação

Fernando Haddad

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN

Reitora

Ângela Maria Paiva Cruz

Vice-Reitora

Maria de Fátima Freire Melo Ximenes

Secretaria de Educação a Distância (SEDIS)

Secretária de Educação a Distância

Maria Carmem Freire Diógenes Rêgo

Secretária Adjunta de Educação a Distância

Eugênia Maria Dantas

FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

Marcos Aurélio Felipe

GESTÃO DE PRODUÇÃO DE MATERIAIS

Luciana Melo de Lacerda

Rosilene Alves de Paiva

PROJETO GRÁFICO

Ivana Lima

REVISÃO DE MATERIAIS

Revisão de Estrutura e Linguagem

Eugenio Tavares Borges

Janio Gustavo Barbosa

Jeremias Alves de Araújo

José Correia Torres Neto

Kaline Sampaio de Araújo

Luciane Almeida Mascarenhas de Andrade

Thalyta Mabel Nobre Barbosa

Revisão de Língua Portuguesa

Camila Maria Gomes

Cristinara Ferreira dos Santos

Emanuelle Pereira de Lima Diniz

Janaina Tomaz Capistrano

Priscila Xavier de Macedo

Rhena Raize Peixoto de Lima

Revisão das Normas da ABNT

Verônica Pinheiro da Silva

EDITORIAÇÃO DE MATERIAIS

Criação e edição de imagens

Adauto Harley

Anderson Gomes do Nascimento

Carolina Costa de Oliveira

Dickson de Oliveira Tavares

Leonardo dos Santos Feitoza

Roberto Luiz Batista de Lima

Rommel Figueiredo

Diagramação

Ana Paula Resende

Carolina Aires Mayer

Davi Jose di Giacomo Koshiyama

Elizabeth da Silva Ferreira

Ivana Lima

José Antonio Bezerra Junior

Rafael Marques Garcia

Módulo matemático

Joacy Guilherme de A. F. Filho

IMAGENS UTILIZADAS

Acervo da UFRN

www.depositphotos.com

www.morguefile.com

www.sxc.hu

Encyclopædia Britannica, Inc.

Catalogação da publicação na fonte. Bibliotecária Verônica Pinheiro da Silva.

Araújo, Magnólia Fernandes Florêncio de.

Instrumentação para o Ensino de Biologia I / Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo, Rute Alves de Sousa e Ivanise Cortez de Sousa. – 2. ed. – Natal: EDUFRN, 2011.

176 p.: il.

ISBN 978-85-7273-834-7

Conteúdo: Aula 1 – Aventura fascinante ou tarefa enfadonha? Aula 2 – Papel do professor de Ciências. Aula 3 – Ensino por transmissão e recepção e ensino redescoberta. Aula 4 – O construtivismo e o ensino de Ciências. Aula 5 – Concepções alternativas e o ensino de Ciências. Aula 6 – Dificuldades de aprendizagem em Biologia. Aula 7 – Compreendendo a Teoria da aprendizagem significativa. Aula 8 – Mapas de conceitos e organizadores prévios. Aula 9 – Estratégias de ensino: ABP. Aula 10 – Orientações práticas para o ensino de Ciências.

Disciplina ofertada ao curso de Biologia a distância da UFRN.

1. Biologia – procedimentos de ensino. 2. Proteção. 3. Sistema imunológico. I. Melo, Maria Celeste Nunes de. II. Título.

CDU 573:37.091.3
A658i

Sumário

Apresentação Institucional	5
Aula1 Aventura fascinante ou tarefa enfadonha?	7
Aula2 Papel do professor de Ciências	25
Aula3 Ensino por transmissão e recepção e ensino redescoberta	41
Aula4 O construtivismo e o ensino de Ciências	59
Aula5 Concepções alternativas e o ensino de Ciências	73
Aula6 Dificuldades de aprendizagem em Biologia	93
Aula7 Compreendendo a Teoria da aprendizagem significativa	113
Aula8 Mapas de conceitos e organizadores prévios	129
Aula9 Estratégias de ensino: ABP	141
Aula10 Orientações práticas para o ensino de Ciências	157

Apresentação Institucional

A Secretaria de Educação a Distância – SEDIS da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, desde 2005, vem atuando como fomentadora, no âmbito local, das Políticas Nacionais de Educação a Distância em parceria com a Secretaria de Educação a Distância – SEED, o Ministério da Educação – MEC e a Universidade Aberta do Brasil – UAB/CAPES. Duas linhas de atuação têm caracterizado o esforço em EaD desta instituição: a primeira está voltada para a Formação Continuada de Professores do Ensino Básico, sendo implementados cursos de licenciatura e pós-graduação *lato e stricto sensu*; a segunda volta-se para a Formação de Gestores Públicos, através da oferta de bacharelados e especializações em Administração Pública e Administração Pública Municipal.

Para dar suporte à oferta dos cursos de EaD, a Sedis tem disponibilizado um conjunto de meios didáticos e pedagógicos, dentre os quais se destacam os materiais impressos que são elaborados por disciplinas, utilizando linguagem e projeto gráfico para atender às necessidades de um aluno que aprende a distância. O conteúdo é elaborado por profissionais qualificados e que têm experiência relevante na área, com o apoio de uma equipe multidisciplinar. O material impresso é a referência primária para o aluno, sendo indicadas outras mídias, como videoaulas, livros, textos, filmes, videoconferências, materiais digitais e interativos e webconferências, que possibilitam ampliar os conteúdos e a interação entre os sujeitos do processo de aprendizagem.

Assim, a UFRN através da SEDIS se integra o grupo de instituições que assumiram o desafio de contribuir com a formação desse “capital” humano e incorporou a EaD como modalidade capaz de superar as barreiras espaciais e políticas que tornaram cada vez mais seletivo o acesso à graduação e à pós-graduação no Brasil. No Rio Grande do Norte, a UFRN está presente em polos presenciais de apoio localizados nas mais diferentes regiões, ofertando cursos de graduação, aperfeiçoamento, especialização e mestrado, interiorizando e tornando o Ensino Superior uma realidade que contribui para diminuir as diferenças regionais e o conhecimento uma possibilidade concreta para o desenvolvimento local.

Nesse sentido, este material que você recebe é resultado de um investimento intelectual e econômico assumido por diversas instituições que se comprometeram com a Educação e com a reversão da seletividade do espaço quanto ao acesso e ao consumo do saber E REFLETE O COMPROMISSO DA SEDIS/UFRN COM A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA como modalidade estratégica para a melhoria dos indicadores educacionais no RN e no Brasil.

**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
SEDIS/UFRN**

Aventura fascinante ou tarefa enfadonha?

Aula

1



Apresentação

A disciplina de Instrumentação para o Ensino de Biologia I aborda temas relacionados à preparação do professor de Ciências do Ensino Fundamental e, por isso, apresenta características próprias que têm como finalidade dar suporte à atuação profissional.

No percurso desta disciplina, iremos refletir sobre como é e como deveria ser o ensino de Ciências: Qual o papel do professor nesse processo? Quais as metodologias que são utilizadas? Que conteúdos são explorados? Que estratégias de ensino são aplicadas para que os alunos alcancem a aprendizagem? Estes e outros assuntos serão trabalhados por meio de atividades que serão apresentadas no decorrer das aulas.

Objetivos

- 1 Ter uma visão geral do ensino de Ciências e Biologia no Brasil.
- 2 Refletir sobre as causas das dificuldades no ensino/aprendizagem de Ciências e Biologia.
- 3 Compreender as particularidades que envolvem o ensino/aprendizagem de Ciências e Biologia



Ensinar Ciências: aventura fascinante ou tarefa enfadonha?

Ao analisar essa pergunta percebe-se que só são possíveis dois tipos de respostas:

- Ensinar Ciências é uma aventura fascinante.
- Ensinar Ciências é uma tarefa enfadonha.

Para um aluno de licenciatura em Ciências Biológicas sem experiência como professor, essa, embora possa parecer, não é uma pergunta fácil de ser respondida, pois o mesmo ainda não tem a vivência de sala de aula como docente para poder responder com conhecimento de causa.

Entretanto, esse mesmo aluno passou boa parte de sua vida nos bancos escolares e tem subsídios de sobra para responder a outra questão:

Aprender Ciências: aventura fascinante ou tarefa enfadonha?

Novamente esta questão só pode ter dois tipos de respostas:

1ª - Aprender Ciências é uma aventura fascinante.

2ª - Aprender Ciências é uma tarefa enfadonha.



Fonte: <http://4.bp.blogspot.com/_GWVEw3Sh8Go/SJHPTXfHWYI/AAAAAAAAA8/pj7Jt-0X88w/s320/emc2%5B1%5D.jpg>. Acesso em: 9 abr. 2010.

Inicialmente, analisaremos a resposta do aluno. Se o estudante a quem essa pergunta for feita tiver uma relação afetiva com os conteúdos abordados na disciplina de Ciências é bem possível que para ele aprender Ciências seja aventura fascinante. Todavia, não será surpreendente encontrar estudantes que tenham verdadeiro fascínio por animais, ou qualquer outro tema biológico tais como: plantas, corpo humano, fungos ou a origem da vida e que, apesar disso, demonstrem aversão às aulas de Ciências. É possível também encontrar alunos que embora não tenham interesse pela área biológica considerem o estudo de Ciências empolgante.



Fonte: <<http://www.unicentro.br/graduacao/debio/biologia.jpg>>. Acesso em: 9 abr. 2010.



Atividade 1

Vocês viram que estudantes podem demonstrar interesse por assuntos biológicos no seu cotidiano e considerarem o estudo de Ciências enfadonho, e por outro lado, também é possível encontrar alunos que não tenham maiores interesses por temas biológicos no seu dia a dia, mas gostem de estudar Ciências. Em sua opinião, por que isso acontece? Faça uma reflexão antes de responder.

Os conteúdos abordados na disciplina de Ciências envolvem temas relacionados ao homem, aos demais seres vivos e o meio ambiente. São conhecimentos que foram produzidos ao longo de séculos, motivados tanto pela curiosidade humana diante dos fenômenos observados, como também pela necessidade de sobreviver às dificuldades encontradas. Os produtos destes conhecimentos fazem parte do dia a dia do cidadão comum. É o telefone, a televisão, o computador, a internet, os meios de transportes, as vacinas, os remédios e vários outros que estão incorporados à sociedade moderna.



Fonte: Bica, 15 mar. 2007. Disponível em: <http://bica.cnotinfor.pt/uploads/cartoon_computadores.JPG>. Acesso em: 9 abr. 2010.

Com o avanço tecnológico vieram diversos tipos de problemas ambientais. O que fazer com as baterias dos celulares? Com as pilhas? Os pneus gastos? Como se livrar do excesso de óleo de cozinha? As embalagens de inseticidas? Papel, garrafas, sacolas plásticas e inúmeros outros produtos são descartados diariamente. Os problemas de excesso de lixo já são percebidos pela população e discutidos por vários grupos da sociedade. Mas, questões como clonagem, alimentos transgênicos, o uso das células-tronco também estão na “boca do povo”. Ter o mínimo de conhecimento científico é fundamental para o indivíduo se sentir incluído na sociedade em que vive, e é na escola que esses conhecimentos são trabalhados de forma sistemática.



Atividade 2

Aprender Ciências nem sempre é fácil e a dificuldade de compreender determinados conceitos faz com que muitos estudantes se desinteressem pela disciplina. Cite e explique três motivos que mostrem a importância do ensino de Ciências.

Apesar da importância da disciplina, os resultados relacionados ao ensino de Ciências no Brasil apresentam um quadro preocupante. A cada três anos é realizada uma avaliação internacional do desempenho de alunos pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), que tem como principais características:

- Uma avaliação internacional padronizada, desenvolvida pelos países que fazem parte da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).
- Aplicada a cada três anos nos países membros da OCDE e países convidados.
- Avaliados, como norma geral, entre 4.500 e 10.000 alunos com 15 anos, que corresponde à idade em que eles estão concluindo a escolaridade básica obrigatória na maioria dos países.

As avaliações do PISA incluem cadernos de prova e questionários com ênfases distintas em três áreas: Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição se dá maior atenção a uma dessas áreas. Em 2006, o foco principal foi a disciplina de Ciências e o objetivo era avaliar o letramento do estudante em três dimensões:

- 1)** O domínio de conceitos científicos, necessários à compreensão de fenômenos do mundo natural e as mudanças decorrentes de atividades humanas. O conteúdo principal da avaliação foi selecionado entre três grandes áreas de aplicação: ciências da vida e da saúde, ciências da terra e do meio ambiente e ciência e tecnologia.
- 2)** O domínio de processos científicos, centrados na capacidade de adquirir, interpretar e agir com base em evidências. Cinco desses processos relacionam-se com: reconhecimento de questões científicas, identificação de evidências, elaboração de conclusões, comunicação dessas conclusões, demonstração da compreensão de conceitos científicos.
- 3)** Reconhecimento de situações científicas, selecionadas principalmente da vida cotidiana das pessoas. As ciências estão presentes na vida das pessoas em diferentes contextos, desde situações pessoais ou particulares até questões públicas mais amplas.

Os resultados desse processo avaliativo foram alarmantes. O Brasil ficou em 52º lugar entre 57 países participantes. Os cinco países que tiveram um desempenho pior do que o Brasil foram Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Catar e Quirziquistão. O resultado dessa pesquisa você pode encontrar no site do INEP <<http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/Novo/oquee.htm>>.



Atividade 3

Sendo o Brasil o maior país em extensão da América do Sul, como você justifica o fato dele ter ficado, de acordo com o processo avaliativo do PISA de 2006, atrás de países como Argentina, Chile, México e Uruguai?

Dentre os diversos motivos que podem ter contribuído para esse resultado desastroso, aqui serão analisados superficialmente cinco pontos:

- 1)** Aulas meramente expositivas – Esta metodologia de ensino é muito comum no cenário brasileiro. O professor expõe os conceitos prontos e acabados e ao aluno cabe apenas o papel de memorizar e repetir na prova os conceitos decorados. Sendo formado nesse tipo de escola, o estudante não possui o domínio de conceitos científicos e nem tão pouco é capaz de interpretar ou de agir de acordo com as evidências.
- 2)** Turmas superlotadas – É uma realidade vista em quase todas as escolas brasileiras. O excesso de alunos por turma limita a ação do professor visto que a utilização de metodologias interativas nessas condições torna-se inviável. Além dessa limitação metodológica, nas turmas numerosas o professor encontra maior dificuldade em controlar os alunos. A indisciplina é um problema que afeta tanto as escolas públicas quanto particulares e gera graves prejuízos para a aprendizagem da turma.
- 3)** Ausência de aulas experimentais – O despreparo do professor, a falta de incentivo e de laboratórios nas escolas são alguns dos motivos que explicam a ausência de atividades experimentais nas aulas de Ciências. Todavia, sabe-se que as aulas práticas no ensino de Ciências são fundamentais para a compreensão de determinados conceitos científicos. Além disso, durante a experimentação o aluno é estimulado a observar, formular e testar hipóteses, analisar resultados, extrair conclusões, ou seja, esse tipo de aula leva o aluno a raciocinar e não apenas memorizar.
- 4)** Conteúdos desvinculados da realidade do aluno – A transmissão mecânica dos conteúdos, sem nenhuma relação à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente é cansativa, desinteressante e acaba por afastar o aluno do ambiente escolar. O aluno com esse tipo de formação não consegue identificar a presença da Ciência no seu dia a dia.

- 5) Professores despreparados e desmotivados – Ao sair de um curso de licenciatura o professor tem pouca teoria e nenhuma prática. O cotidiano escolar, a falta de apoio e de incentivo financeiro provoca desencanto e decepção com a profissão. Um professor desmotivado não consegue motivar seus alunos e sem motivação dificilmente a aprendizagem irá ocorrer.



Atividade 4

Você consegue lembrar-se de uma aula de Ciências que tenha marcado a sua vida escolar? Qual era o assunto explorado? Como foi que o professor trabalhou? Responda esses questionamentos de forma sucinta e se possível reflita sobre isso.

Em 2007, foi criado no Brasil o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para medir a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e em taxas de aprovação. Assim, para que o IDEB de uma escola ou rede cresça é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula. O IDEB da instituição é apresentado numa escala de zero a dez, sendo medido a cada dois anos. O objetivo é que o país, a partir do alcance das metas municipais e estaduais, tenha nota 6 em 2022 – correspondente à qualidade do ensino em países desenvolvidos.

Os resultados obtidos mostram índices preocupantes tanto nas escolas públicas quanto nas particulares. Nas projeções para o Brasil percebe-se que em todas as Instituições de ensino (Federal, Estadual, Municipal ou Privada) os valores observados são maiores nos anos iniciais do Ensino Fundamental (entre 4,0 e 6,2), caem nos anos finais (entre 3,4 e 6,1) e reduzem mais ainda no Ensino Médio (entre 3,2 e 5,7). As escolas federais apresentaram os melhores resultados e as municipais os piores. Para o Rio Grande do Norte a situação é mais assustadora: 3,0 para os anos iniciais do Ensino Fundamental, 2,7 para os anos finais e 2,6 para o Ensino Médio.

IDEB 2005, 2007 e Projeções para o **BRASIL**

	Anos Iniciais do Ensino Fundamental				Anos Finais do Ensino Fundamental				Ensino Médio			
	IDEB Observado		Metas		IDEB Observado		Metas		IDEB Observado		Metas	
	2005	2007	2007	2021	2005	2007	2007	2021	2005	2007	2007	2021
TOTAL	3,8	4,2	3,9	6,0	3,5	3,8	3,5	5,5	3,4	3,5	3,4	5,2
Dependência Administrativa												
Pública	3,6	4,0	3,6	5,8	3,2	3,5	3,3	5,2	3,1	3,2	3,1	4,9
Federal	6,4	6,2	6,4	7,8	6,3	6,1	6,3	7,6	5,6	5,7	5,6	7,0
Estadual	3,9	4,3	4,0	6,1	3,3	3,6	3,3	5,3	3,0	3,2	3,1	4,9
Municipal	3,4	4,0	3,5	5,7	3,1	3,4	3,1	5,1	2,9	3,2	3,0	4,8
Privada	5,9	6,0	6,0	7,5	5,8	5,8	5,8	7,3	5,6	5,6	5,6	7,0

Fonte: Saeb e Censo Escolar.

IDEBs observados em 2005, 2007 e Metas para rede Estadual – **RIO GRANDE DO NORTE**

Fases de Ensino	IDEB Observado		Metas Projetadas							
	2005	2007	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Anos Iniciais do Ensino Fundamental	2,6	3,0	2,6	2,9	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8
Anos Finais do Ensino Fundamental	2,6	2,7	2,6	2,7	3,0	3,4	3,8	4,0	4,3	4,6
Ensino Médio	2,6	2,6	2,6	2,7	2,9	3,2	3,5	3,9	4,2	4,4

Fonte: Saeb e Censo Escolar.

O IDEB é calculado a partir da taxa de rendimento escolar (aprovação) e média de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente pelo INEP. As médias de desempenho utilizadas são as da Prova Brasil (para IDEBS de escolas e municípios) e do SAEB (no caso dos IDEBS dos estados e nacional).

A Prova Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) são avaliações para diagnóstico, em larga escala, desenvolvidas pelo INEP/MEC e têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. Nos testes aplicados na quarta e oitava séries (quinto e nono anos) do Ensino Fundamental e na terceira série do Ensino Médio, os estudantes respondem a itens (questões) de Língua Portuguesa, com foco em leitura, e Matemática, com foco na resolução de problemas. No questionário socioeconômico, os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao desempenho.



Atividade 5

Pesquise no site <<http://ideb.inep.gov.br/Site/>> o índice de desenvolvimento do Ensino Básico do seu município e de pelo menos cinco outros municípios próximos. Construa uma tabela com os dados e compare os resultados obtidos.

Os resultados dessas pesquisas mostram que a educação no Brasil ainda tem um longo caminho pela frente e este caminho passa necessariamente pela formação do professor. Uma pesquisa realizada com 180 estudantes do Ensino Fundamental em São Paulo cerca de 40% declarou gostar de Ciências por causa do professor. O que se percebe nesses casos é que a relação do aluno com a disciplina está diretamente ligada à relação do aluno com o professor. Se o professor é legal, o estudante gosta da disciplina. Se o professor é chato ou exigente ele não gosta.

É bem verdade que essa avaliação feita pelos alunos independe da competência ou do nível de conhecimento do professor. É uma avaliação mais emocional do que racional. Todavia, estudos mostram a importância da motivação intrínseca do aluno para a aprendizagem, de modo que interações positivas entre professor e aluno facilitam a aquisição de conhecimentos e as interações negativas dificultam este processo.

Agora, depois de todas as informações que foram fornecidas até o momento é importante retomar a pergunta feita no início da aula: Ensinar Ciências: aventura fascinante ou tarefa enfadonha? Certamente, você já percebeu que apesar de só ter duas respostas possíveis, essa pergunta ainda não é facilmente respondida. A dificuldade em fornecer uma resposta a essa pergunta se deve a dois fatores:

1º O primeiro deles é que antes de ensinar Ciências é preciso ser professor, e para ser professor é necessário desenvolver uma série de competências que muitas vezes só se percebe a necessidade delas quando se está em sala de aula. Durante muito tempo no Brasil, qualquer pessoa com um mínimo de conhecimento poderia assumir uma sala de aula e esse é um dos motivos dos resultados do INDEB e do PISA.



2º O segundo fator é que não basta ser professor é preciso ser professor de Ciências. E nesse caso, além de ter todas as competências necessárias para ser professor é preciso possuir as habilidades e competências próprias dos cientistas. Visto que o professor de Ciências é um indivíduo que deve ter formação científica, e essa formação vai além do domínio

de conteúdos. Ele deve ter a capacidade de observar os fenômenos naturais e saber formular problemas a partir de suas observações; é preciso também formular hipóteses e desenvolver experimentos para testar a sua veracidade; e, além disso, é necessário saber analisar os resultados obtidos e deles extrair conclusões.

Logo, o ensino de Ciências tanto pode ser uma aventura fascinante como uma tarefa enfadonha, depende do professor.

Resumo

Esta primeira aula mostrou uma visão geral do ensino de Ciências e da educação brasileira através dos dados obtidos a partir do Programa Internacional de Avaliação de Alunos e do Índice de Desenvolvimento do Ensino Básico. Nos dois sistemas de avaliação, os resultados obtidos mostram um quadro educacional preocupante. Além dessa visão geral, esta aula mostrou que o professor de Ciências deve possuir competências e habilidades específicas para o desenvolvimento de estratégias de ensino adequadas para a aprendizagem de conceitos científicos.

Autoavaliação

1 O quadro abaixo mostra a comparação das três aplicações do PISA no Brasil. Analise e responda o que se pede.

Etapas/Modalidades de Educação Básica	Pisa 2000	Pisa 2003	Pisa 2006
Número de alunos participantes	4.893	4.452	9.295
Ciências	375	390	390
Leitura	396	403	393
Matemática	334	356	370

a) Compare os resultados do desempenho dos alunos na disciplina de Ciências durante os três anos.

b) Compare os resultados obtidos nas três disciplinas durante os três anos.

2

Pesquise nos Parâmetros Curriculares Nacionais as habilidades e competências relacionadas à disciplina de Ciências.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: Biologia: introdução; temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

CURY, A. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. 18. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/internacional/novo/PISA/resultados.htm>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino em biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2004.

NARDI, R. **Educação em ciências**: da pesquisa a prática docente. 3. ed. São Paulo: Escrituras editora, 2001.

Anotações

Anotações

Papel do professor de Ciências

Aula

2



Apresentação

Nesta aula será analisado o papel do professor de Ciências. Para isso, serão abordadas questões que dizem respeito à importância do professor dentro do processo de ensino e aprendizagem e também as habilidades necessárias para a formação do professor de Ciências direcionadas às quatro últimas séries do Ensino Fundamental.

Objetivos

- 1** Perceber a importância do professor para a formação do aluno e do processo de ensino/aprendizagem.
- 2** Conhecer as competências necessárias para que o professor possa desempenhar bem o seu papel.



O professor no século XXI

Ao se perguntar qual o papel do professor de Ciências, a resposta poderia variar dependendo do público ao qual a pergunta teria sido feita, mas, provavelmente muitos diriam: explicar a matéria, fazer exercícios, elaborar e corrigir provas, preencher cadernetas. Alguns, mais perspicazes, poderiam responder que o papel do professor é fazer com que os alunos aprendam determinados conteúdos.

Na aula anterior, vocês viram que o ensino de Ciências pode ser uma aventura fascinante ou uma tarefa enfadonha e que o docente é a peça-chave desse processo. Apesar disso, é fundamental salientar que o papel do professor hoje é mais de facilitar a aprendizagem do aluno do que ensinar o conteúdo, isto pode ser visto facilmente no Ensino a Distância. De acordo com o imaginário popular, nessa modalidade de ensino, os alunos aprendem sozinhos, todavia, as pesquisas em Ensino a Distância mostram a importância do professor como facilitador da aprendizagem. As tecnologias de informação sozinhas não são suficientes para levar o aluno a aprender. O tutor precisa criar um ambiente que favoreça a aprendizagem, disponibilizando as informações de maneira organizada e no momento adequado, assim despertará no aluno o interesse em aprender.

Os avanços científicos e tecnológicos observados nas últimas décadas têm provocado transformações em toda a sociedade: hábitos, valores e costumes sofrem mutações constantes. O perfil do profissional de hoje é bem diferente do que era exigido há 20, 30 anos. Durante muito tempo considerou-se como bom professor o indivíduo que tinha domínio do conteúdo ensinado, boa dicção e carisma com os alunos. O papel do docente era transmitir os conhecimentos produzidos pela humanidade ao longo do tempo, porém hoje, com o avanço dos meios de comunicação e a facilidade de acesso à informação, esse tipo de docência tornou-se obsoleta.



Fonte: Mark Cullum. Disponível em: <http://lh6.ggpht.com/rafael2104/SEoBQZAG_pi/AAAAAAAAAf0/_mbKGfQxqY/charge%20matematica%5B7%5D.jpg>. Acesso: 23 jun. 2010.

Na era da comunicação e da evolução tecnológica o professor precisa ter competências para formar estudantes com iniciativa, criativos, capazes de se adaptarem a situações diversas e com flexibilidade de raciocínio. A sociedade atual precisa de pessoas que tenham domínio de conhecimento, mas também que sejam capazes de intervir, interagir e cooperar. Para formar esse tipo de aluno, o professor precisa ser um profissional dinâmico e atuante com competências específicas pra realizar adequadamente o seu papel.



Atividade 1

- a)** O que o professor de Ciências precisa saber, no sentido de saber fazer, para desenvolver bem o seu papel?

- b)** Um dos grandes problemas observados no ensino de Ciências é a imagem que se passa de um conteúdo estático e acabado. Em sua opinião, como a atuação do professor pode contribuir para a existência desse problema?

Competências do professor

Philippe Perrenoud descreve um conjunto de competências que são fundamentais para o professor do século XXI. Essas competências foram organizadas em 10 grandes grupos, são eles:

1. Organizar e dirigir situações de aprendizagem

Para organizar e dirigir situações de aprendizagens, o professor precisa conhecer os conteúdos a serem ensinados e sua tradução em objetivos de aprendizagem. O ponto de partida do trabalho docente é se perguntar o que deseja alcançar, qual é a sua meta. É a partir daí que o professor irá definir, selecionar e delimitar os conteúdos a serem trabalhados. Parece óbvio que todo profissional de ensino precisa ter domínio do conteúdo que vai trabalhar, todavia, para não passar a imagem de uma ciência pronta e acabada é necessário:

- Ter conhecimento acerca das dificuldades e dos obstáculos epistemológicos que surgiram durante a construção do conhecimento e as estratégias que os cientistas usaram para validar os conceitos científicos.
- Compreender as interações que existem entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente para evitar a transmissão de conteúdos desvinculados da realidade do aluno.
- Estar atualizado sobre os avanços científicos, tanto na sua área de conhecimento como também de outras disciplinas relacionadas para trabalhar de forma interdisciplinar.
- Saber selecionar, entre os conteúdos propostos, os mais pertinentes para serem trabalhados de acordo com as características específicas da turma.



Fonte: <http://1.bp.blogspot.com/_5NaAdO2PNK4/R91lx49uuGI/AAAAAAAAAgo/2AH0uai-r9I/s400/professor%2Bresponde.bmp>. Acesso em: 23 jun. 2010.

2. Administrar a progressão das aprendizagens

Para administrar a progressão das aprendizagens dos alunos, os professores necessitam:

- Adquirir conhecimentos teóricos sobre o processo de aprendizagem, principalmente no que diz respeito à aprendizagem das Ciências. Muitos professores costumam dizer que o fracasso nas disciplinas científicas, como foi mostrado na Aula 1 - Aventura fascinante ou tarefa enfadonha? - é natural e se deve ao fato de que os conteúdos ministrados são muito difíceis e nem todos os alunos são capazes de compreender. Esses professores não refletem sobre as suas metodologias de ensino, desconhecem as diferenças existentes entre os alunos e, também, todos os estudos que têm sido realizados sobre as dificuldades de aprendizagens. Logo, é fundamental que o professor participe de congressos e eventos na área de ensino das Ciências e tenham acesso às pesquisas que estão sendo realizadas.
- Saber preparar atividades que propiciem a aprendizagem efetiva. A maior parte das atividades propostas pelo professor só avalia a capacidade de memorização do aluno. Essas atividades são mecânicas, descontextualizadas e desinteressantes. É preciso saber propor situações-problemas de acordo com o nível cognitivo dos alunos e que sejam capazes de gerar interesse. Além disso, é possível desenvolver atividades nas quais os alunos possam lançar hipóteses, propor estratégias para testar essas hipóteses, analisar resultados e tirar conclusões.
- Saber conduzir a atividade dos alunos. Além de saber preparar é fundamental que o professor saiba como orientar os alunos a executarem as atividades. Propor uma situação-problema e não saber como instigar o raciocínio do aluno para que o mesmo chegue à resposta correta, mostra a falta de competência do docente. É mais fácil para o professor mostrar o seu conhecimento fornecendo ao aluno a resposta certa, quando questionado do que fazer com que ele chegue à resposta.
- Saber avaliar. O professor precisa identificar o que o aluno já sabe e acompanhar a sua aprendizagem, isso implica em fazer um diagnóstico do nível de conhecimento para dar prosseguimento ao processo de aprendizagem. Para isso é preciso escolher as ferramentas avaliativas que sejam adequadas, pois é através desse diagnóstico que o professor irá planejar suas novas atividades.



Atividade 2

De acordo com o que você viu no tópico Administrar a progressão das aprendizagens:

- a) Descreva um exemplo prático de uma atividade própria para alunos do Ensino Fundamental que seja capaz de propiciar uma aprendizagem efetiva.

b) Faça uma pesquisa sobre avaliação classificatória e diagnóstica e, em seguida, mostre as diferenças entre elas.

c) De acordo com a sua pesquisa, dentro do processo de ensino-aprendizagem, qual das duas formas de avaliação é a mais adequada? Justifique.

3. Conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação

Os seres humanos, como os demais seres vivos, possuem particularidades que os diferenciam uns dos outros, todavia, os professores teimam em tratar todos os alunos igualmente, como se todos tivessem as mesmas motivações, vivências, interesses e níveis de conhecimento. Saber administrar as diferenças existentes em uma sala de aula é uma competência fundamental. Para isso é importante que o professor conheça os seus alunos e desenvolva estratégias que permitam maior cooperação entre eles.



Fonte: <<http://geo2004.files.wordpress.com/2008/12/clip-image002.jpg>>. Acesso em: 27 jun. 2010.

4. Envolver os alunos em suas aprendizagens e em seus trabalhos

Uma tarefa árdua para o professor é fazer com que todos os alunos se envolvam e passem a buscar suas próprias aprendizagens. Para isso é preciso acender o desejo de aprender e deixar em evidência a relação do conhecimento com a vida do aluno. É também fundamental que as atividades desenvolvidas na escola tenham sentido para o estudante e não estejam desconectadas da realidade dele. Outro ponto importante para envolver os alunos na própria aprendizagem é desenvolver neles a capacidade de autoavaliação. Em resumo, o aluno precisa ser respeitado e ouvido para poder se sentir valorizado dentro do processo.

5. Trabalhar em equipe

Como colocado anteriormente, a sociedade atual precisa de pessoas que saibam cooperar e interagir, e, sendo a escola o local onde as crianças e adolescentes passam a maior parte do tempo é lá que precisam aprender a trabalhar em grupo. Logo, dentro da sua metodologia de ensino, o professor deve organizar equipes de trabalho e saber direcionar as atividades desses grupos. Definir os pontos de estudos, a distribuição das tarefas, administrar os conflitos entre os componentes de cada equipe e até mesmo entre um grupo e outro.

6. Participar da administração da escola

Atualmente com a gestão democrática funcionando em todas as redes de ensino é imprescindível que o professor se envolva politicamente nas questões administrativas da escola na qual trabalha. Participar de conselhos de classes; ter conhecimento, opinar e administrar os recursos financeiros da instituição; atuar na elaboração de projetos para a escola e saber negociar recursos para a realização desses projetos. Além disso, também é preciso saber coordenar, administrar e dirigir uma escola, levando em consideração todos os atores envolvidos direta ou indiretamente na escola.



Fonte: <http://www.maxiprint.com.br/lucioedtplug/galerias/25_3_2009/Escola%20de%20Pais_.jpg>. Acesso em: 27 jun. 2010.

7. Informar e envolver os pais

O processo de ensino e aprendizagem depende da ação do professor, do aluno, da instituição escolar e dos pais. Envolver os pais nas atividades escolares é uma tarefa árdua, mas necessária. Muitos problemas enfrentados com os alunos poderiam mais facilmente ser solucionados se a escola trabalhasse junto com a comunidade. É preciso criar mecanismos para atrair os pais para instituição e envolvê-los nas atividades escolares e na construção da cidadania de seus filhos. Esse envolvimento pode ocorrer a partir do momento em que eles são convocados a participarem de reuniões pedagógicas, administrativas, gincanas, festividades e jogos escolares. Em algum momento, o professor poderá estar à frente dessas atividades e precisará saber planejar, organizar e administrar os debates e reuniões.

8. Utilizar novas tecnologias

Com a tecnologia tomando conta de todos os espaços da sociedade, o professor não pode ficar à margem dos avanços da informática. É preciso dominar os conhecimentos referentes à utilização dos computadores, da comunicação via internet e do seu uso na pesquisa. Mas, além

disso, o professor precisa ir em busca de conhecimentos relacionados à sua prática pedagógica, ou seja, além de saber usar é preciso saber como tirar melhores proveitos pedagógicos dessa ferramenta. Por exemplo, o uso de editores de texto, tendo em vista melhorar a escrita, a comunicação, a capacidade de síntese e de análise do aluno.



Atividade 3

Nos dias atuais, a maior parte dos alunos tem acesso à informática e internet, seja em casa, na escola ou nas *lan houses*. Descreva uma atividade que o professor pode realizar com os alunos usando essa ferramenta.

9. Enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão

Dentro do ambiente escolar, o professor se depara com os mesmos problemas que ocorrem na sociedade como um todo. São questões relacionadas à violência, preconceitos de raças, de sexo e sociais. Muitas vezes, o docente ignora todos esses problemas por achar que não tem a capacidade de administrá-los. É comum ouvir dos professores a reclamação de que em muitos casos se exigem deles a função de pais, advogados, psicólogos e até mesmo enfermeiros. Todavia, hoje mais do que nunca, ele precisa saber como agir para prevenir a violência na escola e fora dela, além de criar estratégias de combate a todos os tipos de

preconceitos. É preciso deixar bem claro que o professor não precisa e nem deve exercer a função de pai, psicólogo ou advogado, mas ele deve saber como administrar os problemas e dar o direcionamento necessário para que os mesmos sejam resolvidos.

10. Administrar sua própria formação contínua

Ao sair da universidade o professor leva consigo uma bagagem inicial de formação que lhe permitirá assumir suas funções com o mínimo de preparo necessário. No entanto, ao longo de sua experiência, ele se dá conta de suas limitações e sente necessidade de buscar de novos caminhos para melhorar sua práxis. Cabe ao docente saber explicitar as próprias práticas, identificar suas limitações e elaborar um programa pessoal para dar continuidade a sua formação. É preciso saber negociar o progresso de sua formação com todos os envolvidos com a instituição: os demais professores, alunos, coordenação pedagógica e direção, tendo em vista que para isso precisará se ausentar do ambiente escolar durante determinado tempo.



Atividade 4

Atualmente, no meio acadêmico e também nas instituições de ensino, muito se discute sobre a formação continuada do professor, sobre esse assunto responda:

a) Na sua opinião a formação continuada é importante? Justifique.

b) Que empecilhos podem atrapalhar o professor em sua formação continuada?

Resumo

Nesta aula, você viu que o papel do professor é promover a aprendizagem dos alunos e, também, observou a complexidade dessa função. No decorrer da aula, foi visto que é necessário o docente desenvolver determinadas competências, tais como: organizar e dirigir situações de aprendizagem; administrar a progressão das aprendizagens; conceber e fazer evoluir os dispositivos de diferenciação; envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho; trabalhar em equipe; participar da administração da escola; informar e envolver os pais; utilizar novas tecnologias; enfrentar os deveres e os dilemas éticos da profissão; administrar sua própria formação continuada.

Autoavaliação

- 1** Explique a importância do professor para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.
- 2** Cite as competências necessárias para que o professor possa exercer bem o seu papel.
- 3** É possível que o professor desenvolva bem o seu papel sem ter todas essas competências? Justifique.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: biologia: introdução; temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, A. B. Os múltiplos papéis do professor em educação a distância: uma abordagem centrada na aprendizagem In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORTE E NORDESTE – EPENN, 18., 2007, Maceió. **Anais...** Maceió, 2007.

CARVALHO, A. M. P.; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

CURY, A. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. 18. ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2003.

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

Anotações

Anotações

Anotações

Ensino por transmissão e recepção e ensino redescoberta

Aula

3



Apresentação

Ao longo da história, vários modelos de ensino foram propostos e são trabalhados nas escolas brasileiras e também de vários outros países. Alguns foram mais bem aceitos pelos docentes e outros passaram despercebidos. Nesta aula, serão abordados dois modelos de ensino utilizados no processo de ensino/aprendizagem de Ciências e Biologia no Brasil: o ensino por transmissão e recepção e o ensino por redescoberta.

Objetivos

- 1** Conhecer os principais modelos de ensino que são utilizados nas escolas brasileiras.
- 2** Diferenciar o ensino por transmissão do ensino por redescoberta e situá-los historicamente dentro do cenário brasileiro.
- 3** Identificar os pontos positivos e negativos do ensino por transmissão para saber quando utilizá-lo.



Modelos de ensino, o que é isso?

Dentre as definições de modelo encontradas no dicionário Aurélio, duas serão usadas aqui para explicar o que se conhece como modelos de ensino:



Fonte: <<http://nairamodelli.files.wordpress.com/2009/05/dicionario1vo01.jpg>>. Acesso em: 13 abr. 2010.

- 1)** Objeto destinado a ser reproduzido por imitação.
- 2)** Aquilo que serve de exemplo ou norma, molde.

Sabe-se que para exercer satisfatoriamente o seu papel como professor, é importante que o candidato à docência tenha alguns conhecimentos básicos sobre como ocorre o processo de ensino/aprendizagem. Ao longo dos anos, vários professores e pesquisadores têm construído, modificado, elaborado e até mesmo reconstruído sequências de passos dentro da sala de aula que teoricamente levariam à aprendizagem dos alunos. Algumas dessas etapas passaram a ser repetidas por novos professores e são hoje conhecidos como modelos de ensino, ou seja, servem como exemplo, norma ou molde destinado a ser reproduzido por imitação.

O modelo de ensino adotado pelo docente é perceptível nas ações que ele desenvolve em sala de aula e nas interações que tem com seus alunos. Essas ações indicam a sua concepção de educação e a forma como ele entende o processo de ensino/aprendizagem. Logo, o modo como as atividades são apresentadas aos alunos, a organização do conteúdo, as interações em sala de aula e os procedimentos de avaliação adotados devem ser coerentes com suas concepções.

De acordo com os componentes fundamentais do processo de ensino e aprendizagem alguns autores apresentam quatro modelos de ensino:

- 1)** Clássico, no qual a figura central é o professor no seu papel de transmissor do conhecimento.
- 2)** Tecnológico, tem como base o domínio do conteúdo, a transmissão de informações e o desenvolvimento de competências.
- 3)** Personalizado, no qual o indivíduo é o centro do processo, o professor é o mediador e a aprendizagem ocorre em função dos interesses, experiências e necessidades do próprio aluno.

- 4) Interacional, no qual o professor favorece o diálogo e a troca de experiências a partir da análise crítica de problemas socioculturais.



Fonte: <http://meusregistros.pbworks.com/f/grav_crianças_sala_de_aula2.jpg> Acesso em: 12 abr. 2010.

A literatura apresenta esses mesmos modelos com algumas variações e outras denominações: tradicional, tecnicista, construtivista e sociocultural. Nesta aula, serão abordados os modelos de ensino por transmissão e recepção, também conhecido como tradicional, expositivo ou clássico e o ensino por redescoberta, que foi bastante utilizado na década de 1970 aqui no Brasil. Na Aula 4 vocês irão estudar o modelo de ensino construtivista.



Atividade 1

Durante vários anos você frequentou a escola de Ensino Básico e na qualidade de estudante vivenciou alguns modelos de ensino utilizados por seus professores. Considerando as experiências vivenciadas que mais marcaram sua vida escolar, registre aqui:

- a) A metodologia que o professor utilizava para iniciar um conteúdo.
- b) O método que ele utilizava para que os alunos fixassem o assunto.
- c) A forma de verificar se os conhecimentos estudados haviam sido aprendidos.

a. _____

b. _____

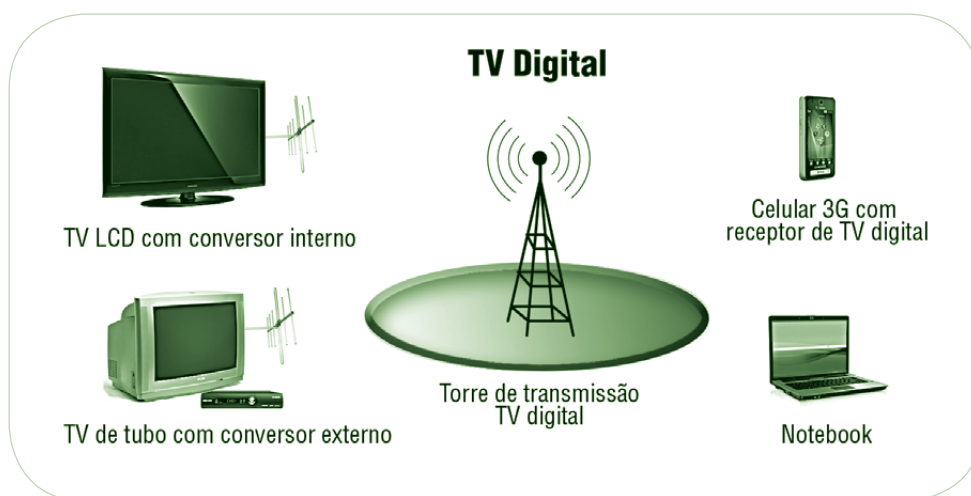
c. _____

Ensino por transmissão e recepção

O ensino por transmissão e recepção também conhecido como tradicional se caracteriza por ter o professor como figura central no processo de ensino/aprendizagem. O professor é o dono do saber e o aluno é uma tábua rasa, ou seja, o estudante chega à escola sem nenhuma informação anterior sobre o conteúdo que o docente irá expor. É o ensino bancário, no qual o professor é o depositante. Essa metodologia já era encontrada nas escolas brasileiras na década de 1950 e ainda é muito comum nos dias atuais. O trabalho do professor se desenvolve através das seguintes etapas:

- apresentação oral do conteúdo;
- apresentação de exemplos para ilustrar os conceitos apresentados;
- resolução de exercícios sobre o assunto apresentado;
- disponibilizar exercícios de fixação para os alunos resolverem.

Para expor o assunto, o professor pode inicialmente copiar todo o conteúdo no quadro e depois fazer uma leitura do que está escrito, ou copiar apenas tópicos e apresentar para a turma um resumo oral sobre cada um. Em ambos os casos, cabe ao aluno apenas receber e memorizar as informações que lhe são passadas, ou seja, o professor é o transmissor e o aluno é um receptor. Não existe interação entre professor-aluno nem entre conteúdo-aluno. Geralmente o docente faz uso de um ou dois exemplos e resolve alguns exercícios para que os alunos possam assimilar melhor, e repassa uma lista de exercícios para fixar as informações.



Adaptado de: <http://www.dtv.org.br/esp/images_materias/tv_digital.jpg>. Acesso em: 12 abr. 2010.

Nos dias atuais, com a presença da tecnologia é comum o professor fazer uso de retroprojetor para ilustrar suas aulas com imagens, todavia, passa os 50 minutos da aula expondo seu conhecimento acerca do assunto. E mais uma vez aos estudantes resta apenas receber as informações que lhes são transmitidas.

As aulas por transmissão e recepção apresentam vários problemas, entre eles:

- A passividade dos alunos, que devem apenas ouvir em silêncio as informações passadas pelo professor. Essa passividade, muitas vezes imposta autoritariamente, forma adultos passivos que não se sentem aptos a exporem suas ideias ou pensamentos e sem capacidade crítica.
- A baixa interação do aluno com o conteúdo exposto. Segundo Paulo Freire, “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou construção”. O conhecimento é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo, para isso o conteúdo deve ser refletido e reelaborado pelo aluno. Logo, sem interagir com o assunto exposto, o aluno dificilmente irá aprender os conceitos científicos que lhe são apresentados.
- Pesquisas mostram que a capacidade de concentração dos estudantes apresenta variação ao longo da aula, sendo maior no início e no final. Além disso, a capacidade de atenção a uma aula expositiva é de aproximadamente 10 minutos. Esse é um dos motivos do alto índice de conversas na hora da aula e dos problemas de indisciplina nas escolas.
- Nas aulas expositivas, as informações passadas pelo professor seguem uma linearidade e passam para o aluno a ideia de que o conteúdo científico é uma verdade absoluta e que está pronto e acabado, logo, não aceita contestação. O aluno não percebe a ciência como um conhecimento produzido por homens comuns, nem tão pouco tem noção de como esse conhecimento é produzido.
- Mesmo que o aluno discorde de alguma informação ou não compreenda o conceito dificilmente ele irá expor sua dúvida, visto que nessa concepção de ensino ele não se sente à vontade para se expor diante da turma. Além do mais, geralmente quando o aluno diz que não entendeu, o professor apenas repete da mesma forma o conceito dito anteriormente.



Atividade 2

Foram vistas várias críticas ao ensino por transmissão e recepção. Sobre esse assunto responda às questões abaixo:

- a)** Você consegue citar mais alguns problemas gerados por aulas expositivas? Quais?

b) De acordo com o seu conhecimento, a aula expositiva pode ser utilizada na sala de aula? Como?

a. _____

b. _____

A função da aula expositiva é transmitir informações para os alunos, logo, ela é importante pedagogicamente em alguns momentos, tais como:

- para introduzir um assunto novo;
- sintetizar um tópico;
- comunicar experiências pessoais;
- concluir o assunto.

No final da década de 1950, diante dos avanços tecnológicos, surge a necessidade de melhorar o ensino de Ciências nas escolas. Nessa época foi desenvolvido um novo modelo

de ensino, todavia nas décadas de 1970 e 1980, o ensino tradicional reaparece no cenário educacional brasileiro e ainda hoje, como foi dito anteriormente, pode ser facilmente observado nas escolas de Ensino Básico. Provavelmente o grande uso da aula expositiva nos dias atuais se deve ao fato de ser:

- Um processo econômico, pois permite que um só professor possa ministrar a aula para grande número de alunos. Em algumas instituições de ensino é possível encontrar turmas com números tão grandes de alunos que é necessário aos professores utilizarem microfones para serem ouvidos por todos.
- Uma metodologia que permite maior controle da turma, visto que os alunos devem se manter em silêncio e apáticos durante toda a exposição do professor.
- A metodologia, na qual, a maior parte dos professores foi formada durante o Ensino Básico e também na sua formação docente. Logo, para eles é mais fácil repetir a metodologia que aprenderam durante toda a sua formação do que pôr em prática uma metodologia nova com a qual têm pouca experiência.



Atividade 3

De acordo com o que você aprendeu aqui e da sua experiência no dia a dia, responda:

- a) Por que motivos o ensino por transmissão ainda é tão comum nos dias atuais?
- b) Diante das limitações dessa metodologia, o que poderia ser feito para diminuir o seu uso na sala de aula?

a. _____

b.

Ensino por redescoberta

O que é isso? Quando e por que surgiu?

Em setembro de 1957, em plena Guerra Fria, a antiga União Soviética lança ao espaço o Sputnik 1. Esse acontecimento é tido como um marco histórico para as mudanças curriculares que ocorreram no ensino de Ciências. Os Estados Unidos passam a destinar grande quantidade de verbas para a construção de mísseis e exploração espacial, ao mesmo tempo em que, ciente da sua inferioridade científico-tecnológica, investe no ensino de Ciências tendo em vista a formação de uma elite científica. Dentre os programas americanos voltados para o desenvolvimento das ciências, incluem-se o *Physical Science Study Commitee* (PSSC), o *Chemical Education Materials Study* e o *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS).

O Brasil e vários outros países periféricos são amplamente influenciados pelas mudanças que ocorrem nos Estados Unidos. No cenário brasileiro, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 20/12/1961 vem legalizar e incrementar essas mudanças no ensino de Ciências, tornando-o obrigatório desde a primeira série do curso ginásial e ampliando a carga horária das disciplinas de Biologia, Física e Química. Em 1946, é fundado o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibccc), como uma agência das Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura no país com o objetivo de produzir e disseminar propostas de cunho experimental para o ensino de Ciências.



Fonte: <<http://www.megavitoria.com.br/images/inteligence.jpg>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

O BSCS, criado por biólogos, contou com o apoio governamental e elaborou, junto com a colaboração de educadores e professores do Ensino Básico, livros didáticos para serem utilizados pelos alunos do Ensino Médio. Foram produzidos materiais didáticos para a disciplina de Biologia em três versões: verde, amarela e azul. No Brasil, entre os anos de 1960 e 1970, o Ibecc coordenou a tradução e adaptação das versões azul e verde com apoio financeiro de agências estrangeiras.



Atividade 4

Após a Segunda Guerra Mundial os países se dividiram em dois grandes blocos: o capitalismo liderado pelos Estados Unidos e o socialismo liderado pela União Soviética. O mundo viu surgir uma corrida desenfreada pelo domínio das tecnologias nucleares e o avanço científico ocorre a passos largos. É nesse contexto de Guerra Fria que o ensino de Ciências passa a ter um novo “*status*”.

- a) Por que motivos o ensino de Ciências passa a ter maior consideração após a Segunda Guerra Mundial?
- b) A metodologia utilizada no ensino de Ciências pode direcionar a formação de uma elite na área científica e tecnológica? Justifique.

a. _____

b. _____

O ensino por redescoberta aparece como uma nova metodologia que tem nas mãos a incumbência de estimular nos alunos o interesse pela área das ciências de modo a instigá-los para seguirem uma carreira científica. A ideia básica era fazer com que os alunos seguissem os passos dos cientistas para compreenderem como o conhecimento foi construído. É chamado de ensino por redescoberta porque o aluno é levado a redescobrir os conceitos descobertos anteriormente pelos cientistas.

Para o desenvolvimento dessa metodologia foi necessário equipar as escolas com laboratórios, kits experimentais e formar o professor para essa nova visão do ensino de Ciências. Nas atividades de laboratórios seguiam-se todas as etapas do método científico: observação, identificação do problema, formulação de hipóteses, elaboração de um experimento, análise dos resultados e conclusão. Essa metodologia se propagou de tal forma que para muitos professores o ensino pelo método científico tornou-se mais importante que o ensino de certos conceitos.

A aproximação dos conteúdos escolares do conteúdo acadêmico não foi suficiente para atender as demandas heterogêneas das escolas. A falta de preparo dos professores e de laboratórios equipados provocou uma crise nessa metodologia de ensino e aos poucos as aulas tradicionais voltaram a imperar nas escolas brasileiras. Todavia, o curto período no

qual vingou (praticamente nos anos 1970) esse método de ensino deixou nos professores a impressão de que para ensinar bem Ciências é preciso ter laboratório na escola e de que atividades experimentais só podem ocorrer em instituições escolares que tenham a estrutura física com bancadas, mesas, vidrarias e toda sorte de equipamentos.



Atividade 5

O conhecimento científico difere das outras formas de conhecimento por se desenvolver através de etapas que têm como objetivo verificar a sua veracidade. Muitos dos conhecimentos produzidos pelos cientistas nos laboratórios são trabalhados nas salas de aulas do Ensino Fundamental e Médio. Com relação a esse assunto, responda o que se pede.

- a)** Para que os alunos compreendam os conceitos científicos é necessário realizar atividades experimentais? Justifique sua resposta
- b)** É possível realizar atividades experimentais, seguindo os métodos científicos sem laboratório? Justifique.

a. _____

b. _____

Resumo

Nesta aula vocês viram que modelos de ensino são as etapas e procedimentos que os professores realizam no decorrer da aula com o objetivo de desenvolver a aprendizagem dos alunos. Muitos modelos são apresentados na literatura, tais como: modelo tradicional, por redescoberta, construtivista e sociocultural. Aqui foi apresentado o modelo tradicional ou expositivo, que se caracteriza pelo fato de que nessa metodologia o professor transmite o conhecimento e o aluno apenas recebe o conteúdo pronto e acabado. E também o modelo por redescoberta que foi muito usado nos anos de 1970 no Brasil e tinha como pressuposto que os alunos aprenderiam os conceitos científicos se passassem pela etapas dos métodos utilizados pelos cientistas durante suas pesquisas.

Autoavaliação

1

Diferencie o modelo de ensino por transmissão e recepção do modelo por redescoberta.

2

Cite dois pontos positivos e dois pontos negativos do ensino por transmissão e recepção.

3

Cite dois pontos positivos e dois pontos negativos do ensino por redescoberta.

Referências

GRIGOLI, J. A. G.; TEIXEIRA, Leny R. M.; LIMA, Cláudia M. **Prática docente, modelos de ensino e processos de formação**: contradições, resistências e rupturas. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/27/gt08/t0810.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2010.

KRASILCHIK, Miriam. **O professor e o currículo de ciências**. São Paulo: EPU editora, 1987.

_____. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Ed. Haper, 1996.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, n. 55, 1992. Disponível em: <<http://www.rbep.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/813/731>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

O construtivismo e o ensino de Ciências

Aula

4

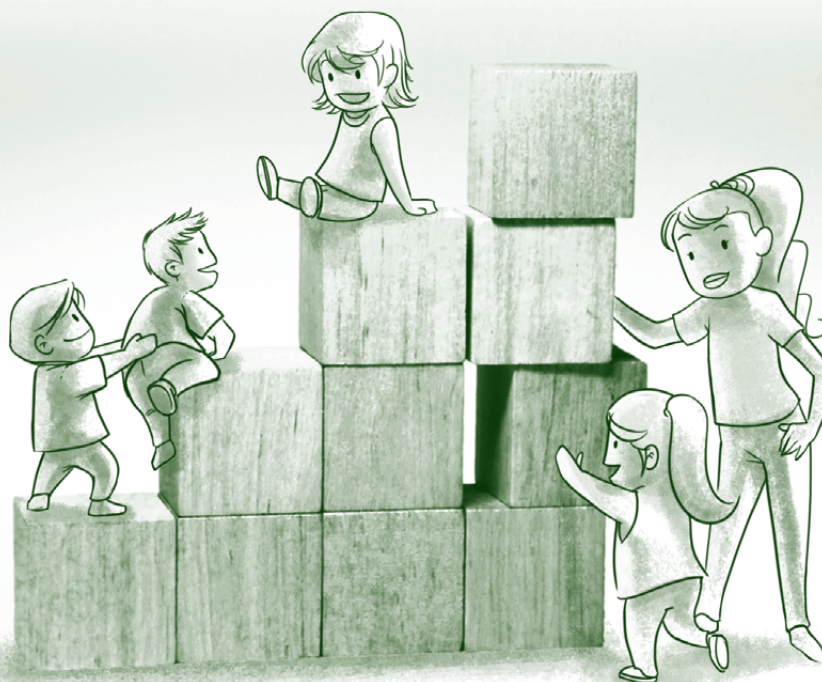
CONSTRUTIVISMO

Apresentação

Nesta aula, vamos discutir uma das tendências atuais e entender uma das formas de ensinar Ciências: o construtivismo. Você aprenderá que o construtivismo compreende princípios de aprendizagem como um processo de construção ativa, reflexiva e de autoavaliação, cabendo ao professor a preparação de estratégias que desenvolvam esses aspectos. Veremos que, numa perspectiva construtivista, é necessário que o aluno esteja envolvido e motivado pela situação de aprendizagem. O ambiente de ensino construtivista será caracterizado, bem como as ações de um professor que se baseia nesse modo de conceber o ensino-aprendizagem.

Objetivos

- 1** Compreender os princípios do construtivismo
- 2** Caracterizar um ambiente construtivista de ensino-aprendizagem
- 3** Identificar um professor construtivista





O que é construtivismo?

Jean Piaget

Um dos mais importantes pesquisadores de educação e pedagogia, Jean Piaget nasceu na cidade de Neuchâtel (Suíça) em 09/08/1896 e morreu em 17/09/1980.

Especializou-se em psicologia evolutiva e também no estudo de epistemologia genética.

Seus estudos sobre pedagogia revolucionaram a educação, pois derrubou várias visões e teorias tradicionais relacionadas à aprendizagem.

Fonte: <http://www.pedagogia.com.br/biografia/jean_piaget.php>.

Acesso em: 9 abr. 2010.

O construtivismo aparece nas ideias de **Jean Piaget** com o sentido de que a aprendizagem não é um processo passivo. Nós não nascemos sabendo das coisas e não as aprendemos de qualquer forma, naturalmente. Antes, construímos ativamente nossos conhecimentos a partir de nossas interações com pessoas e objetos, dentro de nossas possibilidades, de acordo com nossos interesses, sendo esta a ideia central do construtivismo.

Entre os educadores, ser construtivista passou a significar ser contra o ensino baseado apenas em aulas expositivas, repetição e “decoreba”. Já que a aprendizagem não é um processo passivo, é preciso buscar meios de despertar o interesse dos alunos e dar a eles um papel mais ativo, utilizando, para isso, estratégias diversificadas de ensino.

Em uma escola verdadeiramente motivada pelo construtivismo, são utilizados jogos matemáticos, projetos de pesquisa, o ensino é baseado em situações-problema e em temas geradores que são escolhidos pelos alunos. Isso valoriza o raciocínio e promove o respeito às ideias na sua diversidade. Considera os possíveis erros cometidos pelas crianças como um ponto de partida valioso para o acerto, e utiliza e valoriza o diálogo e a cooperação entre os alunos como sendo aspectos fundamentais para a sua formação.



O construtivismo propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. A partir de sua ação, vai estabelecendo as propriedades dos objetos e construindo as características do mundo.

Por exemplo, noções de proporção, quantidade, causalidade, volume e outras, surgem da própria interação da criança com o meio em que vive. Vão sendo formados esquemas que lhes permitem agir sobre a realidade de um modo muito mais complexo do que podia fazer com seus reflexos iniciais, e sua conduta vai enriquecendo-se constantemente. Assim, constrói um mundo de objetos e de pessoas em que começa a ser capaz de fazer antecipações sobre o que irá possivelmente acontecer.



A abordagem construtivista enfatiza a importância do erro não como um problema, mas como um trampolim para a aprendizagem, e condena a rigidez nos procedimentos de ensino, as avaliações padronizadas e a utilização de material didático demasiadamente estranho ao universo pessoal do aluno. Em um contexto construtivista, as disciplinas estão voltadas para a reflexão e para a autoavaliação.



Atividade 1

Piaget não é o único nome relacionado às teorias construtivistas. Pesquise pelo menos três autores ligados às teorias construtivistas, além de Piaget. Destaque a contribuição de cada um deles.

Construtivismo e educação científica

De que forma uma visão construtivista da educação científica se torna diferente de outros pontos de vista? A resposta está nos princípios da **filosofia construtivista**, que afirmam que todo conhecimento é construído como resultado de processos cognitivos no interior da mente humana. Como já dissemos, para o construtivismo o conhecimento é construído, e não transmitido, e os conhecimentos prévios têm uma forte influência sobre o processo de aprendizagem. A perspectiva construtivista é claramente divergente de outras correntes de educação que presumem que poderíamos colocar um conjunto de informações diretamente no interior da cabeça de um estudante.



Fonte: <http://www.casaconhecimento.com.br/blog/wp-content/uploads/mafalda_teste.jpg>. Acesso em: 9 abr. 2010.

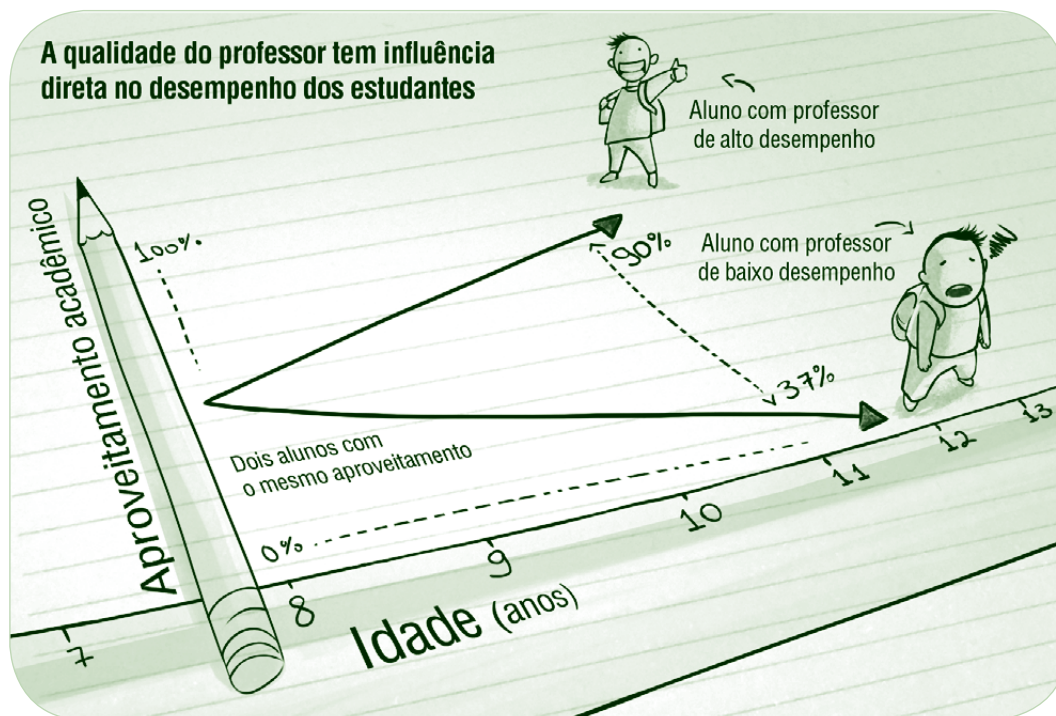
De acordo com o construtivismo, o verdadeiro aprendizado só pode ocorrer quando o aluno está ativamente envolvido na situação de aprendizagem. Além disso, a interpretação dos estímulos depende de uma aprendizagem previamente construída e o processamento mental envolvido na aprendizagem não seria necessariamente consciente. Na verdade, muito, talvez até a maior parte daquilo que aprendemos seja subconsciente. É importante pensar sobre o modo como o conhecimento se dá, sobre o processo da aprendizagem em si, em vez do conteúdo a ser aprendido, apenas.

Para fins pedagógicos, os princípios do construtivismo em relação à ciência podem ser apresentados como segue:

- 1) Os estudantes já chegam às salas de aula com uma opinião estabelecida sobre os fatos científicos, formada por anos de experiência de aprendizagens anteriores.
- 2) A experiência de mundo do estudante afeta a sua interpretação sobre esses fatos.
- 3) Os alunos são emocionalmente ligados às suas visões de mundo e não desistem delas facilmente, de modo que os desafios, a revisão e a reestruturação do modo como eles veem os fenômenos naturais, por exemplo, requer muito esforço.
- 4) A ciência, numa perspectiva construtivista, não recorre à busca da verdade absoluta, mas se apoia na tentativa de fazer com que o mundo seja explicado de modo a fazer sentido.

Como atua um professor construtivista?

O professor tem um papel fundamental na aprendizagem dos alunos. Se tomarmos como base os princípios do construtivismo, o papel do professor passa de alguém que simplesmente joga informações para aquele que propõe atividades que melhoram a comunicação, desafiam as concepções alternativas dos alunos e que os ajuda a rever as suas visões de mundo.



Adaptado de: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/imagens/blog/grafico-grande.jpg>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

Nesse contexto, o professor construtivista define os problemas e acompanha a exploração que os estudantes fazem para resolvê-los. Assim, ele é um orientador que leva à promoção de novos padrões de pensamento. As aulas desse professor podem tomar rumos surpreendentes a partir de uma maior autonomia dos alunos na direção das suas próprias explorações. Além disso, o construtivismo não recomenda uma avaliação competitiva, mas sim cooperativa ou colaborativa. Essa avaliação se desenvolve no próprio processo de aprendizagem, levando os estudantes a refletirem sobre o progresso da sua aprendizagem.



Atividade 2

Você sabe o que são **concepções alternativas**? Pesquise esse termo e discuta em poucas palavras, o modo como ele se relaciona com o construtivismo.

Em uma sala de aula construtivista...

A autonomia e iniciativa dos estudantes são aceitas e encorajadas.

Ao respeitar as ideias dos estudantes e incentivar o pensamento independente, os professores os ajudam a alcançar a sua própria identidade intelectual. Os estudantes questionam, analisam suas questões para respondê-las tornando-se responsáveis por sua própria aprendizagem, além de aptos a resolverem problemas.

O professor faz perguntas abertas e permite que haja um tempo de espera por respostas.

Os pensamentos reflexivos levam tempo e muitas vezes são construídos sobre as ideias e comentários dos outros. Os modos como os professores fazem perguntas e como os alunos respondem a elas vão estruturar o sucesso da investigação do estudante.

O pensamento de nível elevado é incentivado.

O professor construtivista desafia os alunos a irem além das respostas simples. Ele incentiva os seus alunos a resumirem os conceitos por meio da análise, prevendo resultados, justificando e defendendo suas ideias.



Fonte: tirinha 330, 31 mar. 2007. Disponível em: <<http://clubedamafalda.blogspot.com/2007/03/tirinha-330.html>>. Acesso em 15 de abril de 2010.

Os alunos se mostram empenhados em estabelecer o diálogo com o professor e com os outros.



Fonte: tirinha 345, 7 maio 2007. Disponível em: <<http://clubedamafalda.blogspot.com/2007/05/tirinha-345.html>>. Acesso em: 9 abr. 2010.

O discurso socializado ajuda os alunos a mudarem ou reforçarem as suas ideias. Se eles têm a oportunidade de apresentar o que pensam e ouvir as ideias dos outros colegas, podem construir uma base de conhecimento pessoal interessante. Somente quando se sentirem confortáveis o suficiente para expressar suas ideias em sala de aula é que pode ocorrer, então, um diálogo significativo que leva à aprendizagem.

Os alunos são envolvidos em experiências que apresentam hipóteses desafiadoras que incentivam a discussão.

Quando motivado a fazer previsões, os alunos muitas vezes apresentam hipóteses diferentes sobre os fenômenos naturais. O professor construtivista oferece amplas oportunidades para os alunos testarem suas hipóteses, especialmente através da discussão em grupo de experiências concretas.

A turma utiliza dados brutos, fontes primárias e materiais manuseáveis e interativos.

A abordagem construtivista envolve os estudantes em possibilidades reais do mundo, ajudando-os assim a gerar as abstrações fenomenológicas necessárias à construção do conhecimento.



Resumo

Nesta aula, você aprendeu que o construtivismo, de acordo com as ideias de Jean Piaget, apresenta a aprendizagem não como um processo passivo, mas construído ativamente a partir de nossas interações com pessoas e objetos, dentro de nossas possibilidades e de acordo com nossos interesses. Vimos também que, numa abordagem construtivista, os processos de ensino-aprendizagem estão apoiados na reflexão e na autoavaliação. Você aprendeu ainda que, no construtivismo, o verdadeiro aprendizado só pode ocorrer quando o aluno está ativamente envolvido na situação de aprendizagem. O ambiente construtivista foi caracterizado como sendo aquele em que a autonomia e iniciativa dos estudantes são aceitas e encorajadas, o professor faz perguntas abertas garantindo um tempo adequado para as respostas e os alunos são desafiados por hipóteses que incentivam um clima de discussão.

Autoavaliação



Planeje uma aula para alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental (escolha uma turma), com base nas características que identificam um ensino construtivista. Assim, como sugestões para orientar seu plano, considere os seguintes aspectos, característicos desse tipo e abordagem:

- a) Utilize perguntas e considere o que os alunos têm de ideias para orientar sua aula.
- b) Use o raciocínio dos alunos, suas experiências pessoais e seus interesses para iniciar a aula.
- c) Aceite e incentive a expressão das ideias dos alunos.
- d) Incentive o uso de fontes alternativas de informação que não seja apenas o livro didático.
- e) Incentive os alunos a sugerirem causas para uma determinada situação prevendo suas consequências.
- f) Lembre sempre de buscar ideias dos alunos antes de apresentar as suas ideias de professor, ou antes de estudar o assunto em livros ou outras fontes.
- g) Permita o tempo adequado para a reflexão e análise.
- h) Permita a identificação do aluno com problemas locais de seu interesse e impacto, como forma de nortear a atividade.
- i) Envolve os estudantes na busca de informações que podem ser aplicadas na solução dos problemas da vida real.

Referências

COLL, César (Org.). **O construtivismo na sala de aula**. Traduzido por Cláudia Schilling. 6. ed. São Paulo: Ática, 2006.

FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. **O construtivismo e educação**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 1995.

LOPES, Josiane. Jean Piaget: A lógica própria da criança como base do ensino **Revista Nova Escola**, São Paulo: Fundação Victor Civita, n. 95, ano XI, ago. 1996.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky**: aprendizagem e desenvolvimento um processo sócio-histórico. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky**. 3. ed. São Paulo: Summus, 2001.

Anotações

Concepções alternativas e o ensino de Ciências

Aula

5

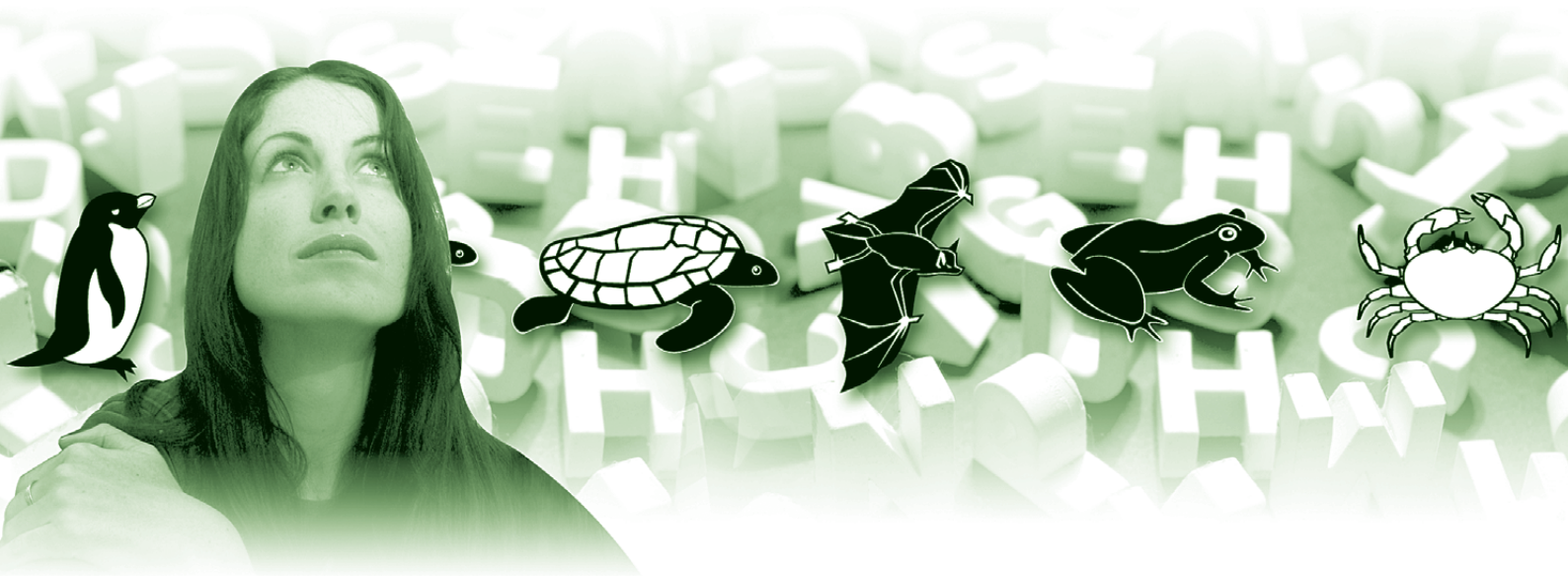


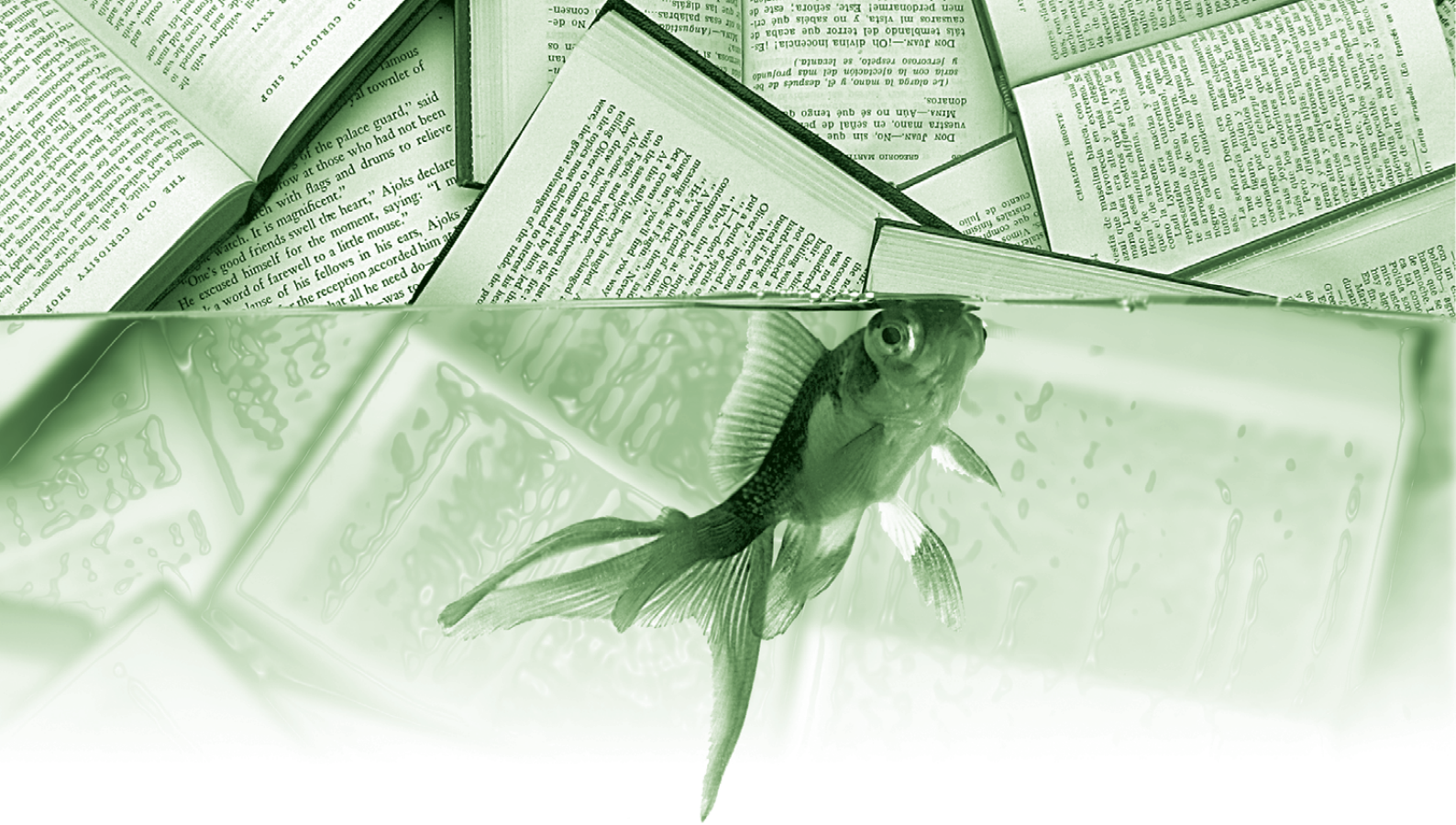
Apresentação

Nesta aula, você compreenderá o que chamamos de concepções alternativas, uma forma própria que todas as pessoas e os estudantes em particular têm de entender e explicar o mundo. Veremos que tais concepções têm fortes implicações para o ensino dos conceitos científicos, uma vez que podem representar uma resistência a eles. Você aprenderá como se originam, como classificamos e como essas concepções podem ser confrontadas e eventualmente superadas, permitindo a compreensão e a aprendizagem dos conceitos científicos. As características das concepções alternativas serão destacadas e as suas dificuldades de superação discutidas.

Objetivos

- 1 Definir concepções alternativas, diferenciando-as de outras terminologias referentes ao tema.
- 2 Explicar como se estruturam as concepções alternativas.
- 3 Caracterizar as concepções alternativas.
- 4 Compreender o modo como se pode desestabilizar as concepções alternativas durante o trabalho com conceitos científicos.





Todos nós temos uma explicação para os fenômenos do mundo

Peixe é peixe é um conto de Lionni (1970), o qual descreve um peixe que tem muita vontade de aprender sobre o que acontece na terra, embora não possa explorar aquele ambiente porque peixes só podem respirar na água. Ele faz amizade com um girino que se transforma em um sapo que sai para conhecer a terra. Ele retorna algumas semanas mais tarde e relata ao peixe tudo o que viu, descrevendo pássaros, vacas e pessoas. O peixe imagina a representação de cada uma dessas descrições do sapo sempre com uma forma de peixe ligeiramente adaptado para acomodar as descrições do sapo. Assim, as pessoas são imaginadas pelo peixe como peixes que têm duas pernas e andam, os pássaros são peixes com asas, as vacas são peixes com mamas.

Esse conto ilustra as oportunidades criativas e os perigos inerentes ao fato de que as pessoas constroem novos conhecimentos com base em conhecimentos prévios. De que maneira a história apresentada permite estabelecer essa relação?



Atividade 1

Preencha o quadro abaixo marcando com um x se o animal é vertebrado ou invertebrado e a que grupo de classificação você considera que ele pertença.

	Classifique o animal						
	Vertebrado	Invertebrado	Peixe	Anfíbio	Réptil	Ave	Mamífero
Morcego							
Sapo							
Pinguim							
Caranguejo							
Tartaruga marinha							



Confira se você acertou ou se você ainda confunde algum dos grupos de animais, o que é muito comum. Você diria que algum desses animais é um inseto?



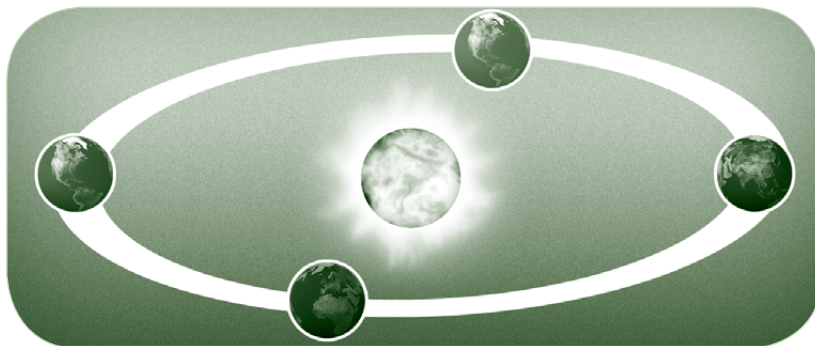
De onde vêm as concepções alternativas?

Desde que nascemos, construímos nossas concepções acerca do mundo. Essas maneiras de compreender e explicar o mundo nos acompanham por toda a nossa vida e se expressam também na escola, durante as aulas de Ciências, quando os conceitos científicos nos são apresentados. Nesse contexto, os alunos explicam os conceitos científicos de forma simplista, como impressões pessoais e espontâneas, nascidas a partir da sua interação com o meio natural e social nos quais estão inseridos. A utilização dessas concepções alternativas em sala de aula é fundamental para organizar e dar sentido às diversas situações de ensino e conteúdos a serem ministrados Pozzo (1998).

De repente, como professor, você pode se decepcionar ao perceber que apesar de seu grande esforço, nem mesmo seus melhores alunos compreendem as ideias fundamentais de um determinado assunto. Quando questionados, esses alunos revelam que não conseguem compreender totalmente os conceitos inerentes a esse tema. É preciso, nesses casos, aproveitar as ideias parcialmente corretas que os estudantes desenvolvem para serem usadas como base para a aprendizagem futura. Muitos estudantes, ao não desenvolverem uma compreensão adequada de conceitos fundamentais, podem ter dificuldades com a aprendizagem subsequente do assunto.

Tipos de concepções alternativas

Um exemplo típico de concepção alternativa identificada no Ensino Fundamental é a compreensão dos alunos sobre a relação entre a Terra e o Sol. Quando ainda são pequenas, as crianças ouvem dos adultos e elas mesmas observam que o Sol “nasce e se põe, aparece e desaparece”, gerando para elas uma imagem de um Sol que se move sobre a Terra.



Ao chegarem à escola, anos depois de terem já formado seu próprio modelo mental de como as coisas funcionam, os alunos são informados pelos professores que a Terra gira em torno do Sol, além de girar em torno do seu próprio eixo. Eles são então confrontados com a difícil tarefa de apagar uma imagem mental que faz sentido para eles, com base em suas próprias observações, pois eles veem o Sol aparecer e desaparecer, e substituí-la por um modelo que não é tão intuitivamente aceitável. Afinal, nós não percebemos, em princípio, que a Terra gira em torno do Sol. Essa tarefa não é fácil, pois os alunos precisam desfazer a imagem mental de um conhecimento que eles usaram a vida inteira para compreender um aspecto interessante do mundo.

As concepções alternativas podem ser assim categorizadas:

Há muitos termos diferentes envolvendo as discussões sobre as concepções alternativas dos estudantes.

- 1) Conhecimentos prévios ou ideias prévias:** são concepções populares enraizadas em experiências cotidianas que explicam o mundo natural. Existem antes mesmo de qualquer intervenção da escola. Por exemplo, muitas pessoas acreditam que a água que flui no subsolo deve seguir um trajeto semelhante aos rios, uma vez que a água que se vê na superfície da Terra flui sob a forma de córregos.



- 2) Concepções errôneas:** surgem quando a informação científica é ensinada aos alunos de forma a não provocá-los a enfrentar os paradoxos e conflitos resultantes de suas próprias concepções prévias e crenças não científicas. Para lidar com a confusão, os alunos constroem modelos explicativos defeituosos que normalmente são tão fracos que eles mesmos ficam inseguros sobre a sua validade.



- 3) Erros conceituais:** são respostas insistentemente dadas para certas questões, amplamente dominadas pelos estudantes, as quais contrariam as explicações científicas vigentes, geralmente decorrentes de concepções alternativas.

Concepções alternativas: refletem a ideia de que as explicações da realidade que o aluno fornece na explicação do mundo emanam dele próprio, com certo caráter de imaturidade.

Um exemplo de concepções alternativas sobre animais

Estudos relacionados aos animais mostram que os estudantes têm variadas interpretações desses conceitos. Esses estudos revelam que os alunos confundem os grupos de animais, tendendo, por exemplo, a classificar alguns vertebrados que não têm membros visíveis como invertebrados, e alguns invertebrados que têm grandes exoesqueletos como vertebrados (reflita sobre o exercício que você realizou na Atividade 1).



Figura 1 – Animais vertebrados

Fonte: Adaptado de: <<http://www.oum.ox.ac.uk/thezone/animals/animalid/images/class6.gif>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

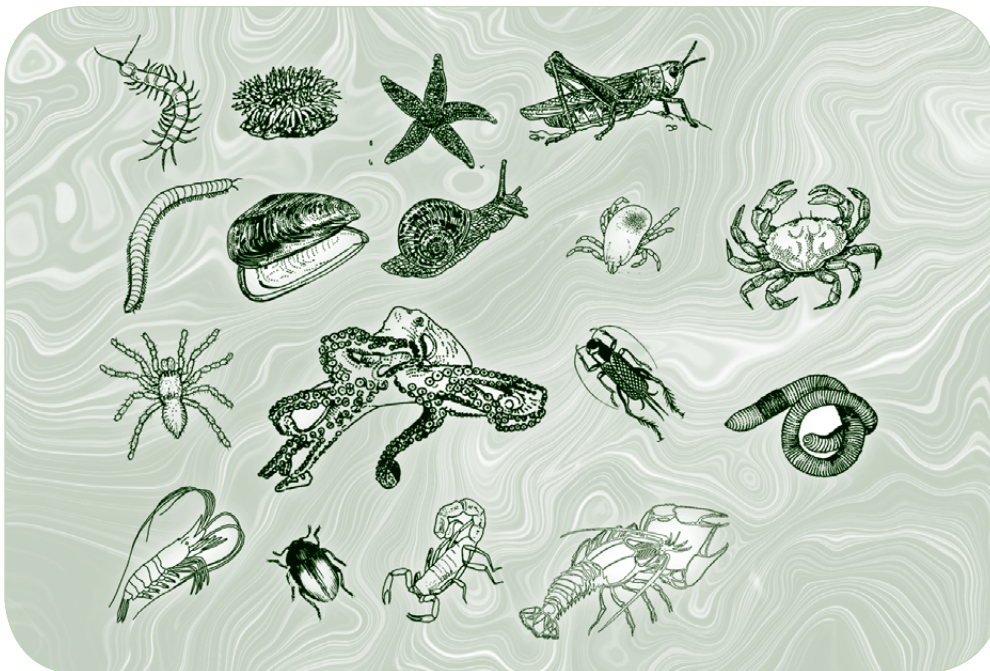


Figura 2 – Animais invertebrados

Fonte: <<http://cnx.org/content/m19855/latest/graphics1.png>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

Esses equívocos podem ser encontrados tanto entre os estudantes do Ensino Fundamental como do Ensino Médio, bem como em estudantes universitários.

A ideia de que o morcego é uma ave, ou de que um pinguim é um mamífero ou peixe não são incomuns. Isso resulta da concepção dos alunos de que tudo o que vive na água é um peixe, e tudo o que voa é uma ave. Se os alunos puderem conhecer ao vivo as características das aves em um jardim zoológico ou em um ambiente natural, essa situação poderia ser resolvida em grande parte.



Um estudo mostrou que os estudantes achavam que se um ser humano tocasse o ninho de uma ave, ela nunca mais voltaria a nidificar nele, ou que todas as aves selvagens infectam as pessoas com gripe aviária (Kardak, 2009).



Outras concepções alternativas sobre as aves encontradas nesse estudo foram:

- As aves têm dentes em seu bico.
- As aves têm os olhos na frente de suas cabeças para poderem ver à frente.
- Aves digerem os alimentos em suas bocas.
- Os sacos de ar que ajudam os pássaros a voar ficam em seus pés.
- Aves podem voar devido ao ar existente nos espaços entre as células.
- Entre as aves, só as fêmeas constroem os ninhos.

Como adquirimos concepções alternativas?

- Nas experiências do dia a dia e da observação dos fenômenos naturais.
- Na sala de aula, pelos próprios professores e outros alunos.
- Em explicações incorretas.
- Em livros que contêm erros conceituais ou esquemas representativos equivocados.



Como identificar e quebrar as concepções alternativas?

Embora algumas concepções alternativas possam muitas vezes ser facilmente corrigidas, até mesmo pelos próprios alunos, não é fácil para um professor insistir para que o aluno julgue os conhecimentos prévios enraizados e suas crenças não científicas. Recentes pesquisas sobre erros conceituais dos alunos sobre os fenômenos naturais indicam que novos conceitos não podem ser aprendidos se os modelos alternativos que explicam um fenômeno já existem e persistem na mente do aluno. Embora os cientistas geralmente achem absurdos os modelos errados incorporados pelos estudantes, estes muitas vezes preferem esses modelos, porque parecem mais razoáveis e talvez sejam mais úteis para aquilo que desejam explicar (MAYER, 1987).

Assim, antes de compreender os conceitos considerados corretos pela comunidade científica, os estudantes devem confrontar suas próprias crenças, juntamente com seus paradoxos e limitações associadas e, em seguida, tentar reconstruir o conhecimento necessário para entender o modelo científico que está sendo apresentado.

Quais as características das concepções alternativas?

- 1)** Elas representam uma visão pessoal, subjetiva, uma vez que cada indivíduo internaliza uma experiência à sua própria maneira.
- 2)** São dotadas de certa coerência, sendo apresentadas pelos alunos como sendo sensatas e úteis ao que eles querem explicar.
- 3)** Costumam ser mutuamente inconsistentes, isto é, os alunos podem usar concepções alternativas diferentes para explicar um fenômeno que exige uma mesma explicação, ou usar o mesmo modelo de explicação para fatos que exigem explicações diferenciadas.
- 4)** São esquemas persistentes e resistentes a mudanças.
- 5)** São esquemas que remontam a modelos científicos historicamente ultrapassados.

Identificando concepções alternativas

Proporcionar um confronto entre as concepções alternativas e o conhecimento científico é um processo que exige alguns procedimentos do professor para que ele possa identificar os equívocos dos alunos, fazê-los enfrentar esses equívocos e ajudá-los a reconstruir e internalizar o conhecimento, com base em modelos científicos.

Para isso o professor pode:

a) Usar perguntas e questões

Peça aos alunos que sugiram explicações e/ou causas e/ou justificações para a ocorrência de certos fatos ou fenômenos que eles já observaram na vida diária ou de que já ouviram falar. Peça que definam certos termos, comentem frases; tomem posição face a uma notícia ou filme, por exemplo.

As perguntas podem ser orais ou escritas, abertas ou fechadas; individuais ou para um grupo, ou dirigida a toda a turma.

▪ Exemplos:

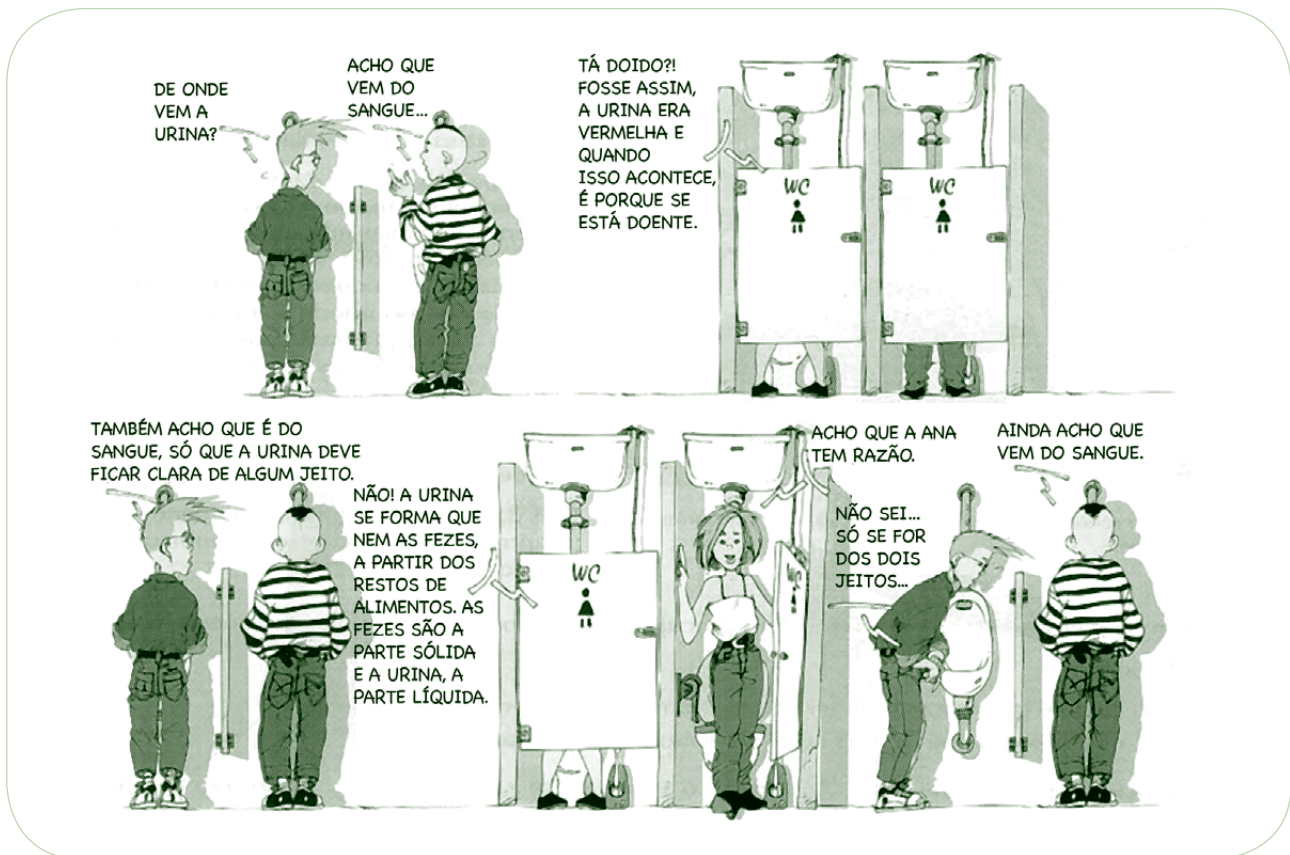
- » O que faz o coração bater? (em uma aula sobre o sistema circulatório)
- » Por que enxergamos colorido ou preto e branco? (em uma aula sobre visão)
- » As plantas respiram? (em uma aula sobre respiração ou sobre fotossíntese)
- » Como você interpreta a afirmação: “As plantas fabricam o seu próprio alimento”?
- » Como você interpreta a afirmação: “Somos aquilo que comemos”?

Discuta o diálogo que segue:



Fonte: <<http://www.dct.uminho.pt/biogen/recursos/met/file1.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2010.

Discuta o diálogo que segue:



Fonte: <www.dct.uminho.pt/biogeo/recursos/met/file1.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2010.

b) Solicitar que os alunos façam desenhos ou esquemas ou que os complete.

Exemplos:

- Elabore um desenho com legenda onde você demonstre a forma e a localização do coração e dos pulmões no corpo humano.
- Desenhe o trajeto que a comida faz desde a boca até o seu destino final, em uma pessoa.
- Apresente ao aluno o contorno de uma planta enterrada no solo e solicite dele que procure marcar o trajeto das seivas bruta e elaborada.

c) Pedir que elaborem mapas conceituais sobre um tema.

Exemplos:

- Elabore um mapa conceitual relacionando os elementos de uma célula.
- Elabore um mapa de conceitos sobre os sistemas do corpo humano.

d) Realizar atividades experimentais pedindo aos alunos que prevejam os resultados discutindo-os posteriormente.

Exemplos:

- Pedir aos alunos que prevejam, justificando, o que acontecerá se forem colocadas sementes de milho para germinar no escuro.
- Pedir aos alunos que expliquem por que a vida em um terrário continua funcionando, se o ambiente está totalmente fechado.

e) Solicitar aos alunos que discutam situações que consideramos geralmente impossíveis.

Exemplos:

- O que aconteceria se toda a água que existe no mundo de repente acabasse?
- O que aconteceria se todas as florestas do mundo fossem dizimadas?
- O que aconteceria se o Sol deixasse de aparecer?

f) Sugerir que os alunos pensem em metáforas e analogias sobre um determinado tema.

Exemplos:

- A que você compararia uma célula? Justifique.
- A que você compararia o sangue no seu corpo? Justifique.

g) Organizar dramatizações sobre um tema.

Por que as concepções alternativas são de difícil superação?

Já discutimos que não é fácil para o professor ajudar seus alunos a superarem as concepções alternativas, pois elas naturalmente são difíceis de serem confrontadas. Mas por que isso ocorre?

Há muitas razões que explicam essa dificuldade, dentre elas:

- O conhecimento científico é trabalhado de maneira memorística e de uma forma não significativa. É necessário que haja uma compreensão, por parte do professor, de como o aluno aprende para que uma metodologia adequada seja utilizada, favorecendo esse processo.

- Os conteúdos não são selecionados adequadamente. O professor precisa ter clareza do que é realmente necessário ensinar, sob pena de não poder planejar adequadamente a discussão de um determinado conceito científico.
- A não preparação de atividades que permitam articular os conhecimentos prévios dos alunos com as novas informações.
- A tendência natural e fácil para o aluno defender as ideias construídas anteriormente por medo do desequilíbrio que supõe o questionamento das suas ideias pessoais.
- Reforço social e cultural na família, no trabalho e no lazer de certas concepções bastante arraigadas, relativas aos mais variados temas científicos.

Resumo

Nesta aula, você aprendeu que desde o nosso nascimento, nós construímos nossas concepções acerca do mundo e que essas maneiras de compreender e explicar os fenômenos que ocorrem à nossa volta, as concepções alternativas, nos acompanham por toda a nossa vida. Aprendeu também que as concepções podem surgir de várias experiências e até na própria escola, onde às vezes aprendemos conceitos errados. As concepções alternativas foram caracterizadas e você viu que são várias as formas de se “detectarem” concepções alternativas para, a partir delas, trabalharmos os conceitos científicos atuais.

Autoavaliação

- 1** Defina concepções alternativas.
- 2** Explique como surgem as concepções alternativas.
- 3** Discuta a expressão: “As concepções alternativas são necessárias à aprendizagem de conceitos científicos”.

4

Quais as características das concepções alternativas?

5

Proponha e elabore uma atividade para conhecer as concepções alternativas de seus alunos (determine uma série de ensino) sobre um determinado tema.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. p. 96-133.

CARDAK, Osman. Science students misconceptions about birds. **Scientific Research and Essay**, v. 4, n. 12, p. 1518-1522, dec. 2009. Disponível em: <<http://www.academicjournals.org/sre/PDF/pdf2009/Dec/Cardak.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

ENSINO de ciências naturais e as concepções alternativas. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/26482/1/Ensino-de-Ciencias-Naturais-e-as-Concepcoes-Alternativas/pagina1.html>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

OLIVEIRA, S. S. **Concepções alternativas e ensino de biologia**: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. Curitiba: UFPR, 2005. p. 233-250. (Educar, n. 26).

PROKOP, P.; KUBIATKO, M.; FANČOVIČOVÁ, J. Why do cocks crow? children's concepts about birds. **Res Sci Educ.**, 2007.

SHEPARDSON, D. Bugs, butterflies, and spiders: children's understandings about insects. **Int. J. Sci. Educ.**, v. 24, n. 6, p. 627-643, 2002.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da. **Concepções alternativas dos conhecimentos científicos**: elementos para a determinação de sua gênese. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/sys/resumos/T0123-1.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

TROWBRIDGE, J. E.; MINTZES, J. J. Alternative conception in animal classification: a cross-age study. **J. Res. Sci. Teaching**, v. 25, n. 7, p. 547-561, 1988.

Dificuldades de aprendizagem em Biologia

Aula

6



Apresentação

Pesquisadores em educação científica argumentam que os alunos têm mais dificuldades em aprender alguns determinados conceitos da ciência. Nessa perspectiva, poder identificar quais são as dificuldades na aprendizagem que levam a isso tem recebido uma grande atenção na pesquisa sobre ensino de Ciências.

Vimos na Aula 5 que as concepções alternativas acabam fazendo com que os alunos tenham dificuldades de aprender alguns temas. Nas diversas áreas das ciências, os temas que são considerados de difícil aprendizagem se repetem, numa tendência que é observada por pesquisadores em ensino em vários países do mundo. Nesta aula, discutiremos melhor como as concepções alternativas “atrapalham” a aprendizagem de alguns temas em Biologia, com ênfase nos temas que são mais citados por trabalhos científicos como sendo de difícil aprendizagem. E como as concepções alternativas contribuem para que não se consiga aprender um determinado conceito adequadamente.

Objetivos

- 1 Identificar as dificuldades de aprendizagem de alguns temas das Ciências Biológicas.
- 2 Reconhecer os possíveis motivos que levam à dificuldade de ensinar e aprender Biologia.
- 3 Relacionar as concepções alternativas aos erros conceituais.



O que leva às dificuldades de aprendizagem?

As dificuldades em aprender podem ter uma causa orgânica ou emocional, sendo de fundamental importância reconhecer isso para que se possa garantir o melhor processo educativo possível. Muitas vezes comportamentos que revelem cansaço, sono, tristeza ou algum tipo de agitação do aluno precisam ser identificados para que essas dificuldades sejam superadas. Entretanto, o foco que queremos dar nesta aula, ao nos referirmos a dificuldades de aprendizagem, diz respeito a temas do conhecimento das Ciências Biológicas que apresentam dificuldades muito parecidas em diferentes regiões do mundo, independentemente das condições culturais, sociais e econômicas.



Atividade 1

- a) Que temas da Biologia você achou mais difíceis de aprender no Ensino Médio?
- b) Por que você acha que encontrou dificuldades nesses temas?

a. _____

b. _____

Várias são as razões alegadas para justificar o fato dos alunos não aprenderem Ciências. Os professores alegam que os alunos não se sentem motivados; os alunos dizem que os

professores não os motivam. Independentemente das razões de cada lado, o fato é que muitos conceitos consistentemente não são aprendidos de forma adequada, ou simplesmente não são compreendidos, como têm mostrado as pesquisas em ensino de Ciências.

Para Pozo (2002), dentre os vários esforços que são feitos na intenção de inovar e criar novas formas de ensinar ciência, aparentemente não se conseguiu superar o sistema cognitivo humano, o qual nos impediria ou preveniria, como se fosse uma vacina, de apreender os conhecimentos científicos que não nos pareçam imediatamente úteis. Pesquisas em ensino de Ciências feitas nos últimos anos, principalmente aquelas que têm seu enfoque sobre a mudança dos conhecimentos prévios dos alunos para um conhecimento científico, não têm conseguido muito êxito, nesse sentido.

Já vimos na Aula 5 - Concepções alternativas e o ensino de Ciências que os estudantes têm concepções alternativas, as quais são levadas para as aulas de Ciências, dificultando, muitas vezes, o entendimento dos conceitos científicos. Como professores, deveríamos tentar modificar essas concepções para uma concepção cientificamente aceita. Mas já sabemos que essa mudança é muito difícil de ser realizada, pois os alunos tendem a manter suas concepções alternativas.



Atividade 2

Relembre os principais motivos que levam os alunos a terem concepções alternativas. Se for necessário, releia a aula anterior a esta.

O que Pozo (2002) propõe é que devemos pensar, não em substituir as concepções alternativas por conceitos cientificamente aceitos, mas em promover uma nova significação dos

conhecimentos intuitivos que os alunos já têm a partir do uso dos conhecimentos científicos, os quais serviriam para explicar e para dar sentido àqueles conhecimentos.

Os temas selecionados como exemplos de assuntos reconhecidamente “difíceis” de serem aprendidos e, acreditamos, difíceis de serem ensinados também, serão destacados a seguir.



Fonte: <<http://www.le.ac.uk/ee/glossaries/2006/studentlang/student%20cartoon.jpg>>. Acesso em: 21 jun. 2010.

Em genética, por exemplo, essas dificuldades podem ser atribuídas principalmente aos termos que são utilizados e ao nível abstrato dos conceitos. A terminologia é muito complicada e inclui muitos termos de origem desconhecida, como cromossomo, gene, alelo, e DNA. Os estudantes geralmente memorizam a terminologia e os conceitos para fazer provas e esquecem logo depois de algum tempo.



Fonte: Randy Glasbergen (1997). Disponível em: <<http://www.onlinemathtutor.org/help/wp-content/uploads/math-cartoon-06122009.gif>>. Acesso em: 21 jun. 2010.

Lembramos que compete ao professor manter-se atualizado e pesquisando sobre a sua própria prática, no sentido de entender os problemas que enfrenta como docente, estudando a melhor forma de lidar com eles, para minimizá-los ou até superá-los.

A seguir, discutiremos os temas reconhecidamente considerados de difícil compreensão na área de Biologia, de maneira mais ampla.

Por que aprender genética parece tão difícil?

Várias pesquisas em educação científica apontam que uma das áreas de conteúdo mais difíceis de se aprender, em Ciências, é a genética (LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; BANET; AYUSO, 2003; CHATTOPADHYAY, 2005; HAAMBOKOMA, 2007; TOPÇU; ŞAHIN-PEKMEZ, 2009; BOUJEMAA et al, 2010). Mas por que aprender genética é tão difícil? Inicialmente, podemos refletir sobre o fato de que, para os alunos, é naturalmente difícil compreender conceitos que se referem ao que é invisível e intocável, como é o caso dos conceitos de genética.

Por isso consideramos importante recomendar que o currículo tenha uma orientação de maneira que o fluxo deva partir de conceitos mais amplos, tais como célula e divisão celular, para os conceitos mais específicos como cromossomos e genes. Isso garante uma base para construir os conceitos de genética mais facilmente, pois a compreensão da divisão celular torna esses conceitos e processos mais compreensíveis e concretos para os alunos.

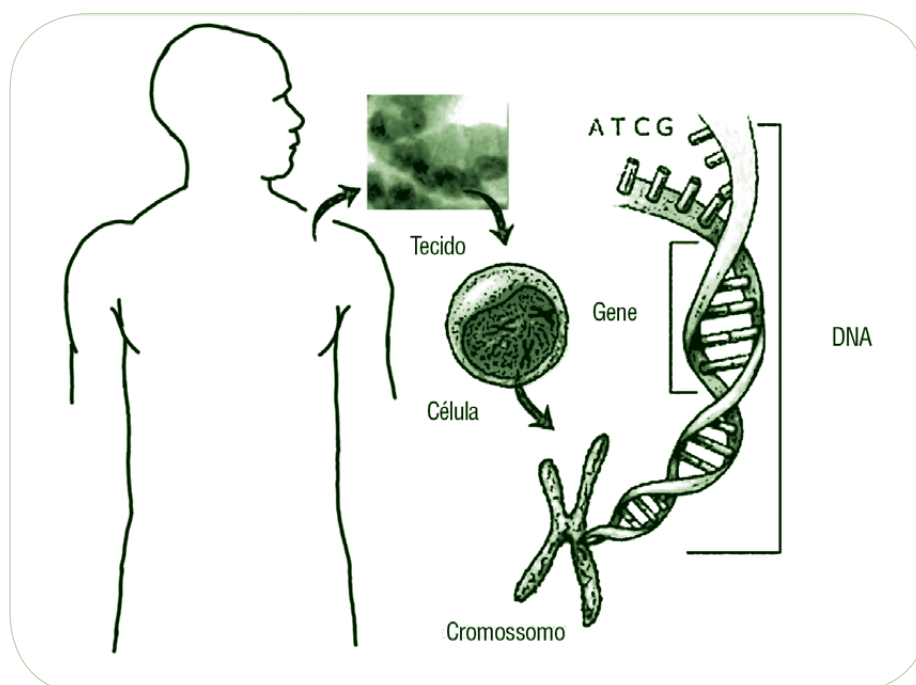


Adaptado em: <http://4.bp.blogspot.com/_M0xhJOGhyrY/SY4Xe6gUQ6I/AAAAAAAAADM/QPh1AWLWpWI/s320/ist2_2334825-puzzled-kids-cartoon%5B1%5D.jpg>.

Acesso em: 21 jun. 2010.

É preciso fazer, também, uma seleção dos conteúdos mais adequados para se ensinar em cada série. Estudos mostram que os currículos tendem a ser muito vastos e o tempo disponível para ensinar é limitado. O professor pode decidir dedicar mais tempo para o ensino da genética, uma vez que ele contempla conteúdos fundamentais para a compreensão de várias outras questões.

Outra dificuldade que se apresenta é o fato de que a genética inclui uma organização naturalmente mais complicada. Genética envolve conceitos dos vários níveis de organização biológica: genes, proteínas, células, tecidos e órgãos, e mesmo uma compreensão total do indivíduo e das suas relações com o meio ambiente.



Fonte: Adaptada de <http://2.bp.blogspot.com/_CEatbiLSYQI/STITMik1ImI/AAAAAAAAANU/25N7PT7Rcuc/s1600-h/genetics.jpg>. Acesso em: 21 jun. 2010.

A seguir, partindo das análises de estudos realizados sobre o ensino desse tema, sugerimos algumas orientações para o ensino e a aprendizagem da genética na escola. De acordo com as dificuldades encontradas para aprender e ensinar melhor genética, é fundamental:

- 1)** Utilizar uma abordagem histórica da genética, não a partir de um caráter cronológico, mas dos obstáculos epistemológicos e metodológicos encontrados pelos pesquisadores quando desenvolveram os modelos propostos. Isso dará aos alunos capacidade de compreender o modo como os conceitos científicos são construídos.

a

John Innes Foundation Historical Collections,
courtesy of the John Innes Trustees,
Noncommercial, educational use only.

As ervilhas de Mendel

b

Courtesy of American Philosophical Society,
Curt Stem Papers. Noncommercial, education use only.

O jardim de Mendel

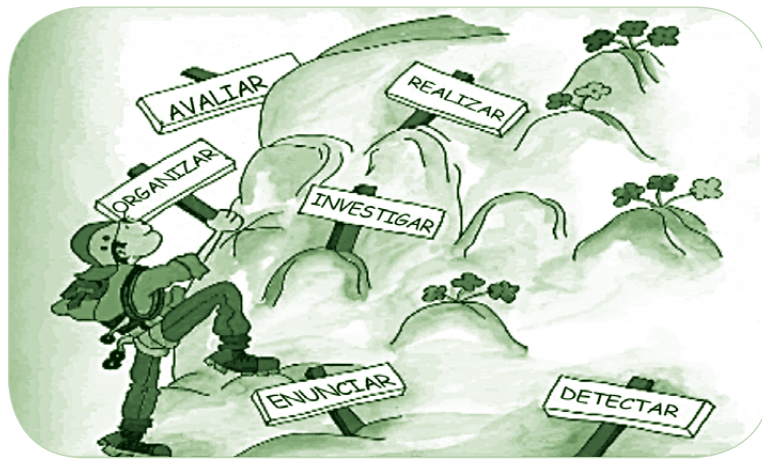
Fonte: (a) <http://www.dnafb.org/general/show_picture.pl?2&Pea4.jpg&446&601>;
(b) <http://www.dnafb.org/general/show_picture.pl?2&070MendelGarden.jpg&549&770>. Acesso em: 22 jun. 2010.

- 2)** Incentivar os alunos a utilizarem mapas de conceitos para expressar suas ideias prévias sobre o conceito de genes, comparando-os com os modelos historicamente construídos.



Adaptado em: <<http://fotos.sapo.pt/6QSVBgg4TD0PBseZQ3JI/>>. Acesso em: 22 jun. 2010.

- 3) Apresentar os princípios e os conceitos da genética de forma não isolada, mas relacionando esses conceitos, nos seus diversos níveis, por meio de estratégias de ensino que venham facilitar a compreensão do conceito de gene e suas relações com os conceitos mais amplos da genética.
- 4) Explicitar a relação entre os processos – mitose, meiose e fecundação -, os ciclos de vida e a continuidade da informação genética.
- 5) Apresentar problemas autênticos que impliquem, entre outras tarefas, em analisar dados, emitir hipóteses explicativas ou interpretar resultados.



Fonte: <<http://verainfedu.files.wordpress.com/2008/10/legal1.gif>>. Acesso em: 22 jun. 2010.

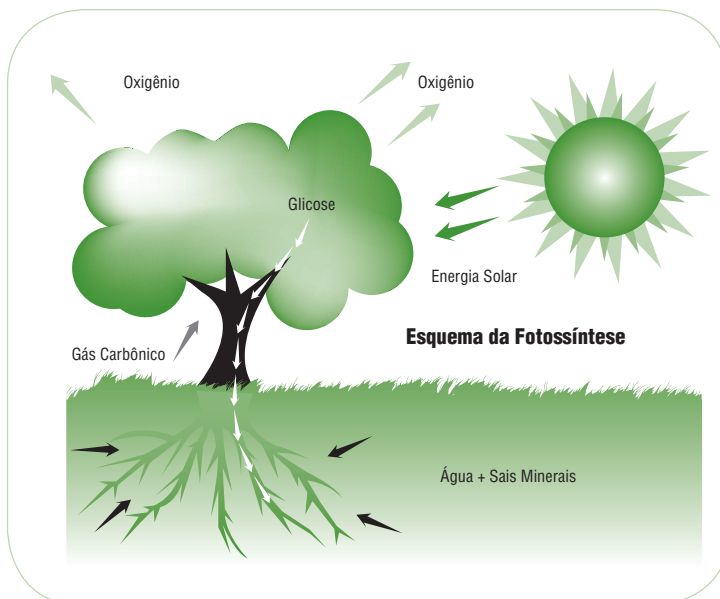
- 6) Utilizar a problematização não apenas no final das aulas, mas também como incentivo à motivação e para os alunos explicitarem ideias sobre os conceitos ou para reestruturarem os seus conhecimentos.
- 7) Discutir os critérios usados pelos alunos nos problemas, dando ênfase ao processo e suas dificuldades, mais do que no produto.

Os procedimentos acima sugeridos poderão implicar numa capacidade maior dos alunos verem os conceitos de uma maneira harmônica e sistêmica e não isoladamente, levando a uma aprendizagem significativa. Cabe lembrar que a disponibilidade do professor de repensar o seu modo de trabalhar esses conteúdos e de manter-se preocupado em avaliar se de fato os seus alunos estão aprendendo é fundamental para que ocorram as mudanças necessárias.



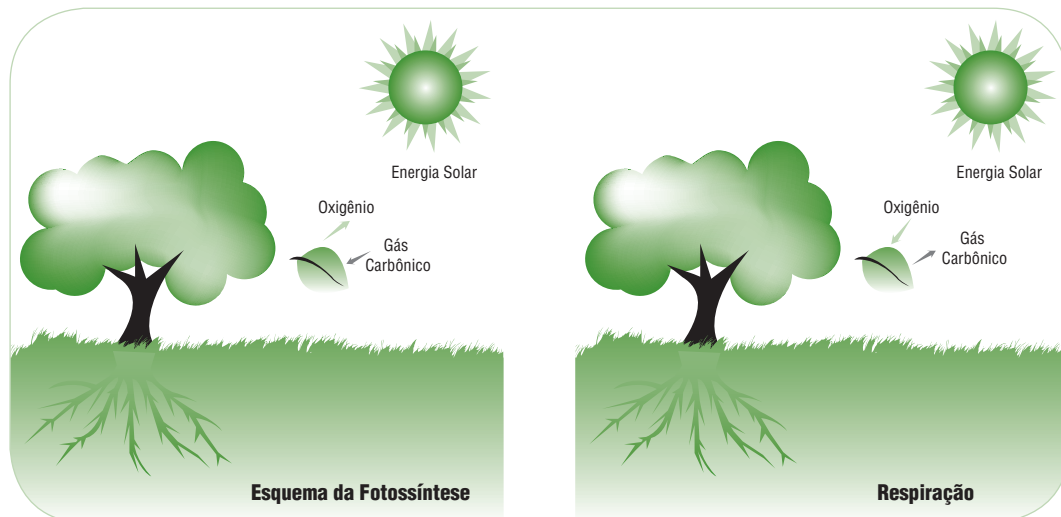
Fonte: Adaptada de <http://ritter.tea.state.tx.us/student.assessment/resources/online/2009/taks_g08_ss/images/11graphicaa.gif>. Acesso em: 22 jun. 2010.

- O solo é o alimento da planta. As pessoas colocam alimentos (fertilizantes) no solo para as plantas se alimentarem disso.
- As plantas retiram seu alimento pelas raízes e, em seguida, armazenam em suas folhas.
- Plantas convertem a energia do sol diretamente em alimento.



Adaptado em: <<http://www.cnpab.embrapa.br/educacao/baby/fotosts.gif>>. Acesso em: 22 jun. 2010.

- Plantas só liberam oxigênio (e não gás carbônico, também).



Fonte: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/imagens/md_ef_ci/2009-03-10_14/image012.jpg>. Acesso em: 22 jun. 2010.

- A fotossíntese é um processo realizado por plantas e a respiração é um processo realizado por animais. Na realidade, tanto plantas como animais respiram.

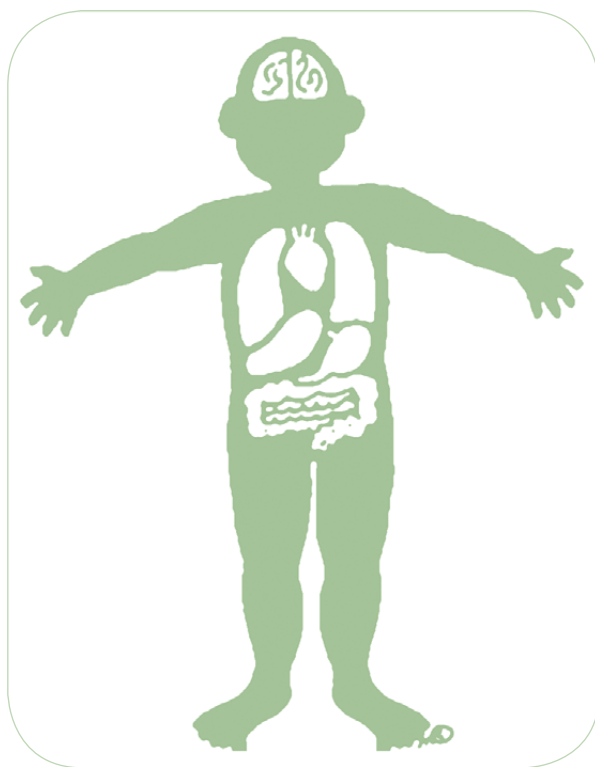


Como sugestões para o auxílio do estudo da fotossíntese e respiração, é preciso que esses processos sejam estudados de modo mais concreto, a partir de uma abordagem experimental. Sempre que possível, permita pensar sobre os fenômenos neles envolvidos.

Lembre-se de enfatizar a importância da alimentação autotrófica, dando aos alunos a oportunidade para a compreensão e aplicação por meio de atividades adequadas. Isso os fará compreender melhor os conceitos e os papéis de produtores e consumidores nos sistemas ecológicos.

O corpo humano

Estudos têm mostrado que os estudantes têm dificuldade em compreender temas da Biologia ligados ao corpo humano, como os órgãos internos, os sistemas orgânicos e o seu funcionamento. Esses estudos mostram que os sistemas orgânicos e órgãos mais conhecidas são os do sistema digestivo, o respiratório e o esquelético e um sistema que se apresenta como sendo de maior dificuldade de compreensão para os estudantes é o sistema excretor. Nesse sentido, a elaboração de mapas conceituais pode ser uma importante ferramenta na identificação dos equívocos que os estudantes do Ensino Médio podem apresentar sobre, por exemplo, os sistemas digestório e excretor humano.



Fonte: <http://4.bp.blogspot.com/_1as5cgzsyk/Sd7LHYgWlHI/AAAAAAAAABVk/YglaDJz3Bo/s400/human+body.gif>.

Acesso em: 22 jun. 2010.

O sistema excretor, especialmente o modo como ocorre a filtração através dos rins é apontado em estudo realizado por Tekkaya et al (2001) como sendo de difícil aprendizagem. O entendimento desse conceito depende de conhecimentos prévios sobre os processos de osmose e difusão, os quais já devem ter sido vistos pelos alunos na série anterior para que ele seja melhor incorporado. De maneira especial, as funções do sistema nervoso compreendem outro tópico no qual os alunos sentem dificuldades para aprender. Quanto ao sistema circulatório, os conceitos de pressão e velocidade do sangue são pouco compreendidos, bem como é difícil entender o papel da difusão como um dos principais mecanismos de troca de materiais por meio dos capilares. Além disso, a falta de integração do estudo dos hormônios com os sistemas faz com que este tema seja aprendido apenas por memorização, dificultando a compreensão do seu papel.

Concepções alternativas e dificuldades de aprendizagem

Você já viu na Aula 5 que as dificuldades de aprendizagem têm grande relação com as concepções alternativas. Essas concepções são construções pessoais dos alunos que nascem de suas interações cotidianas com o mundo, e que se formam de maneira espontânea. Geralmente, quando o aluno vai aprender algo, essas concepções habitualmente já existem. Elas apresentam incoerência científica, são instáveis e resistentes a mudanças.



Atividade 5

Releia a Aula 5 e explique de que forma as concepções alternativas podem estar vinculadas às dificuldades de aprendizagem.

As pesquisas sobre o ensino de Ciências apontam a necessidade do professor de Ciências promover a construção do conhecimento científico. É essencial pensar em estratégias de ensino para conseguir uma acomodação dos conhecimentos prévios conceituais ao conhecimento científico que se quer ensinar.

A ciência contraria a maior parte das suposições e crenças que nós temos sobre o mundo em que vivemos. Assim, aprender Ciências não é só aprender algo novo, mas mudar a nossa forma de conceber o mundo, reorganizar nossas intuições e crenças primordiais, estas geralmente inconscientes (CRESPO, 2003). O fato de já termos uma forma prévia de conceber o

mundo dificulta a aprendizagem da ciência, então. Mas o professor pode pensar em formas de, a partir desse saber “natural”, avançar no ensino e na construção do conhecimento científico.

Refletir sobre as dificuldades de ensinar alguns temas da Biologia implica pensar o que leva a essas dificuldades. E descobrir o caminho que facilite uma compreensão adequada desses conteúdos, muitas vezes fundamentais para o entendimento da própria vida e do papel do ser humano na natureza.

Resumo

Nesta aula, você refletiu sobre o porquê de alguns assuntos da Biologia serem mais difíceis de se aprender e de se ensinar. As propriedades que levam a essas dificuldades foram ressaltadas e as estratégias para que se procure identificar e melhorar esse processo foram apresentadas.

Autoavaliação

- 1** De acordo com a aula, que temas são apresentados pelas pesquisas como sendo os mais difíceis de serem ensinados e aprendidos?
- 2** Selecione 2 concepções alternativas sobre plantas e tente explicar por que essas concepções acontecem.
- 3** Proponha uma maneira para tentar superar as dificuldades de aprendizagem sobre o corpo humano.

Compreendendo a Teoria da aprendizagem significativa

Aula

7



Apresentação

Nesta aula, compreenderemos como a aprendizagem pode ocorrer de uma maneira a superar a memorização de conceitos, à luz da teoria da aprendizagem significativa do autor americano David Ausubel. Veremos que os conceitos podem ser construídos para ampliar um conhecimento preexistente, o qual é considerado fundamental nesse processo. Para isso, discutiremos as características dessa teoria, suas vantagens e limitações, diferenciando-a da aprendizagem mecânica.

Objetivos

- 1** Compreender os fundamentos da Teoria significativa de Ausubel.
- 2** Diferenciar aprendizagem significativa de aprendizagem mecânica, compreendendo o continuum existente entre elas.
- 3** Descrever as vantagens da aprendizagem significativa em relação à aprendizagem memorística.



Aprendizagem Significativa

Incorporação substantiva, não-arbitrária, não literal, de novo conhecimento à estrutura cognitiva.

Esforço deliberado para ligar o novo conhecimento a conceitos de ordem superior, mais inclusivos, na estrutura cognitiva.

Compromisso ativo de relacionar novos conhecimentos a conhecimentos prévios.

Prática, exercícios e réplicas reflexivas contribuem para a aprendizagem significativa.

Produção Criativa

Continuum

A maior parte da aprendizagem que se dá na escola

Incorporação não-arbitrária, literal à estrutura cognitiva.

Como podemos explicar a aprendizagem?

Várias são as teorias que explicam o modo como ocorre a aprendizagem. Para citar algumas, temos:

- Comportamentalista
- Cognitivista
- Afetiva
- Psicomotora



Atividade 1

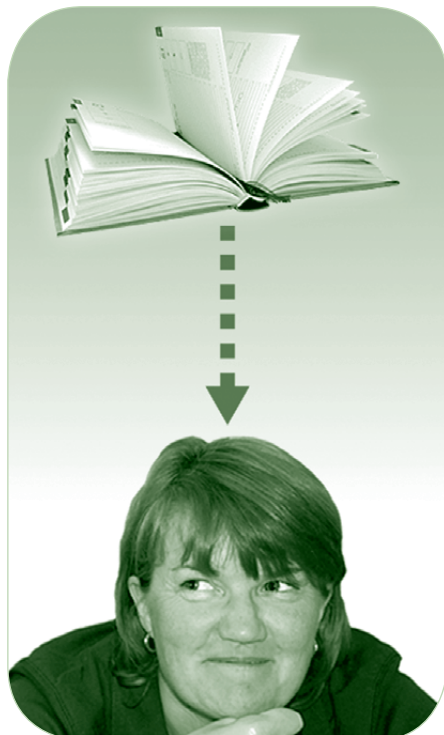
Pesquise e defina os tipos de aprendizagem citados anteriormente, no quadro abaixo.

Você pode pesquisar aqui:

POZO, Juan Ignacio. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta98/ribeiro/cap2.html#2.2>>. Acesso em: 8 abr. 2010.

Comportamentalista	Cognitivista	Afetiva	Psicomotora

Para os teóricos cognitivistas a aprendizagem é definida como um processo em que predominam alguns elementos de natureza intelectual, tais como, a percepção, o raciocínio e a memória.



Dentre os teóricos cognitivistas mais conhecidos estão Piaget, Vygotsky e Ausubel. Embora venha sendo pesquisada e discutida por muitos estudiosos, as principais contribuições que conhecemos hoje, mais precisamente, como *Teoria da aprendizagem Significativa*, devem-se a David Ausubel inicialmente e, posteriormente, contou com reflexões de Joseph Novak e D. Bob Gowin.

De acordo com Ausubel (1989) a aprendizagem consiste na ampliação da estrutura cognitiva de quem aprende, através da incorporação de novas idéias a ela. Assim, a aprendizagem se dá em função do estabelecimento de relações das idéias preexistentes no aprendiz com o novo conhecimento que lhe é apresentado. Desta forma, ideia fundamental da Teoria de Ausubel é a de que a aprendizagem significativa é um processo que ocorre quando novas informações ou novos conhecimentos são relacionados com algum aspecto relevante, e já existente na estrutura de conhecimentos de cada indivíduo.

A aprendizagem significativa de Ausubel explica que, para que haja aprendizagem, é necessário partir de um conhecimento já internalizado no aluno. Esse autor, então, defende que é fundamental que os professores possam criar **estratégias didáticas** que permitam a revelação desses **conhecimentos prévios**. Nisso consiste a aprendizagem significativa.

Aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica

De acordo com Ausubel, uma informação tanto pode ser aprendida de forma **significativa**, como também de maneira **mecânica**. O quadro abaixo mostra as diferenças básicas existentes nesses dois modos de aprender:

Aprendizagem significativa	Aprendizagem mecânica
Uma nova informação interage com outra relevante, já presente na estrutura cognitiva do aluno.	As informações são aprendidas praticamente sem interagir com informações presentes na estrutura cognitiva. A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal.

No entanto, é importante ressaltar que Ausubel não vê uma oposição entre a aprendizagem mecânica e a significativa. Antes, ele as considera como o que chamou de um **continuum** (Figura 1). Para ele, a aprendizagem mecânica precisa acontecer nos casos em que o professor apresenta conceitos que sejam inteiramente novos para o aluno. Mais tarde, essa aprendizagem inicialmente mecânica se transformará em significativa.

De acordo com esse continuum, quanto mais o novo conteúdo esteja relacionado de maneira substancial com algum conhecimento prévio relevante, mais próximo o aluno estará da aprendizagem significativa. Ao contrário, quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais a aprendizagem será mecânica ou repetitiva.





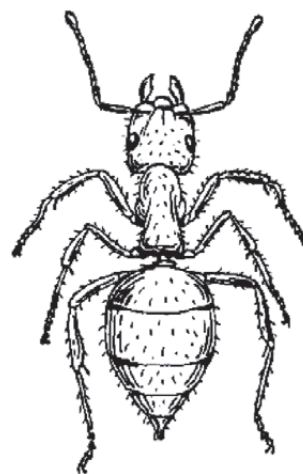
Figura 1 – O continuum aprendizagem mecânica–aprendizagem significativa (Joseph D. Novak, *Aprender, Criar e Utilizar* o conhecimento, 1998)

Fonte: <http://www.construirnoticias.com.br/figuras/34/teoria_aprendizagem_03.gif>. Acesso em: 8 abr.2010.

Vejamos um exemplo:

Como o aluno pode aprender o conceito de inseto?

Suponhamos que se queira apresentar ao aluno o conceito de inseto — “organismos da classe dos artrópodes, com seis patas, e corpo dividido em cabeça, tórax e abdome.” Esse conceito só terá sentido se o aluno puder relacioná-lo com alguma ideia relevante, que esteja previamente organizada e clara na sua estrutura cognitiva. Se isso não for possível, o aluno armazenará esse conceito de forma mecânica. Assim, é necessário que o aluno saiba o que são artrópodes, o que são patas, e outros conceitos, e que estes sejam relevantes para ele, pois servirão como uma espécie de ancoradouro para o conceito de inseto.



Fonte: <http://www.colorirgratis.com/imagens/formiga-um-inseto-que-existe-praticamente-em-todo-o-mundo_4a16672218f78-p.gif>. Acesso em: 8 abr. 2010.

Uma curiosidade – O termo inseto é popularmente utilizado, de maneira errônea, para se referir a animais considerados asquerosos como cobras, ratos, etc.





Como o ensino de biologia pode ser ensinado de forma significativa?

Muitas vezes, no ensino da Biologia, os estudantes necessitam aprender conceitos considerados difíceis e incomuns, com os quais eles não estão familiarizados. Nesse contexto, podem faltar conceitos prévios, que ancoram aqueles conceitos novos.

O aluno também pode ter ideias prévias sobre um assunto e essas ideias não estarem ativadas. Elas precisariam ser “descobertas” por meio de atividades que conduziram à sua ativação, o que levaria a um primeiro passo, para ensinar o novo assunto de maneira significativa.



Atividade 2

Ausubel chama as ideias prévias que permitem a ancoragem de novos conceitos de subordinadores, integradores ou **subsunçores**. Descreva o significado desses três termos.



Subsunçores

Subsunçores é amplamente utilizado na teoria da aprendizagem significativa para traduzir o termo SUBSUNSOR do inglês.

Condições para que ocorra uma aprendizagem significativa:

- 1) Não-arbitrariedade daquilo que vai ser aprendido** – Considera-se aqui que o assunto que será apresentado ao sujeito relaciona-se de forma não-arbitrária com as ideias preexistentes em sua estrutura cognitiva, sendo, portanto, **potencialmente significativo**. Essa relação não se estabelece com qualquer ideia, mas com as ideias **relevantes** existentes. Ausubel considera ainda que o tema é **potencialmente significativo** quando este se encontra dentro da capacidade humana de aprender.
- 2) Substantividade** – Essa condição pressupõe que, ao se aprender de forma significativa, as **substâncias** das novas ideias é que ficam retidas, e não as palavras exatas usadas para expressá-las. Compreende-se assim que um mesmo conceito poderá ser expresso de diferentes maneiras, mediante distintos símbolos ou grupos de símbolos, que tenham equivalência em termos de significados.
- 3) Disponibilidade do sujeito para a aprendizagem significativa** – Outra condição necessária para que a aprendizagem significativa ocorra é a **predisposição favorável** do sujeito. Isso indica que é relevante o que o sujeito sente. Deve-se considerar aquilo que o sujeito pensa, sente e o modo como ele age.



Para Novak (1980) as experiências de aprendizagem potencialmente significativas são aquelas que o levam a um engrandecimento pessoal, proporcionando, ao mesmo tempo, um certo domínio conceitual que lhe permita o uso eficiente na solução de problemas reais, do dia-a-dia.

Assim, para que haja aprendizagem significativa o aluno precisa ter uma disposição para aprender. Se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Para isso, também, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio. (PELIZZARI et al, 2002).

Se aquilo que a pessoa já sabe é tão importante para a aprendizagem significativa, o que fazer quando esse conhecimento prévio ainda não existir?

É importante ressaltar que a aprendizagem significativa por meio de **formação de conceitos** é um processo importante em crianças e adolescentes. Entretanto, a aprendizagem mecânica pode ser necessária para a apreensão de alguns subsunçores necessários para novos conceitos. Quando os primeiros subsunçores existem, o mecanismo da aprendizagem significativa por excelência passa a ser a **assimilação de conceitos**.

Vantagens da aprendizagem significativa

Na aprendizagem significativa

- Os conhecimentos adquiridos são apreendidos por um período maior de tempo.
- As informações assimiladas resultam num aumento da diferenciação das ideias que serviram de âncoras, aumentando, assim, a capacidade de uma maior facilitação da subsequente aprendizagem de assuntos relacionados.
- As informações que forem esquecidas depois de assimiladas, ainda deixam um efeito residual no conceito assimilado e, na verdade, em todo o quadro de conceitos relacionados, podendo ser reativadas, mais tarde.
- As informações apreendidas significativamente podem ser aplicadas numa enorme variedade de novos problemas e contextos.

Leituras complementares

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

Os parâmetros curriculares nacionais para a área de ciências Naturais constituem referências básicas para o professor da área. Tratam-se de indicações de conteúdos e metodologias de acordo com as novas orientações para o ensino de ciências.

GALAGOVSKY, Lída. *Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: parte 1: el modelo teórico*. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 22, n. 2, p. 229-240, 2004.

O artigo de Lidia galagovsky analisa a aplicação de alternativas para o levantamento de idéias prévias e a geração de conflito cognitivo, fundamentada no modelo da aprendizagem sustentável, para além da aprendizagem significativa.

PELIZZARI et. al. *Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel*. **rev. PEC**, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002

No texto de Pelizzari et. al, os autores apresentam a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, descrevendo as condições pra eu ela ocorra, analisam os tipos de aprendizagem e discutem como se dá a construção humana de forma significativa. Os mapas conceituais são ressaltado como uma estratégia de promoção de aprendizagem significativa.

Resumo

Nesta aula, você estudou as principais características da Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. A necessidade do estabelecimento de relações de conceitos novos com conceitos preexistentes na estrutura cognitiva dos alunos foi enfatizada. Vimos também de que maneira a aprendizagem significativa se diferencia da aprendizagem mecânica e estabelecemos as vantagens de se aprender com base nessa perspectiva construtivista.

Autoavaliação



Sobre a Teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, preencha o quadro-resumo abaixo.

Tipos de aprendizagem, segundo Ausubel.	Vantagens do tipo de aprendizagem defendido por Ausubel.
Caracterização da aprendizagem significativa, segundo Ausubel.	Condições para que ocorra a aprendizagem significativa.

Referências

AUSUBEL, D. **Psicología educativa**: un punto de vista cognoscitivo. México: Asas, 1989.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología educative**. Mexico: Trillas, 1989.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

Mapas de conceitos e organizadores prévios

Aula

8

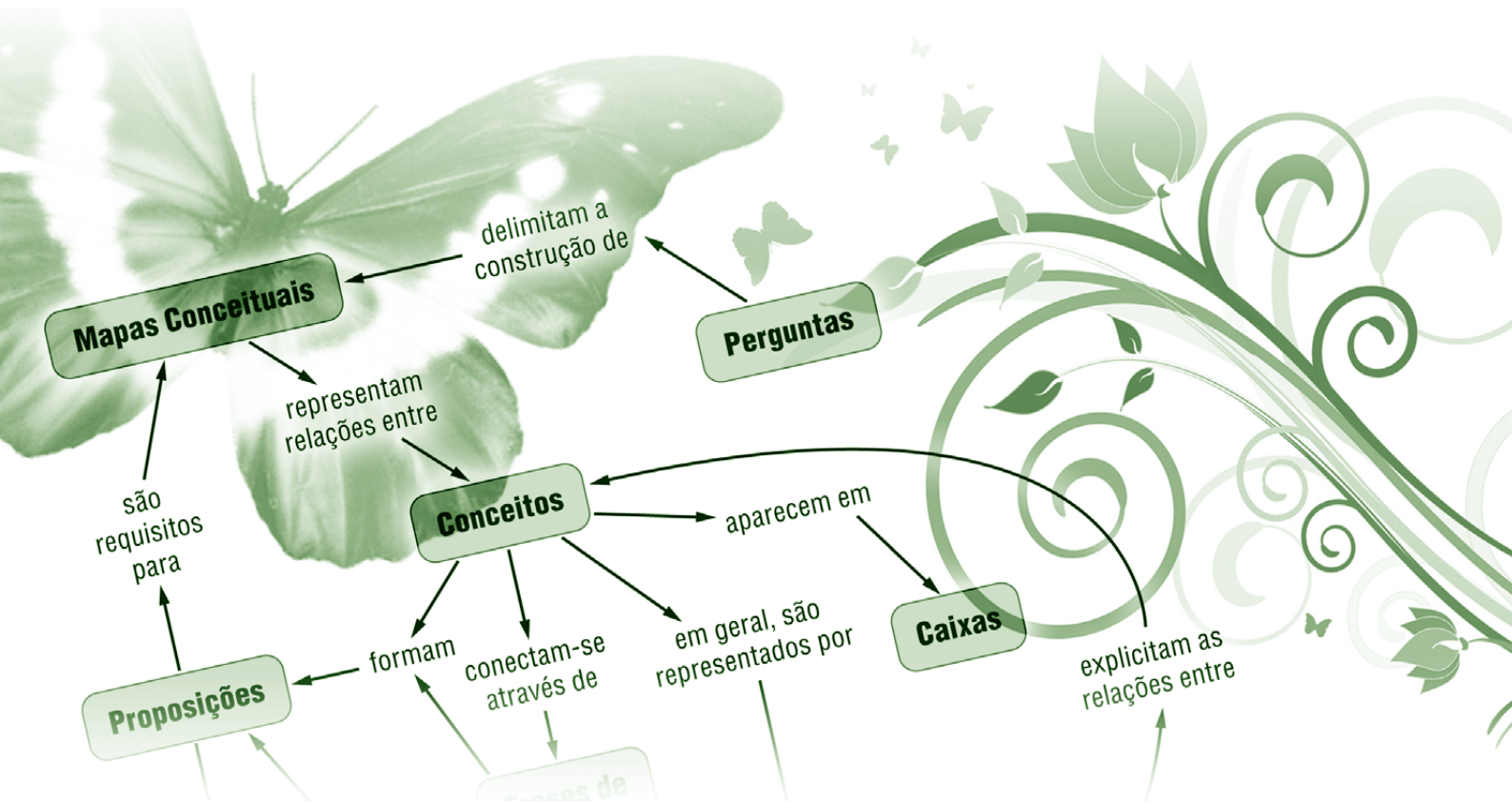


Apresentação

Você já sabe que a Teoria de David Ausubel é cognitivista e construtivista, isso porque, respectivamente, ela tenta explicar como ocorre o processo de cognição e como o processo de aprendizagem sobre algo novo ocorre a partir de um conhecimento preexistente. É preciso lembrar, também, que Ausubel se preocupa claramente com as situações de sala de aula, e de como se deveria ensinar para que a aprendizagem tenha significado. Assim, nesta aula, você vai conhecer um recurso que, embora não tenha sido proposto por ele, pode ser usado para aplicar a Teoria de Ausubel: os mapas de conceitos.

Objetivos

- 1 Compreender o conceito de mapas conceituais.
- 2 Elaborar um mapa conceitual.
- 3 Identificar as possibilidades de uso dos mapas conceituais.



Construindo significados

De acordo com David Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo controlado pelo aprendiz no qual novas informações são relacionadas a um aspecto relevante preexistente na sua estrutura de conhecimento. Ou seja, o aprendiz conecta uma nova informação a outra já conhecida. Para Pellizzari et al (2002, p. 40), na teoria da aprendizagem significativa

o que é sugerido é a participação ativa do sujeito, sua atividade auto-estruturante, o que supõe a participação pessoal do aluno na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal.

Como explica Galagovsky (2004), nesse caso o adjetivo significativo se relaciona com algo próximo aos interesses dos estudantes e, dessa forma, os motiva, tornando a aprendizagem significativa.

Para Novak (1998), a aprendizagem significativa se dá quando o aluno relaciona uma nova informação a ideias preexistentes. A qualidade da aprendizagem significativa é dependente da riqueza conceitual dos novos conteúdos a serem aprendidos, os quais devem ser relevantes, envolvendo conceitos e proposições significantes, ou seja, conceitos múltiplos ligados uns aos outros. Nessa perspectiva, a aprendizagem é entendida como um processo de construção de significados para os novos conceitos. Por outro lado, deve haver um alto grau de motivação para que o aprendiz faça uma escolha consciente e relacione deliberadamente o novo conhecimento de uma maneira singular.

O que são mapas conceituais?



Atividade 1

Você já ouviu falar em mapa conceitual? Já viu ou fez um desses mapas?

Mapas conceituais são representações gráficas do conhecimento que são compostos de um conjunto de conceitos claramente relacionados entre si. Em um mapa conceitual, os conceitos estão geralmente contidos em círculos ou caixas, e as relações entre esses conceitos são indicadas por linhas de conexão que os mantêm ligados.

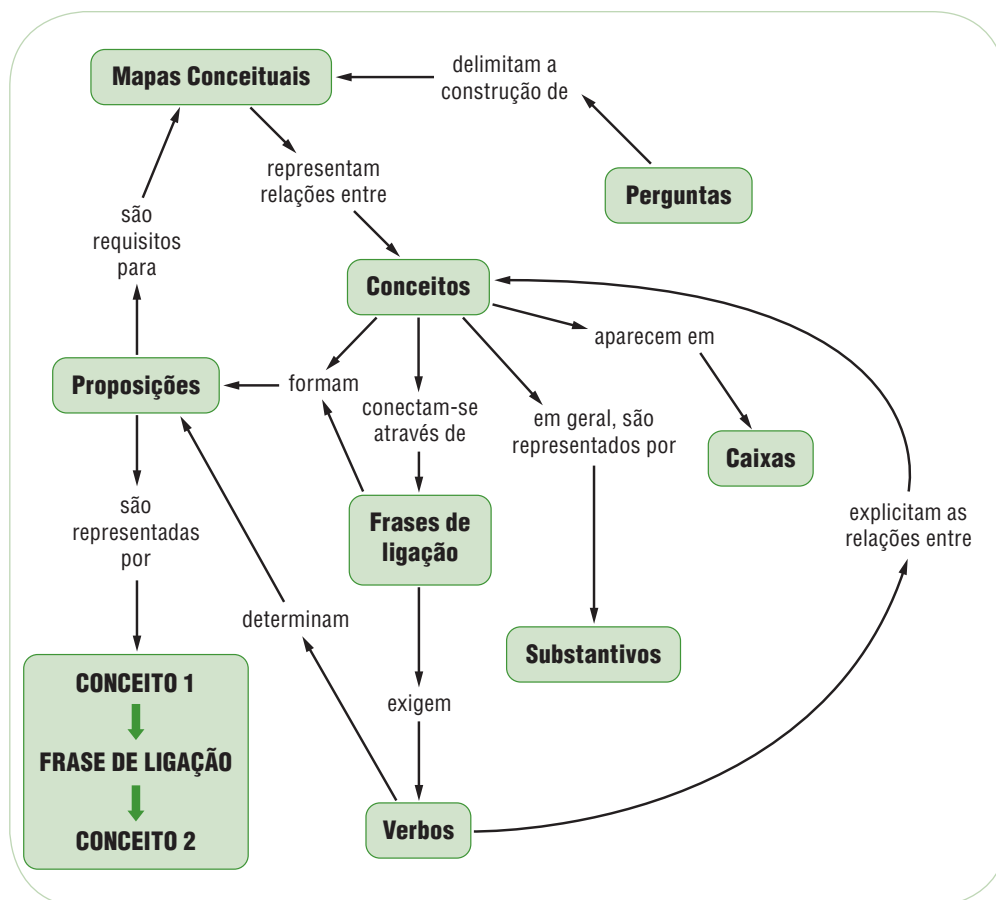


Figura 1 – O que são mapas conceituais?

Fonte: <<http://mapasconceituais.cap.ufrgs.br/mapas.php>>. Acesso em: 6 abr. 2010.

Como construir um mapa conceitual?

Novak desenvolveu a técnica de construção e a teoria sobre os mapas conceituais, definidos por ele como uma ferramenta para organizar e representar um conhecimento, podendo se constituir em uma estratégia, um instrumento ou um recurso esquemático no processo de ensino e aprendizagem (RIBEIRO; NUÑEZ, 2004, p. 202).

A partir do modelo de Ausubel, Joseph Novak (1991) propôs mapas conceituais como estratégias simples, mas que funcionam como uma poderosa ajuda para os estudantes aprenderem a organizar os materiais de aprendizagem a partir do estabelecimento de relações significativas e não arbitrárias entre os conceitos. Segundo Novak e Gowin (1988), um mapa conceitual pode se apresentar como uma estratégia – para ajudar na aprendizagem dos estudantes e aos professores na organização dos materiais para o estudo; um método – para

ajudar aos estudantes e professores a captar o significado dos materiais para aprender ou um recurso esquemático, para representar o conjunto de significados na estrutura de proposições.

Um mapa conceitual deve ser construído levando-se em consideração uma pergunta inicial. Ele deve conter algumas características que são imprescindíveis a um mapa conceitual, quais sejam:

- 1) Em um mapa conceitual, **sempre** que há uma relação entre dois conceitos, ela deve estar expressa (e não apenas indicada por uma seta, como nos fluxogramas) através de uma frase de ligação.
- 2) Outra característica importante é que as frases de ligação devem sempre conter verbos conjugados de acordo com o sentido que se quer dar à proposição, de modo a fazer sentido completamente.

Assim, para construir um mapa conceitual, é importante seguir as seguintes etapas:

Etapa 1	Formular uma boa pergunta inicial, cuja resposta estará expressa no mapa conceitual construído.
Etapa 2	Escolher um conjunto de conceitos (palavras-chave) dispondo-os aleatoriamente no espaço onde o mapa será elaborado.
Etapa 3	Escolher um par de conceitos para estabelecimento da(s) relação(ões) entre eles.
Etapa 4	Decidir qual a melhor e escrever uma frase de ligação para esse par de conceitos escolhido.
Etapa 5	Repetir as etapas tantas vezes quanto isso se fizer necessário (em geral até que todos os conceitos escolhidos tenham, ao menos, uma ligação com outro conceito).

Fonte: Ítalo Modesto Dutra. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2005/nfa/tetx15.htm>>. Acesso em: 6 abr. 2010.

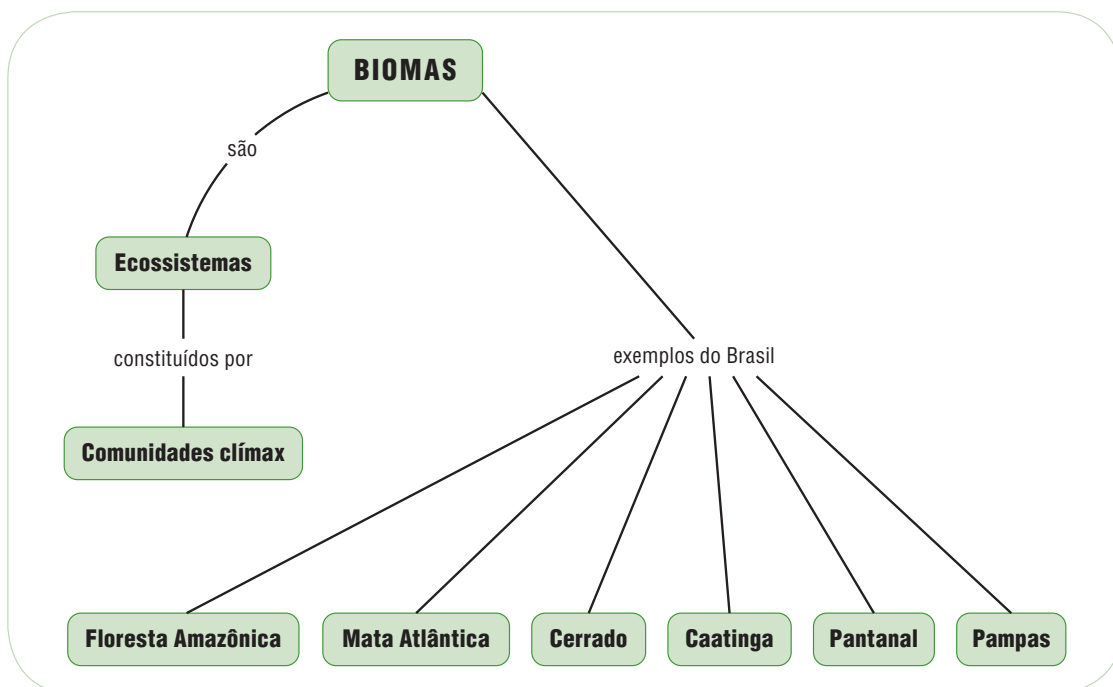


Figura 2 – Mapa conceitual sobre biomas

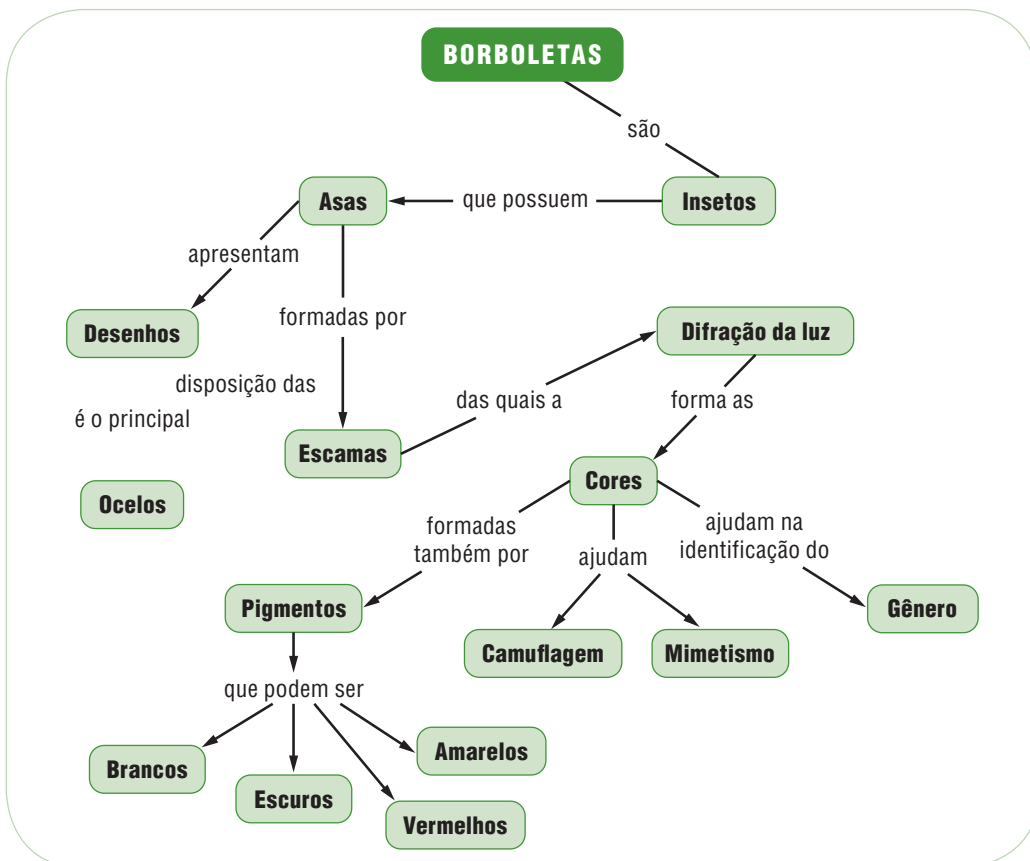
Fonte: <<http://www.miriamsalles.info/biomas1.jpg>>. Acesso em: 6 abr. 2010.



Atividade 2

Analise o mapa de conceito abaixo, e responda:

- Qual a pergunta que gerou o mapa?
- Quais os temas principais?
- Que críticas você faria a este mapa?



Fonte: <<http://proavirtualg50.pbworks.com/f/MAPA%20CONCEITUAL%204.jpg>>. Acesso em: 6 abr. 2010.

Quais as vantagens de se utilizar mapas de conceito?

Numerosas aplicações educacionais do mapeamento de conceitos podem ser identificadas, incluindo:

- 1) auxílio para a compreensão de um tema;
- 2) ferramenta para a consolidação das experiências educacionais;
- 3) uma ferramenta para a melhoria das condições afetivas para a aprendizagem;

- 4) uma ajuda ou alternativa para trabalhos escolares tradicionais;
- 5) uma ferramenta para ensinar o pensamento crítico;
- 6) uma representação mediadora para apoiar a interação entre alunos.

Muitos estudos mostram que o mapeamento de conceitos pode ser utilizado de maneira eficaz tanto para identificar o entendimento equivocado dos alunos sobre um tema como na sua mudança conceitual. Sobre este aspecto discutiremos em outra aula.

Mapas conceituais também têm sido utilizados em situações de aprendizagem colaborativa e cooperativa, e como um interessante instrumento de avaliação formal.

Como utilizar um mapa de conceitos?

Um aspecto relevante quando da construção de mapas conceituais é o fato de eles não serem autoexplicativos. Assim, um mapa de conceitos que é construído precisa ser explicado por quem o idealizou, ressaltando todas as relações que nele estão representadas. As relações entre esses conceitos estão indicadas por uma linha conectiva entre eles. Nas linhas devem aparecer o que os autores chamam de “palavras de ligação” ou “frases de ligação”, as quais servem para dar especificidade nas relações entre os conceitos.

Na aprendizagem da construção de um mapa de conceitos é importante começar por um determinado conhecimento do qual já se tem alguma noção. Uma vez que a estrutura do mapa de conceito é dependente do contexto em que ele será usado, pode-se trabalhar com a parte de um texto, uma atividade de laboratório, uma questão ou um problema particular que se quer compreender. Isso determina um contexto que vai ajudar a estabelecer a estrutura hierárquica do mapa de conceito e também a selecionar um tema para a construção do mapa. Uma vez selecionado o tema, o próximo passo é identificar os seus conceitos-chave, estabelecendo assim uma ordem que vai do mais geral para o mais específico.

Resumo

Nesta aula, você compreendeu o que é um mapa de conceito, para que ele serve e como pode ser utilizado para auxiliar estratégias didáticas de aprendizagem. Aprendemos também quais as etapas para se construir um mapa de conceitos.

Autoavaliação

Siga os seguintes passos na elaboração de um mapa conceitual:

- 1** Realize uma pesquisa em livros, revistas ou pela internet, com o objetivo de observar e escolher um determinado tema relacionado às Ciências Biológicas. Leia o material, identificando a abordagem que o autor faz do tema.
- 2** Anote os principais termos ou conceitos que você identifica no material lido.
- 3** Identifique e selecione os conceitos mais gerais, os intermediários e os específicos.
- 4** Feito isso, comece a construir o mapa de conceitos, considerando que:
 - Os conceitos são contornados com um círculo (ou outra forma).
 - Coloque o conceito mais geral no topo, em destaque.
 - Coloque os conceitos intermédios abaixo do geral e os específicos abaixo dos intermédios.
- 5** Trace as linhas de ligação entre os conceitos, da maneira que fizer sentido.
- 6** Estabeleça as linhas com as palavras de ligação para indicar como os conceitos estão relacionados, formando assim as proposições.

Se for possível, estabeleça grupos de estudos nos polos para avaliação dos mapas conceituais, e faça a revisão do mapa. Um mapa de conceitos é sempre pessoal. Mas alguns aspectos devem ser levados em conta para conseguir um maior aperfeiçoamento, tais como:

- Usar palavras simples ou frases simples para informação.
- Usar fontes (tipo de letra) facilmente legíveis.
- Usar cores para separar ideias diferentes.
- Usar símbolos e imagens sugestivas.
- Usar formas diferentes para diferentes grupos de informação.
- Usar setas para mostrar relações de causa e efeito.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

GALAGOVSKY, Lúdia. Del aprendizaje significativo al aprendizaje sustentable: Parte 1. El modelo teórico. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 2, p. 229-240, 2004.

MELO, L. M.; LIRA, M. R.; TEIXEIRA, F. M. Formulação de perguntas em aulas de ciências naturais: hegemonia de pensamento ou espaço para o diálogo? In: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, 5., 2005, Recife. **Anais...** Recife, 2005. p. 1-10.

MOREIRA, Marcos Antônio. Mapas conceituais e aprendizagem significativa. **Revista Galáico portuguesa de Sócio-Pedagogia e Sócio-Linguística**, n. 23-28, p.87-95, 1997.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates, 1998.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, J. D. **The theory underlying concept maps and how to construct them**. Florida: Technical Report IHMC CmapTools; Institute for Human and Machine cognition, 2006. Disponível em: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>>. Acesso em: 6 abr. 2010.

NOVAK, J.; GOWIN, D. B. **Aprendiendo a aprender**. Barcelona: Martínez Roca, 1988.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**, v.2, n.1, p.37-42, 2002.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. et al. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002. v 1.

RIBEIRO, R. P.; NÚÑEZ, I. B. Pensando a aprendizagem significativa: dos mapas conceituais às redes conceituais. In: NUÑEZ; I. B.; RAMALHO, B. L. (Org.) **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 201-225.

ROMANCE, N. R.; VITALE, M. R. Concept mapping as a tool for learning: Broadening the framework for student-centered instruction. **College Teaching**, n. 47, v. 2, p. 74-79, 1998.

SILVA, Márcia Gorette; NEVES, Luis Seixas. **Instrumentação para o ensino de química I**. Natal: EDUFRN, 2005.

Estratégias de ensino: ABP

Aula

9



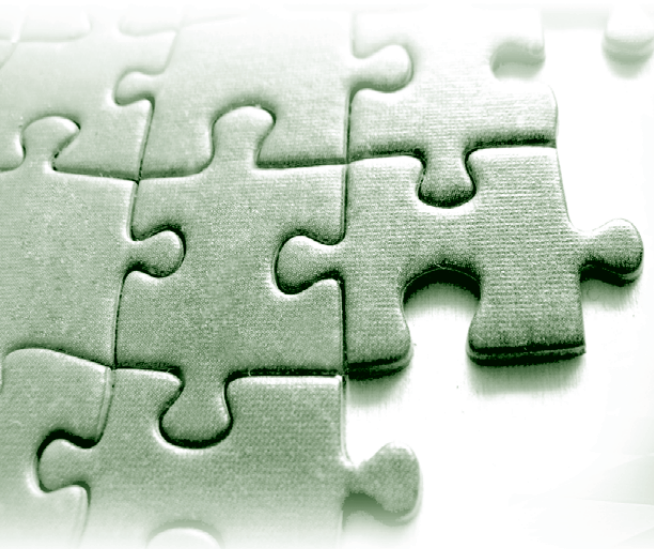
Apresentação

Dentro das estratégias de ensino do modelo construtivista destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Essa estratégia utiliza problemas que ocorrem no dia a dia para estimular a aprendizagem de conceitos dentro de determinada área de ensino. É uma forma de abordagem que surgiu há mais de 40 anos no Canadá e que hoje pode ser encontrada em vários países, inclusive no Brasil.

Nesta aula, iremos estudar um pouco sobre a trajetória dessa estratégia no cenário mundial e brasileiro de modo a compreender a sua importância no processo de ensino/aprendizagem.

Objetivos

- 1** Conhecer a história da Aprendizagem Baseada em Problemas no cenário nacional e mundial.
- 2** Diferenciar a metodologia da problematização da Aprendizagem Baseada em Problemas.
- 3** Compreender a importância pedagógica da utilização de problemas no processo de ensino/aprendizagem.
- 4** Saber utilizar a ABP como estratégia para alcançar a aprendizagem dos alunos.



Estratégias de ensino: ABP no Brasil e no mundo

Você sabe o que significa ABP?

A Aprendizagem Baseada em Problemas – (*Problem Based Learning – PBL*) é uma estratégia de ensino que apareceu no final da década de 1960 na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de *McMaster*, no Canadá e, posteriormente, em *Maastricht* na Holanda. O aumento de conhecimentos na área médica e de complexidade tecnológica na prática clínica deixou claro que era preciso fazer modificações curriculares nos cursos de medicina. A ABP surgiu como proposta inovadora capaz de formar profissionais mais motivados e capacitados a buscar novas informações, sem se limitar ao conhecimento adquirido durante o curso médico. Aos poucos essa metodologia propagou-se entre outras faculdades de Medicina e também foi adaptada em faculdades de Arquitetura, Engenharia e Direito.

No Brasil, proposta curricular de ABP tem sido adotada em escolas de medicina da Universidade Estadual Paulista em Botucatu, na Faculdade de Medicina de Marília, na Universidade Estadual de Londrina e em várias outras instituições. Também existem vários exemplos de aplicação em outras áreas de conhecimentos, tais como: Informática, Psicologia, Enfermagem, Engenharia e no Ensino Básico. Em fevereiro de 2010, São Paulo foi a sede de sexto Congresso Internacional sobre Aprendizagem Baseada em Problemas e Metodologias Ativas de Aprendizagens, com o tema: Conectando pessoas, ideias e comunidades. Este congresso teve como objetivos desafiar os participantes a refletirem sobre essa temática de modo a melhorar a educação básica e superior através de inovações na produção de conhecimentos interdisciplinares.

O ABP foi desenvolvido levando-se em consideração o funcionamento da memória humana e a forma como ocorre o aprendizado em um indivíduo adulto. Nessa metodologia a aprendizagem é centralizada no aluno, que passa a ter papel ativo e é estimulado a buscar o conhecimento, que deixa de ter caráter meramente informativo. A Aprendizagem Baseada em Problemas é reconhecida como o que há de mais moderno no Ensino Superior e aos poucos está ganhando espaço no Ensino Básico.

Inicialmente o professor expõe aos estudantes um caso de estudo e os mesmos, em grupos de trabalho, identificam o problema, investigam, debatem, interpretam e produzem possíveis soluções. O envolvimento dos discentes na resolução do problema é fundamental e para isso ocorrer é preciso que o problema proposto esteja dentro de um contexto significativo e tenha grau de dificuldade de acordo com o nível cognitivo dos alunos. Cabe ao docente propor as questões iniciais que propiciem a discussão no grupo, e providenciar fontes de informação para estudos individualizados. Ao finalizar as atividades os alunos podem entregar por escrito as conclusões ou apresentar oralmente para a turma.



Atividade 1

Segundo um relatório lançado no dia 24 de março de 2004 em Nova York pela UNICEF, um terço da população mundial possui deficiência em relação ao desenvolvimento físico e intelectual. Cerca de 40% das crianças com menos de cinco anos de idade nos países em desenvolvimento possuem problemas no sistema imune e 20 milhões de bebês possuem deficiência mental.

a) Identifique os problemas que são apresentados no relatório.

b) Com base no seu conhecimento, elabore hipóteses para explicar a causa desses problemas.

- c)** Compare suas hipóteses com a de seus colegas e verifique se as explicações propostas são consistentes. Apresente aqui os pontos fracos e os pontos fortes de suas hipóteses.

- d)** Pesquise em livros e/ou na internet as possíveis causas desses problemas e apresente aqui as conclusões obtidas.

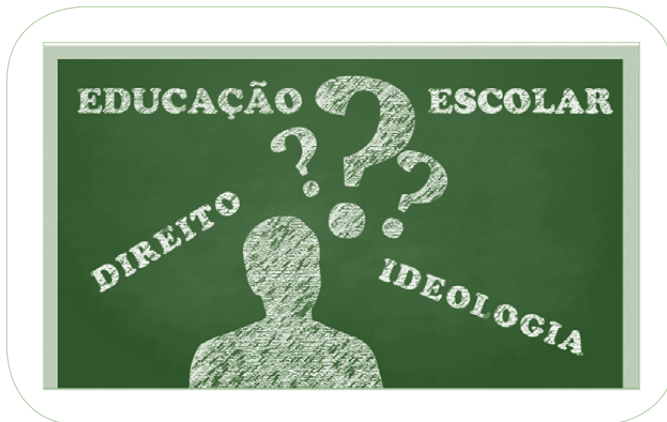
Problematização e aprendizagem baseada em problemas

Segundo Neusi Aparecida Navas Berbel, problematização e Aprendizagem Baseada em Problemas são dois caminhos diferentes de ensino e formação profissional, que apesar de apresentarem semelhanças, têm consequências distintas. A metodologia da problematização pode ser utilizada por um professor para o ensino de determinados temas dentro da disciplina. Baseia-se no Método do Arco de Charles Maguerez, no qual constam cinco etapas: observação da realidade, pontos-chaves, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade. Na primeira etapa, os alunos são orientados pelo professor a observarem a realidade, e a partir dos registros dessa observação, a fazerem um levantamento dos principais problemas, ou seja, dos pontos-chaves. A teorização é a etapa do estudo, na qual os alunos irão buscar informações sobre os problemas encontrados. Com base nos conhecimentos adquiridos na terceira etapa, os alunos elaboram hipóteses que possam apontar diretrizes para solucionar as dificuldades observadas. E por fim os estudantes devem testar na prática a veracidade de suas hipóteses.

Na Aprendizagem Baseada em Problemas ocorre o envolvimento de toda equipe do corpo docente, administrativo e acadêmico do curso, visto que essa metodologia direciona toda a organização curricular. Logo, os problemas são elaborados por uma comissão específica e devem abranger todo o corpo de conteúdos necessários para a formação acadêmica.

A ABP normalmente segue uma sequência lógica:

- apresentação do problema;
- análise do problema com o nível de conhecimento existente e elaboração de hipóteses explicativas;
- definir as áreas em que serão necessárias maiores informações;
- buscar as informações em diversas fontes de pesquisas;
- discutir em grupos os resultados das pesquisas.



A discussão dos problemas em grupos pode ocorrer em duas fases:

- Na primeira fase, os alunos formulam objetivos de aprendizagens a partir da discussão do problema que lhe foi apresentado.
- Na segunda fase, os alunos estudam individualmente a partir dos objetivos formulados e rediscutem, nos grupos, o problema à luz dos novos conhecimentos.



Atividade 2

Com base no que foi apresentado anteriormente, identifique pontos semelhantes e divergentes entre a metodologia da problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas.

As duas propostas analisadas envolvem problemas, trabalhos em grupos e individuais, mas apresentam diferenças significativas, tais como:

	Problematização	ABP
Aplicação	Dentro de uma disciplina ou tema de estudo e envolve apenas o professor e seus alunos.	Envolve toda a estrutura curricular do curso, sendo necessário definir o papel de todos os envolvidos em relação ao modo de ensinar, agir, da preparação de materiais, orientação e avaliação.
Identificação do problema	Pelos alunos, a partir da observação da realidade e não existe controle em relação aos conteúdos que serão estudados.	Por uma equipe, que deve ter o cuidado de desenvolver problemas que explorem um currículo mínimo de conhecimentos necessários para a formação profissional. Diante disso, após cada módulo o conhecimento científico é avaliado com base nos objetivos propostos pelo curso.
Mudança no problema proposto durante o processo	Não permite	Se durante o desenvolvimento do módulo ou após a avaliação se perceber que os objetivos não foram alcançados podem ocorrer modificações nos problemas propostos.



Atividade 3

Com base no que foi apresentado anteriormente, responda às questões.

a) É possível utilizar a ABP como estratégia de aprendizagem para o Ensino Básico? Justifique sua resposta.

b) E a metodologia de problematização? Justifique sua resposta.

É possível usar a ABP no Ensino Básico?

Será que essa estratégia de ensino, utilizada como proposta curricular de Ensino Superior, pode ser adaptada para turmas do Ensino Fundamental e Médio? Sem dúvida. A Educação Básica no Brasil ainda se caracteriza por ser um ensino bancário, marcado pela passividade dos estudantes. Tal realidade apresenta como resultados a formação de cidadãos despreparados para assumirem postura mais ativa na sociedade. O mundo globalizado atual exige competências e habilidades impossíveis de serem desenvolvidas nas escolas tradicionais. O uso da ABP como estratégia de aprendizagem ou da metodologia de problematização possibilita a formação de cidadãos mais ativos e atuantes nas comunidades.

Diante do quadro educacional vigente, a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino Básico enfrentará diversos entraves e dificilmente será inserida a contento. Isso ocorre devido à resistência da classe docente em modificar sua metodologia de trabalho. Essa resistência pode ser facilmente comprovada quando se analisa a quantidade de propostas inovadoras que já foram encaminhadas para as escolas e a permanência, na maioria das instituições, de práticas ultrapassadas. Todavia, atualmente as políticas públicas de formação do professor no Brasil atuam tanto na formação inicial como na formação continuada e, apesar dos poucos avanços observados, é possível manter e renovar as esperanças.

É bom lembrar que a implantação da ABP na instituição escolar depende do interesse e comprometimento de todos os autores que estão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem que ocorre na escola: dos professores ao pessoal da secretaria. De modo que, além da resistência dos professores à introdução dessa metodologia, um outro entrave seria o pouco envolvimento de todos os demais segmentos. Diante dessas dificuldades, a metodologia da problematização pode ser uma alternativa de inovação do Ensino Básico mais viável em curto prazo, visto que ela pode ser inserida a partir da iniciativa do próprio docente.

Nesse caso, considerando a metodologia da problematização como mais viável de ser implantada no Ensino Básico, é importante analisar criticamente pelo menos um dos pontos que foram apresentadas anteriormente: a falta de controle dos conteúdos trabalhados. A análise dessa metodologia dá a entender que o desenvolvimento da aprendizagem ocorre aleatoriamente, sem um direcionamento prévio do professor. Como nessa metodologia os problemas surgem a partir de observação da realidade, o docente fica impossibilitado de elaborar previamente os objetivos de aprendizagem. Entretanto, sendo o professor o indivíduo que irá direcionar e orientar as atividades, ele pode e deve planejar suas ações de modo a alcançar alguns objetivos predeterminados.



Um ponto crucial nessas metodologias é a elaboração de problemas, que é o elemento principal num currículo ABP. O problema deve suscitar uma discussão produtiva do grupo, de modo que ao fim dela os alunos sejam capazes de eleger os objetivos de estudo que permitam o aprofundamento de seus conhecimentos sobre o tema gerador. Um bom problema deve ter as seguintes qualidades:

- 1)** Ser simples e objetivo, evitar pistas falsas que desviem a atenção do grupo do tema principal. Logo, é importante evitar enunciados complexos que dificultem a visualização da questão principal.
- 2)** Ser motivador, despertar o interesse do aluno pela sua discussão. Um bom problema deve propor situações sobre as quais o aluno já tenha algum conhecimento prévio.



Atividade 4

A partir da Aprendizagem Baseada em Problemas, elabore uma proposta metodológica para ser desenvolvida no Ensino Básico na disciplina de Ciências. Para isso, pense em propor um problema atual que desperte o interesse dos alunos. Em se tratando de ABP, você deve definir quais são os objetivos e conteúdos que serão trabalhados.

Resumo

O Ensino Baseado em Problemas surgiu no final da década de 1960 no Canadá e se espalhou para vários países, inclusive o Brasil. É uma estratégia de ensino que apresenta várias vantagens pedagógicas no processo de ensino/aprendizagem e tem o aluno como agente centralizador de seu próprio conhecimento. A metodologia da problematização é um método diferente da ABP, mas que apresenta alguns pontos em comum, como por exemplo, a utilização de problemas e de grupos de trabalho. Por fim, apesar de ter surgido como metodologia de inovação do curso de medicina, a ABP é perfeitamente aplicável ao Ensino Básico.

Autoavaliação



O texto abaixo foi retirado do site do Jornal Tribuna do Norte. Com base neste enunciado, forneça orientações, de acordo com a ABP, para o desenvolvimento de atividades de um aluno do Ensino Básico.

Morte de moreias é um mistério

Publicação: 09 de Março de 2010 às 00:00

A análise das amostras dos animais mortos, de algas marinhas e das águas do Atlântico Sul coletadas por técnicos do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (Ibama) da ONG Oceânica, no dia de ontem, é o ponto de partida para esclarecer as causas da mortandade de moreias e peixes, ocorrida no fim de semana ao longo da costa ao norte de Natal.

Referências

BARROS, N. F.; LOURENÇO, L. C. A. O ensino da saúde coletiva no método de aprendizagem baseado em problemas: uma experiência na faculdade de medicina de Marília. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 30, n. 3, p. 136-146, 2006.

BERBEL, N. N. Problematization and Problem-Based Learning: different words or different ways? **Interface – Comunicação, Saúde e Educação**, v. 2, n. 2, 1998.

LAMARQUE, T et. al. Ensino de Ciências: Atividades sob a perspectiva de resolução de problemas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABP 2010, **Anais...** São Paulo, Brasil, Fevereiro de 2010.

MORAES, J. V.; CASTELLAR, S. M. V. **PBL**: uma proposta para o ensino de geografia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABP 2010, **Anais...** São Paulo, Brasil, fev. 2010.

SILVA, V.; DEJUSTE, M. T. A abordagem PBL e suas possibilidades no ensino da matemática. In: XIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA; IX ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, **Anais...** Universidade Vale do Paraíba, 2009.

TOLEDO JR. et. al. Aprendizagem baseada em problemas: uma nova referência para a construção do currículo médico. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 18, n. 2, p. 123-131, 2008.

WIKIPÉDIA. **Aprendizagem baseada em problemas**. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Aprendizagem_baseada_em_problemas#Problema>. Acesso em: 12 abr. 2010.

Orientações práticas para o ensino de Ciências

Aula

10



Apresentação

O ensino de Ciências apresenta características específicas que o diferencia de outras disciplinas, inclusive da disciplina de Biologia com a qual tem muitos pontos em comum. Esta aula trará algumas reflexões para que o futuro professor possa melhor desenvolver sua prática em sala de aula com crianças e adolescentes do Ensino Fundamental II.

Objetivos

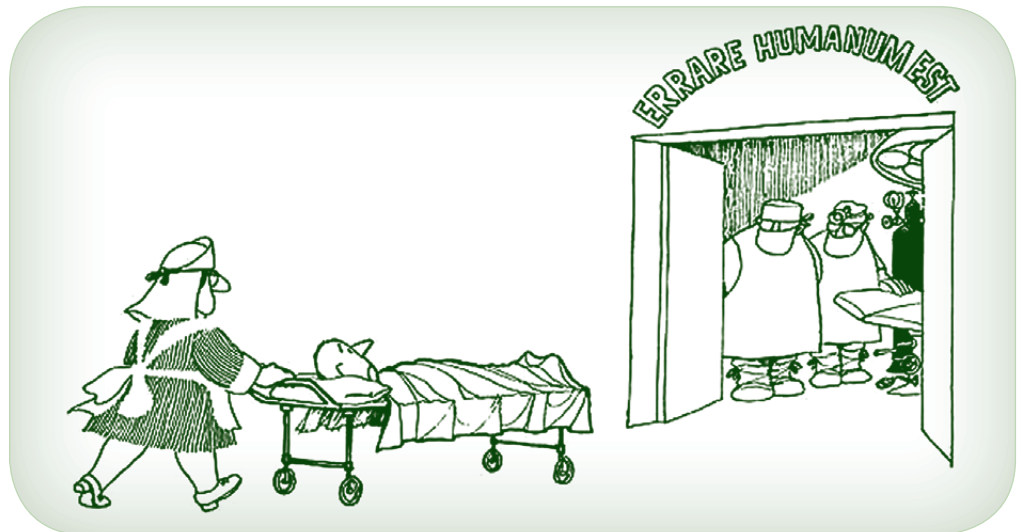
- 1** Compreender a importância da formação pedagógica e específica para a formação do professor de Ciências.
- 2** Reconhecer que o ensino de Ciências requer habilidades específicas que o diferenciam do ensino de outras disciplinas.
- 3** Identificar estratégias de ensino que estimulem a participação e interesse dos alunos.



Você quer dar aulas de Ciências?

Você foi convidado para lecionar Ciências em quatro turmas do 6º ano de uma escola pública do seu município. E agora, o que fazer? Mal entrou na Universidade e nem cursou disciplinas da educação, como pode assumir essas aulas? Que bagagem tem para trabalhar com essas crianças? Será que o fato de ter sido aprovado no vestibular já é credencial suficiente para assumir essa responsabilidade?

É possível que as suas respostas a essas perguntas sejam direcionadas de forma positiva ao questionamento feito no início do texto. Todavia, vamos refletir um pouco sobre essa temática: Você faria uma cirurgia com um estudante de Medicina que estivesse no 6º período do curso? Ou faria um canal com um estudante de Odontologia que estivesse no 5º período? Moraria num prédio de 12 andares que foi construído sob a orientação de um acadêmico do 5º período de Engenharia?



Fonte: <<http://www.clubcultura.com/clubhumor/quino/img/medicina1.jpg>>. Acesso em: 29 abr. 2010.

A Resolução do Conselho Nacional de Educação CNE/CES 4/2001, dispõe no artigo 7 que a formação do médico incluirá, como etapa integrante da graduação, estágio curricular obrigatório de treinamento em serviço, em regime de internato, em serviços próprios ou conveniados, e **sob supervisão direta dos docentes da própria Escola / Faculdade**. O artigo 7 da Resolução CNE/CES 3/2002, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Odontologia e determina que “ a formação do cirurgião dentista deve garantir o desenvolvimento de estágios curriculares, **sob supervisão docente**”. A resolução CNE/CES 11/2002 artigo 7 diz que a formação do engenheiro, incluirá como etapa integrante da graduação, estágio curriculares obrigatórios **sob supervisão direta da Instituição de Ensino**.

Você percebe que o estágio em todos esses cursos é regulado pelo Conselho Nacional de Educação e que em todos eles os estudantes são supervisionados pelo docente ou pela Instituição de Ensino? Um acadêmico está em formação, logo, teoricamente não está preparado para assumir as responsabilidades profissionais sem supervisão. E nos cursos de licenciatura, como funciona?

Assim como os demais cursos, o Conselho Nacional de Educação também regula o estágio nos cursos de licenciatura. As resoluções de números 1 e 2 de 2002 determinam o cumprimento de 400 horas de Prática de Ensino como componente curricular e 400 horas de estágio a serem integralizadas nas escolas de educação básica. E também neste caso **sob a supervisão do professor orientador**. Na prática, o que diferencia a licenciatura dos demais cursos é nos casos de estágio não obrigatório, ou seja, aqueles estágios que não fazem parte do currículo dos alunos. Verifica-se que nas licenciaturas os alunos assumem sozinhos as salas de aulas, sem a supervisão de qualquer professor da Instituição de Ensino a qual estão vinculados e nem tão pouco da escola na qual realizam o seu estágio.



Fonte: <http://www.dolemes.org/wp-content/uploads/2007/12/games_escola_prova_final.jpg>. Acesso em: 29 abr. 2010.

E qual é o problema em assumir essas aulas?

Vamos refletir mais um pouco sobre esse assunto. Você já entrou numa turma de 6º ano com, no mínimo, 20 alunos? Sentiu o impacto de está diante deste pequeno número de crianças entre 10 e 12 anos de idade? Digo pequeno número porque a realidade da maioria das escolas é o dobro disso. Tens ideia do comportamento natural dessas crianças? Sabe o que significa para boa parte delas ter que ficar 50 minutos sentada copiando ou ouvindo o professor falar, sem poder conversar com o colega ao lado? Agora, lembre-se que por dia estes alunos têm 5 aulas de 50 minutos e a única folga é um mísero intervalo que varia entre 15 e 20 minutos. Sentiu o drama? Pois é, esta é uma realidade difícil, mesmo para professores com anos de experiência em sala de aula, imagine para um jovem que mal saiu da escola.



Atividade 1

As pesquisas mostram que nos últimos anos tem aumentado a oferta de cursos de licenciatura no Brasil, todavia, o percentual de alunos que procuram estes cursos diminui gradativamente. Em muitos casos, a entrada de alunos é bem maior que a saída, ou seja, muitos estudantes mudam de curso ou desistem no meio do caminho.

a) Em sua opinião, por que a procura pelos cursos de licenciatura é pequena quando comparada com outros cursos de graduação?

b) Você considera que ao terminar um curso de licenciatura o recém-formado está preparado para assumir uma sala de aula? Justifique.

c) A deficiência de professores no Ensino Básico brasileiro é tão grande e de tão longo tempo que a contratação de estagiários nas escolas públicas é comum de norte a sul do país. Que prováveis consequências esta prática pode trazer para o ensino brasileiro?



Fonte: <http://blogdebrinquedo.com.br/wpcontent/uploads/2007/06/frog_anatomy_kit.jpg>. Acesso em: 30 abr. 2010.

Orientações práticas para o ensino de Ciências

Pelo que já foi abordado anteriormente você já deve supor qual será a primeira orientação para quem quer ser professor de Ciências: Só assuma uma sala de aula quando tiver cursado disciplinas pedagógicas e específicas suficientes para lhe dar segurança diante desta empreitada e, além do mais, procure a orientação e supervisão de um professor mesmo que esse “estágio” não faça parte do currículo obrigatório do curso. Por que esta recomendação é importante?

A falta de experiência do licenciando em lidar com crianças e adolescentes gera insegurança que é facilmente perceptível pelos alunos. Esses educandos costumam aproveitar as aulas do estagiário para demonstrar seu comportamento natural, que é: conversar com o colega do lado, levantar e caminhar na sala, puxar o cabelo do colega, esconder o material do outro, jogar bolinhas de papel e assim por diante. Resumindo, a sala de aula vira uma verdadeira bagunça. E o professor estagiário como se safar dessa situação?

O professor não consegue se impor diante dos alunos por não ter autoridade e assume uma postura autoritária: enche o quadro negro de atividades para manter os alunos ocupados; faz teste surpresa para castigar os discentes; ameaça mandar pra coordenação e manda; coloca

uma prova bem difícil sabendo que os alunos não terão condições de responder e assim por diante. Com essa postura ele será chamado atenção pelos coordenadores pedagógicos e até mesmo por alguns pais dos alunos, o que aumentará mais ainda a sua insegurança e irá dar origem à sensação de frustração. Está convencido da importância dessa primeira orientação? Agora, vamos para outras...

A sala de aula não é um campo de batalha e os alunos não são seus inimigos

Por mais difícil que possa parecer, a sala de aula pode ser um espaço muito prazeroso e a profissão docente extremamente gratificante. Todavia, para que isso ocorra é importante que o professor em formação tenha conhecimento das particularidades que envolvem a rotina dos alunos no ambiente escolar. Serão expostas aqui algumas considerações.



Fonte: <<http://aefaria.paginas.sapo.pt/imagens/escolas.gif>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

– 6º ano

As crianças que chegam ao 6º ano vêm de uma realidade escolar bem diferente da qual irão vivenciar no Ensino Fundamental II, pois até então estavam acostumadas a ter um ou dois professores em sala. Esses professores planejavam suas aulas juntos de modo que não existiam contradições entre eles na forma de lecionar, orientar ou cobrar atitudes dos alunos. Os estudantes passavam mais tempo com esses docentes e tinham uma ligação tal com os mesmos, que os chamavam de tios.

Ao chegar ao 6º ano, essas crianças passarão a ter 7 ou 8 professores diferentes que entrarão em suas salas e vomitarão conteúdos durante 50 minutos e, depois, irão embora para dar lugar a outro que agirá do mesmo jeito. Difícilmente, esses docentes planejam juntos

e em raríssimas escolas se observa unidade de conduta. A falta dessa unidade gera conflitos entre os alunos, visto que, com determinados professores eles podem sair para beber água e outros não; alguns cobram e usam o livro didático, outros não; alguns corrigem as atividades de casa e passam visto, outros não. Todos esses conflitos corroboram para os altos índices de reprovação que são diagnosticados no 6º ano.

É importante salientar que estas crianças, já chamadas de pré-adolescentes, possuem muita energia, são carinhosos, participativos, gostam de se sentir úteis e ajudar os outros. Trabalhar com esta turma é cansativo, mas, muito gratificante. Eles topam qualquer coisa que o professor propor, são criativos e competitivos. Nessa fase, é bem visível o “clube do Bolinha” e da “Luluzinha”, ou seja, meninos de um lado e meninas do outro. Existe muita rivalidade entre eles e o tempo todo estão reclamando uns dos outros.

– 7º ano

Ao chegar ao 7º ano, os estudantes já passaram pela fase de adaptação ao Ensino Fundamental II, se sentem mais seguros e independentes em relação à escola. Todavia, por volta dos 12, 13 anos de idade estão vivenciando as contradições da pré-adolescência: ainda possuem comportamentos infantis e já expressam postura de adultos. É uma fase difícil: são comparados, cobrados e criticados por colegas, professores e pais. O comportamento em sala de aula apenas expressa estas contradições, só resta ao professor ter paciência e saber que aqueles alunos são apenas crianças passando por uma metamorfose. Ainda possuem muito gás para queimar, são participativos, criativos e competitivos, todavia, já pensam duas vezes antes de se exporem diante dos outros, por isso não aceitam com muita facilidade algumas atividades propostas pelo professor. Na maioria das vezes, os meninos continuam separados das meninas, embora já se observem comportamentos voltados para o namoro e a sexualidade.



Fonte: <http://gestaodepessoasrh.files.wordpress.com/2008/08/trabalho_em_equipe.jpg>. Acesso em: 30 abr. 2010.

– 8º ano

O 8º ano é um período único e bem difícil. As meninas já tiveram a primeira menstruação ou irão ter no decorrer do ano. São mais maduras que os meninos e a vaidade em alta faz com que batom, rímel, sombra, pente e espelho passem a fazer parte do material escolar. Com os hormônios “gritando”, elas estão de olho nos meninos, geralmente mais velhos, de outras turmas. Logo, pedem o tempo todo pra sair, querem passear e paquerar. Os meninos, na mesma faixa etária, sentem-se deslocados, pois ainda querem fazer as atividades infantis e percebem que na escola já não existe mais espaço para isso. Continuam cheios de energia, criativos e competitivos, todavia, têm muita dificuldade em se exporem diante dos colegas, por isso é importante selecionar bem as atividades que serão propostas para este grupo de alunos.

– 9º ano

Quando chegam ao 9º ano, os alunos já se sentem donos da verdade. São os maiores da escola. É comum observar grupos formados por meninos e meninas, ou seja, o “clube do Bolinha” já era. A vaidade das meninas, o interesse pelo namoro e a sexualidade estão em alta. Os meninos já estão mais maduros e as brincadeiras infantis ficaram pra trás. Será? Jogar bolinha de papel e esconder o material do colega é coisa de criança? Eles ainda fazem isso.

É importante saber que o que foi mostrado anteriormente são características gerais e que estes comportamentos podem variar de forma diferente do que foi exposto.



Atividade 2

Agora que vocês já viram algumas características dos alunos do Ensino Fundamental II, pensem e proponham atividades que possam mobilizar os alunos tornando a aula prazerosa para todos.

a) Em turmas do 6º ano.

b) Em turmas do 7º ano.

c) Em turmas do 8º ano.

d) Em turmas do 9º ano.



Fonte: <<http://denisealves.files.wordpress.com/2008/08/ciencia.jpg>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

Como ensinar Ciências no Ensino Fundamental? Que estratégias utilizar?

Que tal pôr em prática o que você aprendeu nas aulas anteriores?

- Investigue as concepções alternativas dos seus alunos.
- Problematize os conceitos científicos, faça seus alunos pensarem, lancem hipóteses, proporem experimentos, ajude-os a chegarem a conclusões.
- Estimule a curiosidade dos seus alunos propondo atividades de investigação, pesquisa.
- Saia da sala de aula: Identifique junto com seus alunos os ecossistemas que têm dentro e aos arredores da escola.
- Dê liberdade para que os alunos expressem a criatividade. Indique o tema e proponha que eles apresentem o assunto como acharem melhor (poesias, paródias, teatro, desenho, maquete...).
- Use e abuse da pesquisa. Os alunos podem realizar uma pesquisa através dos livros didáticos, da internet, de entrevistas, questionários e de atividades experimentais.
- Crie o hábito de responder a pergunta do aluno com outra pergunta para fazê-lo pensar.
- Estimule a cooperação e participação dos alunos, forme equipes de trabalho nas salas de aula. Oriente a atividade dos grupos.
- Trabalhe a oralidade. Aulas discursivas, debates, seminários, apresentação teatral. Faça seus alunos se expressarem sem medo.
- Estimule a capacidade de observação dos seus alunos. Proponha atividades para que os mesmos observem o ambiente em que vivem e tirem conclusões sobre o que está sendo observado.
- Relacione os conceitos científicos trabalhados no dia a dia dos alunos e também com outras disciplinas.
- Estimule o hábito de escrever. Peça relatórios das atividades, registro das observações, sínteses das pesquisas.
- Crie hábitos saudáveis e ecológicos entre seus alunos: Manter a sala limpa, não jogar papel no chão, tomar bastante água, fazer exercícios físicos, a postura ao sentar e caminhar, comer frutas e verduras, reduzir o consumo. São hábitos que podem ser incentivados na sala de aula.
- Não tenha medo de errar. Dê asas a sua imaginação e faça das suas aulas ambientes agradáveis para você e para os alunos. Ainda, planeje suas atividades tendo em vista que em cada unidade de ensino existem objetivos a serem alcançados. E ao final, faça uma reflexão/avaliação bem crítica para saber o que precisa modificar e melhorar.

Essas são apenas algumas orientações gerais, mas é importante também lembrar que muitos conceitos científicos trabalhados no Ensino Fundamental serão revistos posteriormente no Ensino Médio, tais como: densidade, fotossíntese e respiração. Esses e muitos outros conceitos que possam parecer simples não são facilmente assimilados pelos alunos, logo, é importante que os mesmos sejam trabalhados levando os alunos a pensar e não simplesmente memorizar. Todavia, na maior parte dos alunos, esta assimilação só ocorre no Ensino Médio, ou seja, os conceitos são ressignificados e reelaborados até serem totalmente compreendidos. Normalmente é muito comum que nos primeiros contatos com o conceito ocorra assimilação equivocada com erros conceituais e isso gera um obstáculo, a reconstrução do conhecimento científico. É importante o professor ter conhecimento do nível conceitual dos alunos para assim poder intervir de modo que eles possam atingir níveis mais elaborados.



Atividade 3

O segundo objetivo desta aula era reconhecer que o ensino de Ciências requer habilidades específicas que o diferenciam do ensino de outras disciplinas.

a) De acordo com o que foi visto na aula, quais habilidades seriam específicas da disciplina de Ciências?

Resumo

Nesta aula, vimos que para ensinar Ciências no Ensino Fundamental II, o professor deve ter noções pedagógicas relativas às práticas educativas de funcionamento da escola e também do comportamento dos alunos. É importante que o docente perceba as características específicas da disciplina de Ciências que a diferencia das outras disciplinas, tais como: observação, investigação, lançamento de hipóteses, experimentação, análise, síntese e conclusões. Além disso, é fundamental fugir das aulas tradicionais e cansativas que tornam o ensino chato e desinteressante.

Autoavaliação

- 1** Por que não é interessante que o aluno de licenciatura comece a lecionar sem a supervisão de um professor? Cite alguns motivos.
- 2** Existe especificidade no ensino de Ciências que o difere de outras disciplinas. Que especificidades seriam essas?
- 3** Alguns conceitos biológicos são trabalhados tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. O professor pode trabalhar esses conceitos da mesma forma nos dois níveis de ensino? Justifique.

Referências

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11/2002. **Diário oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 32, 9 abr. 2001.

_____. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 4/2001. **Diário oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 38, 9 nov. 2001.

_____. CNE / CP 2 / 2002. **Diário oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 9, 4 mar. 2002.

_____. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 3/2002. **Diário oficial da União**, Brasília, Seção 1, p. 10, 4 mar. 2002.

DALBEN, A. et al. Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Didática, formação de professores e trabalho docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 15., 2010, Belo Horizonte. **Textos selecionados...** Belo Horizonte, 2010.

DELIZOICOV, D.; ANGOTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

Esta edição foi produzida em **mês de 2012** no Rio Grande do Norte, pela Secretaria de Educação a Distância da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (SEDIS/UFRN). Utilizando-se Helvetica Lt Std Condensed para corpo do texto e Helvetica Lt Std Condensed Black títulos e subtítulos sobre papel offset 90 g/m².

Impresso na nome da gráfica

Foram impressos **1.000** exemplares desta edição.

SEDIS Secretaria de Educação a Distância – UFRN | CampusUniversitário
Praça Cívica | Natal/RN | CEP 59.078-970 | sedis@sedis.ufrn.br | www.sedis.ufrn.br



Ministério da
Educação

