

Instrumentação para o Ensino de Química I

Edson José Wartha



**São Cristóvão/SE
2009**

Instrumentação para o Ensino de Química I

Elaboração de Conteúdo

Edson José Wartha

Projeto Gráfico e Capa

Hermeson Alves de Menezes

Revisão

Msc. Maria Aparecida da Silva Andrade

Diagramação

Nycolas Menezes Melo

Reimpressão

Copyright © 2009, Universidade Federal de Sergipe / CESAD.
Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização por escrito da UFS.

**FICHA CATALOGRÁFICA PRODUZIDA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

W297i	Wartha, Edson José. Instrumentação para ensino de Química I / Edson José Wartha -- São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2009. 1. Química - Ensino. 2. Instrumentação - Método de ensino I. Título.
-------	---

CDU542.2:37.02

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Chefe de Gabinete
Ednalva Freire Caetano

Ministro da Educação
Fernando Haddad

Coordenador Geral da UAB/UFS
Diretor do CESAD
Antônio Ponciano Bezerra

Secretário de Educação a Distância
Carlos Eduardo Bielschowsky

Vice-coordenador da UAB/UFS
Vice-diretor do CESAD
Fábio Alves dos Santos

Reitor
Josué Modesto dos Passos Subrinho

Vice-Reitor
Angelo Roberto Antonioli

Diretoria Pedagógica

Clotildes Farias (Diretora)
Hérica dos Santos Mota
Iara Macedo Reis
Daniela Souza Santos
Janaina de Oliveira Freitas

Núcleo de Avaliação

Guilhermina Ramos (Coordenadora)
Carlos Alberto Vasconcelos
Elizabete Santos
Marialves Silva de Souza

Diretoria Administrativa e Financeira

Edélio Alves Costa Júnior (Diretor)
Sylvia Helena de Almeida Soares
Valter Siqueira Alves

Núcleo de Serviços Gráficos e Audiovisuais

Giselda Barros

Coordenação de Cursos

Djalma Andrade (Coordenadora)

Núcleo de Tecnologia da Informação

João Eduardo Batista de Deus Anselmo
Marcel da Conceição Souza

Núcleo de Formação Continuada

Rosemeire Marcedo Costa (Coordenadora)

Assessoria de Comunicação

Guilherme Borba Gouy

Coordenadores de Curso

Denis Menezes (Letras Português)
Eduardo Farias (Administração)
Haroldo Dorea (Química)
Hassan Sherafat (Matemática)
Hélio Mario Araújo (Geografia)
Lourival Santana (História)
Marcelo Macedo (Física)
Silmara Pantaleão (Ciências Biológicas)

Coordenadores de Tutoria

Edvan dos Santos Sousa (Física)
Geraldo Ferreira Souza Júnior (Matemática)
Janaína Couvo T. M. de Aguiar (Administração)
Priscilla da Silva Góes (História)
Rafael de Jesus Santana (Química)
Ronilse Pereira de Aquino Torres (Geografia)
Trícia C. P. de Sant'ana (Ciências Biológicas)
Vanessa Santos Góes (Letras Português)

NÚCLEO DE MATERIAL DIDÁTICO

Hermeson Menezes (Coordenador)
Edvar Freire Caetano
Isabela Pinheiro Ewerton
Lucas Barros Oliveira

Neverton Correia da Silva
Nicolos Menezes Melo
Tadeu Santana Tartum

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos"
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze
CEP 49100-000 - São Cristóvão - SE
Fone(79) 2105 - 6600 - Fax(79) 2105- 6474

AULA 1

O Comportamentalismo e o cognitivismo no Ensino de Química.....07

AULA 2

O Construtivismo e o Interacionismo Sociocultural no Ensino de Química..... 19

AULA 3

Prática Educativa e Teorias da Aprendizagem 33

AULA 4

Estratégia do Ensino na abordagem CTS (Ciências Tecnologia e Sociedade) e Questão dos temas sociais de Química 45

AULA 5

Oficina Temática no Ensino de Química 57

O COMPORTAMENTALISMO E O COGNITIVISMO NO ENSINO DE QUÍMICA

META

Apresentar e discutir diferentes enfoques para os modelos de aprendizagem no ensino de química.

OBJETIVOS

Ao final desta aula o aluno deverá:

analisar os modelos de aprendizagem por meio da transmissão e descoberta;
analisar e refletir sobre as teorias comportamentalistas e cognitivistas da aprendizagem;
identificar as influências dessas teorias no ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Nesta aula, vamos iniciar uma breve e incompleta incursão em um vasto campo de conhecimento que teve sua exploração iniciada há milênios. Iniciada, provavelmente, quando um ser humano de alguma região habitada no planeta quis que outro ser da sua espécie aprendesse o que ele aprendeu de alguma forma.

É importante compreender o modo como as pessoas aprendem e as condições necessárias para a aprendizagem, bem como identificar o papel de um professor, por exemplo, nesse processo. Na aprendizagem escolar, existem os seguintes elementos centrais, para que o desenvolvimento escolar ocorra com sucesso: o aluno, o professor e a situação de aprendizagem.

As teorias de aprendizagem buscam reconhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento da evolução cognitiva do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento. Portanto pretendemos, durante essa unidade, apresentar e discutir algumas tendências que influíram profundamente nos processos educacionais nas últimas décadas, a saber: comportamentalista, cognitivista, construtivista e sociocultural. Embora ensino e aprendizagem não sejam sinônimos, existe uma estreita relação entre saber como o aluno aprende - teoria de aprendizagem - e saber o que fazer para auxiliar o aluno a aprender melhor - teoria de ensino.

Talvez, na disciplina Instrumentação para o Ensino de Química, você esteja aguardando, com certa expectativa, que iniciemos por relatar e dizer como deve ser empregada uma série de instrumentos no processo de ensino e aprendizagem de química, como melhor utilizar os livros didáticos, vídeos, informática, textos, experimentos etc. Nesta e nas próximas aulas, você não receberá “dicas” ou “macetes” de como ensinar, mas sim os instrumentos básicos, fundamentais para o seu trabalho. Veja bem. São instrumentos que você terá que manuseá-los, aprendê-los, aperfeiçoá-los, durante todo o curso e durante toda sua vida profissional bem como melhor adaptá-los ao seu estilo, a sua maneira de ser professor. Apresentaremos, nesta aula, alguns conceitos introdutórios das teorias de aprendizagem. Aqui se encontram, resumidas, as características de algumas das principais teorias de aprendizagem: a teoria comportamentalista e a cognitivista.

TRANSMISSÃO – RECEPÇÃO – REPRODUÇÃO: UM MODELO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

É muito comum vermos professores, de um lado, que reclamam de alunos passivos para o conhecimento, sem curiosidade, sem interesse, desatentos, que desafiam a autoridade docente, ridicularizando-o e manifestam, muitas vezes, um comportamento irreverente. Denunciam, também, o excesso e a complexidade dos conteúdos ministrados nas aulas de Química e o pequeno número de aulas para dar conta de todo conteúdo, os quais são abstratos e distantes do universo de significação dos adolescentes. Os alunos, de outro lado, reivindicam um ensino mais significativo, articulado com sua experiência cotidiana, um professor “legal”, “amigo”, menos autoritário, que lhes exija menos esforço de memorização e que faça da aula um momento agradável.

a) Comportamentalismo: nas décadas de 1950 a 1970 as teorias baseadas no condicionamento tiveram grande impacto na educação, principalmente por intermédio das idéias do condicionamento operante. Essas idéias admitiam que as conseqüências agradáveis de um evento funcionavam com “reforçadoras” e as desagradáveis com “aversivas”. O comportamento humano seria modelado por procedimentos de controle, recompensa e punição e revelado por conhecimentos, atitudes e habilidades observáveis e mensuráveis (KRASILCHIK, 2002).

O Modelo de Aprendizagem por Transmissão (APT), ainda tão freqüente em nossas salas de aula pode associar-se às perspectivas behavioristas ou comportamentais da aprendizagem. O ensino por transmissão tem o seu fulcro nas exposições orais do professor, que transmite as idéias (estímulos) aos alunos, isto é, “... o professor ‘dá a lição’, imprime-a em arquivadores do conhecimento e pede, em troca, que os alunos usem a sua atividade mental para acumular, armazenar e reproduzir informações” (SANTOS e PRAIA, 1992). Nessa lógica instrucional de organizar o ensino, o aluno tem um papel cognitivo passivo, sendo encarado como um mero receptáculo de informações que, mais tarde, serão úteis para a vida. Para além de o professor usar técnicas que salientem novas informações e que sejam as mais corretas, deverá recorrer também ao reforço, preferencialmente a reforços diretos e imediatos, tendo em vista produzir mudanças comportamentais dos alunos e a sua estabilidade. O papel tutelar do professor, que exerce autoridade face aos seus conhecimentos científicos, sobrepõe-se ao papel do aluno. Este, ao invés de aprender, e menos ainda aprender a aprender, apenas acumula saberes que deverá ser capaz de repetir fielmente. Assim sendo, Cachapuz, Praia e Jorge (2000) observam que

quase tudo se reduz ao professor injetar nos alunos as ‘matérias’ que centralmente são definidas e obrigatórias dar ao longo do ano, importando, sobretudo os resultados finais obtidos pelos alunos nos testes ou provas - afinal quem mais ordena – enquanto produtos acabados e que são os elementos principais para a atribuição de uma classificação. Cumprir o programa e preparar para os exames é compreendido como aprender o programa.

Numa teoria de aprendizagem empirista, ambientalista (significa que os organismos nascem basicamente sem conhecimento, e tudo se aprende através de interações e associações com o ambiente). Sob essa ótica em que prevalecem a transmissão e absorção, aprender é reproduzir as informações que recebemos. Assim, ao nascer somos “tábula rasa” e vamos, aos poucos, recebendo, passivamente, impressões do mundo exterior que vão marcando e se fixando nessa “tabuinha” em branco.

Enfatiza-se, aqui, o papel do professor, relegando-se para segundo plano a intervenção do aluno no seu próprio processo de aprendizagem. Se um aluno sabe falar e escrever numa dada área, subentende-se, então, que compreendeu o conteúdo dessa área de conhecimento. A valorização do aluno como transformador dessa informação não aparece suficientemente representada nesta abordagem.

Paulo Freire, em seu livro, *Pedagogia do Oprimido* faz uma crítica à escola tradicional baseada no modelo de ensino por transmissão que ele denomina-a Pedagogia Bancária: o professor/sujeito realiza o depósito de seu discurso no aluno/objeto, recipiente vazio. Educar é, aí, um humanitarismo conservador, em que se pretende a integração dos marginalizados. O papel do professor não é transmitir conhecimento, mas

criar as possibilidades para sua própria produção ou construção. Neste sentido o autor diz:

Ensinar não é a simples transmissão do conhecimento em torno do objeto ou do conteúdo. Transmissão que se faz muito mais através da pura descrição do conceito do objeto a ser mecanicamente memorizado pelos alunos. (FREIRE, 1982).

Ainda mais enfático, ele não deixa dúvida sobre sua crítica ao que chamou de “Educação Bancária”:

Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como o seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é encher os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos de realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra nestas dissertações, se esvazia da dimensão correta que devia ter ou se transformar em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Daí que seja mais som que

significação e assim melhor seria não dizê-la (FREIRE, 1978).

Ainda sobre a “Educação Bancária” ou sobre o ensino por transmissão Freire (1978), ao se referir sobre o papel do professor diz:

O professor é um ser superior que ensina a ignorantes. Isto forma uma consciência bancária [sedentária-passiva]. O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador. Educa-se para arquivar o que se deposita. [...] A consciência bancária ‘pensa que quanto mais se dá mais se sabe’ (FREIRE, 1978)

Numa concepção comportamentalista de aprendizagem, o aluno é passivo, acrítico e mero reprodutor de informação e tarefas. O aluno não desenvolve a sua criatividade e, embora se possam respeitar os ritmos individuais, não se dá suficiente relevo à sua curiosidade e motivação intrínsecas. O aluno pode, inclusive, correr o risco de se tornar apático, porque excessivamente dependente do professor. Por outro lado, não há preocupação em ensinar a pensar. O ensino realça o saber fazer ou a aquisição e manutenção de respostas. A aula deve ser centrada no professor, que controla todo o processo, distribui as recompensas e, eventualmente, a punição. Pretende-se, acima de tudo, que haja por parte do professor uma minuciosa exatidão na determinação do que pretende ensinar, do tempo que necessita para o fazer e uma definição específica dos objetivos comportamentais que pretende obter.

A concepção de uma aprendizagem sem erros tem na abordagem skinneriana forte defesa, senão o principal apoio. O erro deve ser evitado, punido e exigida nova resposta. A avaliação, centrada nos resultados e nos objetivos não alcançados, deve permitir um feedback preciso do que ainda falta ensinar. Os exercícios de repetição ou de demonstrações de atividades, por vezes organizados e apresentados como se o aluno tivesse que imitar, sem grandes explicações, preenchem largos espaços do tempo da aula. Tudo, no entanto, deve encontrar-se meticulosamente justificado e organizado, o que, aliás, condiz com a tradição do ensino programado nas escolas, como era defendido por este modelo de abordagem.

A utilização sistemática do livro didático, a constante utilização de aulas expositivas, sem a efetiva participação dos educandos, o apego ao currículo, elaborado sem levar em conta a construção de uma consciência crítica, a simples transmissão de um conhecimento pronto, são algumas características ainda presentes no ensino público.

b) Cognitivismo: este termo engloba teorias que dão ênfase aos processos mentais dificilmente observáveis, enfatizando a possibilidade de o aluno adquirir e organizar informações. O conhecimento seria o produto da interação do homem com o seu mundo. As influências cognitivistas mais

preponderantes no Ensino de Ciências são devidas às ideias do psicólogo Jerome Bruner e o biólogo Jean Piaget, devido ao interesse de ambos para que os alunos lidassem com objetos e realizassem experiências para melhor aprender (KRASILCHIK, 2002).

Jerome Bruner, a partir de 1963, defendia a ideia de que o aluno é um solucionador de problemas e aprende pela descoberta. Foi um dos que valorizaram o desenvolvimento de habilidades intelectuais, colocando o aluno face às chamadas “situações discrepantes” que provocariam a necessidade de solução (BRUNER, 1976).

Piaget (1975), além das ideias sobre a psicogênese dos conceitos, considerava o aprendizado um processo ativo em que as estruturas cognitivas resultam na interação dinâmica entre o organismo e o ambiente por processos denominados de assimilação, equilíbrio e autorregulação.

Piaget identificou quatro estágios de desenvolvimento:

1. Sensório motor – período não verbal caracterizado por atos reflexos, exploração com os sentidos;
2. Pré-operacional – desenvolvimento da linguagem em que é capaz de representar mentalmente e simbolicamente objetos;
3. Concreto operacional – ordenam, classificam, estabelecem relações causais e espaço-temporais. Realizam operações lógicas com objetos concretos, portanto a manipulação é muito importante, tendo consequências claras para o ensino de ciências;
4. Operatório formal – analisam desde situações concretas até hipotéticas. Desenvolvem raciocínio proporcional, probabilístico e abstrato.

O processo de ensino, em geral, e de Química em particular, devem ser adaptados à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta. Esses dois teóricos influenciam o modelo de aprendizagem por descoberta no ensino de ciências. Contudo, embora implicando o aluno no processo de aprendizagem, a aprendizagem por descoberta poderá exagerar ao pretender assumir a convicção de que o aluno aprende, por conta própria, qualquer conteúdo científico. Se por um lado, o papel central da aprendizagem é, agora, do aluno e não do professor, por outro lado, dá-se relevo à análise da estrutura do assunto científico a aprender e pouco significado é atribuído ao contexto da aprendizagem. Essa perspectiva de ensino é especialmente apropriada para a aprendizagem do método científico (como o novo conhecimento é descoberto), isto é, o método torna-se útil para certos fins pedagógicos e em certos contextos educacionais. Assume-se que ao exercitar as capacidades processuais e procedimentais, relativamente ao método científico, o aluno desenvolve o pensamento e a aprendizagem. Podemos referir que esse modelo resulta de “... uma colagem de ideias de raiz empirista e indutivista

a novas idéias de índole construtivista na esteira de contribuições piagetianas que haviam descolado o olhar para o aluno como sujeito de aprendizagem” (CACHAPUZ et al., 2000).

Ausubel é outro importante representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo o ponto de vista cognitivista, embora reconheça a importância da experiência efetiva. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo ele se baseia na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam. É a estrutura cognitiva, entendida como conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização; ou, conteúdo e organização de suas ideias em uma área particular de conhecimentos. É o complexo resultante dos processos cognitivos, ou seja, dos processos por meio dos quais se adquire e utiliza o conhecimento. O conceito central da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor², existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (MOREIRA, 1999).

CONCLUSÃO

A análise efetuada às abordagens comportamentais permite constatar que, embora de forma dissimulada, prescutam-se algumas tendências *behavioristas* em perspectivas de ensino/aprendizagem atuais. O condicionamento operante proliferou numa perspectiva educacional nos anos trinta do século passado e estendeu-se aos sistemas de instrução programada. No ensino de ciências, tais abordagens teóricas serviram de suporte a uma pedagogia transmissiva, memorística, baseada no reforço e com o intuito de obter comportamentos desejáveis (CACHAPUZ et al., 2000). O reforço, por ser responsável pelo fortalecimento da resposta, aumentou a probabilidade de sua ocorrência, e desencadeou, em sala de aula, uma série de atitudes como prêmios e castigos com o intuito de promover o controle dos alunos e mudanças comportamentais significativas. A teoria do condicionamento realça o ‘saber fazer’, o comportamento exterior, observável e susceptível de ser medido. Com o comportamentalismo, os exercícios de repetição, o ensino programado e as demonstrações de atividades a imitar fielmente foram técnicas de ensino bastante difundidas nas salas de aula. Até o apogeu educacional das correntes cognitivo-construtivistas da aprendizagem, vários autores mantiveram vivo o behaviorismo, por meio da apresentação de projetos mistos que, embora marcadamente voltados para o processamento da informação, continuavam a refletir uma influência comportamentalista (POZO, 1989).

No Brasil, no ensino das ciências, a concepção de Aprendizagem Pela Descoberta (APD) de Bruner (1976) e Piaget (1975) tomou forma a partir de 1967 com a tradução e utilização dos materiais desenvolvidos nos projetos BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) e PSSC (Physical Science Study Committee), SCIS (Science Curriculum Study) e o ESS Elementary Science Study (Elementary Science Study) e de Química (Chemical Bond Approach – CBA). A tradução desses projetos norte-americanos para o português foi, em grande medida, responsável pelas bases da educação científica presente nos projetos atuais. Além de introduzir conteúdos fundamentais, abordados com tecnologias mais modernas, os projetos tentavam suprir as deficiências de formação e o desconhecimento dos docentes em relação a estas novas técnicas de ensino.

Três foram as principais tendências do ensino de ciências nesse período: a tecnicista, baseada em concepções comportamentalistas; a escolanovista, valorizando o método da redescoberta e, por sua vez, valorizando em demasia as atividades experimentais; de ciência integrada, na qual bastava o professor saber usar os materiais instrucionais, não necessitando ter conhecimento seguro e profundo do conteúdo a ser ensinado proliferando assim os cursos de formação das chamadas licenciaturas curtas.

O objetivo principal do cognitivismo não era uma reforma do comportamentalismo, mas sim substituí-lo, resgatando a questão do sig-

nificado como um conceito fundamental na investigação. Talvez esse tenha sido o principal fator que tenha transformado esse movimento do cognitivismo tecnicista e fragmentado, tomando um rumo diferente daquele inicialmente proposto por Bruner e Piaget.

RESUMO

As principais tendências que influenciaram o ensino de ciências nas décadas de 1950 e 1970 e, que até hoje exercem influências no ensino de ciências são as teorias comportamentalistas e cognitivistas.

O comportamentalismo apresenta uma visão de ensino-aprendizagem centrada no professor e no conteúdo pré-estabelecido, no qual o professor é o transmissor do conhecimento e administrador do processo. O aluno é repetidor de modelos aprendendo ouvindo e escrevendo. As aulas são expositivas com seqüência lógica e linear prevendo a instrução passo a passo. A escola é vista como controladora para atingir as respostas de comportamento desejado e o ser humano é propenso a manter e reproduzir padrões de comportamento aceitos pela sociedade.

O cognitivismo apresenta uma visão de ensino-aprendizagem centrada no aluno, baseada no ensaio e erro buscando relação entre experiência e pensamento. A aprendizagem se dá mediante o exercício operacional da inteligência. O professor é o facilitador do processo que orienta e organiza as atividades dos alunos. O aluno é visto como o agente do processo e só aprende porque se desenvolve. As atividades em sala de aula procuram provocar desequilíbrios, sempre dentro do desenvolvimento maturacional do aprendiz, dentro de sua fase evolutiva. A escola procura entender as necessidades individuais e se preocupa em possibilitar o desenvolvimento da ação motora, verbal e mental do aprendiz.





ATIVIDADES

1. Procure identificar no texto quais são as principais características do Modelo de Aprendizagem por Transmissão.
2. Quais são as críticas de Paulo Freire a este modelo comportamentalista de ensino e aprendizagem?
3. Faça uma breve reflexão e procure descrever como foram suas aulas de Ciências no Ensino Fundamental e de Química no Ensino Médio? Procure identificar se elas apresentam características de um modelo comportamentalista.
4. A abordagem tradicional de ensino valoriza “a aula expositiva, centrada no professor, com destaque para situações em sala de aula nas quais são feitos exercícios de fixação, como leituras repetidas e cópias”. Até que ponto essa abordagem ainda acontece em nossas salas de aula?
5. Leia o capítulo Educação Bancária na Cultura do Silêncio do livro Pedagogia do Oprimido de Paulo Freire e identifique as principais características da Educação Bancária e faça uma relação com o Modelo de Aprendizagem por Transmissão a partir de uma tendência comportamentalista.
6. Identifique no livro: O processo da Educação de Jerome Bruner (1978) algumas características que deram origem ao cognitivismo no ensino de ciências.
7. Ler o texto: *Teoria cognitivista*, de Jean Piaget que pode ser encontrado em: <http://www.celiacamargo.com/TeoriaCognivistaPiaget.pdf> e identifique as principais tendências que influenciaram o ensino de Ciências.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Recomendamos que você faça uma leitura de outros textos, outros livros para um maior aprofundamento sobre o tema. Recomendamos especialmente a leitura do livro:

BRUNER, J. S. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1976; FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1978; MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: E. P. U., 1999.

PRÓXIMA AULA

Na próxima aula iremos abordar outras teorias que exercem grande influência no ensino de ciências: o construtivismo e o construtivismo sociocultural.



AUTO-AVALIAÇÃO

1- A partir das duas Teorias de Aprendizagem (comportamentalismo e cognitivismo) apresentadas e discutidas na aula buscar respostas para as seguintes questões:

- Como ocorre a aprendizagem?
- Quais são os fatores que influenciam a aprendizagem?
- Qual é o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem?
- Qual é o papel do aluno no processo de ensino e aprendizagem?

2- Escreva um texto relatando como foram suas aulas de ciências no ensino fundamental e suas aulas de química no ensino médio. Agora compare as características desse ensino de ciências com as duas tendências aqui apresentadas, comportamentalismo e cognitivismo e procure fazer uma relação entre suas aulas e estas tendências.



REFERÊNCIAS

- BRUNER, J. S. **Uma nova teoria de aprendizagem**. Rio de Janeiro: Bloch, 1976.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. Perspectivas de ensino das ciências. In: CACHAPUZ, A. (Org). **Formação de professores/Ciências**. Porto: CEEC, 2000.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Educação em Ciências: contributos para uma reflexão crítica**. Lisboa: IIE, 2000.
- FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1982.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 2 ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. Porto Alegre: E. P. U. 1999.
- PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- PIAGET, Jean. Como se desarrolla la mente del niño. In: PIAGET, Jean et al. **Los años postergados: la primera infancia**. Paris: UNICEF, 1975.

POZO, J. I. **Teorías cognitivas del aprendizaje**. Madrid: Morata, 1989.

PRAIA, J. F. A formação de professores de Ciências e a didáctica específica: uma perspectiva de mudança das concepções de ensino. **Revista Portuguesa de Educação**, 2 (3),p. 141-146, 1989.

PRAIA, J. F. **Relatório da disciplina de Didáctica da Geologia**. Porto: Universidade do Porto. [PRAIA, J. F.; MARQUES, L. . Das práticas dos professores de Ciências (Geologia/Biologia) à mudança em torno das suas concepções de ensino. In: ESTRELA, . et ad (orgs), **Contributos da investigação científica para a qualidade do ensino** . Lisboa: SPCE II , 1999.

SANTOS, M. E.; PRAIA, J. F. Percurso de mudança na Didáctica das Ciências. Sua fundamentação epistemológica. In: Ensino das Ciências e formação de professores. Projecto MUTARE/Universidade de Aveiro, 1992.