

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS

5

Alessandra Bizerra
Suzana Ursi

5.1 Introdução

5.1.1 Por que utilizar o termo “estratégia de ensino”?

5.1.2 Coerência entre objetivo educacional, estratégia de ensino e avaliação

5.2 Subsídios para desenvolver estratégias didáticas

5.2.1 Aprendizagem como entendimento

5.2.2 Importância do conhecimento prévio

5.2.3 Aprendizagem ativa: metacognição

5.2.4 Variar as estratégias é a melhor estratégia

5.3 Estrutura geral para as estratégias de ensino: a metodologia dialética

5.4 Critérios de classificação das estratégias de ensino

5.5 Exemplos de estratégias para o Ensino de Ciências

5.5.1 Aula expositiva

5.5.2 Demonstração

5.5.3 Aulas práticas

5.5.4 Trabalho de campo

5.5.5 Simulações

5.5.5.1 Dramatização

5.5.5.1 Jogos

5.6 Fechamento

Referências

5.1 Introdução

5.1.1 Por que utilizar o termo “estratégia de ensino”?

Muitos termos podem ser utilizados para se referir às ações coordenadas pelos professores durante suas aulas, visando atingir os objetivos educacionais por eles determinados, como: técnica, metodologia, dinâmica ou modalidade. Tais termos não são sinônimos, apesar de guardarem certas semelhanças. Não é nosso objetivo, no momento, fazer uma reflexão mais profunda sobre tais termos, mas julgamos importante justificar nossa escolha pela opção “estratégias de ensino”.

Conceito

Estratégia: do grego *strategía*, ou do latim *strategia*, é a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, com vistas à consecução de objetivos específicos.

Concordamos com autores do campo pedagógico como Léa das Graças Camargo Anastasiou e Leonir Pessate Alves que consideram o trabalho do professor comparável ao de um estrategista, pois envolve estudo, bem como seleção, organização e proposição das melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento.

Outro ponto que nos estimula a adotar o termo “estratégia” refere-se ao fato dele destacar a importância do objetivo específico que se pretende alcançar. Acreditamos que a ação proposta pelo docente sempre deve estar fortemente vinculada ao objetivo que se pretende alcançar. Vamos exemplificar tal proposição em duas situações apresentadas a seguir.

1. Não parece muito coerente propor um exercício de resolução de problemas quando se espera que os estudantes memorizem algum tipo de conteúdo tal e qual ele é apresentado. Nesse caso, um exercício de repetição parece mais coerente, não é mesmo?
2. De forma oposta, se queremos que nossos estudantes sejam capazes de mobilizar conhecimentos de diferentes naturezas e aplicá-los na resolução de um problema, não parece conveniente e suficiente utilizar a estratégia da aula expositiva seguida de um questionário que cobre a memorização de conceitos.

5.1.2 Coerência entre objetivo educacional, estratégia de ensino e avaliação

Vamos aproveitar as duas situações apresentadas na aula anterior para ressaltar outro aspecto muito relevante ao abordarmos as estratégias de ensino: **a avaliação**.

Antes de prosseguir, tente descrever as formas pelas quais a aprendizagem dos estudantes poderia ser avaliada em cada uma das situações apresentadas:

1. objetiva-se memorização;
2. objetiva-se desenvolver a capacidade de resolver problemas.

Pois bem, ao refletir sobre a questão da avaliação você deve ter notado que a coerência entre objetivo e estratégia também deve se estender à avaliação. Não é coerente focar o trabalho de um semestre em resolução de problemas e, ao final do período, elaborar uma avaliação do tipo prova escrita que exija dos estudantes a repetição estática de conceitos. Da mesma forma, não parece apropriado adotar como avaliação um trabalho no qual os estudantes devam propor a solução para um problema do cotidiano (por exemplo, o aproveitamento mais sustentável de água em determinada região) se durante as aulas esse tipo de atividade não tenha sido executada.

A forma como o professor encara a avaliação também faz parte de sua estratégia de ensino. A avaliação pode ter o caráter de **verificação**, ou seja, presta-se a quantificar o que teria sido aprendido pelo estudante e têm o caráter oficial de aprová-lo ou reprová-lo em determinada etapa de sua vida escolar. Certamente as avaliações tem mesmo um caráter de verificação. No entanto, restringir essa importante parte da estratégia de ensino apenas a esse caráter não é uma escolha compatível com as ideias pedagógicas mais modernas, como estudamos na aula 1 da presente disciplina.

A avaliação deve ter um caráter mais amplo, de **diagnóstico e continuidade**. Dessa forma, ela pode ser um importante instrumento dentro de qualquer estratégia de ensino. Encarando-se a avaliação como um momento de diagnosticar como vai a aprendizagem dos alunos, automaticamente ela pode ser utilizada como ponto de partida para as novas etapas de aprendizagem. Conseguimos perceber quais as maiores dificuldades dos estudantes e quais as partes



Figura 5.1: A forma como o professor encara a avaliação também faz parte de sua estratégia de ensino.

do conhecimento que foram melhor apreendidas. Esse diagnóstico será muito útil para (re) planejar as próximas etapas da estratégia de ensino.

Nessa perspectiva de diagnóstico, o ideal é que a avaliação apresente também um caráter mais **contínuo**, ou seja, ela deve ser aplicada em diferentes momentos do curso, bem como devem ser utilizados diferentes instrumentos (provas escritas, apresentações orais, trabalhos individuais e em grupo, execução de experimentos, resolução de problemas etc.).



A diversidade na forma de avaliação possibilita maior respeito às individualidades dos estudantes, já que cada um possui uma maneira pela qual se expressa melhor. Nesse sentido, as estratégias de ensino também devem ser variadas, pois cada estudante possui formas de aprender que lhe são mais favoráveis.

5.2 Subsídios para desenvolver estratégias didáticas

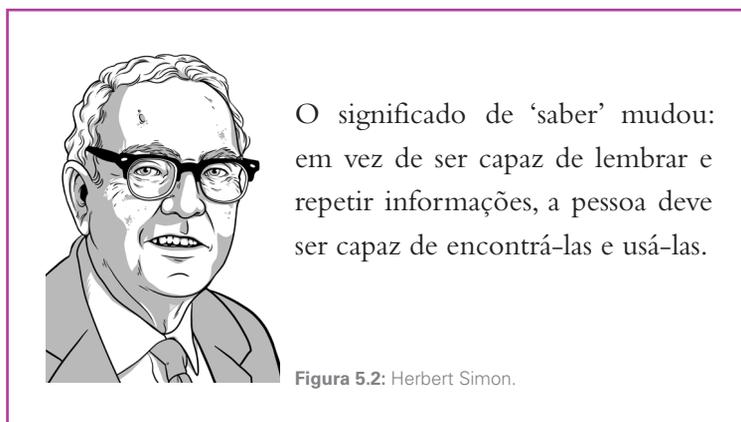
No início desta aula, apontamos que: conhecendo bem os “ingredientes”, podemos ter mais subsídios para “criar nossas próprias receitas”. Pois bem, vejamos alguns desses ingredientes!

Feitas as considerações introdutórias sobre a escolha do termo “estratégias de ensino” e a importância da coerência entre tais estratégias e seus objetivos e formas de avaliação, vamos agora abordar alguns subsídios que podem auxiliar o professor no desenvolvimento de suas estratégias de ensino. São pinceladas enfocando aspectos gerais e bastante atuais sobre a aprendizagem que devem ser levados em conta sempre que o professor estiver desenvolvendo uma nova estratégia.



Para a escolha dos “ingredientes” a serem apresentados, tomamos como inspiração básica o capítulo introdutório de um livro muito interessante, cuja leitura completa recomendamos: *Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola*, organizado por John D. Bransford, Ann L. Brown e Rodney R. Cocking, tradução de Carlos David Szlak, publicado pela Editora Senac São Paulo, em 2007. Os dados apresentados são fruto de muitas pesquisas que unem cientistas do campo da neurociência, da psicologia, da pedagogia entre outros. Outras referências também serão utilizadas, como vocês poderão notar ao longo de sua leitura.

Vamos partir de um ideia muito bem expressa por Herbert Simon, vencedor do prêmio Nobel de Economia, em 1975.



Nesse novo cenário, o professor, ao desenvolver uma estratégia de ensino, deve ter em mente que seus objetivos devem ser mais amplos do que desenvolver apenas habilidades básicas, devem também buscar atender às novas necessidades às quais os estudantes estão sujeitos. Para tanto, devemos enfatizar a aprendizagem como entendimento.

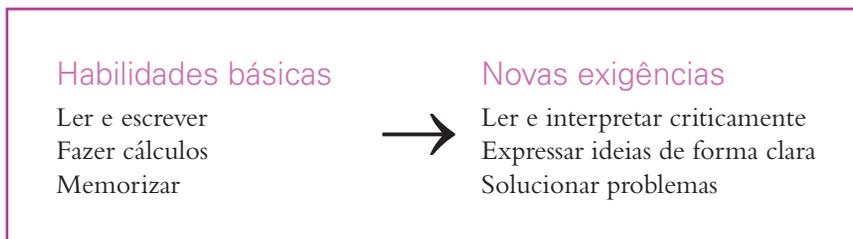
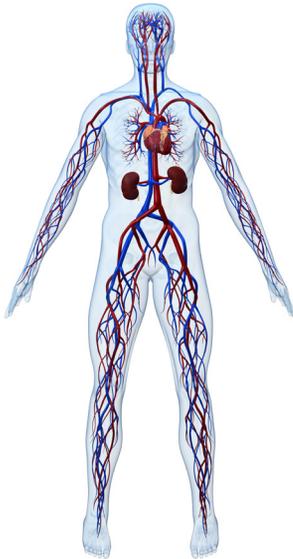


Figura 5.3 Ao desenvolver uma estratégia de ensino o professor deve ter em mente que seus objetivos devem ser mais amplos do que desenvolver apenas habilidades básicas.

5.2.1 Aprendizagem como entendimento

Dentre essas novas exigências, podemos destacar a necessidade de entender de forma mais profunda um determinado tema, sendo capaz de aplicá-lo em diferentes situações. Não basta apenas memorizar alguns fatos ou enunciados de conceitos, sendo também necessário conseguir relacioná-los e utilizá-los na solução de novos problemas.

Vejam um exemplo simplificado, elaborado por Bransford, Brown e Cocking (2007), abordando o estudo de veias e artérias.



Temos alguns fatos a serem memorizados:

- Artérias são mais espessas, elásticas, saem do coração;
- Veias são mais finas, menos elásticas, chegam ao coração.

Em uma abordagem que privilegia a memorização, poderemos esperar que os alunos sejam capazes de resolver questões como a exposta abaixo:

“Compare veias e artérias quanto a: elasticidade, espessura e sentido da condução do sangue.”

Figura 5.4: Exemplo de um estudo sobre veias e artérias.

O conhecimento dos fatos realmente é importante, mas não é suficiente para um entendimento mais profundo do tema. Pode-se dizer que o conhecimento “utilizável” não é composto por uma lista de fatos. Vamos retornar ao nosso exemplo.

Além de conhecer os fatos é preciso entender outros aspectos mais abrangentes:

- Porque veias e artérias possuem propriedades morfoanatômicas distintas e específicas?
- Como a elasticidade ajuda a acomodar a variação de pressão?
- Qual a relação entre forma e função dos vasos sanguíneos?

Podemos perceber que tal conhecimento pode ser útil na resolução de problemas relacionados ao tema. Nessa perspectiva, espera-se que um estudante seja capaz de resolver problemas como, por exemplo:

“O que é necessário para projetar vasos artificiais?”

Assim, percebemos que uma boa diretriz para desenvolvermos estratégias de ensino no panorama atual é tentar sempre encarar o conhecimento como entendimento mais profundo dos temas a serem abordados, tentando superar estratégias que visem a simples memorização de fatos.



Pesquisas atuais apontam que, para uma boa apreensão de temas, os estudantes devem conhecer bem os fatos relacionados ao tema, conseguir posicionar e relacionar tais fatos a uma rede conceitual e, finalmente, conseguir organizar todo esse conhecimento para proporcionar sua recuperação e aplicação à novas situações.

Como implicações práticas das ideias apresentadas para o desenvolvimento de estratégias de ensino, destacamos dois pontos.

- Sugere-se que o professor traga sua experiência como especialista da área para a sala de aula, sendo capaz de organizar o currículo e empregar estratégias adequadas.
- Sugere-se abordar assuntos em profundidade, visando auxiliar o estudante a criar uma estrutura conceitual ampla. É interessante fornecer muitos exemplos de um mesmo assunto, para que o estudante sinta-se à vontade para trabalhar com esse mesmo tema em contextos diferentes. Ou seja, parece mais eficiente tratar de um número restrito de temas, porém de forma aprofundada, do que tratar um vasto número de temas, porém de forma superficial. Na segunda situação, corre-se o risco de que muito pouco seja efetivamente apreendido.

5.2.2 Importância do conhecimento prévio

Um dos fatos mais conhecidos e amplamente aceitos entre os pesquisadores das áreas de neurociência, psicologia e pedagogia é que:

*As pessoas elaboram o novo conhecimento
com base no que já sabem e naquilo que acreditam.*

Dessa forma, o professor deve iniciar o ensino de um novo tema levantando quais são os chamados conhecimentos prévios dos estudantes, ou seja, o que eles já sabem sobre o tema. Pesquisas mostram que é mais eficiente partir desses conhecimentos prévios e tentar compará-los e ampliá-los do que iniciar um novo tema apresentando-o de forma totalmente independente.

O professor não deve forçar uma profunda mudança conceitual nos estudante, mas sim, tentar ampliar o que chamados de **perfil conceitual**.

Vamos examinar um exemplo sobre o conceito de peso e massa.

○○○○○

Exemplos

- EXEMPLO 1:

$$\text{Peso} = \text{massa} \times \text{gravidade}$$

É comum os estudantes inicialmente acreditarem que **massa** é sinônimo de **peso**. É fácil entendermos essa situação se levarmos em conta que sempre utilizamos, no ambiente cotidiano não escolar, “**peso**” para nos referirmos à **massa**. É difícil encontrar alguém que diga: “Vou à farmácia medir minha massa na balança”, não é mesmo? No entanto, no ambiente escolar, somos apresentados ao real conceito de peso e ampliamos nosso repertório (ou perfil) daquilo que entendemos como peso. Até podemos continuar utilizando **peso = massa** no cotidiano não escolar, mas em situações escolares, o estudante deve também saber e aplicar o conhecimento de referência sobre o peso.

Resumindo, estudos apontam que é mais eficiente partir do conhecimento que o estudante já tem sobre peso (ainda que esteja incorreto do ponto de vista científico) e ampliá-lo do que tentar apresentar o conceito científico de peso logo de início.

- EXEMPLO 2:

Outra temática muito interessante para tratarmos da importância do conhecimento prévio é a evolução biológica, pois os estudantes possuem uma gama muito variada de conhecimentos e crenças sobre esse assunto. Não é prudente tentar impor a evolução (conceito unificador da biologia) e seus processos como uma verdade absoluta sem antes investigar as opiniões dos estudantes. Ao contrário, deve-se conhecer e respeitar seus conhecimentos prévios e crenças. Porém, é papel fundamental do professor ampliar os horizontes desses estudantes, apresentando a evolução e seus processos como uma das teorias mais amplamente aceitas na Biologia. Dessa forma, o aluno pode ter consciência das possibilidades de lidar com o conceito de evolução, aplicando suas diferentes concepções nas situações mais adequadas.

○○○○○

A partir da compreensão da importância de ancorar a aprendizagem nos conhecimentos que os estudantes já possuem sobre um determinado tema, devemos ressaltar a importância de um ensino contextualizado. Leia o conceito de contextualização abaixo.

Contextualização

De forma geral, é o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação.

A idéia de contextualização entrou em pauta com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1996, que orienta para a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. Tem origem nas diretrizes que estão definidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que são guias para orientar a escola e os professores na aplicação do novo modelo. De acordo com esses documentos, orienta-se para uma organização curricular

que, entre outras coisas, trate os conteúdos de ensino de modo contextualizado, aproveitando sempre as relações entre conteúdos e contexto para dar significado ao aprendizado, estimular o protagonismo do aluno e estimulá-lo a ter autonomia intelectual.

Portanto, o novo currículo, segundo orientação do Ministério da Educação (MEC), está estruturado sobre os eixos da interdisciplinaridade e da contextualização, sendo que esta última vai exigir que **“todo conhecimento tenha como ponto de partida a experiência do estudante, o contexto onde está inserido e onde ele vai atuar como trabalhador, cidadão, um agente ativo de sua comunidade”**(Brasil, 1997). A contextualização também pode ser entendida como um tipo de interdisciplinaridade, na medida em que aponta para o tratamento de certos conteúdos como contexto de outros.

A idéia da contextualização requer a intervenção do estudante em todo o processo de aprendizagem, fazendo as conexões entre os conhecimentos. De acordo com o MEC, “esse aluno que estará na vanguarda não será nunca um expectador, um acumulador de conhecimentos, mas um agente transformador de si mesmo e do mundo”.

Trabalhando contextos que tenham significado para o aluno e possam mobilizá-lo a aprender, num processo ativo, em que ele é protagonista, acredita-se que o aluno tenha um envolvimento não só intelectual mas também afetivo. Isso, de acordo com o novo currículo, seria educar para a vida (MENEZES; SANTOS, 2002).

A frase destacada em negrito no quadro ressalta justamente a relação entre a contextualização e a importância de dar voz ao estudante, no sentido de investigar seus conhecimentos prévios e, a partir desses, desenvolver as estratégias de ensino mais pertinentes à ampliação de conhecimento.



Para ampliar seus conhecimentos leia os artigos científicos que abordam o tema **Perfil conceitual**.

- Ensaio teórico: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/N1/2artigo.htm>
- Trabalho empírico sobre o perfil conceitual de vida: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID164/v12_n1_a2007.pdf.

5.2.3 Aprendizagem ativa: metacognição

Nesta aula, destacaremos a relevância de auxiliar o estudante a assumir o controle de seu próprio processo de aprendizagem. É o que podemos chamar de aprendizagem ativa. Muitas atividades que dão sustentação científica a esse tipo de aprendizagem foram estudadas sob o título de **Metacognição** que, segundo os pesquisadores Bransford, Brown e Cocking (2007) refere-se a:

Capacidade de uma pessoa de prever seu próprio desempenho em diversas tarefas (por exemplo, até que ponto ela é capaz de se lembrar de diversos estímulos) e monitorar seus níveis atuais de domínio e compreensão.

Estratégias de ensino que valorizam a abordagem metacognitiva devem enfatizar a auto-avaliação e a reflexão, por parte do estudante, daquilo que funciona para promover sua aprendizagem ou do que deve ser modificado/aprimorado. Isso estimula os estudantes a identificarem quando receberam informações suficientes para uma compreensão mais ampla de um assunto, ou quando necessitam de mais subsídios e estudo.



Vale ressaltar que estratégias metacognitivas devem permear as aulas em geral, não sendo necessário criar aulas exclusivas para essa finalidade.

○○○○○

• EXEMPLO 3:

Um professor pode abordar, por exemplo, a questão da nutrição vegetal segundo essa perspectiva. Pode fazer um levantamento de conhecimentos prévios, propor uma estratégia com duração de algumas aulas (uma sequência de experimentos, por exemplo) e pedir para que os alunos elaborem um espécie de “diário de bordo” sobre as atividades desenvolvidas em cada aula, registrando seus principais avanços e desafios ao longo das aulas em relação ao estabelecimento das principais formas e processos de nutrição vegetal. Ao final do processo, os estudantes podem comparar em grupos seus diários e tentar chegar a conclusões comuns sobre o tema estudado. Como fechamento da atividade, pode-se pedir que cada estudante resgate o que escreveu no início da temática e compare sua visão daquela ocasião com a visão final debatida pela classe.

○○○○○

Muitas vezes, podemos pensar que as habilidades metacognitivas são inerentes ao ser humano. Isso é verdadeiro em algum grau, mas estudos sugerem que tais habilidades podem e devem ser estimuladas durante o cotidiano escolar.

5.2.4 Variar as estratégias é a melhor estratégia

Como último, mas não menos importante, subsídio para o desenvolvimento de estratégias de ensino, vamos destacar a importância das características intrínsecas dos estudantes e suas motivações. Como veremos nas aulas seguintes da presente disciplina, há diferentes teorias que tentam explicar como aprendemos na escola e na vida. Conhecê-las pode nos ajudar a planejar melhor nossas estratégias de ensino. Vamos pensar, por exemplo, nas teorias que afirmam que somos diferentes nas maneiras em que preferencialmente percebemos o mundo.

Nesse caso, o professor que assume essa forma de se ver aprendizagem, deve ter em mente que os estudantes possuem suas individualidades e, em uma mesma sala de aula, existem pessoas que preferem e aprendem melhor de diferentes formas, alguns alunos são mais auditivos (preferem escutar explicações), outros são predominantemente visuais (sendo esse o estímulo mais efetivo para sua aprendizagem) ou sinestésicos (gostam de experimentar, aprendem melhor tocando em objetos, fazendo construções). Como “driblar” tal situação?

Uma solução possível e recomendável é variar as estratégias de ensino. Utilizando uma maior variedade, as chances de atingir uma porção maior de estudantes é ampliada. Por isso, podemos dizer que, ao longo do tempo, a melhor estratégia de ensino é utilizar um vasto repertório de estratégias.

5.3 Estrutura geral para as estratégias de ensino: a metodologia dialética

Após estudarmos alguns subsídios importantes para a elaboração de estratégias didáticas, apresentamos a perspectiva dialética como uma interessante sugestão de estrutura geral para as estratégias de ensino. Segundo o estudioso Celso dos Santos Vasconcelos (2002), tal perspectiva compreende o homem como um ser ativo e de relações. Além disso, o conhecimento não pode ser simplesmente transferido de um ser para outro, nem é algo inventado. Ao contrário, o conhecimento, nessa perspectiva, é construído pelos sujeitos em suas relações com os outros e com o mundo.

Dessa forma, os temas abordados em sala de aula devem ser trabalhados, refletidos e reelaborados pelos estudantes e não transmitidos pelo professor a um sujeito passivo, que apenas absorve e reproduz informações. Para tanto, a metodologia dialética aponta que a construção do conhecimento demanda ao menos três dimensões básicas, que apresentaremos sucintamente a seguir.

Mobilização para o conhecimento

Momento de sensibilização, de apresentação sincrética do objeto de estudo. Visa possibilitar o vínculo significativo inicial entre o estudante e o objeto, bem como motivar o início da construção do conhecimento, facilitando o estabelecimento de uma relação com o objeto de conhecimento que corresponda à satisfação de uma necessidade relacionada a qualquer uma das dimensões do estudante enquanto ser humano: intelectual, afetiva, ética, física, lúdica, estética, espiritual, econômica, política, social e cultural. Esse é um ótimo momento para realizar o levantamento dos conhecimentos e crenças dos estudantes sobre o assunto a ser abordado.

Construção do conhecimento

Segundo nível de interação, em que há a problematização do objeto, e no qual o estudante deve elaborar relações o mais totalizantes possível, identificando a prática social que deu origem ao conhecimento que existe sobre o objeto estudado e desenvolvendo uma visão crítica da realidade. O estudante deve ser o agente ativo na construção de seu conhecimento, ao passo que o professor deve ter papel de mediador entre o conhecimento e o estudante.

Elaboração da síntese do conhecimento

Momento de sistematização e elaboração concreta do conhecimento, em que o estudante deve expor os vários níveis de relações que conseguiu estabelecer com o objeto de conhecimento, seu significado, bem como a generalização, a aplicação em outras situações que não as estudadas.

Praticamente, todos os tipos de estratégias de ensino, por mais variadas que sejam, podem ser estruturadas segundo a metodologia dialética, respeitando os três momentos apresentados resumidamente no quadro a seguir.

Resumo da estratégia dialética

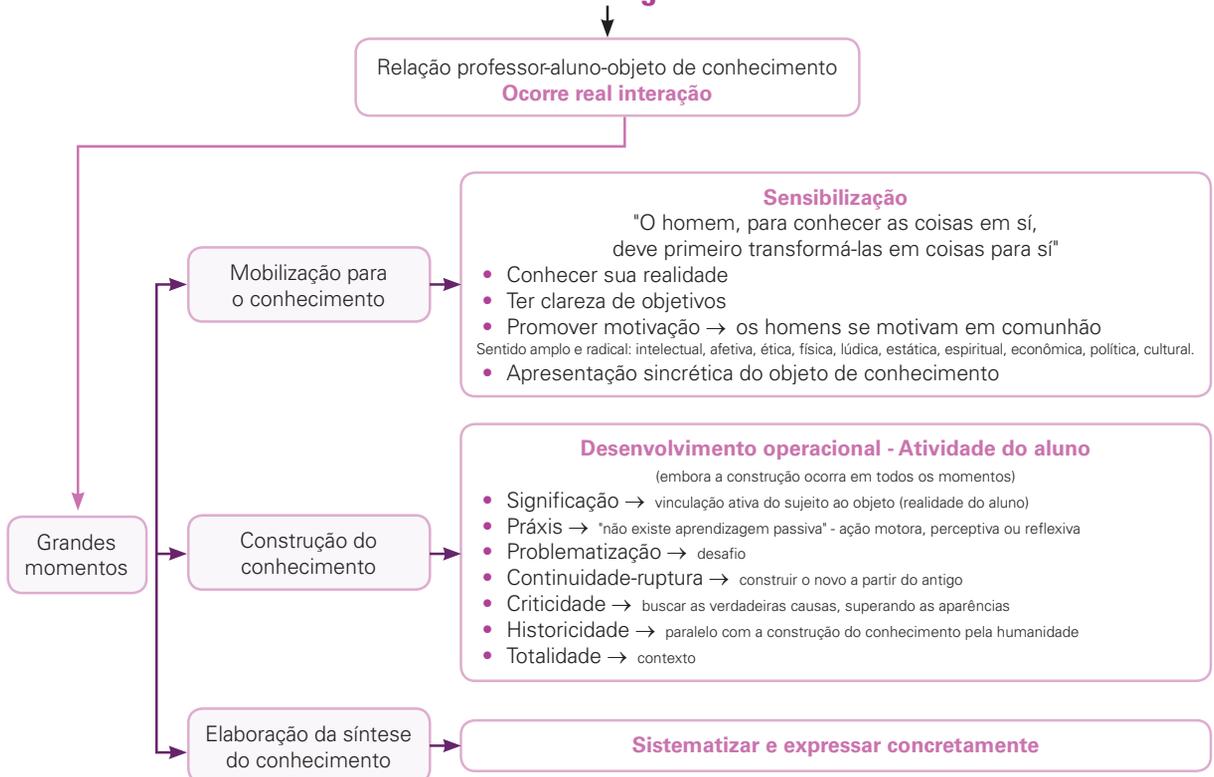


Figura 5.5: Resumo da estratégia dialética.

5.4 Critérios de classificação das estratégias de ensino

Segundo uma das maiores estudiosas da área de Ensino de Ciências de nosso país, Myriam Krasilchik (2008), as estratégias de ensino podem ser reunidas segundo vários critérios. Vejamos alguns deles:

Segundo atividades desenvolvidas pelos professores

- Falar: aulas expositivas, discussões, debates.
- Fazer: simulações, aulas práticas, jogos, projetos.
- Mostrar: demonstrações, filmes.

Segundo espectro de participação relativa de professores e estudantes

As categorias intermediárias valorizam de forma crescente a autonomia do estudante:

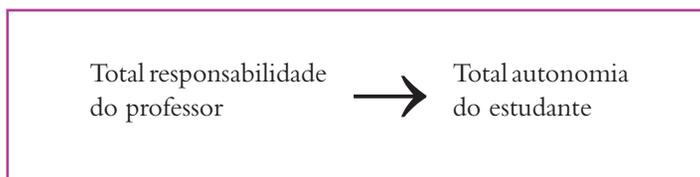


Figura 5.6: Espectro de participação relativa de professores e estudantes.

No extremo inicial, podemos enquadrar aulas expositivas, focadas na transmissão de informações. Já no extremo oposto, podemos situar o desenvolvimento de projeto de pesquisa científica de temática escolhida pelo estudante.

Segundo possibilidade de melhor atender aos objetivos propostos

- Transmissão de informações: aula expositiva, demonstração.
- Realizar investigação: aulas práticas, projetos.
- Analisar causas e consequências de fenômenos/processos: simulações, trabalho dirigido.



Aqui vale ressaltar que as categorias não são estanques. Ao contrário, é possível fazer uma aula prática tão direcionada pelo professor que o único objetivo torna-se a transmissão de informação, bem como é possível dar uma aula expositiva como apoio para uma investigação subsequente bem autônoma.

Nossa intenção ao apresentar alguns critérios de classificação das estratégias de ensino é evidenciar sua diversidade e possibilidades de aplicação. No entanto, fica claro que não existe e nem seria necessária uma classificação abrangente o suficiente para contemplar toda essa diversidade. Dessa forma, escolhemos as estratégias mais utilizadas em Ensino de Ciências para apresentá-las de forma um pouco mais detalhada.

Atenção: deixamos claro que existem muitas outras estratégias, que serão abordadas em outros momentos de seu curso (como a disciplina **Didática**).



Para ampliar seus conhecimentos acesse o link que apresenta uma diversidade maior de modalidades didáticas: <http://www.congressosp.fipecafi.org/artigos92009/283.pdf>

5.5 Exemplos de estratégias para o Ensino de Ciências

5.5.1 Aula expositiva

A aula expositiva é, por excelência, uma estratégia que tem o objetivo de transmitir informações. É muito utilizada na perspectiva de ensino mais tradicional (como abordamos na primeira aula de nossa disciplina).

No entanto, pode-se facilmente justificar o uso dessa estratégia em algumas situações de aula, principalmente se intercalada por episódios dialogados, por:

- permitir ao professor transmitir informações que ele julga essenciais ou muito complicadas, necessitando de maiores esclarecimentos;



Figura 5.7: Aula expositiva.

- ser motivadora, pois o professor pode expressar todo seu próprio entusiasmo pelo tema abordado;
- ser indicada para introduzir um tema novo, sintetizar um tópico, ou comunicar experiências pessoais do professor.

De qualquer forma, existe um consenso de que as aulas puramente expositivas devem ser realizadas com cautela, uma vez que tal estratégia, se aplicada em sua forma mais pura, se opõe claramente à metodologia dialética, pois dá voz a apenas um sujeito na sala de aula, o professor. Os estudantes assumem um papel extremamente passivo, o que, como já estudamos nos itens que abordaram subsídios para elaborar estratégias de ensino, tem se mostrado pouco eficiente para promover a aprendizagem. Elas devem ser utilizadas por períodos curtos de tempo, devem expressar o entusiasmo do professor e ter objetivos muito claros. Caso contrário, tornam-se extremamente tediosas e pouco efetivas.



Figura 5.8: As aulas puramente expositivas devem ser realizadas com cautela, pois, se opõe claramente à metodologia dialética.

5.5.2 Demonstração

O principal objetivo dessa estratégia é apresentar experimentos simples e organismos (ou parte deles no caso específico da Biologia). Tal estratégia é considerada uma atividade prática e traz como principal benefício o despertar um grande interesse nos estudantes.

Uma demonstração com recursos muito simples, constituído por um copo, água, óleo e pedaços de plástico pode ser uma grande motivação para iniciar o tema “misturas” em um sexto ano do Ensino Fundamental, por exemplo.

No entanto, a demonstração possui o fator limitante de não permitir, como ocorreria em uma aula prática para a turma inteira, que todos possam realizar os experimentos e observações. De qualquer forma, é uma boa opção quando é necessário economizar tempo, ou não existe material suficiente para todos os estudantes. O professor deve atentar para que todos



Figura 5.9: Exemplo de mistura entre água, óleo e pedaços de plástico.

os estudantes vejam a demonstração, que pode ser mais efetiva se for rápida, empolgante e bem conduzida. É sugerido ainda que o professor evite expor processos ou estruturas muito complexas, pois a chance dos alunos perderem a atenção é grande nesses casos. A melhor maneira de conduzir a demonstração depende, claro, de cada turma e da relação que o professor estabelece com ela.

5.5.3 Aulas práticas

A aula prática ocupa um lugar de destaque e quase insubstituível no Ensino de Ciências. Segundo Myriam Krasilchik (2008), o *Committee on High School Biology Education* aponta várias e importantes funções para as aulas práticas ou “de laboratório”:

- Formular, elaborar métodos para investigar e resolver problemas individualmente ou em grupo;
- Analisar cuidadosamente, com companheiros e professores, os resultados e significados de pesquisas, voltando a investigar quando ocorrem eventuais contradições conceituais;
- Compreender as limitações do uso de um pequeno número de observações para gerar conhecimento científico;
- Distinguir observação de inferência, comparar crenças pessoais com compreensão científica, e compreender as funções que exercem na ciência, como são elaboradas e testadas as hipóteses e teorias;
- Selecionar equipamento adequado para ser usado, com habilidade e com os cuidados devidos, durante os experimentos;
- Desenvolver familiaridade crescente com organismos e interesse por fenômenos naturais.

Pode-se dizer que eles aproximam o estudante do “fazer ciência”, das metodologias típicas do ramo do conhecimento relacionado às Ciências Naturais. Além disso, estão, ao lado dos trabalhos de campo, entre as estratégias de ensino consideradas mais motivadoras para os estudantes.

Optamos por denominar esta estratégia como “aula prática” e não “aula de laboratório” por entendermos que não é necessário um espaço físico constituído, como um laboratório, para que se possam conduzir investigações/observações no ambiente escolar, salvo, é claro, situações em que existem restrições por conta da segurança dos estudantes.



Figura 5.10: Aulas práticas.

Muitos professores sentem-se inibidos e deixam de realizar tal estratégia pela falta de laboratório, privando assim seus estudantes de parte importante de seu aprendizado. Além da limitação de espaço, o custo dos materiais e a falta de tempo para preparar adequadamente as aulas também são fatores limitantes importantes. No entanto, existem alternativas criativas e mais baratas para executar aulas práticas.



Para ampliar seus conhecimentos, leia o artigo que aborda alternativas para o ensino de microbiologia sem a necessidade de laboratório e matérias especiais e de elevado custo. <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2008/microbiologia1.pdf>.

Em uma análise simplificada, podemos dizer que as aulas práticas podem ter um caráter predominantemente de **constatação** ou de **investigação**, com variações intermediárias.

No primeiro caso, podemos incluir aquele tipo de aula que possui um protocolo muito fechado e bem definido pelo professor, que deve ser seguido pelos estudantes, visando que todos constatem o resultado de um determinado experimento ou observação. Muitas vezes, já no início da instrução da aula, apresenta-se o resultado esperado ao seu final.

Nas aulas de caráter investigativo, encontramos os projetos mais autônomos de investigação, no qual os estudantes podem propor suas próprias hipóteses, desenvolver metodologias para testá-las e formular suas conclusões.

Vários sistemas têm sido elaborados para classificar exercícios de acordo com critérios de liberdade concedida aos alunos para a execução. Em geral, são reconhecidos quatro graus de liberdade, apresentados em ordem crescente: no primeiro nível, o tipo mais diretivo, o professor oferece um problema, dá instruções para sua execução e apresenta resultados esperados; no segundo nível, os alunos recebem o problema e as instruções sobre como proceder; no terceiro nível, é proposto apenas o problema, cabendo aos alunos escolher o procedimento, coletar dados e interpretá-los; e no quarto nível, os alunos devem identificar algum problema que desejem investigar, planejar o experimento, executá-lo e chegar até a interpretação dos resultados (KRASILCHIK, 2008).

Nesse trecho acima, extraído do livro *Prática de Ensino de Biologia* (2008), podemos identificar o primeiro nível como sendo explicitamente de constatação, ao passo que o nível quatro pode ser considerado como um exemplo de investigação.

No caso das aulas práticas de Biologia, deve-se dar atenção especial à utilização de material biológico. A atual legislação (*Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008*), proíbe a utilização de quaisquer animais das espécies classificadas como filo *Chordata*, subfilo *Vertebrata*, em estabelecimentos de Ensino Básico. Diante desse cenário, é necessário buscar alternativas, como, por exemplo, a utilização de modelos didáticos.

Os modelos são recursos extremamente úteis, não apenas para exemplificar organismos, mas também para representar tudo aquilo que é muito grande ou muito pequeno. Dessa forma, aplicam-se muito bem para representações desde microestruturas e organismos, até cenários astronômicos. Alguns cuidados são essenciais, como a indicação correta de escalas e esclarecimentos sobre as possíveis falhas e distorções dos modelos (ex. simplificações e cores fictícias).

Além das aulas práticas convencionais, envolvendo experimentação e observação, podemos também incluir nessa categoria as aulas mediadas por TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação), dando destaque àquelas que utilizam o computador. Atualmente, em nosso país, existe um número expressivamente maior de laboratórios de Informática do que de Ciências Naturais. O professor pode aproveitar tal situação e incorporar as ferramentas online interessantes em suas aulas. Existem muitos recursos didáticos disponíveis, como texto de divulgação científica, animações, jogos, vídeos e atividades interativas que podem ser incorporados a uma estratégia de ensino mais abrangente. As próprias redes sociais, como Orkut, Facebook e o Twitter podem ser utilizadas. No entanto, deve-se ter atenção redobrada durante tais práticas, visando que os estudantes mantenham o foco na atividade proposta e não navegam por sites não relacionados à temática abordada na aula.



Para ampliar seus conhecimentos, leia mais sobre as possibilidades da interação Computador-Ensino de Ciências acessando: <http://www.casa-dasciencias.org/documentos/18052009-jmvp.pdf>

5.5.4 Trabalho de campo

Continuamos, na presente aula, abordando estratégias altamente motivadoras para os estudantes. Os trabalhos de campo proporcionam uma forte aliança entre os aspectos educacionais e afetivos, podendo levar a uma aprendizagem mais efetiva. Além disso, podem aproximar os estudantes das práticas de investigações científicas.

Dessa forma, os trabalhos de campos têm sido apontados como uma poderosa estratégia tanto para motivar o estudante, quanto para superar a fragmentação do conhecimento. Isso ocorre porque em um mesmo ambiente, diferentes temáticas (inclusive de disciplinas diversas) podem ser abordadas de forma conjunta.

O trabalho de campo pode ser realizado em um ambiente natural distante da escola, mas também em seu entorno ou na própria escola, se essa possuir algum ambiente propício (como área verde, horta, jardim). Os ambientes a serem visitados podem ser os mais diversos, dependendo do objetivo do professor. Uma área impactada, por exemplo, pode prestar-se melhor ao estudo de temas atuais como desmatamento e impermeabilização do solo, se comparada a uma área mais preservada.

Trabalhar em locais da escola ou seu entorno imediato diminui bastante as limitações para a organização de uma excursão didática, como a questão do transporte dos estudantes, de sua segurança, do tempo gasto e das autorizações de pais ou responsáveis.

Destacamos a necessidade do professor conhecer muito bem o local escolhido para o trabalho de campo e planejar com detalhes as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes, inclusive prevendo mecanismos pelos quais eles possam registrar suas observações. Sempre é necessária uma preparação mínima antes da saída ao campo, bem como realizar um fechamento da atividade.

Myriam Krasilchick (2008) destaca que a organização de um trabalho de campo deve respeitar as seguintes etapas:

- “Uma etapa de preparação em que é feito o reconhecimento do local escolhido para o trabalho e a identificação dos problemas que serão investigados;



Figura 5.11: Trabalho no campo proporcionam uma forte aliança entre os aspectos educacionais e afetivos, podendo levar a uma aprendizagem mais efetiva.

- Elaboração do roteiro de trabalho contendo as instruções para o procedimento dos alunos e as perguntas que eles devem responder; trabalho de campo propriamente dito;
- Trabalho em classe para organização de dados e exame do material coletado;
- Discussão dos dados para elaboração de uma descrição geral do site visitado e uma síntese final.”



Para ampliar seus conhecimentos, leia um estudo de caso sobre trabalho de campo com estudantes do Ensino Fundamental acessando: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>

5.5.5 Simulações

Podemos incluir nessa categoria de estratégias de ensino aquelas nas quais os participantes são submetidos a uma situação problema, acerca da qual devem tomar decisões e prever suas conseqüências. Portanto, abrange uma grande variedade, da qual destacaremos as dramatizações e os jogos.

5.5.5.1 Dramatização

As dramatizações podem ser utilizadas de diferentes formas. Pode-se propor a simulação de processos científicos específicos (por exemplo, a tradução e a transcrição do material genético), com os estudantes assumindo o papel de estruturas relacionadas. Nesse caso, as instruções devem ser claras para não gerar perturbação excessiva na classe. Outra opção, que permite maior autonomia dos estudantes (e, portanto, é desejável), é dividir a classe em grupos e pedir para que cada um deles crie seu próprio roteiro de dramatização.

Também é possível utilizar a dramatização de uma peça teatral como ponto de partida para discussões em sala de aula. A pesquisadora Simone R. Salomão (2005), desenvolveu doutorado sobre uma experiência em que a peça [Lição de Botânica de Machado de Assis](#) foi utilizada como estímulo para a mobilização de conhecimento (primeiro momento da metodologia



Figura 5.12: As dramatizações podem ser utilizadas de diferentes formas, como por exemplo, pedir para que cada aluno crie seu próprio roteiro de dramatização.

dialética) na abordagem do tema Botânica no Ensino Básico. Segundo a pesquisadora, seu trabalho “procura investigar e compreender as aproximações entre ciência e literatura e entre linguagem científica e linguagem literária, suas relações com o ensino e a aprendizagem em ciências e o possível papel potencializador do texto literário na aprendizagem de conteúdos científicos no Ensino Fundamental. Tal pesquisa, implementada com turmas de sexta série de uma escola pública de Macaé – RJ constitui-se da apresentação de uma montagem da peça aos alunos, discussão junto a eles sobre a peça, atividades escritas e montagem de um herbário. As atividades escritas, realizadas antes e após a apresentação da peça, incluíram questionários de perguntas abertas e exercícios que solicitaram dos alunos reflexão e análise sobre a peça e, em particular, sobre aspectos relacionados com a botânica e sua linguagem e, ainda, sobre a própria atividade científica.”

Um tipo de dramatização muito interessante é o chamado Júri Simulado e suas variações. Essa modalidade didática que era usada para o ensino de ciências humanas passou a ser usada também para o ensino de Ciências, com a finalidade de fazer com que os estudantes analisem as implicações sociais do desenvolvimento da ciência e tecnologia. Segundo Léa G.C. Anastasiou e Leonir P. Alves (2009), a estratégia constitui-se basicamente em “uma simulação de um júri em que, a partir de um problema, são apresentados argumentos de defesa e de acusação. Pode levar o grupo à análise e avaliação de um fato proposto com objetividade e realismo, à crítica construtiva de uma situação e à dinamização do grupo para estudar profundamente um tema real.” Já segundo Krasilchik (2008):

a formação de juízos de valores sobre uma questão controvertida geralmente segue uma série de etapas que consiste em:

- caracterizar o problema;
- coletar informações pertinentes para a análise do problema;
- avaliar a importância das informações obtidas;
- decidir e testar a validade da decisão;
- quando necessário, reconsiderar a primeira decisão.

Como pontos positivos pode-se destacar que cada aluno deve discutir para fazer valer o seu ponto de vista, apresentando uma situação complexa para análise, o que demanda conhecimento de vários assuntos. Por outro lado, o professor, embora seja o organizador da atividade, não aparece em posição central, sendo mantido o papel protagonista dos estudantes.

No entanto, o risco que se corre é o de a argumentação tornar-se um mero exercício retórico, podendo descambar para o exagero ou criar uma atmosfera artificial que mascara o sentido da atividade. Algumas dessas dificuldades podem ser evitadas com a escolha de uma situação real que verdadeiramente interesse aos estudantes, ou seja, uma temática contextualizada.

5.5.5.1 Jogos

A utilização de jogos é reconhecidamente uma importante estratégia lúdica no processo de ensino-aprendizagem (ZANON, GUERREIRO e OLIVEIRA, 2008), pois trata-se de uma forma de ensinar vários conteúdos simultaneamente; simular situações reais que não são possíveis em ambiente educacional; e são, os jogos, situações em que o aluno pode desenvolver sua criatividade e iniciativa (ELLINGTON, ADDINALL e PERCIVAL, 1981).



Figura 5.13: A utilização de jogos é reconhecidamente uma importante estratégia lúdica no processo de ensino-aprendizagem.

Deve-se destacar o fato de que nem todo jogo pode ser considerado como um recurso didático. Entendemos como jogo pedagógico aquele que é útil ao processo educacional. O pesquisador Grando (1995) reconhece três condições básicas para que isso ocorra:

1. propor alguma situação interessante e desafiadora para os participantes resolverem;
2. permitir que os participantes possam se auto-avaliar quanto ao seu desempenho;
3. permitir que todos os participantes possam participar ativamente, do começo ao fim do jogo.

Vejamos a visão de dois grandes educadores sobre o tema:

Piaget: o tempo, o espaço, os critérios de ganho e perda são limites, ainda que arbitrários, que regulam as condutas.

Vygotsky: o jogo é um motivo para ação e esse é o aspecto mais importante do jogo; o prazer do jogo está relacionado com a superação dos impulsos imediatos, com subordinação a regras.

Todos os benefícios dos jogos podem ser transferidos para o Ensino de Ciências. Atualmente, existe uma vasta oferta de jogos nessa área, tanto físicos, quanto virtuais. Trabalhos têm demonstrado que se o recurso didático jogo for incorporado em uma estratégia de ensino ampla e com objetivos claros, seus resultados, inclusive para gerar ganhos cognitivos, são muito interessantes.



Para ampliar seus conhecimentos, conheça o exemplo a seguir:
<http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/MiyazawaUr-si2010%20-%20Biomias%20Brasileiros.pdf>.

5.6 Fechamento

Esperamos que você tenha gostado dessa breve apresentação sobre estratégias de ensino. Para futuros professores de ciências, esse costuma ser um dos assuntos mais estimulantes!



Agora é a sua vez...
 Antes de prosseguirmos, acesse o ambiente virtual e realize as atividades propostas.



Figura 5.14: Esta aula foi feita especialmente para você: futuro professor de ciências.

Referências

- ANASTASIOU, L. G. C., Alves L. P. **Processos de Ensino na Universidade**. 8. ed. Joinville, SC: Univille, 2009.
- ASSIS, J. M. M. de. **Lição de Botânica**. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalleObraForm.do?select_action=&co_obra=2141>. Acesso em: Set. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação n. 9.394/96. Parecer CEB/CNE nº 04/98 e o nº 15/98. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: DE, 1997. Parte XII, Tema 23 – Organização Curricular.

- BRANSFORD, J. D.; BROWN, A. L.; COCKING, R. R. (org.). **Como as pessoas aprendem: cérebro, mente, experiência e escola**. Tradução de Carlos David Szlak, São Paulo: Senac, 2007.
- ELLINGTON, H.; ADDINALL, E.; PERCIVAL, F. **Games and Simulations in science education**. 1. ed, Nova York: Kogan, 1981.
- GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem de matemática**. Dissertação de mestrado, UNICAMP, Campinas, 1995.
- KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed, São Paulo: EDUSP, 2008.
- MENEZES, E.T.; SANTOS, T.H. Contextualização (verbete). **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=55>>. Acesso em: 15 fev. 2012.
- SALOMÃO, S. R. **Lições da Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências**. Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense. Tese de Doutorado: Niterói, 2005.
- VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 13. ed, São Paulo: Libertad (Cadernos Pedagógicos do Libertad, 2), 2002.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, 2008. 13(1): 72-81.