

# A INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS FISIOLÓGICOS E SUA COMPREENSÃO POR ALUNOS DO NÍVEL MÉDIO

Emerielle Cristine Vanzela\*, Sandra Lucinei Balbo\*\*, Lourdes Aparecida Della Justina\*\*\*<sup>□</sup>

Vanzela EC, Balbo SL, Della Justina LA. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. *Arq Mudi.* 2007;11(3):12-9.

**RESUMO.** Os conteúdos de Fisiologia Humana são, freqüentemente, divididos em sistemas ou aparelhos, na tentativa de torná-los mais didáticos. Isto, muitas vezes, dificulta a compreensão pelo aluno do funcionamento do organismo como um todo. O objetivo deste trabalho foi analisar se uma amostra de alunos do 3º ano do Ensino Médio consegue relacionar os sistemas fisiológicos para responder questões, na forma de situações-problema, relacionadas ao seu cotidiano. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário contendo seis perguntas abertas. O mesmo questionário, acrescido de duas perguntas, foi aplicado à professora de Biologia dos alunos. Cinquenta e dois questionários foram recolhidos, analisados quanti-qualitativamente e agrupados em categorias com o mesmo nível de significância. Foram encontradas respostas consideradas parcialmente corretas, mas poucas ou nenhuma dentre estas foram consideradas como respostas completas. A maioria dos alunos da amostra analisada não relacionou os vários sistemas para explicar as situações propostas nas questões. A sugestão é que a fisiologia humana seja trabalhada no Ensino com o auxílio de situações-problema, nas quais os diferentes sistemas fisiológicos apareçam integrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** sistemas fisiológicos; situações-problema; concepções alternativas.

---

Vanzela EC, Balbo SL, Della Justina LA. The integration of physiological systems and their understanding by students of high school. *Arq Mudi.* 2007;11(3):12-9.

**ABSTRACT.** The contents of Human Physiology are often divided into systems or devices, in an attempt to make them more handouts. This is often difficult to understand the functioning of the student body as a whole. The objective of this study was to analyze a sample of students in 3rd grade of high school can relate the physiological systems to answer questions in the form of problem situations related to their daily lives. Data collection was performed by means of a questionnaire containing six open questions. The same questionnaire, plus two questions, was applied to the teacher of biology students. Fifty-two questionnaires were collected, analyzed quantitatively and qualitatively and grouped into categories with the same level of significance. We have found answers considered partially correct, but few if any among them were considered complete responses. Most students of the sample did not relate the various systems to explain the situations proposed issues. The suggestion is that human physiology is worked in education with the help of problem situations in which the different physiological systems appear integrated.

**KEY WORDS:** Physiological Systems; problem situations; misconceptions.

---

## INTRODUÇÃO

Visando facilitar a apreensão dos conceitos por parte dos alunos, os conteúdos relacionados às diversas funções do organismo

---

\*Mestranda em Biologia Molecular (Área de concentração: Fisiologia) – UNICAMP (e-mail: [emerielle@yahoo.com.br](mailto:emerielle@yahoo.com.br));

\*\*Docente do Laboratório de Biofísica e Fisiologia humana da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE; \*\*\*Docente do Laboratório de Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Biologia, Centro de Ciências Biológicas da UNIOESTE. <sup>□</sup>Rua Universitária, nº 2069, Bairro Faculdade, Cascavel-PR

vivo são separados em aparelhos ou sistemas. Essa opção, contudo, nem sempre facilita a compreensão dos alunos sobre o funcionamento do corpo humano, uma vez que esses sistemas são abordados separadamente, como se eles funcionassem totalmente de maneira individual e isolada. Isto se agrava pelo fato do professor, geralmente, não promover a integração dos sistemas e das funções orgânicas, impossibilitando o processamento, pelos alunos, de concepções alternativas sobre o assunto. É fundamental o desenvolvimento de uma visão sistêmica dos seres humanos e dos seres vivos em geral, pois o organismo funciona como um todo (Ferreira et al., 2002).

Ao abordar as funções vitais básicas do corpo humano, realizadas por diferentes estruturas, órgãos e sistemas, é importante focalizar as relações existentes entre os diferentes aparelhos e sistemas e, também, entre o corpo e o ambiente, dando destaque à existência de integridade do corpo humano e a manutenção do equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde (Brasil, 1999).

É papel do professor apresentar as relações existentes entre os fenômenos e os conceitos, formando um conjunto com conexão, e retomar o tema sempre que necessário (Krasilchik, 1996).

O distanciamento excessivo entre o ensino de Ciências e as situações presentes no cotidiano dos alunos, também constitui um grande problema. Estudos mostram que é possível trabalhar os conteúdos de ensino vinculados ao cotidiano dos alunos de maneira mais aproximada, onde os modelos e as dificuldades contidas no conhecimento científico possam ser aplicados em situações reais (Delizoicov, Angotti, 1992). As idéias do senso comum dos alunos que “vão contra” o entendimento de alguns conceitos científicos, muitas vezes representam um obstáculo ao aprendizado, principalmente em Ciências, o que torna importante a investigação sobre o pensamento dos alunos a respeito do conteúdo a ser ensinado. Para a construção dos conceitos necessários dentro da disciplina de Ciências, principalmente no que se refere ao

corpo humano, é indispensável que ocorra uma aproximação entre o aluno e o objeto de estudo, ou seja, seu próprio corpo (Vilela, Nascimento, 2002).

Estudos comprovam que a apreensão do conteúdo que é passado para o aluno, em classe, pode ser auxiliada pelo conhecimento anterior que o aluno detém a partir do senso comum. Contudo, muitas vezes, esse conhecimento não é explorado pelos professores, que utilizam os conceitos e as leis das Ciências apenas para explicação e para avaliação, não relacionando esses conceitos com as situações vividas pelos alunos. Isto faz com que estes tenham interpretações diferentes para o mesmo fenômeno (Delizoicov, Angotti, 1992).

Um aprendizado ativo, que, principalmente em Biologia, vá além da memorização de nomes de organismos, processos ou sistemas, só é possível se os conteúdos forem trabalhados na forma de problemas a serem resolvidos com os alunos (Brasil, 1999). O desenvolvimento de capacidades que permitam ao aluno lidar com as informações recebidas só ocorre quando conteúdos e metodologias sejam selecionados em coerência com as intenções educativas (Brasil, 1999).

Algumas tendências pedagógicas sugerem que a atividade educativa pode ser fundamentada em três momentos pedagógicos (Delizoicov, Angotti, 1992). O **primeiro momento** constitui uma problematização inicial, objetivando motivar os alunos e interligar o conteúdo a ser estudado com situações reais com as quais eles têm contato. Isto pode ser obtido fazendo com que concepções, já existentes nos alunos, possam emergir, ou com que os alunos, que não possuam estas concepções, sintam necessidade de adquirir outros conhecimentos, funcionando como um problema a ser resolvido pelo aluno. Neste momento, o professor deve, preferencialmente, questionar, lançar dúvidas aos alunos, não se atendo a dar explicações ou respostas. No **segundo momento**, ocorre a organização do conhecimento. Neste devem ser trabalhados

conceitos, definições e as relações existentes no conteúdo, que devem ser passados de forma a levar o aluno a verificar a existência de outras visões, além da sua, para as situações problematizadas, comparando as duas para melhor interpretar as situações, resultando no aprendizado. O **terceiro momento** dedica-se à aplicação do conhecimento. Verifica-se o conhecimento incorporado pelo aluno a partir da sua capacidade de analisar e interpretar tanto situações iniciais relacionadas ao seu estudo, como outras não diretamente ligadas, mas que são explicadas pelo mesmo estudo.

Atualmente, a maioria dos trabalhos de Didática demonstra acreditar no aspecto construtivo da aquisição do conhecimento, considerando os progressos da aprendizagem de maneira localizada, e ligando esses progressos às particularidades de cada situação-problema aplicada (Astolfi, Develay, 1995).

Para que se possa problematizar o conhecimento do aluno, o professor deve “prender” a atenção do estudante, desafiando-o e aguçando as contradições existentes dentro deste conhecimento (Delizoicov apud Bachelard (1996)). O processo de problematização consiste em escolher e formular problemas de maneira adequada, bem como introduzir discussões em sala de aula, promovidas pelo professor, juntamente com os alunos (Delizoicov, 1997).

É pela mobilização de tudo o que se sabe, adaptando a uma situação vivida, que se atualiza uma concepção, a qual pode evoluir quando se constrói o conhecimento (Giordan,

Vecchi, 1996).

Alguns professores afirmam ser extremamente difícil levar em consideração as concepções dos aprendentes, já que estas são bastante diversas, muitas vezes, levando a aula em várias direções. Além disso, esta postura pode representar um ensino individualizado, o que é inviável pelo número de alunos nas salas e pelos poucos recursos. Apesar de alguns deles estarem cientes da existência das representações prévias, muitos acabam optando por apresentar representações simplistas e novos conhecimentos seguros, ao invés de utilizar estas concepções (Giordan, Vecchi, 1996).

Neste trabalho objetivou-se avaliar se alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio apresentam dificuldade de compreensão do funcionamento do organismo de maneira integrada, bem como seu desempenho diante de situações-problemas abrangendo temas cotidianos acerca da Fisiologia Humana.

## METODOLOGIA

O instrumento de coleta de dados foi um questionário contendo seis questões abertas na forma de situações-problema (Quadro 1). O questionário foi aplicado para alunos de duas salas do Terceiro Ano do Ensino Médio (25 e 28 alunos em cada turma), em um colégio público de Cascavel, PR. Antes da aplicação dos questionários, foram feitas observações durante 10 horas-aulas de Biologia das turmas avaliadas, analisando a metodologia utilizada pela professora.

### **Quadro 1. Questionário aplicado aos alunos do Terceiro Ano do Ensino Médio de um colégio público de Cascavel-PR, para avaliação de seu conteúdo sobre fisiologia humana.**

- |  |
|--|
| 1. Uma pessoa que sofreu um acidente de carro foi socorrida e levada ao hospital. Algumas horas depois ela verificou que não tinha mais sensibilidade e movimento nas pernas, mesmo sem ter sofrido nenhuma lesão nas pernas. Por que você acha que esta pessoa ficou assim? |
| 2. Durante o café da manhã, um rapaz tomou um copo de suco de laranja. O que acontece com o suco de laranja no organismo do rapaz?   |

3. Ao realizarmos alguma atividade física, como uma corrida por exemplo, nos sentimos ofegantes e ficamos com a pele mais rosada. Por quê?
4. Hipertensão ou pressão alta é um mal que atinge grande parcela da população. Pessoas com deficiência renal, se não passarem por uma diálise bem feita podem ter problemas de hipertensão. Por que é recomendado que pessoas hipertensas tenham ingestão de pouca quantidade de sal?
5. No nosso cotidiano realizamos várias atividades que só são possíveis porque conseguimos nos movimentar. Quais os fatores que precisam ocorrer para que possamos realizar um movimento?
6. Quando estamos gripados e com o nariz trancado não percebemos bem o sabor dos alimentos. Por que isto acontece?

A aplicação, a resolução e a entrega do questionário ocorreram durante o transcorrer de uma aula (aproximadamente, cinquenta minutos). Após a distribuição dos questionários para os alunos, foi realizada a leitura das perguntas e a explicação de algumas palavras para que todos pudessem entender o que estava sendo pedido. Foram recolhidos cinquenta e dois questionários, respondidos pelos alunos, que foram analisados quantitativamente e cada resposta agrupada em categorias, representando a equivalência de relação apresentada pelo aluno, de acordo com a complexidade da resposta. Sendo assim, as categorias presentes nas tabelas, contendo os resultados, foram criadas a partir das respostas emitidas pelos componentes da amostra. O mesmo questionário, acrescido de duas perguntas (abaixo) foi aplicado, também, à professora de Biologia das duas turmas:

7. Você acha importante a utilização de situações-problema. Por quê?
8. No caso da fisiologia humana, você utiliza situações-problema durante suas aulas? Quais e em que momento?

Durante uma segunda aula (aproximadamente, cinquenta minutos), foi realizada uma explanação sobre todas as questões aplicadas na aula anterior, respondendo-as, de maneira que todas as

relações existentes entre os diferentes sistemas foram citadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Observação das aulas de Biologia das turmas avaliadas

Durante a etapa de observação das aulas de Biologia, registrou-se que a professora adotou aula expositiva como metodologia de ensino. Não houve questionamento aos alunos sobre seus conhecimentos prévios, nem utilização de situações-problema durante as aulas.

### Concepções dos alunos

*Interrupção do envio de sinais sensoriais e motores ao sistema nervoso*

Poucos alunos responderam a primeira questão de maneira correta. A maioria dos alunos (25) associou a lesão na coluna, ou na espinha, como a principal causa da perda de sensibilidade e de movimento das pernas, mesmo que estas estruturas ósseas não desempenham nenhum papel na recepção ou na transmissão dos sinais que possibilitam ter a sensibilidade e o movimento. Isso aconteceu, provavelmente, baseado em conhecimentos populares fixados pelos alunos.

As respostas “lesão na medula” (4) e “lesão no cérebro” (4) podem ser consideradas respostas corretas, embora não os alunos tenham estabelecido uma relação entre os

músculos, a condução e a modulação de informações realizadas pela medula, e o processamento e controle destas atividades pelo cérebro. A resposta “lesão no cérebro”, indicando esta estrutura como responsável “pelo comando das pernas” (5), mostra uma ligação entre o sistema muscular e o sistema nervoso.

Foram consideradas incoerentes e/ou incorretas respostas (14), como: “pelo nervosismo de ter sofrido o acidente”, “pressão mental” ou “pode ter quebrado a bacia”.

#### *Trajetória do alimento no corpo humano*

As respostas à questão 2 mostrou que grande parte dos alunos entende que desde a ingestão do alimento até seu aproveitamento e sua eliminação outros sistemas do corpo, além do sistema digestório, estão envolvidos. Porém, não demonstraram ter conhecimento de todo o processo envolvido – alguns alunos citaram somente a participação do sistema excretor; outros a utilização dos nutrientes, e apenas um aluno se refere à participação do sistema circulatório na distribuição dos nutrientes. Por esta razão, apesar da maioria das respostas terem sido consideradas corretas, estavam incompletas.

Exemplos de respostas consideradas incoerentes e/ou incorretas (9): “pode fazer mal porque a laranja é ácida”, “desce pela traquéia...”, “ajuda a digestão e ajuda as vitaminas percorrer mais rápido no sangue”.

#### *Atuação dos sistemas respiratório e circulatório durante o exercício físico*

A maioria (29 alunos) relacionou a ocorrência de vermelhidão da face com o sistema circulatório, seja através da corrente sanguínea ou dos batimentos cardíacos. Apenas um indicou a ocorrência de vasodilatação durante a realização de atividades físicas. O sistema respiratório foi mencionado por poucos alunos (6), e apenas dois deles citam a necessidade de oxigênio para as células.

Respostas como: “porque ficamos cansados com falta de ar meche com o acelamento do coração”, “devido ao cansaço, o

corpo passa por transformações nas quais mudamos de ar” (sic) foram tidas como incoerentes e/ou incorretas (10).

#### *O sal e a hipertensão arterial*

Um número significativo de respostas (14) indicou somente o sal como causador da elevação da pressão arterial. Uma referiu dificuldade na eliminação do sal, como causador da elevação da pressão arterial. Apenas um aluno respondeu que a ingestão de sal leva a ingestão de quantidades adicionais de líquidos, e dois alunos associaram o sal com a retenção de água no corpo, causando um aumento na pressão arterial. Duas respostas relacionaram a hipertensão com o surgimento de outras doenças.

Foram consideradas incoerentes e/ou incorretas (13) respostas como: “porque o sal é uma substância perigosa e forte”, “porque pode causar pedras nos rins assim dificulta”, “por que como rin não frilta o sangue corretamente o sal pode entupir as veias” (sic).

#### *O sistema nervoso e o sistema muscular na realização de movimentos*

Muitos alunos (19) citaram o comando do cérebro como fator necessário para a realização de um movimento, e alguns deles mencionaram o envio de informações deste órgão para os músculos. Quatro respostas indicaram a necessidade de informações aferentes chegando até o cérebro. Dentre elas, uma referiu as informações sendo enviadas pelos olhos; três citaram a necessidade de informações eferentes partindo desta estrutura para o corpo, e uma delas admitiu estas informações como impulsos elétricos.

Foram apontadas também a necessidade de ter músculos, ossos, energia, circulação sanguínea e aparelho respiratório, só que de maneira isolada, onde uma resposta não se refere a todas estas estruturas.

Os alunos mostraram uma compreensão de maneira geral sobre o que é necessário para realizarmos um movimento, pois foram indicados praticamente todos os fatores requeridos para isto, sendo que uma resposta complementava a outra.

Exemplos de respostas incoerentes e/ou incorretas (4): “é só fazer uma atividade física”, “em tudo em que a gente vá fazer precisa-se de um movimento se não não conseguimos fazer nada”, “se fazemos um movimentação muito rapidamente temos que respirar pela boca devagar” (sic).

#### *A relação do olfato com a gustação*

Cerca de 50% das respostas (25) à questão 6 foram: “não sei”; incoerentes e/ou incorretas, ou em branco, mostrando que grande parte dos alunos tem uma visão fragmentada, mesmo dentro de apenas um dos sistemas do corpo humano, no caso os sentidos especiais do sistema nervoso sensorial.

Por outro lado, alguns alunos (9) associaram o sentido do olfato com o da gustação, citando que “o nariz e a boca”, “o nariz e a língua”, ou “o olfato e a gustação estão ligados”, entre outros (7), referindo-se ao cheiro como fator importante para sentirmos o gosto dos alimentos.

Foram consideradas respostas incoerentes e/ou incorretas: “porque nossas vias respiratórias estão bloqueadas pelo vírus”, “a língua fica amarga”, “porque existe um catarro”, “não sentimos porque o olfato e o paladar trancam e a coriza é mais forte”.

#### **Concepções apresentadas pela professora**

O questionário respondido pela professora de Biologia das duas turmas avaliadas (Quadro 2) teve algumas respostas quase completas e que relacionavam os vários sistemas envolvidos em cada situação, mas também teve respostas simplificadas e diretas, deixando de estabelecer algumas relações necessárias.

Quanto à utilização de situações-problema a professora participante da pesquisa salientou que era importante a utilização de situações-problema “porque desenvolve o raciocínio e torna a aula mais interessante”, e que as utilizava na apresentação dos conteúdos, sendo trazidas para a sala de aula pelo próprio aluno.

**Quadro 2. Respostas emitidas pela professora de Biologia do Terceiro Ano do Ensino Médio de um Colégio Público de Cascavel, Cascavel, PR.**

Questão	Resposta
1	Houve um trauma no sistema nervoso
2	Passa pelo sistema digestório, nutrientes são absorvidos no intestino, passa para o sistema circulatório que levam para toda parte do corpo os nutrientes necessários, e leva ao sistema excretor para eliminação do excesso de água e compostos, os quais são eliminados através da urina.
3	Porque numa atividade física necessitamos de maior quantidade de O <sub>2</sub> , com isso é necessário o aumento dos batimentos cardíacos (sistema circulatório – pele rosada) e respiração mais acelerada (sistema respiratório)
4	Para evitar o acúmulo de água no organismo (vasos)
5	Contração e extensão, impulso nervoso e sustentação (ossos)
6	Porque grande parte da sensação gustativa é olfativa. Quando mastigamos os alimentos entram pelas aberturas internas do nariz, impressionando terminações nervosas do olfato. Se estamos gripados não sentimos o gosto dos alimentos.

Analisando as respostas apresentadas pelos alunos, observou-se que grande parte deles não relaciona os vários sistemas para explicar as situações propostas nas questões.

Respostas consideradas corretas foram encontradas entre elas, mas a ocorrência de uma abordagem completa foi pequena ou praticamente inexistente. Constatou-se que a

maioria desses alunos não tinha conhecimento suficiente para responder às questões de forma totalmente completa. Algumas questões poderiam ser muito complexas e envolver eventos, provavelmente desconhecidos pelos alunos, uma vez que não constavam do Plano de Ensino da disciplina de Biologia. Contudo, como eles estudaram a fisiologia do corpo humano, seria de esperar que eles compreendessem como ocorre o funcionamento do próprio organismo.

Ao retornar ao questionário durante a segunda aula, respondendo as questões e estabelecendo as relações existentes entre os sistemas em cada situação, a participação dos alunos, em uma das turmas, foi significativa. Estes se mostraram bastante atenciosos, interessados e curiosos de maneira que participaram, fazendo questionamentos sobre assuntos associados aos temas das questões, gerando novas situações. Este é um aspecto importante porque demonstra que a utilização de questões na forma de situações-problema, seguida da explicação, estimula o interesse dos alunos e pode auxiliar em seu entendimento e aprendizado.

### **Relação entre os resultados obtidos pelos alunos e as respostas emitidas pela professora das turmas**

Embora a professora tenha afirmado empregar “situações-problema” na apresentação dos conteúdos, e tenha apresentado um conhecimento cientificamente válido, as respostas dos alunos evidenciaram insuficiente aquisição desses conteúdos.

Durante as aulas acompanhadas durante esta pesquisa, contudo, observou-se que, de fato, a professora não utilizou situações-problemas, evidenciando a falsa compreensão do que é situação-problema pela professora envolvida na atividade e/ou distanciamento entre o discurso da mesma e sua prática pedagógica.

A atuação do professor dentro da sala de aula representa um papel fundamental no processo de aprendizado dos alunos. Mais do que os livros didáticos, é o professor que deve auxiliar e encaminhar o aluno para a obtenção

do conhecimento. Sendo assim, é importante alertar o professor para que ele estabeleça as relações existentes entre os sistemas fisiológicos e, também, as relações com outros conteúdos que estão ligados aos eventos fisiológicos, como por exemplo, a caracterização de moléculas como as proteínas, os lipídios e os carboidratos.

### **CONCLUSÃO**

A maioria dos alunos analisados não estabeleceu todas as relações necessárias para o entendimento das situações propostas. Essa visão fragmentada é prejudicial ao entendimento e à aprendizagem dos estudantes.

As situações-problema trazidas pelos alunos podem levar a uma utilização aleatória, por parte dos professores, sem haver uma inserção na metodologia de ensino e no adequado planejamento. As situações-problema devem ser usadas ao se iniciar um conteúdo, com o objetivo de chamar a atenção dos alunos, sem respondê-las inicialmente, mas somente ao terminá-lo, como forma de resolução de problemas, no terceiro momento.

Compreender o organismo humano funcionando como um todo é um objetivo não muito fácil de alcançar. Sem auxílio, é difícil que o aluno estabeleça todas as relações para entender os processos fisiológicos complexos que ocorrem no corpo humano. Desta forma, torna-se importante que os professores estejam cientes desta necessidade e auxiliem o aluno na aquisição deste conhecimento.

Seria interessante a realização de outro estudo, utilizando as situações-problema como proposta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, testando sua aplicação como ferramenta para facilitar a compreensão dos alunos de que a ocorrência de um determinado evento dentro do organismo necessita da colaboração de vários sistemas fisiológicos do corpo humano.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Astolfi J, Develay M. *A didática das ciências.* 4.ed. Campinas: Papyrus; 1995. p.73-4.

- Bachelard G. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto; 1996. 314 p.
- Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação; 1999. p.224-5.
- Delizoicov D. Problemas e problematizações. Sem referência. 1997. p.132-3.
- Delizoicov D, Angotti J. A. Metodologia do Ensino de Ciências. 2.ed. São Paulo: Cortez; 1992. p.53-4.
- Ferreira V, Coutinho F, Silva F. Concepções alternativas ou perfis conceituais? Um estudo com educadores em ciências sobre a função digestiva. In: Encontro "Perspectivas do ensino de Biologia", 8. São Paulo. Anais. São Paulo; 2002. 1 CD.
- Giordan A, Vecchi G. As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2.ed. Porto Alegre: Artes médicas; 1996. p.93-4, 138.
- Krasilchik M. Prática de ensino de biologia. 3.ed. São Paulo: Harbra; 1996. p.60.
- Vilela ML, Nascimento TG. Como alunos da sétima série compreendem o sistema nervoso? – Algumas idéias sobre organização e funcionamento do sistema e a forma dos neurônios. In: Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia", 8. São Paulo; 2002. Anais. São Paulo. 1 CD.

---

Recebido em: 26.07.06

Aceito em: 04.09.07

Revista indexada no *Periodica*, índice de revistas Latino Americanas em Ciências <http://www.dgbiblio.unam.mx> (ISSN 1980.959X).

Continuação de: Arquivos da Apadec (ISSN 1414.7149)