

Síntese de Proteína: um estudo sobre a formação de conceitos e as dificuldades de aprendizagem

Protein synthesis: a study of concepts formation and learning difficulties

Jacineide Gabriel Arcanjo

Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco
gabrielarcanjo2006@hotmail.com

Zélia Maria Soares Jofili

Universidade Federal Rural de Pernambuco
jofili@gmail.com

Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão

Universidade Federal Rural de Pernambuco
amanjos2001@gmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo identificar as dificuldades na formação de conceitos relacionados à síntese proteica e testar a viabilidade de uma sequência didática utilizando jogos educativos, na tentativa de superar as dificuldades anteriormente apontadas. Na pesquisa foram utilizados diversos instrumentos didáticos (vídeo, mapa conceitual, jogos, e dinâmicas de grupo) para favorecer a aprendizagem dos conceitos abstratos de biologia envolvidos no estudo. A pesquisa foi realizada com alunos (8º período) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. O estudo evidenciou que: (a) os licenciandos ainda apresentam uma visão desarticulada, não conseguindo relacionar as partes com o todo; (b) e que um trabalho numa abordagem sistêmica e contextualizada pode propiciar uma melhor compreensão dos conceitos. Diante desses resultados cabe a reflexão sobre a necessidade de repensar a prática docente no ensino superior, propiciando aos licenciandos atividades contextualizadas para que se apropriem de forma significativa dos conceitos abstratos.

Palavras chave: visão sistêmica, formação de conceitos, dificuldade de aprendizagem, síntese proteica, sequência didática.

Abstract

This study aimed to identify the difficulties in the formation of concepts related to protein synthesis and test the feasibility of an instructional sequence using educational games in an attempt to overcome the difficulties previously mentioned. In the research, we used various teaching tools (video, conceptual map, games, and group dynamics) to encourage the learning of abstract concepts involved in the study of biology. The research was conducted with students (8th period) of the Bachelor's Degree in Biological Sciences. The study showed that:

(a) the licensees still have a vision disjointed, failing to relate the parts to the whole, (b) and work in a systemic approach and context can provide a better understanding of the concepts. From these results, it is a reflection on the need to rethink the teaching practice in higher education, leading to undergraduate activities contextualized to take ownership significantly abstract concepts.

Key words: Systemic vision, concept formation, learning difficulties, protein synthesis, didactic sequences.

Introdução

A representação do Ensino de Ciências, durante muito tempo, foi a de que "aprender Ciências parece ser repetir palavras difíceis" (BIZZO, 2002). Nesta perspectiva, cabe aos professores a busca constante por novas estratégias didáticas, que podem e devem servir como subsídio para que o estudante descubra seu próprio mundo, esclarecendo suas dúvidas e valorizando o ambiente que o cerca. Também faz parte desse processo compreender que não é apenas com materiais previamente preparados, "prontos e acabados", os quais muitas vezes não condizem com as suas realidades, que se podem atingir melhores resultados no processo ensino-aprendizagem (ALMEIDA, 2002). Partir de uma prática significativa para suas vidas, sistematizada, contextualizada, interativa e dinâmica, parece ser mais adequado e pode favorecer a reflexão do professor sobre o real significado do ensino de ciências na atualidade e sobre os métodos empregados por ele em sala de aula, assim como a superação da visão tradicionalista do ensino, baseada no simples repasse de conhecimentos (CARVALHO, 2004).

No que tange o Ensino de Biologia, observa-se uma imensa diversidade de conteúdos, em diferentes escalas que variam entre o macro e o micro universos e que nos interagem mais diferentes níveis de complexidade, permitindo múltiplas articulações. Trabalhar a Biologia de forma linear e cartesiana significa, em essência, manter a desarticulação de conteúdos e sua consequente descontextualização. Uma alternativa para superação é a perspectiva não-linear, complexa, proposta por (CAPRA 1996, 2003 e 2005). Na verdade, cabe ao professor se apropriar da visão holística proposta para dar maior e melhor sentido ao Ensino da Biologia e favorecer a compreensão dos conceitos envolvidos no seu estudo (CAPRA, 2005).

Diante da problemática a questão-chave desta pesquisa é desenvolver e validar uma sequência didática utilizando estratégias dinâmicas e contextualizadas associadas ao ensino do conhecimento científico formal, a partir do uso de jogos educativos para a formação de conceitos relacionados ao ensino de síntese protéica com alunos do 8º período de Licenciatura em Ciências Biológicas. A sequência visa o entendimento dos conceitos propostos possibilitando a resolução de situações-problema. Tendo como objetivo, identificar as dificuldades de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas no processo de formação dos conceitos envolvidos no estudo de síntese protéica, criando uma sequência didática dentro da visão sistêmica que vise à superação das dificuldades identificadas.

O que são conceitos? Como são formados os conceitos?

Os conceitos científicos se caracterizam por explicar, descrever e representar fenômenos (TEIXEIRA, 2006) e os Parâmetros Curriculares Nacionais estabeleceram como metas de ensino compreendê-los de forma significativa e aprender a utilizá-los (BRASIL, 1999).

Há muito tempo os conceitos vêm sendo discutidos por vários pesquisadores em contextos variados sob diferentes perspectivas teóricas, não havendo um consenso entre eles para a sua

definição. Cada corrente tenta explicar, a sua maneira, como é processada a informação no cognitivo de um indivíduo. Numa dessas vertentes Ausubel (1980) descreve que o conceito é entendido como um “rótulo” - símbolo ou palavra que designa uma série de atributos comuns a um determinado objeto ou fenômeno. O conceito explicita a relação existente entre pensamento e linguagem, representada pelo meio cultural de cada indivíduo no momento em que estão sendo construídos significados. Este momento é importante para o processo de internalização dos signos /palavras (VYGOTSKY, 1999) .

Segundo Vygotsky (2005), o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre ao longo da vida através de diferentes fases que envolvem diversos processos mentais. O processo de formação de conceitos tem início na infância, amadurece e se configura na puberdade. Durante esse percurso a criança, adquire capacidades de conceituação que constituem o início desse processo. A formação de conceitos envolve todas as funções mentais superiores e é um processo mediado por signos. Isto é, no que se refere à formação de conceitos, o mediador é a palavra que é o meio para centrar ativamente a atenção, abstrair determinados traços, sintetizá-los e simbolizá-los por meio de algum signo.

Essa trajetória de desenvolvimento pode ser descrita em três estágios básicos: o primeiro estágio é o do sincretismo ou dos amontoados sincréticos; o segundo estágio é o da formação de complexos ou pensamento por complexos; e já o terceiro estágio se refere aos conceitos potenciais, que leva à formação dos conceitos propriamente ditos.

A vida numa perspectiva sistêmica

As atividades pedagógicas baseadas na metodologia tradicional de ensino favorecem uma visão distorcida e descontextualizada dos problemas da atualidade, formando indivíduos incapazes de lidar com essas questões nos locais em que elas surgem (FONTES, 1999). Atualmente as escolas ainda sofrem fortemente a influência do paradigma newtoniano-cartesiano caracterizado muitas vezes pelo ensino tradicional, que se apresenta de maneira fragmentado e desconectada com o universo que os cerca; Este tipo de ensino tem como característica marcante a transmissão de conhecimento de forma unidirecional não dialógica, ou seja, sem a participação e reflexão crítica do aluno, com redução da sua participação social.

Diante desta evidência, a prática pedagógica deverá focar a potencialidade do aluno em ser sujeito de sua própria construção e da sua atuação comprometida com o outro, com a coletividade e com o mundo. Desta forma, o aprendiz conseguirá compreender não só o conceito trabalhado, mas também grande parte do universo que o cerca. Em oposição a esse paradigma cartesiano surgiu uma teoria denominada visão sistêmica que é defendida Capra (1996, 2003 e 2005) que descreve este pensamento como uma nova visão de mundo em que os organismos vivos são totalidades integradas e interconectadas em todos os aspectos.

Sendo assim, a abordagem dos conceitos específicos de Biologia deve ser integrada e contextualizada, para que o aprendiz consiga compreender a interação com os demais conceitos, bem como sua aplicabilidade.

Para que se atenda a esse paradigma inovador, acredita-se na necessidade de repensar o papel da escola, enquanto articuladora e facilitadora do saber. Não é apenas um espaço físico, mas, sim, um estado permanente do indivíduo, onde o trabalho colaborativo está sempre presente. Segundo Capra (2003) o papel da educação, hoje, é possibilitar aos estudantes a percepção

das conexões ocultas entre os fenômenos. Na ciência, essa capacidade recebe o nome de pensamento sistêmico ou "pensamento de sistemas": um pensamento que se desenvolve em função de relações, padrões e contextos.

O estudo de síntese proteica numa visão sistêmica

Abordar conceitos específicos de Biologia de maneira sistêmica e contextualizada, defendendo a visão sistêmica proposta por Capra (1996) é o objetivo desta pesquisa. A síntese de proteínas e o uso de anabolizantes foram os conteúdos escolhidos para serem trabalhados dentro da proposta pedagógica utilizada. Nesta proposta objetivamos abordar conceitos científicos de biologia de maneira contextualizada e problematizadora, relacionando questões da atualidade com saberes científicos, no caso síntese de proteína x uso de anabolizantes. Este tipo de abordagem é uma alternativa de superar a abstração dos conceitos científicos propostos na pesquisa. Dessa forma, esta proposta possibilita ao aprendiz perceber que o contexto comum do dia-a-dia serve para compreender, abstrair e aplicar conhecimentos, percebendo as relações existentes entre os conceitos e a problemática. Antes de fazer a relação entre os conceitos evidenciados com o universo micro-macro. Desta maneira destacamos o uso de anabolizantes entre atletas e suas ações no organismo.

Diante deste contexto evidenciamos no Brasil, segundo notícia vinculada pela internet (KOZLOWSKI, 2007), o caso recente de uso de esteróides anabolizantes entre os atletas foi o da nadadora Rebeca Gusmão por ter sido flagrada em um exame *antidoping*, onde foram encontrados níveis anormais de hormônio masculino testosterona. São visíveis as mudanças que ocorreram no corpo de Rebeca nos últimos anos. Ela foi a primeira nadadora brasileira a conquistar uma medalha de ouro em Jogos Pan-americanos, vencendo as provas de 50 e 100 metros livres em 2007.

A suspensão definitiva da atleta foi oficializada em 2008, pela comprovação do uso de esteróides anabolizantes em dois exames *antidoping* realizados com a nadadora. Este caso foi o nosso tema contextualizador na sequência didática apresentada. Por fim, acreditamos que trabalhar conceitos científicos de Biologia de maneira sistêmica e contextualizada é uma maneira de aproximar os conteúdos discutidos em sala de aula com o dia-a-dia dos discentes, facilitando a aprendizagem e ampliando seus conhecimentos.

Metodologia

Os objetivos desta pesquisa foram identificar as dificuldades no processo de formação de conceitos abstratos da Biologia, mais especificamente o caso da síntese protéica, utilizando um Jogo Dominogênio (PEREIRA, 2008) adaptado com esta finalidade - e analisar as potencialidades desse jogo na superação das dificuldades identificadas inicialmente. Participaram desta pesquisa nove (n=9) licenciandos do 8º período noturno do curso de Ciências Biológicas de uma universidade pública federal, matriculados na disciplina "Prática de Ensino da Biologia I". As atividades aconteceram em duas tardes, totalizando 8h.

Os procedimentos metodológicos adotados incluíram a elaboração de uma sequência didática, para auxiliar na superação das dificuldades detectadas visando promover uma revisão conceitual do conteúdo específico de Biologia Molecular abordado nas aulas teóricas convencionais.

➤ Instrumentos e Procedimentos utilizados:

Na sequência didática foram utilizados os seguintes instrumentos que ajudaram na compreensão dos conceitos.

1ª etapa – Introdução do estudo do tema e sondagem: (1) Apresentação de um vídeo sobre “anabolizantes”, tema contextualizador (2) apresentação e utilização do Jogo Dominogênio (PEREIRA, 2008) aos três grupos; Neste momento os grupos brincaram por cerca de 1h com o jogo que continha 27 pedras com imagens e conceitos relacionados à síntese proteica; A cada jogada os participantes relacionavam as pedras do dominó com conectores que definiam o conceito que a pedra remetia, fazendo assim relação entre elas e (3) elaboração de um mapa conceitual por cada grupo, contendo 23 palavras chave do contexto do tema trabalhado (síntese de proteína x anabolizantes).

2ª etapa - Intervenção Pedagógica: (1) sistematização, pelo professor, do conteúdo trabalhado, através da apresentação de slides numa exposição dialogada;(2) Jogo de interação com perguntas x respostas sobre o tema. (3) Representação da síntese proteica pelos discentes;(4) Participação no jogo de dominó “Dominogênio” novamente; Na tentativa de verificar se as dificuldades foram avançadas e reestruturação dos mapas conceituais.

Resultados e discussão

A partir das atividades realizadas foi possível identificar as principais dificuldades de aprendizagem envolvidas no processo de formação de conceitos relacionados à síntese de proteína. Diante das dificuldades identificadas foi possível reestruturar uma sequência didática que contivesse vários instrumentos que facilitasse a aprendizagem de conceitos.

A proposta apresentada emergiu das dificuldades em aprender/ensinar e compreender conceitos relacionados à síntese de proteína pela autora desta pesquisa, devido à forma fragmentada e linear como tais conceitos são comumente apresentados, não contemplando a relação micro e macroscópica do conteúdo. Diante de tudo foi construída uma sequência didática que buscava identificar as dificuldades de aprendizagem dos futuros docentes, e ao mesmo tempo, trabalhar esses conceitos de maneira sistêmica e contextualizada. De acordo com depoimentos realizados durante toda pesquisa, essa é uma das principais dificuldades de aprendizagem e, mudanças nesse paradigma, requerem tempo e envolvimento. Desta maneira iremos descrever os resultados em todos os instrumentos utilizados na pesquisa.

Mapa conceitual

O mapa conceitual é um excelente instrumento facilitador da meta-aprendizagem. Através dele o professor ao mediar a relação dos alunos com o conhecimento, pode perceber lacunas conceituais. Nesse sentido, o mapa conceitual é uma estratégia facilitadora da tarefa de aprender a aprender (TAVARES, 2007). A utilização desse instrumento nos permite fazer uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar, oferecendo condições de analisar as relações e organizações dos conceitos propostos. A partir dos mapas construídos pelos estudantes e de sua análise, foi possível identificar as concepções em relação à síntese de proteína, não deixando de relacioná-las ao uso de anabolizantes. Após a análise de cada mapa construído antes e depois da intervenção pedagógica, foi possível identificar dificuldades conceituais dos grupos e o grau de articulação entre os conceitos propostos.

Foi possível descrever a linearidade dos conceitos presentes nas lacunas conceituais de cada mapa dos três grupos. No que diz respeito à formação do conceito, segundo Vygotsky (1999) e eles estão inseridos na fase de complexos, pois não encontramos uma organização sequencial das etapas, uma vez que há preocupação em conectar os elos entre os conceitos. As poucas conexões existentes são difusas e indeterminadas, embora haja um visível avanço entre os mapas.

Após a apresentação do vídeo sobre o dopping de Rebeca Gusmão, foi possível identificar as dificuldades dos estudantes em organizar os conceitos numa sequência cientificamente mais adequada, ficando evidentes as dificuldades conceituais identificadas como: as lacunas conceituais, a agregação desorganizada e a visão fragmentada de cada grupo. Isso nos leva a discutir o processo de ensino-aprendizagem hoje, ou seja, como os conteúdos são discutidos e trabalhados em sala de aula. A partir disso podemos afirmar que é difícil à superação das dificuldades listadas, uma vez que a evolução de um conceito é um processo complexo sendo necessário quebrar alguns paradigmas, exige trabalhar os conceitos em sala de aula de maneira sistêmica e contextualizada. Esta nos parece à alternativa para a superação das dificuldades conceituais apontadas.

Diante de tudo que foi discutido não podemos deixar de falar do nível de formação dos conceitos em cada grupo. Sabemos que os conceitos científicos possibilitam um tipo de pensamento abstrato desvinculado das experiências práticas, remetendo ao contexto real do momento, que se caracteriza por uma atitude mediada por objetos concretos assim surgindo às relações hierárquicas e generalizações de conceitos presentes em cada mapa. Esse tipo de pensamento foi denominado por Vygotsky de pensamento conceitual

Jogo Dominogênio

Propomos a cada grupo como atividade lúdica, o Jogo de Dominó proposto por (PEREIRA, 2008) que desafia os participantes a associar o maior número possível de pedras, identificando os conectores e elaborando um mapa conceitual de forma significativa e contextualizada.

Nessa etapa da sequência didática, fica evidente o trabalho cooperativo entre os participantes, utilizando argumentos e negociações a cada jogada, permitindo o avanço cognitivo de cada grupo. O aspecto diferencial no Jogo de Dominó são as possíveis conexões conceituais numa mesma associação, permitindo expor a visão de cada grupo quanto às articulações e sobreposições entre os conceitos extremamente abstratos de síntese protéica nos universos micro e macroscópicos.

Ao analisar os dados ficou mais fácil a sua categorização que se fundamentou nos comportamentos atitudinais, na argumentação e nas representações conceituais, considerando as articulações e sobreposições de cada grupo, em cada jogada. Foi possível evidenciar, em cada grupo, as negociações feitas, na qual cada participante poderia intervir dando sugestões e alternativas de articulações a todo instante.

Ao fazer a relação entre termos-conceitos-imagens reunidos em um único instrumento, o Jogo Dominogênio, se torna um instrumento de aprendizagem diferenciado, levando cada jogador a fazer a sua própria relação dos três signos apresentados, organizando o pensamento para a formação dos conceitos científicos dentro do sistema hierárquico de inter-relações conceituais presentes no jogo.

Sendo assim, os conceitos espontâneos foram representados na forma de tema contextualizador, ficando mais fácil relacioná-lo com outras palavras. Já com os conceitos científicos, as relações entre palavras são possíveis desde que se tenha uma visão do todo, pois não há como compreender tais conceitos sem ligá-los a outros, por isso a necessidade de trabalhar a formação de conceitos de maneira sistêmica. Assim, o indivíduo só daria significado a uma palavra que designa um conceito científico se desse significado às outras palavras, que representam outros conceitos aos quais o primeiro está relacionado (TURNER, 1995 e 2004). Ao observar cada um dos tabuleiros, pode-se perceber o real estado de aprendizagem conceitual das equipes diante das negociações, articulações e compartilhamento de dúvidas e conhecimentos prévios.

Analisando as jogadas do Jogo Dominogênio de cada grupo, foi possível observar que os grupos 2 e 3 foram os que apresentaram melhor atuação no que diz respeito à questão conceitual daquele momento, mostrando maior coerência em suas jogadas, apresentando uma melhor articulação das peças e o uso dos conectores que representam cada conceito. No caso do grupo 2 ficou claro que, apesar de não fazer nenhum tipo de ligação de um conceito com o outro, durante todo o jogo, que os conceitos listados durante a atividade não tem relação nenhuma uns com os outros, que eles não se inter-relacionam, eles foram o que apesar da visão linear apresentaram um grande número de acertos nas jogadas. Já o grupo 1 apresenta uma performance um pouco parecida dos outros grupos, uma vez que eles já conseguiram enxergar relação entre os conceitos, porém acertam com menos frequência as articulações entre termo/conceito/imagem e conector.

Dificuldades Conceituais de Aprendizagem

A sequência de atividades aplicadas nos permitiu identificar as dificuldades conceituais na formação de conceitos científicos de biologia, especificamente “síntese de proteína”. De acordo com (SÁ, 2007) a identificação das dificuldades que envolvem a formação de conceitos é importante para o entendimento dos resultados não satisfatórios que envolvem o processo de ensino- aprendizagem.

Diante da proposta de desenvolver uma sequência didática que trabalhe as principais dificuldades de aprendizagem encontradas durante o processo de formação dos conceitos, caberá a cada professor desenvolver sua prática a partir desta nova visão de mundo (visão sistêmica). Desta maneira utilizamos as categorias estabelecidas por (SÁ, 2007) para identificar os obstáculos epistemológicos que dificultaram a mediação do pensamento necessário na aprendizagem de conceitos abstratos proposto. Entre eles destacamos o *efeito de distorção, agregação desorganizada, lacunas conceituais, visão Fragmentada, transição entre os níveis de realidade e Apartheid cognitivo*.

Após a apresentação da sequência didática e identificação das dificuldades de aprendizagem foi apresentado novamente um mapa conceitual e o jogo dominogênio como pós-teste, para avaliar o avanço conceitual dos estudantes. Estes mesmos instrumentos já foram apresentados aos três grupos na segunda fase da pesquisa, ficando evidente ao analisar os pós-testes avanços na compreensão do conceito discutido e dificuldades que foram superadas mostrando que a aprendizagem de conceitos utilizando sequência didáticas contextualizadora e eficaz.

Considerações finais

Este estudo teve como objetivo identificar a viabilidade de uma sequência didática para a formação de conceitos relacionados à síntese de proteína, diagnosticando as principais dificuldades de aprendizagem, para posteriormente intervir tentando promover o aprendizado de maneira contextualizada e sistêmica. O grande diferencial na pesquisa foi a utilização de diversos instrumentos didáticos (vídeo, mapa conceitual, jogo didático, situação-problema e dinâmicas de interação) que facilitaram a aprendizagem dos conceitos abstratos de biologia envolvidos no estudo.

Ao final de cada etapa da sequência didática apresentada, os resultados foram analisados e considerados positivos, uma vez que a sequência de atividades utilizada ajudou na identificação de dificuldades de aprendizagem relacionadas aos conceitos científicos discutidos e serviu como elemento chave para a elaboração de nova sequência didática, contextualizada e sistêmica, que ajudasse na superação das dificuldades anteriormente pontuadas.

Desta maneira, identificamos que os grupos avançaram em relação ao primeiro momento, sendo notória esta ascensão. Segundo os estudantes, trabalhar de maneira contextualizada e sistêmica é um jeito eficaz de se atingir a aprendizagem, principalmente dos conceitos abstratos. Para os discentes todo professor deve renovar sua prática para que a aprendizagem seja desenvolvida de forma efetiva em todas as disciplinas de modo intra e interdisciplinar, possibilitando aos aprendizes articular e interconectar os saberes científicos com o saber popular.

Referências

- ALMEIDA, R. M. Dificuldades de aprendizagem: repensando um olhar e prática no cotidiano da sala de aula. In: **Jornada da Educação Especial**, 6., 2002, Marília. São Paulo. **Resumos**, Marília: 2002.
- AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; e HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.
- BIZZO, N. **Ciência: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio-PCNEM**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – PCNEM. Brasília-DF, 1999. 364p.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC: SEMTEC, 2002. 144p.
- CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo, SP: Cultrix, 1996. 256p.
- CAPRA, F. **As conexões ocultas**. 4 ed. São Paulo, SP: Cultrix, 2005.
- CAPRA, F. **O ponto de mutação**. 24 ed. São Paulo, SP: Cultrix, 2003.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson, 2004.
- PEREIRA, A. F. **Diagnóstico das dificuldades de articulação e sobreposição dos conceitos básicos da genética utilizando jogos didáticos**. 208, 189f. Dissertação - Mestrado em Ensino das Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008.
- SÁ, R. G. B. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**, 2007, 168f. Dissertação - Mestrado em Ensino das Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**; Ano 04, V. 12, 2007.
- TEIXEIRA, F. M. Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais. **Ensaio**, vol. 8, No 2, dez. 2006
- TUNES, E. Os conceitos científicos e o desenvolvimento do pensamento verbal. **Cadernos CEDES** N°35. 29-39, 1995.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 3. ed. São Paulo: M. Fontes, 2005.
- VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.