

## OS CONCEITOS ESPONTÂNEOS DOS ESTUDANTES COMO REFERENCIAL PARA O PLANEJAMENTO DE AULAS DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DOS RÉPTEIS A PARTIR DA TEORIA HISTÓRICO CULTURAL DO DESENVOLVIMENTO

*The spontaneous concepts of students as a reference for the science's lessons planning: analysis of a didactic experience for the study of reptiles based on the Historical Cultural Development Theory*

**Edson Schroeder** [ciencia.edson@gmail.com]  
Universidade Regional de Blumenau – FURB – Campus I  
Rua Antonio da Veiga, 140 – Bairro Victor Konder  
89012-900 – Blumenau - SC

### RESUMO

Os estudantes trazem à sala de aula um sistema explicativo alternativo – seus conceitos espontâneos, diferente dos saberes científicos apresentados pela escola. Este fato é essencialmente importante, uma vez que os professores podem acreditar que a apropriação de um conhecimento acontece pela simples transmissão. Os conceitos espontâneos são explicações funcionais para os objetos e fenômenos que precisam ser conhecidos e levados em consideração pelos professores de Ciências. Neste sentido, apresentamos uma experiência didática para o estudo dos répteis, vivenciada em aulas de Ciências com estudantes do sétimo ano do ensino fundamental, analisada a partir de pressupostos da Teoria Histórico Cultural do Desenvolvimento. Entendemos que o ensino deve basear-se na atividade pessoal do estudante e o papel do professor está na orientação e regulação das atividades, com vistas à transformação dos conceitos espontâneos em sua estrutura. Assim, de acordo com o pensamento vygotskyano, a colaboração sistemática entre o professor e o estudante é que propiciará o amadurecimento das funções psicológicas superiores e o seu consequente desenvolvimento intelectual.

**Palavras-chave:** ensino de Ciências; conceitos espontâneos; conceitos científicos; estudo dos répteis.

### Abstract

The students bring to the classroom an alternative explanatory system - their spontaneous concepts, different from the scientific knowledge produced by the school. This fact is essentially important, since the teachers may believe that the ownership of knowledge is for the simple transmission. The concepts are spontaneous functional explanations for the objects and phenomena that need to be known and taken into consideration by Science teachers. In this sense, we present a didactic experience for the study of reptiles, experienced in Science classes with students of the seventh year of the basic education, analyzed from the assumptions of the Historic Cultural Development Theory. We believe that the teaching should be based on the student's activity and the teacher's role is to guide and regulate the activities with a view to the transformation of the spontaneous concepts in its structure. Thus, in accordance with Vygotsky's stream of thought, the systematic collaboration between the teacher and the student provides the ripening of the superior psychological functions and its consequent intellectual development.

**Key words:** Science education; spontaneous concepts; scientific concepts; study of reptiles.

## Introdução

Os estudantes trazem para a sala de aula seu repertório de explicações para os fenômenos do mundo físico (conceitos espontâneos) que, muitas vezes, diferem dos conhecimentos ensinados na escola (conceitos científicos). Esses conceitos, diferentemente dos espontâneos, possuem três importantes características em seu processo construtivo, conforme Vygotsky (2001):

- a) fazem parte de um sistema;
- b) a atividade mental propicia a sua tomada de consciência;
- c) envolvem uma relação especial com o objeto, baseada na internalização da essência do conceito.

Os conceitos científicos, formulados e transmitidos culturalmente, são formados por teorias a respeito dos objetos e dos sistemas relacionais que estabelecem entre si, ou seja, constituem os sistemas que mediatizam a ação humana sobre as coisas e os fenômenos. Em suas argumentações sobre os conceitos científicos, Vygotsky (1993; 2001) nos diz que a sua relação com um determinado objeto é mediada, desde o início, por algum outro conceito, ou seja, a noção de conceito científico implica compreendê-lo relacionalmente em um sistema de conceitos: “a sua apreensão [...] pressupõe um tecido conceitual já amplamente elaborado e desenvolvido por meio da atividade espontânea do pensamento infantil” (Vygotsky, 2001, p. 269).

Diferentemente dos conceitos espontâneos, os científicos são desenvolvidos a partir de procedimentos analíticos e não pela experiência concreta imediata. Estes conceitos são adquiridos por meio do processo da instrução, requerendo atos de pensamento inteiramente diversos, associados ao livre intercâmbio no sistema de conceitos, à generalização de generalizações, enfim, a uma operação consciente e arbitrária com os conceitos espontâneos: “a questão está justamente aí, pois o desenvolvimento consiste nesta progressiva tomada de consciência dos conceitos e operações do próprio pensamento” (Vygotsky 2001, p. 279). E conclui:

No fundo, o problema dos conceitos não-espontâneos e, particularmente, dos conceitos científicos é uma questão de ensino e desenvolvimento, uma vez que os conceitos espontâneos tornam possível o próprio fato do surgimento desses conceitos a partir da aprendizagem, que é a fonte do seu desenvolvimento (Vygotsky, p. 296, 2001).

Para Vygotsky (2004, p. 67), subestimar as experiências pessoais dos estudantes seria um erro por parte dos professores, uma vez que “a educação se faz através da própria experiência do aluno, a qual é inteiramente determinada pelo meio, e nesse processo o papel do mestre consiste em organizar e regular o meio”. E acrescenta: “o processo de educação deve basear-se na atividade pessoal do aluno, e toda a arte do educador deve consistir apenas em orientar e regular essa atividade” (2004, p. 64). Assim, de acordo com o raciocínio vygotskyano, a colaboração sistemática entre o professor e o estudante é que propiciará o amadurecimento das funções psicológicas superiores e o seu consequente desenvolvimento intelectual: **“a mudança da estrutura funcional da consciência é o que constitui o conteúdo central e fundamental de todo o processo de desenvolvimento psicológico”** (Vygotsky, 2001, p. 285, grifos do autor).

Compreendemos a aprendizagem não como uma simples assimilação dos conhecimentos que são ensinados pelo professor, mas uma reorganização e desenvolvimento dos conceitos espontâneos dos estudantes, processo complexo que denominamos de *mudança conceitual*.

## Os conceitos espontâneos como elemento teórico

O conjunto das representações sobre o mundo que é construído pelos indivíduos não é feito por meio de um exercício intelectual de aproximação à verdade – sua gênese encontra-se na relação concreta e empírica que o sujeito mantém com os objetos, que, com auxílio da linguagem, organiza-se em um contexto que é culturalmente determinado. Nos diferentes cenários socioculturais, os indivíduos constroem as suas representações compartilhando conhecimentos com seus semelhantes – poderíamos dizer que fazemos parte de um mundo que é conceitual. Este cenário é formado por elementos como o ambiente espaço-cultural e seus indivíduos que ajustam representações compartilhadas, utilizando determinados formatos interativos e tipos de discursos, originando uma trama interpessoal que se constitui, conforme Rodrigo (1998), numa invariância ao mesmo tempo biológica e social. Desta forma, as teorias não necessitam ser exatas, muito menos se adequar a um nível normativo exigido pela escola ou até mesmo pela ciência. Basta que as teorias cotidianas sejam úteis e permitam a criação das explicações e previsões que facilitam e viabilizam a adaptação dos indivíduos ao seu meio físico e social.

Cabe à escola o papel fundamental de promover um deslocamento do estudante, imerso nas situações cotidianas e das informações perceptuais imediatas do senso comum, para um modo de pensar distinto do pensamento cotidiano, tendo como referência as características da ciência. Para Oliveira, (2005, p. 72):

As disciplinas científicas trabalham com a construção de categorias formalizadas de organização de seus objetos e com processos deliberados de generalização, buscando leis e princípios universais, estruturados em sistemas teóricos com clara articulação interna. A predição e o controle são objetivos explícitos do empreendimento científico, o que envolve tanto a criação de instrumentos e artefatos e tecnologia, como a produção de conhecimento sem aplicabilidade imediata, visando descrever e explicar os fenômenos que constituem objetos de conhecimento para os seres humanos.

Oliveira nos apresenta três questões cruciais levando em consideração os postulados vygotskyanos para a formação conceitual:

- a) *O papel dos conceitos na libertação dos sujeitos do seu contexto perceptual imediato*: a abordagem histórico-cultural credita à palavra um papel fundamental na classificação e organização do real e à escola o papel de instituição socialmente organizada, responsável pelas transformações que levarão o sujeito do pensamento abstrato ao pensamento teórico, entre o plano mental e a realidade objetiva. Isto deve acontecer por meio dos signos, entre eles, a linguagem e outros mecanismos semióticos. O que se propõe é um “aumento do controle do sujeito sobre si mesmo, da auto-regulação e da transcendência em relação ao mundo da experiência imediata” (Oliveira, 2005, p. 70).
- b) *Os conceitos como elementos de um complexo sistema de inter-relações*: os conceitos não são percebidos como elementos isolados, mas sim como componentes de uma rede de significados que constituem as teorias do sujeito (representações). Para Vygotsky, a palavra – ou o conceito – não é um elemento estático, mas está sendo continuamente transformado, conferindo um aspecto dinâmico ao conjunto das teorias que o sujeito comporta.
- c) *Os conceitos não são elementos estáveis que pertencem ao sujeito, mas o resultado das construções conjuntas de significações*: os conceitos são construídos continuamente num contexto social entre sujeitos que interagem entre si, interação mediada pelo conhecimento, pelos signos e por outros instrumentos semióticos, objetivando uma construção conjunta de significados. As teorias construídas pelos sujeitos formam um

conjunto de conhecimentos que é sempre incompleto - um conjunto flexível de significados, passíveis de reestruturações (Oliveira, 2005).

A escola, portanto, é o local onde os estudantes entrarão em contato com um grande e variado conjunto conceitual, hierarquicamente organizado a partir das diferentes áreas do conhecimento que compõem o seu currículo. Este conjunto conceitual, em princípio, deveria ampliar e transformar as relações dos estudantes com a sua realidade, ou seja, transformar a forma e o conteúdo do seu pensamento.

É possível, assim, entender, por que aprender conceitos não é acumular conhecimentos, mas tomar posse do nível de consciência neles potencializado ao longo de sua formação. Nesse sentido, o domínio conceitual vai além da compreensão do significado presente na palavra, e impõe como condição para a sua apropriação a atividade psíquica que internaliza a atividade material e externa determinantes do conceito (Sforni, 2004, p. 85).

Os processos de sistematização e a tomada de consciência estão intrínsecos à aprendizagem conceitual, o que não ocorre nos processos de construção dos conceitos espontâneos. De acordo com Vygotsky (2001; 2004), os conceitos espontâneos e os conceitos científicos possuem processos construtivos que são opostos: os cotidianos partem do concreto para o abstrato e os científicos do abstrato para o concreto. Os dois tipos de conceitos interagem dialeticamente, desempenhando diferentes funções na teoria do desenvolvimento, o que resulta no que Vygotsky denomina de “conceitos verdadeiros”, que são as compreensões mais aprofundadas, dos sujeitos (sentidos), sobre um domínio específico. A respeito da construção conceitual em sala de aula, Sforni (2004, p. 55, grifo nosso) ainda ressalta o papel da organização do ensino neste movimento:

O bom encaminhamento metodológico pelo professor é decisivo para que o aluno supere a dificuldade de efetuar o trânsito da percepção à representação, e desta para o conceito. O emprego do conceito é entendido como o ato de identificar os objetos e fenômenos como pertencentes a uma classificação. Ou seja, a sua aquisição ocorre de baixo para cima, mas saber operar com ele envolve o movimento inverso, de cima para baixo. **Saber significa ir do geral ao particular. O domínio desse movimento é a finalidade da generalização conceitual para essa linha de organização do ensino.**

Sobre a aprendizagem dos conceitos científicos, Vygotsky argumenta, também, que os mesmos não chegam ao estudante de uma forma já pronta, passando por uma transformação de acordo com as capacidades deste em compreender os modelos elaborados pelos adultos. Na hipótese vygotskyana, os conhecimentos científicos, com seu poder explicativo, vêm ao encontro dos conhecimentos cotidianos. Lembrando, os conceitos espontâneos têm sua gênese empírica nas situações cotidianas e concretas vividas pelo sujeito. Por sua vez, os conceitos científicos envolvem uma atitude mediada do sujeito em relação ao seu objeto (atitude epistêmica), criando estruturas para o movimento ascendente dos conceitos espontâneos. O conceito espontâneo e o científico, embora se desenvolvam em trajetórias inversas, estão íntima e complexamente conectados. Para Vygotsky (1993; 2001; 2004; 2005), em seu lento caminho ascendente, um conceito espontâneo abre caminho para o conceito científico no seu desenvolvimento descendente. Ele cria uma série de estruturas necessárias para a evolução dos aspectos elementares mais primitivos de um conceito, dando-lhe corpo e vitalidade. Os conceitos científicos, por sua vez, fornecem estruturas para a elevação do nível de consciência e para o seu uso deliberado. Crescem descendentemente por meio dos conceitos espontâneos; os conceitos espontâneos crescem ascendentemente por meio dos conceitos científicos. Os conceitos espontâneos, que estão diretamente ligados aos objetos concretos do mundo, formam uma base para os conceitos científicos que, quando dominados pelos estudantes, iniciam um processo de transformação daqueles, levando-os para níveis de compreensão muito mais elevados. Assim, Vygotsky compreende a educação como um dos importantes fatores que desencadeiam o desenvolvimento intelectual, mas nunca pela transmissão impositiva dos

conhecimentos já elaborados. Para Vygotsky, o efetivo aprendizado de um conceito científico teria um efeito benéfico sobre o estudante: o de permitir escolhas deliberadas e a capacidade de justificá-las, uma vez que, agora, já seria capaz de refletir sobre as regras envolvidas, ou seja, leva o estudante à consciência e ao uso deliberado de suas próprias operações mentais:

O tipo novo e superior de pensamento (o pensamento em conceitos científicos), portanto, não se baseia em uma ligação fundamentalmente nova com o mundo dos objetos, mas em uma reconceitualização do conhecimento existente (Veer; Valsiner, 1999, p. 303).

Como já argumentamos anteriormente, um conceito não pode ser simplesmente transmitido do professor para o seu estudante. A experiência tem mostrado que o ensino que acontece pela transmissão da informação e sua recepção de forma passiva não somente é inadequado como também é infrutífero. O desenvolvimento conceitual pressupõe o desenvolvimento de muitas funções mentais como a abstração, a memória lógica, a atenção, ou seja, implicam consciência e pensamento reflexivo, processos que encontram, na adolescência, as condições ideais para o que Davydov, citado por Sforni (2004, p. 57) denomina generalização teórica, ou seja, “um nível de pensamento adequado e necessário ao pensamento científico, já que, nesse nível, não se atém apenas ao confronto e à comparação, mas vai ao uso dessas ações em um sistema investigativo, de análise múltipla”.

Vygotsky atribuiu aos processos de formação conceitual uma complexidade em que todas as funções intelectuais básicas tomam parte. Delegou aos signos e à palavra os meios indispensáveis para a condução das operações mentais que seriam canalizadas para a resolução de problemas, processo que atinge o seu pleno desenvolvimento na adolescência.

A tarefa cultural, por si só, não explica o mecanismo de desenvolvimento em si, que resulta na formação de conceitos. O pesquisador deve ter como objetivo a compreensão das relações intrínsecas entre as tarefas externas e a dinâmica do desenvolvimento, e deve considerar a formação de conceitos como uma função do crescimento social e cultural global do adolescente, que afeta não apenas o conteúdo, mas também o método do seu raciocínio. O novo e significativo uso da palavra, a sua utilização **como um meio para a formação dos conceitos**, é a causa psicológica imediata da transformação radical por que passa o processo intelectual no limiar da adolescência (Vygotsky, 2005, p. 73, grifo do autor).

Deste modo, um conceito nunca deverá ser aprendido mecanicamente, pois a sua evolução é o resultado de uma intensa atividade mental feita pelo estudante. Os processos de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e dos conceitos científicos se influenciam mutuamente e não são excludentes. São processos distintos, portanto, diferem quanto à sua relação com a experiência do estudante e suas atitudes com relação aos objetos; logo, os seus desenvolvimentos possuem caminhos diferentes. As crianças adquirem a consciência dos seus conceitos relativamente tarde, se considerarmos a sua capacidade de defini-los verbalmente e trabalhar com estes conceitos. Por outro lado, os conceitos científicos iniciam seu desenvolvimento por meio da sua definição verbal e a sua aplicação nas operações não espontâneas. “Um conceito espontâneo origina-se de situações concretas, por sua vez, o conceito científico envolve uma atitude mediada em relação ao objeto” (Vygotsky, 2005, p. 135).

### **O estudo dos répteis: um exemplo vivenciado no ensino fundamental e os conceitos espontâneos como um referencial de análise**

Presentes nos contos de fadas, na mitologia, na religião, no folclore, nas artes e na ciência, os répteis ocuparam desde tempos remotos, diferentes papéis na cultura humana. Símbolo de

transcendência por ser tradicionalmente vista como criatura subterrânea, “mediadora” entre o mundo consciente e inconsciente, a serpente, por exemplo, abreviou o reinado de Cleópatra e corporificou o pecado no paraíso terrestre. Marca da astúcia, traição e da maldade em muitas culturas, os répteis não conseguiram, através dos tempos, reunir um significativo número de defensores e, quem sabe, admiradores. A relação do homem com estes animais sempre foi marcada pelo medo e pelo desconhecimento, fato que, possivelmente, tem contribuído para a formação das concepções que acabam se transformando em obstáculos. Admirá-los e respeitá-los, exige a tarefa de conhecê-los melhor, para muitos, uma tarefa fora de questão.

A experiência didática relatada neste artigo ocorreu em uma escola do município de Blumenau, com estudantes cursando o sétimo ano, tendo-se como tema de estudo a unidade “Répteis”<sup>1</sup>. A proposta trabalhada na atividade aqui apresentada atende às inquietações manifestadas por Borges; Moraes (1998), quando os autores afirmam que não existem respostas prontas sobre como ensinar Ciências, pois as situações de sala de aula são imprevisíveis e é importante estar atento ao que acontece no cotidiano da escola e aos problemas manifestados pelos estudantes, valorizando suas contribuições.

O início das atividades aconteceu por meio de uma reunião, conduzida pelo professor, em que os estudantes foram motivados a expor suas ideias, conhecimentos e preocupações a respeito dos répteis. No desenrolar das conversas, foi possível obter um conjunto de informações e que foram registradas pelo professor (quadro 1).

Quadro 1: Ideias e conceitos espontâneos associados

Os conceitos
<i>“Os répteis não deveriam existir, são nojentos e perigosos”.</i>
<i>“A cobra de vidro é uma cobra muito perigosa”.</i>
<i>“O camaleão também é um animal muito perigoso”.</i>
<i>“Meu pai me explicou que a cobra coral pica, em determinadas épocas do ano, pela boca e, em outras épocas, pelo rabo”.</i>
<i>“A cobra rateira procura mulheres quando estão amamentando e, durante o sono, sugam o leite - minha avó viu e disse que isto é verdade. Sugar o leite na vaca também é muito comum”.</i>
<i>“Existem cobras venenosas e não venenosas”.</i>
<i>“Quando você for picado por uma cobra, você deve sugar o veneno e depois passar borra de café e o cheiro do alho afasta as serpentes”.</i>
<i>“Meu pai falou que as cobras hipnotizam: eu mesma vi um sapo hipnotizado ser atacado por uma cobra”.</i>
<i>“As cobras, quando vão beber água, deixam o veneno depositado numa folha”.</i>
<i>“As cobras são traiçoeiras”.</i>

<sup>1</sup> As diretrizes programáticas para o ensino de Ciências da Rede Municipal de Blumenau sugerem o estudo dos seres vivos no sexto e no sétimo ano, assim organizado: estudo das plantas, estudo dos animais e estudo do corpo humano. No sétimo ano, a zoologia recebe maior enfoque, tendo-se a ecologia como tema transversal.

Fazendo-se uma análise das ideias e seus conceitos, expressados pelos estudantes, percebemos que grande parte são socialmente construídas e, muitas têm sua origem no seio familiar, impregnadas de aspectos afetivos, emocionais, conforme análise sintetizada no quadro 2.

Quadro 2: Interpretação das ideias e conceitos espontâneos dos estudantes e a visão da Biologia

As ideias e os conceitos espontâneos dos estudantes associados	Interpretação	As ideias e os conceitos científicos (o que poderia ser ensinado nas aulas de Ciências)
<i>“Os répteis não deveriam existir, são nojentos e perigosos”.</i>	Neste caso, temos uma ideia de origem sensorial: o pensamento do estudante não limitou o seu objeto; a partir de uma experiência específica, procurou generalizá-la aos mais variados domínios.	A falta de conhecimentos e o preconceito daí gerado podem dificultar a compreensão sobre a importância dos répteis na teia alimentar e sua influência no equilíbrio de populações. Também deve ser mencionado que a maioria dos répteis não oferece perigo imediato às pessoas.
<i>“A cobra de vidro é uma cobra muito perigosa”.</i>	Como no caso anterior, ocorre aqui uma generalização que conduz a um equívoco: a cobra de vidro é um lagarto, muito embora se pareça com uma serpente.	Alimentando-se de pequenos animais, como moluscos, a cobra de vidro (que não se trata de uma serpente), não possui glândulas de veneno, podendo ser facilmente encontrada em hortas e lavouras a procura do seu alimento.
<i>“O camaleão é um animal muito venenoso”.</i>	Trata-se de uma crença popular muito difundida na região (ideia disseminada socialmente), mas sem fundamento científico: não existe lagarto venenoso no Brasil. É possível que este fato confira ao animal um caráter sobrenatural, alimentando o folclore popular a seu respeito.	O camaleão citado pelos estudantes habita a Mata Atlântica e recebe esta denominação, como o seu parente africano, pela capacidade em modificar sua cor original, de acordo com o ambiente em que se encontra. Não ultrapassando mais do que trinta centímetros, o camaleão alimenta-se quase que exclusivamente de grilos e gafanhotos.
<i>“Meu pai me explicou que a cobra coral pica, em determinadas épocas do ano, pela boca e, em outras épocas, pelo rabo”.</i>	Nesta explicação, de origem familiar, identificamos a influência paterna agindo sobre o pensamento do estudante.	As cobras corais são serpentes peçonhentas, comuns nas três Américas, conhecidas pela sua coloração bastante evidente. Estas serpentes possuem pequenos dentes inoculadores de veneno, que utilizam para morder a vítima. Não têm qualquer outro apêndice que possam usar para morder. Provavelmente a confusão tem sua gênese na observação de determinadas espécies de falsas corais que trazem um apêndice córneo

		na cauda que utilizam para escavar e se defender dos predadores.
<i>“A cobra rateira procura mulheres quando estão amamentando e, durante o sono, sugam o leite - minha avó viu e disse que isto é verdade! Sugar o leite na vaca também é muito comum”.</i>	Da mesma forma que o exemplo anterior, as explicações, muitas vezes, têm sua gênese no convívio familiar.	Esta forma de pensar origina-se pela falta de conhecimentos a respeito da anatomia e fisiologia das serpentes, em especial da cobra rateira ou caninana, que não possui a capacidade de sucção, como crêem as pessoas. Além disto, as serpentes são animais carnívoros e não necessitam do leite como alimento, caso dos animais pertencentes à classe dos mamíferos.
<i>“Tem cobras venenosas e não venenosas”.</i>	Identificamos aqui uma ideia bastante comum sobre as serpentes, incentivada, principalmente, pelos meios de comunicação.	Todas as serpentes possuem glândulas que produzem líquidos (que são tóxicos) e que auxiliam nos processos digestivos do animal. Determinadas espécies utilizam estas substâncias para inoculá-las em suas presas, matá-las e iniciar a digestão. As serpentes que utilizam as mordidas ou picadas para inoculação do veneno são chamadas cobras peçonhentas.
<i>“Quando você for picado por uma cobra, você deve sugar o veneno. O cheiro do alho também afasta as serpentes”.</i>	Esta ideia, também disseminada socialmente, faz parte do folclore popular de algumas regiões interioranas.	O pensamento não é neutro e é continuamente alimentado pelas experiências da vida diária do estudante. Borra de café ou que-rosene, entre outras ações, por exemplo, não têm nenhuma ação sobre a mordida ou picada de cobra. A medida correta a ser tomada seria a condução da vítima até o hospital mais próximo para o atendimento médico adequado.
<i>“Meu pai falou que as cobras hipnotizam: eu mesma vi um sapo hipnotizado ser atacado por uma cobra”.</i>	Concepção antropomórfica, induzida e incentivada pela autoridade paterna. Também podemos perceber uma concepção com origem sensorial que confunde causa e efeito.	Podemos inferir, novamente, que o primeiro conhecimento objetivo da natureza pode conduzir a equívocos. Este pensamento possivelmente tem sua origem na falsa impressão causada pelo olhar fixo de uma serpente. A imobilidade do sapo relaciona-se a uma estratégia para não ser percebido, uma vez que muitas serpentes só identificam suas presas por meio dos movimentos que as denunciam.
		Aqui, a falta de conhecimentos sobre a anatomia destes animais também impede a compreensão das suas

<p><i>“As cobras, quando vão beber água, deixam o veneno sobre uma folha”.</i></p>	<p>Esta também é uma ideia muito conhecida no folclore popular.</p>	<p>limitações fisiológicas. As glândulas de veneno se localizam atrás dos olhos e está conectada com as presas. O veneno é expelido quando a serpente morde ou pica sua presa, que também pode ser extraído manualmente, comprimindo-se as glândulas, externamente. Há espécies que cospem o veneno, visando atingir os olhos de uma presa.</p>
<p><i>“As cobras são traiçoeiras”.</i></p>	<p>Identificamos aqui uma percepção antropomórfica sobre as serpentes, que atribui ao animal um comportamento humano.</p>	<p>Muitas espécies coabitam com os seres humanos, que são responsáveis pela proliferação de roedores devido ao lixo acumulado. Não são incomuns os acidentes, que incentivam a disseminação do medo e também do preconceito. As serpentes têm a capacidade de camuflar-se com o seu meio ambiente, dificultando a sua identificação, fato que as auxilia significativamente na busca do alimento, não tendo nenhum pro-pósito de atacar deliberadamente as pessoas.</p>

### Descrição das atividades desenvolvidas pelo professor para esta unidade

As informações foram coletadas em uma aula de Ciências em que foi introduzida a unidade de estudo. Na etapa seguinte, o professor iniciou um conjunto de atividades para o seu aprofundamento. Os objetivos para o estudo dos répteis foram construídos a partir do pressuposto de que o conhecimento mais aprofundado iria influenciar no sentimento do respeito e valorização desses animais por parte dos estudantes, uma vez que os répteis fazem parte de uma complexa teia da vida e a sua presença na natureza é essencial para o delicado equilíbrio do ambiente natural.

A atividade central para o desenvolvimento da unidade consistiu no estudo de sete temas distintos<sup>2</sup>, a partir da organização das equipes de trabalho. Cada equipe recebeu um tema para o desenvolvimento e, a partir de diferentes materiais de apoio (livros, artigos de periódicos de divulgação científica, entrevistas), os estudantes organizaram textos (figura 1), apresentados e discutidos, posteriormente, para que os conhecimentos pudessem ser socializados, na forma de seminário. Nesta etapa, o professor atendia às equipes e as orientava na organização das atividades.

<sup>2</sup> Temas trabalhados: 1. Características dos répteis. 2. Classificação. 2. A história natural dos répteis. 3. A reprodução. 4. As serpentes não peçonhentas. 5. As serpentes peçonhentas. 6. Os répteis e seus problemas. 7. Os répteis da nossa região.



Figura 1: Elaboração das sínteses, a partir de leituras e do apoio do professor de Ciências.  
Foto do acervo particular do autor.

Após a socialização e discussões feitas pelos estudantes, no seminário, com auxílio de recursos visuais (produzidos pelas equipes) conforme a figura 2, o professor sugeriu a leitura de um artigo de divulgação científica como introdução para um vídeo educativo, produzido pelo Instituto Butantã, intitulado “Queimada Grande”. Após a leitura e exibição, procedeu-se uma discussão sobre as dúvidas e um levantamento das informações científicas, comparando-se o texto lido com o vídeo assistido. A unidade foi finalizada com a apresentação de exemplares vivos de serpentes da região e do país, trazidas por um bolsista pesquisador da universidade local, cujos trabalhos estavam focados no tema em questão.



Figura 2: Apresentação das sínteses produzidas sobre a história natural dos répteis, por uma das equipes. Foto do acervo particular do autor.

A avaliação das atividades do seminário aconteceu com a participação dos estudantes. Ao final, todos elaboraram documentos por meio de textos escritos e desenhos, resultados das atividades que foram desenvolvidas durante o estudo sobre os répteis.

### Análise da metodologia utilizada pelo professor

Muito embora o desenvolvimento da unidade acontecesse tendo-se utilizado um variado conjunto de atividades, privilegiando a participação dos estudantes com a utilização de diferentes abordagens, duas questões centrais emergem a título de análise: até que ponto os estudantes realmente transformaram suas ideias e conceitos espontâneos a respeito dos répteis? Ou ainda: os estudantes passaram a considerar os répteis com mais respeito e valorizá-los como importantes componentes no ambiente natural?

No decorrer do processo de ensino, pode-se perceber que muitos estudantes conseguiram estabelecer, de maneira muito satisfatória, uma unidade entre a linguagem, pensamento e ação, fato que possibilitou a utilização dos conceitos como instrumentos de operações qualitativamente superiores. Isto se tornou evidente, por exemplo, quando estes estudantes apresentavam suas argumentações baseadas em algum conhecimento científico já estudado sobre os répteis, estabeleciam relações conceituais, buscavam utilizar uma linguagem mais adequada à situação, incluindo-se as elaborações escritas (figuras 3 e 4), entre outras ações.

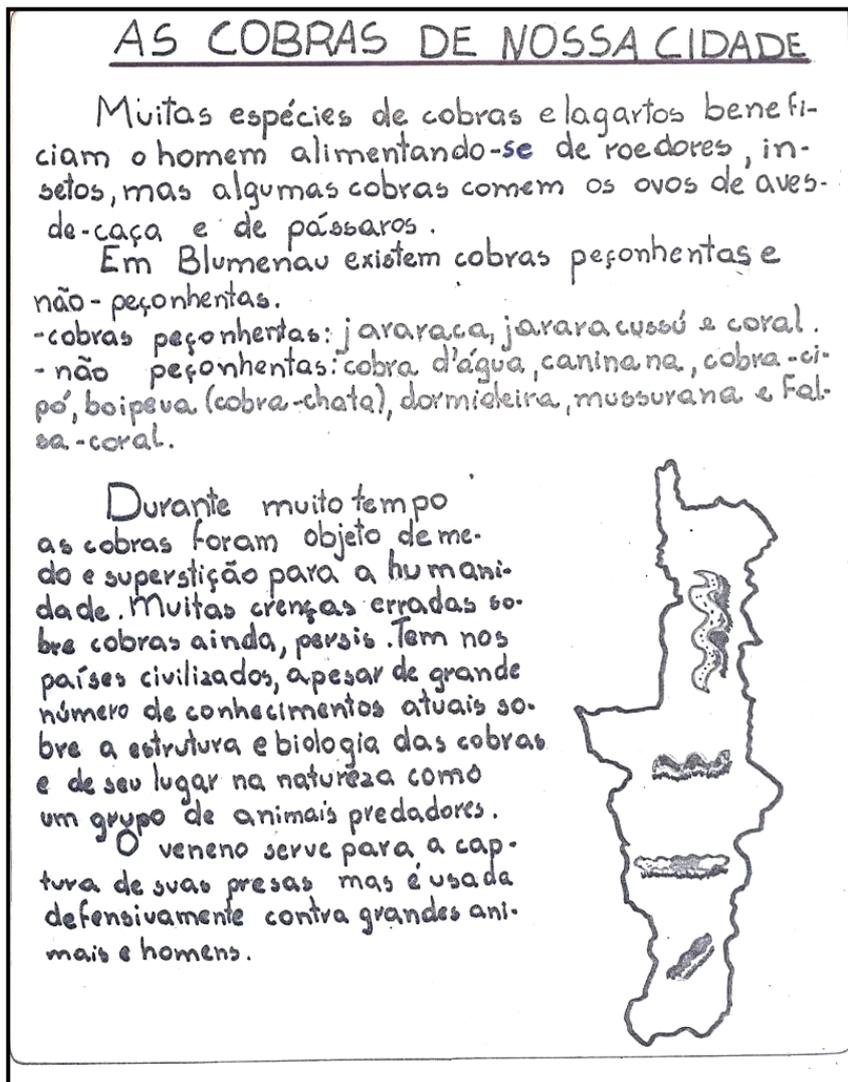


Figura 3: Texto elaborado por uma das equipes para o seminário de socialização.

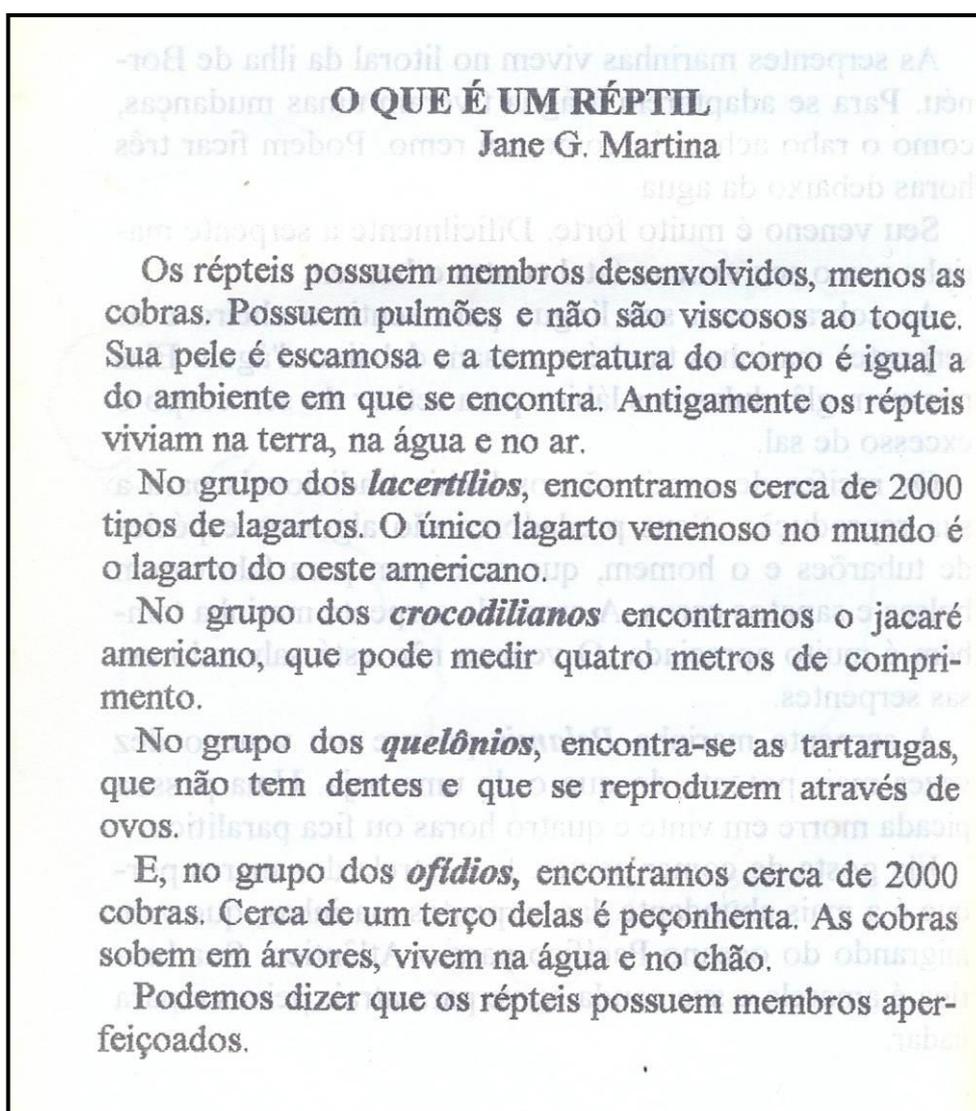


Figura 4: Texto produzido por uma estudante, baseado no vídeo assistido em aula.

Na apropriação dos conhecimentos sobre os répteis, os estudantes, via atividades em equipes, por exemplo, foram conduzidos a pensar, analisar, planejar, organizar, sintetizar, enfim, desempenharam um papel mais ativo neste processo de apropriação, com o apoio do professor, que continuamente dirigia a atenção de todos para o conhecimento culturalmente organizado. Neste ponto identificamos o importante papel do ensino e sua relação entre a aprendizagem e o desenvolvimento. No decorrer do processo de ensino, percebeu-se que muitos estudantes conseguiram estabelecer, de maneira bastante satisfatória, uma unidade entre a linguagem, pensamento e ação, fato que possibilitou a utilização dos conceitos associados ao tema répteis como instrumentos de operações qualitativamente superiores. Isto se tornou evidente, por exemplo, quando estes estudantes apresentavam suas argumentações baseadas em algum conhecimento científico já estudado, estabeleciam relações conceituais, buscavam utilizar uma linguagem mais adequada à situação, incluindo-se as elaborações escritas, entre outras ações.

Em nosso caso, os estudantes precisaram sair do plano concreto, daquilo que lhes era mais tangível e próximo para fazer relações mais abstratas nas diferentes situações de ensino em sala de aula. Os recursos de ensino utilizados pelo professor (leitura de textos, exibição de vídeos, projeção

de imagens, etc.), em nosso entendimento, desempenharam papel preponderante para a aprendizagem dos conceitos, uma vez que auxiliaram os estudantes no trânsito entre o concreto e os níveis de conhecimentos mais abstratos (os conceitos científicos). Os conceitos científicos adquirem uma influência significativa na construção da subjetividade quando deixam de ser objetos distantes e estranhos aos estudantes e se transformam em instrumentos do pensamento sobre o mundo objetivo destes estudantes.

Considerando a experiência didática relatada neste artigo, podemos tecer algumas considerações que julgamos importantes no planejamento do professor de Ciências para o estudo dos seres vivos, sobretudo para o estudo dos répteis:

- a) grande parte das ideias e seus conceitos espontâneos tem sua gênese nas representações sobre os animais, que foram construídas historicamente e são socialmente compartilhadas;
- b) diversos fatores exercem influência nesta construção: os meios de comunicação, o folclore popular, a religião, a família, a ciência;
- c) seria interessante, pois, conhecer as diferentes compreensões que os estudantes têm para o posterior planejamento das atividades, visando a possibilidade de, gradativamente, os conceitos científicos transformarem os espontâneos em sua estrutura, conforme Vygotsky (2001).

No estudo aqui apresentado sobre os répteis, identificamos uma grande influência do folclore popular e da família nos conceitos espontâneos dos estudantes (concepções construídas culturalmente). Este fato sugere que os conceitos já construídos não serão transformados em sua estrutura prontamente nas aulas de Ciências, uma vez que possuem fortes elementos afetivos e emocionais. Na experiência didática apresentada, observamos que os estudantes, por intermédio dos seus textos, argumentações e ilustrações, aplicaram corretamente as informações científicas (baseadas nas investigações bibliográficas e explicações do professor), além do enriquecimento do vocabulário científico, fato que julgamos relevante. De qualquer forma, podemos afirmar que o processo de construção conceitual dos estudantes tem uma natureza dinâmica e o reconhecimento desta característica é fundamental para a sua aprendizagem.

### **Considerações finais**

Dos elementos identificados na aula de Ciências sobre os répteis, encontramos marcadamente os folclóricos, associados a aspectos míticos, a crenças, valores afetivos, regionalismos, entre outros.

A prática desenvolvida em sala de aula pelo professor que objetiva a aprendizagem significativa por parte dos seus estudantes é qualitativamente diferente da que se baseia na simples transmissão do conhecimento e sua recepção passiva. Neste sentido apresentamos a seguir, inspirados em pressupostos desenvolvidos por Vygotsky (1993; 2001), indicadores relacionados à dimensão psicológica dos estudantes no que diz respeito ao processo de construção dos conceitos em sala de aula:

- a) compreender que a aprendizagem conceitual é um processo dinâmico;
- b) conhecer as ideias e seus conceitos espontâneos associados, mais frequentes dos estudantes;
- c) planejar atividades que partam dos conceitos espontâneos mais comuns;
- d) compreender que seu estudante não constrói sozinho. O professor, como mediador, deve apresentar um novo conceito de forma inteligível;

- e) lançar desafios e propiciar a evolução das ideias. A aula de Ciências pode se transformar num espaço ideal para os debates, discussões, especulações e não de busca de certezas científicas;
- f) compreender que a abordagem de um conceito científico requer o seu domínio histórico e epistemológico, bem como a explicitação da sua importância para a compreensão da vida cotidiana dos estudantes no mundo atual e, principalmente, de suas perspectivas futuras, já que a educação visa à formação do cidadão.

No que diz respeito ao planejamento, sugerimos que os professores de Ciências levem em consideração os seguintes aspectos:

- a) os estudantes precisam ter a oportunidade para manifestar as suas próprias ideias;
- b) o ensino deve contemplar fatos que conduzam os estudantes a refletirem sobre suas ideias (pensar sobre o seu pensamento), neste sentido, as situações-problema podem se transformar em uma possibilidade interessante;
- c) a função mediadora dos recursos e estratégias tem consequências para o desenvolvimento intelectual dos estudantes. A mente é desenvolvida quando esses interagem com estes materiais disponíveis pela cultura, no entanto, as interações não são determinadas pelos recursos em si, mas pelos objetivos e metas de trabalho, definidos e socialmente determinados. Portanto, os professores não deveriam percebê-los apenas como facilitadores da aprendizagem, mas também como promotores de desenvolvimento;
- d) materiais escritos também são recursos que devem estar presentes nas aulas de Ciências. Sua utilização pode prover os meios para a reflexão, bem como o emprego da sistematização, uma vez que introduzem e auxiliam os estudantes na compreensão das diferentes formas de representação utilizadas pela comunidade científica: os conceitos visuais e verbais;
- e) as discussões são momentos particularmente interessantes, uma vez que sua sequência completa carrega, além dos significados da ciência, os que os estudantes têm sobre os objetos de estudo. Revela, também, as mudanças que estes significados sofrem no decorrer do seu processo de aprendizagem;
- f) assim como as discussões, os materiais escritos, produzidos pelos estudantes (de forma conjunta ou individual) são instrumentos valiosos para se obter informações a respeito das mudanças que aconteceram e como aconteceram;

A presença do professor em sala de aula justifica-se muito mais em função de propiciar um ensino que estimule o pensamento, a atenção e a curiosidade dos estudantes sobre um tema a ser estudado, do que simplesmente transmitir conteúdos. A ideia é de um processo educativo em constante evolução, tendo-se, no conhecimento científico, não somente as respostas imediatas, mas sim elementos que irão atuar sobre os conceitos espontâneos, com vistas à transformação desses.

Com relação às estratégias de ensino, recomendamos que, no planejamento, sejam levados em consideração tanto os aspectos individuais como os sociais dos conhecimentos tratados em sala de aula. As estratégias de ensino que promovem a participação ativa dos estudantes, a cooperação, discussão das ideias e as reflexões sobre o conhecimento podem trazer resultados mais significativos para a aprendizagem em Ciências.

## Referências

Borges, M. R. & Moraes, R. *Educação em Ciências nas séries iniciais*. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

Oliveira, M. K. de. Escola e desenvolvimento conceitual. *Coleção memória da pedagogia*, n.2, p. 68-75, 2005.

Rodrigo, M. J. et. al. Do cenário sociocultural ao construtivismo episódico: uma viagem ao conhecimento escolar mediante as teorias implícitas. In: RODRIGO, M. J. & ARNAY, J. *Conhecimento cotidiano, escolar e científico: representação e mudança*. São Paulo: Ática, p. 219-238, 1998.

Sforni, M. S. de F. *Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da Teoria da Atividade*. Araraquara: JM Editora, 2004.

Veer, R. & Valsiner, J. *Vygotsky: uma síntese*. 3 ed. São Paulo: Edições Loyola, 1999.

Vygotsky, L. S. *Obras Escogidas II: problemas de psicología general*. Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

\_\_\_\_\_, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_, L. S. *Psicologia Pedagógica*. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

\_\_\_\_\_, L. S. *Pensamento e linguagem*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.