

QUESTIONAMENTOS DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL I SOBRE FUNÇÕES VITAIS DE ANIMAIS

QUESTIONS OF THE STUDENTS IN ELEMENTARY SCHOOL IST ABOUT VITAL FUNCTIONS OF ANIMALS

Darcy Ribeiro de Castro

Doutorando e Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS;
Professor da – UNEB/ Campus XXIV.
Xique-Xique, BA – Brasil.
dcastro@uneb.br

Nelson Rui Ribas Bejarano

Doutor em educação – USP; Professor do Instituto de Química – UFBA
e do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e
História das Ciências – UFBA/UEFS.
Salvador, BA – Brasil.
bejarano@ufba.br

RESUMO: Neste artigo tratamos dos aspectos práticos na formação de conceitos com crianças entre 7 e 11 anos de idade, na área de Ciências Naturais. O texto deriva da dissertação de mestrado que estudou a formação de conceitos das funções vitais de animais realizados em uma escola cooperativista da cidade de Central (COOPEC), Estado da Bahia, em 2009-2010. Em tal estudo objetivamos identificar e discutir os questionamentos dos estudantes acerca dos referidos conteúdos. Observamos as proposições apresentadas pelos alunos durante as aulas ministradas pelo pesquisador sobre animais, nas séries iniciais (2º ao 5º ano). As aulas foram registradas em áudio, vídeo e fotografadas. A análise de dados, a partir das curiosidades apresentadas foi realizada em todas as séries com base no método comparativo, com o intuito de evidenciar o conhecimento das crianças sobre seres vivos na perspectiva de mediação destes saberes para o ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Animais. Formação de conceito. Funções vitais. Seres vivos.

ABSTRACT: In this article, we discuss the practical aspects in the formation of concepts with children between 7 and 11 years of age, in the area of natural sciences. The text derives from the thesis that studied the formation of concepts of vital functions of animals carried out in a Cooperative School of Central City (COOPEC), Estado da Bahia, in 2009-2010. In this study aims to identify and discuss the questions of students about such content. We observe the propositions made by the students during the classes taught by researcher on animals, in the first series (2nd to 5th year). The classes were recorded in audio, video and photographed. Analysis of data from the trivia presented has been performed on all series based on the comparative method, in order to highlight the knowledge of children about living beings in the mediation of knowledge perspective for teaching.

KEY WORDS: Animals. Concept formation. Functions vital. Living things.

1 Introdução

Consideramos como referencial para o desenvolvimento do presente estudo, trabalhos voltados para conhecimentos prévios e/ou conhecimentos escolares da criança; âmbito das ciências naturais (CUNHA; JUSTI, 2008; CHILDREN'S, 1992, apud CASTRO, 2010, p.17).

A partir deste trabalho, objetivamos formular uma melhor compreensão sobre as formas de concepção dos alunos (as) expressas nas questões apresentadas por eles acerca de funções vitais de animais, durante as aulas de intervenção (pesquisador). Assim, tivemos como propósito, o uso de tal referencial para analisarmos as proposições dos estudantes das séries iniciais, na Cooperativa de Ensino de Central (COOPEC), no período de 2009-2010 (CASTRO, 2010, p.17).

O uso das vivências cotidianas da criança serviu como ponte para a construção do conhecimento científico diante da difícil realidade do ensino de ciências no Brasil, em que a falta de professores habilitados é um dos problemas principais. Nas séries iniciais, por exemplo, contamos apenas com cerca de 5% de pesquisas voltadas para o ensino de Biologia, conforme assinala (TEIXEIRA, 2007, p. 100), num estudo desenvolvido sobre dissertações e teses na área do ensino de Ciências Biológicas, no Brasil, no período de 1972 a 2004.

O estudo da temática envolvendo conceitos de funções vitais de seres vivos para essa etapa de ensino apresenta, em especial, uma lacuna muito grande para o ensino de Biologia. A investigação em sala de aula, com os alunos (as) do curso Fundamental I (anos iniciais) da COOPEC e próxima com os professores (as) da referida unidade educacional pode preencher as lacunas para este trabalho, no sentido de identificar os conhecimentos que os estudantes podem oferecer à escola e aos professores, no tocante a um ensino de ciências que valorize o ser humano como parte integrante do seu meio; enquanto sujeito que aprende coisas importantes e concretas, reflete, age, resolve problemas, a partir da escola (CASTRO, 2010, p.18). Esses, sem dúvida, são aspectos fundamentais quando se objetiva promover o estudo dos problemas reais da educação, a partir das dificuldades e potencialidades dos alunos.

Todavia, não podemos substituir aprendizagem conceitual por normas de atitudes e de comportamentos já que estas não se estabelecem sem

o concurso daquela e, conseqüentemente, sem conhecimento de conceitos, os conteúdos atitudinais e procedimentais perdem o seu valor de ação consciente e de prática concreta diante da realidade (SFORNI; GALUCH, 2006, p. 224).

O ensino, mesmo que fundamentado em pesquisas científicas, acaba ampliando mais a distância entre os mundos do conhecimento cotidiano e científico. Desta forma, acaba a essência do conhecimento de conceitos sendo reduzida a frases sem sentido para a ciência, do tipo: “os micróbios não servem para nada”, “os micróbios só trazem doenças ao ser humano” etc. Mudar essa realidade é um desafio da escola e, para isto, distanciar das formas de exclusão do saber e propiciar alternativas para superação da falta de conhecimento científico é o diferencial para o desenvolvimento do pensamento conceitual da criança a partir da relação entre os conteúdos concretos e abstratos realizados dentro ou fora da escola (SFORNI; GALUCH, 2006, p. 225).

A análise das questões formuladas pelos alunos da COOPEC nesse trabalho de pesquisa interventiva pode contribuir com as professoras desta escola no que tange a formação de conceitos científicos na supracitada área.

2 Estudo empírico na COOPEC

Trata-se de um estudo com estudantes das séries iniciais (do 2º ao 5º ano), com faixa etária entre 7 e 11 anos, cuja escola está situada na região Noroeste do Estado da Bahia, a 500 km de Salvador-BA. (CASTRO, 2010, p. 71).

Realizamos a coleta de dados, nesse trabalho investigativo, a partir da zona de desenvolvimento potencial dos estudantes, após as aulas ministradas pelas professoras dessa escola e pelo pesquisador, conforme a orientação de Gasparin (2009, p. 12-13). Para isto, usamos como técnica, a observação participante, a qual possibilita ao pesquisador observar a sua própria prática (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNADJER, 1999, p. 11).

Usamos a observação estruturada/participante para descrever as curiosidades levantadas pelos estudantes nas aulas de intervenção, ministradas pelo pesquisador, bem como as suas explicações acerca dos questionamentos dos alunos sobre funções vitais de animais. Os registros dessas

aulas foram gravados em áudio, vídeo e/ou fotografados (quadro de giz). Posteriormente, esses dados foram transcritos na folha de resposta do pesquisador (CASTRO, 2010, p.72). Com essa técnica foi possível verificarmos o nível de questionamento dos estudantes quanto aos conceitos de funções vitais de animais. Assim, acompanhamos as aulas de intervenção nas 4 turmas do Ensino Fundamental I, totalizando 8 horas de observação, sendo 2 horas/aula por turma (CASTRO, 2010, p. 72).

Algumas curiosidades e/ou questionamentos apresentados pelos alunos (as) durante tal debate foram respondidos em bloco, pelo pesquisador. Desta forma, foi possível envolver o estudante numa relação em que puderam questionar e ser questionados. Isso possibilitou verificar se as respostas apresentadas por eles eram espontâneas ou baseadas no livro didático. Com isto, conseguimos identificar alguns limites de compreensão acerca de determinados conceitos, como por exemplo, alimentação, nutrição e respiração e as diferenças de níveis de abstração destes assuntos nas quatro séries do Ensino Fundamental (CASTRO, 2010, p. 78).

3 A análise de dados

Os dados coletados nesta pesquisa foram analisados, com base na orientação do método dialético que atende a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDP), considerando o conhecimento historicamente produzido e sistematizado em que o educando, orientado pelo professor, poderá estabelecer as ligações e o confronto entre seu conhecimento prévio e o cotidiano com o novo conhecimento científico que se expressará na totalidade concreta do pensamento (GASPARIN, 2009, p. 13). Assim, os dados coletados foram analisados de forma comparativa em todas as turmas das séries iniciais e, em seguida, discutidos, conforme os parâmetros citados no parágrafo anterior (CASTRO, 2010, p. 82).

4 Animais

Os conceitos referentes aos conteúdos de animais fazem parte de diferentes formas, e do contexto de vida dos estudantes da COOPEC (co-

tidiano próximo). Esses conteúdos se encontram bem distribuídos no livro didático adotado pela escola, no entanto, apresentam-se pobremente relacionados aos aspectos de funções vitais de animais (CASTRO, 2010, p. 104).

As proposições dos alunos poderão ser usadas pelos professores (as) como meio para iniciar as aulas a respeito da alimentação de animais. Deprendemos que esses tipos de questionamentos requisitam respostas que envolvem processos inter-relacionados aos conceitos contidos nas proposições. Assim, quando as explicações para os fatos não são finalísticas, poderá emergir mais clareza no ensino de conceitos. Isso poderá contribuir para ampliar o desenvolvimento do pensamento conceitual da criança e diminuir, portanto, os erros conceituais e/ou a superficialidade¹ na compreensão para muitos questionamentos trazidos para escola pelos alunos, como ilustram os seguintes exemplos (CASTRO, 2010, p. 107):

- 1 - Como o alimento ajuda o urubu a voar tão alto?
- 2 - A vitamina D vem do Sol? Como essa vitamina ajuda os animais a crescer?
- 3 - Como os alimentos podem ajudar os animais a crescer?
- 4 - Como os alimentos ajudam os animais a correr?

5 Respostas do pesquisador (em bloco)

O alimento contribui para que o urubu consiga voar tão alto, a partir da energia que o corpo dele adquire dos nutrientes (açúcar, proteína e gordura) que fazem parte dos alimentos consumidos por ele. Da mesma forma, esses nutrientes ajudam aos animais se deslocarem, correrem. Existe na pele dos animais – a exemplo dos seres humanos – a provitamina D que, com a ajuda dos raios ultravioletas do Sol, se transforma em vitamina D. Essa vitamina estimula a absorção de cálcio no intestino, ou seja, o cálcio que está no leite, no queijo e em outros produtos derivados do leite que nós comemos. O sangue leva o cálcio do intestino para os ossos e nesses é usado para estruturar as suas células que vão se dividindo, se dividindo, umas postas sobre as outras e, desse modo, organismo do animal cresce (CASTRO, 2010, p. 107).

Notamos uma funcionalidade baseada no cotidiano e/ou no livro didático, evidenciando um aparente atraso em relação ao 2º ano no tocante à percepção da relação entre digestão, transporte de nutrientes e crescimento do corpo animal. Não identificamos nos estudantes do 3º ano nenhuma compreensão da dinâmica de funcionamento dos órgãos vitais (estômago, intestino, sangue, ossos) na sua relação com o crescimento dos animais (CASTRO, 2010, p. 107).

Os estudantes do 4º ano consideram de uma forma geral, apenas as vitaminas e os sais minerais como os responsáveis pelo crescimento dos animais. Algumas vezes aparecem as proteínas como nutrientes, mas não reconhecem a relação entre nutrientes e alimentos, nem dos nutrientes com as funções vitais dos animais, tampouco com as transformações desses elementos em produtos residuais da digestão intra e extracelular.

Os resíduos extracelulares são as fezes e os intracelulares são o suor, a urina e o gás carbônico. A compreensão dos alunos sobre as interações nutricionais sistêmicas relacionadas ao crescimento fica caracterizada pelas substâncias que fazem parte do nosso cotidiano próximo e concreto, a exemplo das fezes e da urina. Para as crianças desta idade escolar, as interações que se relacionam com o crescimento das plantas são mais precisas do que as dos animais (CASTRO, 2010, p. 108).

As questões elaboradas pelos alunos (as) sinalizaram um bom exemplo acerca dos processos que poderão ser ensinados na escola sobre a temática da alimentação e crescimento dos animais. Isto significa que eles não estão satisfeitos com as respostas apresentadas em relação à alimentação e ao crescimento de animais. As duas questões que seguem requisitam procedimentos (processos) que implicam saberes interativos entre alimentação, digestão/nutrição, transporte de substâncias pelo sangue e absorção pelo organismo (CASTRO, 2010, p. 109):

- 1- O que acontece com os alimentos que os animais comem?
- 2 - Como os animais crescem?

A partir dessas questões, outras proposições poderão ser elaboradas como alternativas para se explorar os conceitos básicos das funções vitais de animais. Podemos enunciar alguns questionamentos com base nessas questões:

- 1 - Qual a diferença entre alimentos e nutrientes?
- 2 - Dê exemplos de alimentos e de nutrientes.
- 3 - Como os nutrientes ajudam no crescimento dos animais?
- 4 - Quais as transformações básicas que ocorrem com os alimentos no organismo animal?
- 5 - Qual o papel do sangue no processo de nutrição animal (ser humano)?
- 6 - Como funcionam os sistemas digestores, circulatório, respiratório e excretor em relação à nutrição animal?

6 Respostas do pesquisador (em bloco):

Alguns alimentos são digeridos inicialmente na boca (açúcares); as proteínas são digeridas no estômago e os açúcares que não foram digeridos na boca, as proteínas não digeridas no estômago e as gorduras são digeridas no intestino. Do intestino, o sangue leva “pedaços” destas substâncias (os nutrientes) para todas as partes do corpo do animal ou do ser humano (as células). Dentro das células, os nutrientes são “quebrados”; eles fornecem materiais para manter a estrutura das células, dos tecidos, dos órgãos e liberam energia para o organismo realizar suas funções vitais (respiração, digestão, circulação).

O corpo desnutrido, por exemplo, emagrece e isso ocorre porque suas células estão com déficit de nutrientes estruturais como proteínas e gorduras. O sangue leva para as células os nutrientes necessários para realização das referidas funções, bem como o oxigênio que é o responsável pela desintoxicação celular e do organismo animal, como um todo.

O oxigênio se combina com os restos de substâncias e forma o gás carbônico dentro das células. O sangue transporta materiais tóxicos para o organismo e leva-os para os órgãos que farão a sua eliminação: o gás carbônico vai aos pulmões; os restos de nutrientes seguem para serem filtrados (alguns reabsorvidos) nos rins e depois desintoxicados no fígado. Os excessos dessas substâncias, por exemplo, formam a urina, o suor e são facilmente observados pelo cheiro e/ou gosto (CASTRO, 2010, p. 109-110).

As proposições dos alunos (as) podem ser utilizadas na sala de aula como meio, a partir do qual os professores poderão construir formas mais

amplas e sistêmicas de compreensão sobre os conceitos de alimentação e crescimento. Tal abordagem poderá, ainda, estreitar a relação entre os conceitos derivados e os originais numa dimensão hierárquica (MOURA, 2000, p. 6). Isto significa que uma proposição ou proposições podem ser decodificadas em um ou vários conceitos, como nos orienta (CAMPOS; NIGRO 1999, p. 46). Essa questão está ilustrada nos exemplos a seguir:

- 1 - Os alimentos se digerem no estômago dos animais como no nosso?
- 2 - Como a gente e os animais crescem?
- 3 - Quais doenças são causadas pela falta de vitamina C?
- 4 - Para que servem os alimentos no nosso corpo?

Na primeira questão, por exemplo, poderemos relacionar conceitos de animais herbívoros, carnívoros e onívoros, tipos de estômago, etapas da digestão e hábitos alimentares (CASTRO, 2010, p. 112).

Com base em Vygotsky (1991, p. 104), essas atividades poderão ser utilizadas para ampliar os processos envolvidos na construção de conceitos de funções vitais de animais (nutrição, crescimento, digestão, etc.). A evolução do pensamento conceitual só será viabilizada mediante o uso da palavra no momento em que a criança resolve um desses problemas ou proposição relacionados, ou seja, ela desenvolve a tarefa, sob orientação do professor, e argumenta acerca da sua realização.

Uma base para compreensão da criança acerca do funcionamento integrado dos sistemas orgânicos de animais (digestão, circulação e respiração) e seus processos envolvidos encontra apoio nos autores (CUNHA; JUSTI, 2008; CHILDREN'S, 1992, apud CASTRO 2010, p. 114). Assim, acreditamos que essa base vai se edificando durante o Ensino Fundamental, de acordo com a ampliação das vivências da criança com as suas experiências, nos níveis concretos a abstratos.

Os estudantes da COOPEC, em geral, não têm noção de interação e/ou dos processos relacionados às funções vitais de digestão, respiração, circulação/transporte de substâncias e do crescimento de animais.

A base para compreensão do funcionamento integrado dos diferentes sistemas orgânicos em animais, por esses estudantes, é algo evidente nas proposições apresentadas neste trabalho. Estas proposições apresen-

tam-se como um problema a ser investigado, sob orientação do professor na sala de aula. Elas contêm conceitos isolados que poderão ser desenvolvidos em experimentos ou com apoio do material didático escolar (CASTRO, 2010, p. 116). Algumas delas indicam uma possibilidade de transição entre os conhecimentos escolares e espontâneos, uma vez elas sendo trabalhadas na escola, como ilustram os exemplos que seguem (alunos da COOPEC-2009):

“Por que os macacos não andam com os dois pés que nem os humanos?” “Por que a maioria dos animais não fala... apenas o papagaio fala?” “Como o cérebro controla o corpo dos animais?” “Quem controla o nosso corpo é o cérebro ou é o coração?” “Por que os animais são tão diferentes uns dos outros e plantas não?”

Kwen (2005, p. 5) argumenta que os conteúdos de funções vitais supracitados devem ser desenvolvidos gradualmente na escola primária, com base nas concepções prévias dos alunos. Ele reitera tal ponto de vista, ao sugerir que os professores precisariam se engajar para vencer a visão unilateral de conhecimento na área de ciências naturais.

7 Considerações finais

Após as aulas ministradas pelas professoras da COOPEC e ampliadas com a intervenção do pesquisador, enquanto aplicamos os instrumentos de pesquisa, observamos a presença do conhecimento escolar isolado, a grande quantidade de conhecimentos espontâneos dos alunos acerca desses conceitos isolados, inclusive a sua ampliação, sob a forma de questionamentos (CASTRO, 2010, p. 139).

As aulas do pesquisador contribuíram para o avanço do conhecimento dos estudantes no que diz respeito aos conhecimentos espontâneos e escolares em relação aos conceitos de tamanho e funcionalidade de seres vivos. A atuação do pesquisador ajudou na compreensão das funções desempenhadas pelos órgãos vitais de animais, suscitou a formulação de novas perguntas e outras necessidades de estudo, bem como o alargamento

de atitudes, por parte dos estudantes, em relação às respostas aos problemas cotidianos. Esse tipo de intervenção propicia uma correlação e reflexão sobre os conteúdos escolares e suas respectivas práticas e extensão destas para o plano social da vida da sala de aula (CASTRO, 2010, p. 139).

Assim, chegamos a um entendimento preliminar, com base em Vygotsky (1991, p. 143), de que é possível desenvolver formas de pensamento mais elevadas nos estudantes do Ensino Fundamental I (anos iniciais), a partir dos seus questionamentos ou conhecimentos espontâneos acerca das funções vitais de animais. Para isto, precisamos elaborar procedimentos acessíveis para ajudar na aprendizagem das crianças, considerando suas dificuldades e potencialidades em relação ao assunto em questão. Por isso, elaboramos em 2011, um planejamento de ensino, junto às professoras da COOPEC, no qual os questionamentos dos alunos sobre funções vitais de animais e suas respectivas explicações são parte integrante das aulas do Ensino Fundamental.

Nota

- 1 Refere-se ao uso dos conhecimentos prévios pelos alunos para lidar, de uma forma peculiar, com os fatos da natureza através de uma metodologia da superficialidade: tendência a generalizar acriticamente com base nas observações; realizar observações não controladas e elaborar respostas rápidas e seguras, baseadas em evidências do senso comum (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 29).

Referências

- ALVEZ-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.
- CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. Didática das ciências. São Paulo: FTD, 1999.
- CASTRO, D. R. *Estudo de conceitos de seres vivos nas séries iniciais*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências)- Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- CHILDREN'S ideas about living things. *Research Summary*, Copyright Leads National Curriculum Science Support Project, 1992. Disponível em: <www.learner.org/courses/essential/life/support/1_Livingthings.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2010.
- CUNHA, M. C. C.; JUSTI, R. S. Analogias sobre nutrição e digestão elaboradas por

- crianças do ensino fundamental. In: MORTIMER, E. F. (Org). 6., 2007, Florianópolis. Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2008. p. 1-12.
- KWEN, B. H. *Teachers' misconceptions of biological science concepts as revealed in science examination papers*. In: INTERNATIONAL EDUCATION RESEARCH CONFERENCE, AARE. National Institute of Education, Nanyang Technological University Singapore, 2005.
- GASPARIN, J. L. A construção dos conceitos científicos em sala de aula. Disponível em: <http://www.pesquisa.uncnet.br/pdf/palestraConferencistas/A_CONSTRUCAO_DOS_CONCEITOS_CIENTIFICOS_EM_SALA_DE_AULA.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2009.
- MOURA, M. P. Desenvolvimento do pensamento: um estudo sobre formação de conceitos com jovens e adultos em processo de escolarização. 2000. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas/Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- SFORNI, M. S. F.; GALUCH, M. T. B. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Educar em Revista*. Curitiba, n. 28, jul.-dez. 2006.
- TEIXEIRA, P. M. M. Pesquisas em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses (1972- 2004). Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, 2007. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=000449571>>. Acesso em: abr. 2010.
- VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

Recebido em 18 fev. 2011 / Aprovado em 8 jan. 2012

Para referenciar este texto

CASTRO, D. R.; BEJARANO, N. R. R. Questionamentos dos estudantes do Ensino Fundamental I sobre funções vitais de animais. *EccoS*, São Paulo, n. 27, p. 163-173. jan./abr. 2012.

