



A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NA APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO: A APLICAÇÃO NO ESTUDO DE BACTÉRIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE HUMANA

The importance of alternatives conception in appropriation of knowledge: the application in the study of bacteria in an elementary school and its implications for human health

Wanderley Pivatto Brum¹

Elcio Schuhmacher²

(Recebido em 29/11/2013; aceito em 23/02/2014)

Resumo: A identificação das concepções alternativas dos estudantes é importante, pois são entendidas como produtos dos esforços imaginativos das crianças para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam. Tais concepções devem ser encaradas como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Tendo isto por base, este trabalho buscou identificar as concepções alternativas de vinte e cinco estudantes do sexto ano de uma escola da rede pública de Florianópolis, Santa Catarina sobre o tema: bactérias. A pesquisa tem caráter qualitativo e o instrumento para coleta de dados consiste de um questionário onde os resultados obtidos foram tabelados. Conclui-se que compreender a forma como o cotidiano e a mídia se inserem nas concepções das crianças pode ser determinante nas concepções das ciências pelas crianças. Deve ser objetivo do professor utilizar estratégias de ensino que possam, além de identificar as concepções alternativas dos estudantes, pensar em atividades de aprendizagem que possam estabelecer relações significativas entre as concepções dos estudantes e o conhecimento científico.

Palavras-chave: Bactéria. Ensino de ciências. Concepções alternativas. Saúde humana.

Abstract: The identification of alternative concepts of students is important, because they are considered products of imaginative efforts of children to describe and explain the physical world around them. Such conceptions should be regarded as personal constructions, that the teacher has a duty to seek to know, understand, and appreciate to decide what to do and how to do your teaching, along the study of a topic. Taking this for basis, this work aims to identify the alternative conceptions on the theme: bacteria in twenty-five sixth grade students from a public school in Florianopolis, Santa Catarina. The research is qualitative nature and the instrument for data collection consists of a questionnaire where the results obtained were tabulated. In conclusion, to understand how the quotidian and the media influence in conceptions of children can be a decisive factor in the conceptions of science by children. Must be goal of professor to use teaching strategies that allow to identifying the alternative concepts of students, and to think in learning activities that can establish significant relationships between conceptions of students and the scientific knowledge.

Keywords: Bacteria. Science Teaching. Alternative Conceptions. Human Health.

¹ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela FURB (SC), Brasil, Universidade Federal de Santa Catarina, E-mail: ufsc2013@yahoo.com.br.

² Professor do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais - PPGECIM/FURB, Brasil E-mail: elcio@furb.br

Introdução

Pesquisas realizadas em vários países nas últimas décadas têm mostrado a importância de se considerar no ensino às chamadas “concepções alternativas” que os estudantes trazem para sala de aula. Inúmeros foram os trabalhos desenvolvidos, entre eles (CARVALHO; BOSSOLAN, 2009), (CARRASCOSA; PEREZ; VALDÉS, 2005) procurando compreender como a estrutura cognitiva de estudantes e professores encontram-se organizadas em diversas áreas do conhecimento, buscando analisar sua influência na aquisição de conceitos. Esta extensa literatura indica que:

“As crianças realizam representações do mundo que as rodeiam, consoante a sua própria maneira de ver o mundo e de ver a si próprio. Os conhecimentos prévios devem ser encarados como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Estes são construídos pelos estudantes a partir do nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem” (OLIVEIRA, p. 67, 2005).

O ensino depende diretamente do professor, segundo Mortimer (2000), como elemento facilitador do ensino. Neste caso, o professor propicia aos estudantes situações sobre o conteúdo que possam utilizar esses conhecimentos prévios.

Considerando ainda as ideias de Mortimer (2000), o professor pode sugerir uma situação problema relacionada com a realidade dos estudantes, com o intuito de fazer com que busquem em sua estrutura cognitiva, respostas para tal problema. Esta condição, segundo Carvalho e Bossolan (2009), permite um maior incentivo na caminhada conjunta entre teoria e prática e, ao mesmo tempo, entre o real e o imaginário, em detrimento ao estilo de ensino unilateral, onde somente o professor transmite o conhecimento aos estudantes, considerado o detentor do saber.

Direcionado especificamente para o tema bactéria, como encarar o processo educativo? O que significa realmente ensinar e aprender conceitos no campo da microbiologia? Como ensinar conceitos científicos de modo que os estudantes realmente aprendam e possam utilizar em seu cotidiano? Quais garantias são possíveis obter após anos de ensino formal quando nossa primeira resposta a um certo problema será baseada em explicações cientificamente aceitas? Seremos capazes de modificar nossas concepções alternativas sobre as bactérias? Quais são os papéis dos estudantes e do professor nesse processo?

A linguagem cotidiana é muitas vezes responsável pela disseminação de explicações não científicas, consoante Carrascosa, Perez e Valdés (2005), de maneira que o estudante apresenta significado para imagens, símbolos, modelos e representações, permitindo uma compreensão do mundo que o cerca. É frequente a prática de ensino formal de ciências em todos os níveis escolares para privilegiar a memorização de termos técnicos, ou seja, um ensino centrado no livro didático e na exposição do professor.

Neste trabalho, o foco é a utilização das concepções alternativas para a aprendizagem, em que pese o ensino da bactéria no 6º ano, uma vez que possuem importantes aplicações práticas, como na indústria farmacêutica, na indústria de alimentos, na ecologia e, na saúde humana. O objetivo deste estudo foi identificar as concepções alternativas de estudantes de ensino fundamental sobre bactérias e sua relação com a saúde humana. O intuito é identificar fatores que possam vir a contribuir na proposição de novas estratégias pedagógicas para o ensino em ciências.

As concepções alternativas

As concepções alternativas são entendidas como produtos dos esforços imaginativos das crianças para descrever e explicar o mundo físico que as rodeiam.

Estas são representações que cada indivíduo faz do mundo que os rodeiam, consoante a sua própria maneira de ver o mundo e de ver a si próprio. Estas concepções, para Paiva e Martins (2013), devem ser encaradas como construções pessoais, que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender, e valorizar para decidir o que fazer e como fazer o seu ensino, ao longo do estudo de um tópico. Estas concepções, segundo Menino e Correia (2005), são construídas pelos estudantes e a partir do nascimento o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem.

O conhecimento das concepções alternativas dos estudantes, Menino e Correia (2005) entendem que é fato de grande importância para o planejamento das atividades pedagógicas, também no processo de ensino e aprendizagem das ciências. Segundo Menino e Correia (2005), estas concepções assumem o papel central, porque todo o trabalho realizado na aula deve fazer-se de tal modo que os estudantes sejam estimulados a apresentar, questionar, testar as suas ideias, para que as mesmas sejam desenvolvidas ao invés de constituírem barreira à aprendizagem.

O fato é que diversas pesquisas em educação têm se preocupado com a análise das concepções alternativas dos estudantes, uma vez que a aprendizagem escolar é influenciada pelo que o estudante já sabe e, principalmente, pelo fato das concepções alternativas não coincidirem com o cientificamente aceito (AUSUBEL, 2003). Na perspectiva construtivista, concepções ou significados não podem ser transferidos do professor para os estudantes, mas são construídos pelos próprios estudantes de um jeito que faça sentido para eles (KATTMANN, 2001).

O aprendizado em ciências das crianças é em parte influenciado por ideias pessoais e entendimento que constroem sobre o mundo (SHEPARDSON, 2002). Para Prokop (2007), as crianças apresentam explicações para os animais, como por exemplo, “Uma lagarta forma um casulo porque precisa de uma casa para viver” e tendem a classificar os animais de acordo com suas estruturas ou função biológica (animais que voam).

Razões humanas (SHEPARDSON, 2002) que as crianças relacionam com aves refletem-se no fato de incorporar atributos humanos nesses animais, como “o pica-pau tira pequenos insetos das árvores, porque eles são médicos das árvores”. Segundo esse mesmo autor, o pensamento teológico das crianças sobre aves incorpora a noção que elas migram não por causa de escassez de alimento, mas, porque estão sendo ameaçadas devido às baixas temperaturas “as aves migram porque podem congelar”.

Em relação à classificação taxonômica dos animais, Kattmann (2001) mostra que a maioria das crianças classifica os animais de acordo com o habitat e locomoção. Prokop (2007) também relata a dificuldade que as crianças têm em classificar aves, principalmente quando se compara aves com animais parecidos com aves, talvez atendendo a uma facilidade associativa que ainda precisa ser melhor explicada

Quanto aos artrópodes, considerados como um filo de animais invertebrados, que possuem exoesqueleto rígido e vários pares de apêndices articulados, as crianças indicam como insetos, as minhocas, as centopeias e as aranhas. Associam esses animais com habitat abaixo do solo, com plantas, abaixo de troncos e pedras, e outros habitats característicos (SHEPARDSON, 2002). Também observou que o conhecimento das crianças em relação ao ciclo dos insetos se resume às experiências que as crianças têm com borboletas e mariposas no seu dia-a-dia. A maioria dos pesquisadores como Prokop (2007) e Mortimer (2000) afirmam que o ciclo das borboletas/ mariposas consiste em três estágios: lagarta - pupa - adulto.

É essencial, segundo Mortimer (2000), que o professor atue ativamente como um elemento facilitador do ensino em sala de aula. Neste caso, o professor propicia aos estudantes situações sobre o conteúdo que possam utilizar suas concepções alternativas. O professor pode sugerir uma situação problema relacionada com a realidade dos estudantes, com o intuito de fazer com que busquem em suas concepções alternativas, respostas para tal problema. Este fato permite um maior incentivo na caminhada conjunta entre teoria e prática e, ao mesmo tempo, entre o real e o imaginário.

O levantamento desses conhecimentos também pode ser feito a partir de debates, entrevistas e até questionários montados pelo professor, os quais ajudarão os próprios estudantes a perceberem suas próprias concepções e, isso conseqüentemente, auxiliará na elaboração das atividades em sala de aula. Esse tipo de atividade pode propiciar discussões entre os estudantes, favorecendo a interação entre as concepções alternativas.

A utilização da aula teórica deverá ser planejada priorizando a interação ou mediação do professor. Neste tipo de estratégia adotada (aula teórica), pode se articular com as ideias de Ausubel (2003), à medida em que o conhecimento é direcionado a partir de concepções próprias dos estudantes, tendo em vista que os discentes não apresentam estruturação na cognição para que possam “descobrir” os conceitos científicos.

Ao defender a transmissão de conhecimento entre professor e estudante em sala de aula, Ausubel (2003) se refere ao processo de ensino pela aprendizagem receptiva significativa. Este tipo de aprendizagem, por meio da aula expositiva,

preconiza a integração de diferentes assuntos, se o professor e/ou os recursos didáticos disponíveis evidenciarem as semelhanças e diferenças entre o novo conceito e os subsunçores dos estudantes. Tudo o que o estudante aprendeu na aula expositiva é reforçado com a aula prática, com atividades que também envolvam o seu cotidiano, facilitando assim, sua aprendizagem.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi realizada com uma turma de 25 estudantes do 6º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública da cidade de Florianópolis, Santa Catarina. Os estudantes, no ato da pesquisa, ainda não haviam estudado o tema: bactéria. Para coleta de dados, foi utilizado um questionário contendo duas questões abertas que teve como intuito, descobrir as concepções alternativas dos estudantes sobre o tema bactéria e sua implicação na saúde humana. A análise de conteúdo a *posteriori* foi escolhida para extrair os significados explícitos e implícitos nas respostas apresentadas pelos estudantes. Segundo Bardin (2002), a possibilidade de uma categorização com “categorias a posteriori” é possível a partir da análise do material.

As questões apresentadas no questionário foram as seguintes:

1) Pedro reclamava de dor de dente e pediu a sua mãe para levá-lo ao dentista. O dentista diagnosticou que Pedro estava com muitas cáries, as quais provocavam muita dor. A maneira correta de evitá-las seria uma melhor escovação, afirmou o dentista, o que ele não fez. Responda:

- a) O que existe na boca de Pedro que provocou as cáries?
- b) Por que a boa escovação teria evitado as cáries?

2) Agora, pense que você seja uma bactéria causadora de uma doença. Escreva: que tipo de doença você causaria nas pessoas?

Resultados e discussão

Com relação a pergunta 1, item a, que trata sobre o que existe na boca de Pedro que provocou cáries, a opção por vermes aparece como categoria mais citada, mostrando uma fragilidade sobre o conceito de vermes e microrganismos. Estes dados são sustentados pelos estudos de Simonneaux (2000), no qual os estudantes pesquisados mostram-se confusos quanto à diferenciação entre bactérias e demais microrganismos. No entanto, relembra Paiva e Martins (2005), que estas confusões conceituais devem ser encaradas como construções pessoais e que o professor tem o dever de procurar conhecer, compreender e valorizar, com o objetivo de direcionar seus ensinamentos. Os resultados encontram-se agrupados no quadro 1.

Quadro 1: Concepções alternativas dos estudantes com relação a questão 1, item a.

O que provocou a cárie em Pedro	Porcentagem (%)
Vermes	45
Bactéria	15
Vírus	23
Comida estragada	10
Péssima escovação	7
Total	100

Assim como em trabalho desenvolvido por Bizerra *et al* (2009), muitos estudantes acreditam que os vermes provocam cáries, atribuindo-lhes um valor negativo. No caso deste estudo, quase metade das respostas fornecidas pelos estudantes evidenciavam aspectos a doenças envolvendo vermes, sendo que, Lessa *et al* (2008) afirmam que a higiene bucal é a melhor forma de prevenção de cáries, e contribui diretamente para a eliminação de depósitos de placa bacteriana.

Em contrapartida, um ponto positivo que pode ser observado em relação as possíveis causas de cáries é que alguns estudantes foram capazes de reconhecer que as bactérias são organismos que podem causar a cárie, sem que isso seja uma regra geral para todas as bactérias. Isso demonstra que, mesmo as respostas de senso comum podem estar unidas a concepções alternativas se formando também na mesma direção em que esses conhecimentos são validados pela ciência.

Com relação à questão 1, item b, que trata sobre a qualidade de uma boa escovação na tentativa de evitar cáries, os estudantes apontaram: a) tirar a sujeira da boca; b) o flúor que possui a pasta elimina os vermes; c) mantém os dentes brancos e limpos. Essas categorias apontam como o cotidiano e a mídia influencia na construção de concepções das pessoas sobre determinado tema.

Com relação a categoria “tirar a sujeira da boca”, Kattmann (2001) cita a importância de considerar os aspectos culturais da vida da pessoa, que desde os tempos primórdios, o homem buscava a evolução da vida, procurando alívio para os seus males adotando práticas de acordo com suas crenças. Essas experiências encontram-se pautadas no campo empírico, ou seja, dos fatos já ocorridos por meio da vivência própria, ou dos aconselhamentos de amigos e familiares. Quando esses estudantes apontam a boa escovação com o intuito de tirar a sujeira da boca, Mortimer (2000) enfatiza que essas concepções se alojam em modelos explicativos, que consideram tais experiências ao largo da lógica científica e da medicina convencional.

Essas concepções criam uma percepção em torno das origens de certas crendices, justificada muitas vezes, pelo modo de ditar o comportamento, criando a alusão quanto à origem das suas próprias concepções. Bizerra *et al* (2009) relembram que é preciso respeitar as concepções alternativas das pessoas, permitindo um espaço de troca de experiências, expectativas, certezas e valores. Para os autores, existem pessoas que não se adequam ou não aceitam, passivamente, os tratamentos prescritos, nos quais medicações alopáticas exigem o estreitamento do conhecimento sobre o indivíduo e a sua dinâmica de vida.

Com relação a categoria “mantém os dentes brancos e limpos”, os estudantes que optaram por esta resposta, apontam a preocupação com a estética dos dentes, imagem, vivenciada nos meios de comunicação. Shepardson (2002) em seu estudo enfatiza que os conhecimentos, ao longo do crescimento da criança, serão construídos com base nas ideias tanto do meio familiar, quanto nas vivências com grupos de amigos, admitindo que em nossa cultura, é muito possível que associem conhecimentos aprendidos também por meio da televisão e da internet, o que têm pouco aprofundamento científico.

Barbosa e Borges (2006) relatam que esse pouco aprofundamento, existente na aprendizagem, é reforçado quando livros, professores, a mídia impressa e a televisiva abordam o conceito de forma superficial, enfatizando mais o aspecto estético do que a possível explicação do conceito. De certa maneira, essa categoria leva a acreditar que as concepções alternativas dos estudantes são reforçadas por agentes internos, como professores, ou externos como a televisão, também observada nos livros como resultado do fato da inexistência de informações mais específicas do que seja realmente uma bactéria.

Com relação a categoria “o flúor elimina os vermes”, Barbosa e Borges (2006) identificam isso como problema pelo fato desta concepção mostrar que o estudante não tem uma compreensão do significado de verme. Mortimer (2000) reforça que a noção que o estudante apresenta sobre verme pode atrapalhar a compreensão de que a bactéria, por ser muito importante para a vida do ser humano e seja lembrada apenas como doença.

No entanto, relembra Shepardson (2002), da importância da inserção de discussões sobre o tema bactéria e sua relação com a vida humana na escola básica, primeiramente, por tratar-se de um assunto relevante tanto para a compreensão quanto para as problemáticas ambientais, quanto as questões relativas a saúde humana. Em um segundo momento, a importância da temática se justifica pelo fato dela apresentar diferentes possibilidades para o ensino, por relacionar diversos conteúdos.

Com relação a questão 2, um maior número de estudantes apontou a gripe como doença que provocaria nas pessoas (quadro 2). Também notamos uma dificuldade de alguns estudantes em diferenciar doenças provocadas por bactérias, vermes e vírus, que segundo Barbosa e Borges (2006), é um fato mais fácil para o estudante conceituar algo que pode ser visto, do que explicar o funcionamento ou a importância de algo que não se vê.

Quadro 2: Qual Doença Causaria?

Categorias	N
Gripe	10
Micose	3
Verminose	3
Vômitos	5
Dor de cabeça	2
Febre	2

A gripe e o vômito aparecem como doenças mais citadas. Os dados confirmam o fato de que muitos não diferenciam doença, agente causador e sintomas. A controvérsia maior surge entre doença e sintoma. Há uma evidente dificuldade dos estudantes em identificarem as doenças causadas por bactérias. Sobre essa dificuldade, Carlétti (2007) afirma que o número de doenças causadas por microrganismos vem aumentando significativamente. Nessa perspectiva, os conhecimentos que os estudantes apresentam sobre tratamento de doenças bacterianas (e que correspondem aos conceitos, cientificamente, validados) são fundamentais para a futura sensibilização da comunidade acerca das problemáticas envolvendo enfermidades causadas por esses organismos.

Considerações finais

Diante dos resultados obtidos com relação as concepções alternativas que os estudantes possuem sobre o tema bactéria, observou-se que a grande maioria acredita que cáries são provocadas por vermes e não bactérias. Com esse diagnóstico identificado, cabe ao professor utilizar estratégias de ensino que possam, além de identificar as concepções alternativas dos estudantes, pensar em atividades de aprendizagem que possam estabelecer relações significativas entre as concepções dos estudantes e o conhecimento científico.

Reeve e Bell (2009) destacam que o mais importante e necessário, para o objetivo geral de promover a saúde nas crianças, é conectar esse conhecimento sobre saúde das crianças com um entendimento que motive seus comportamentos e práticas atuais. No entanto, muitos currículos atuais não têm considerado o modo de pensar das crianças sobre saúde e evidenciam a incapacidade de compreensão das crianças sobre tal assunto.

A instrução sobre saúde deve ir além dos tópicos cuja importância tem sido determinada pelos adultos, e envolver as crianças mais ativamente, quando examina e desenvolvendo suas próprias ideias (CARRASCOSA, 2005). Ainda com relação aos resultados, esses sugerem que os estudantes, participantes da pesquisa, apresentem conhecimentos sobre microrganismos, especificamente, no caso das bactérias. As concepções dos estudantes se relacionam com o seu cotidiano, recebendo forte influência dos meios de comunicação e do conhecimento adquirido pelo meio escolar. As bactérias foram reconhecidas como seres relacionados a doenças. Esse fato intensifica a influência do cotidiano para o conhecimento científico desenvolvido pela estrutura cognitiva dos estudantes.

Com base nos resultados obtidos, é importante que o professor reconheça a influência da mídia, tendo em vista que as explicações que são fornecidas pelos estudantes apresentam certa coerência com determinados aspectos relativos ao conteúdo validado cientificamente. Além disso, as respostas dos estudantes são suficientes para que eles sejam capazes de entender o que é divulgado, atualmente, pela mídia, mesmo que seus conceitos sejam confusos e apresentem alguns equívocos (LIBANORE, 2007).

Nesse contexto, o trabalho configura-se como ponto de reflexão para a prática docente, especialmente, para a microbiologia, que apresenta aspectos que podem prejudicar a aprendizagem. As concepções anteriores dos estudantes podem ser tanto um obstáculo, quanto um ponto de partida para a compreensão

LIBANORE, A. C. L. **As concepções alternativas de alunos da 8ª série do ensino fundamental sobre o fenômeno do efeito estufa.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. 145f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática, Maringá, 2007.

MENINO, H. L.; CORREIA, S. O. Concepções alternativas ideias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. **Educação & Comunicação**, n. 4, p. 97-117, s.d, 2005.

MORTIMER, E. F. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, v.15, n.3, p. 242-249, 2000.

OLIVEIRA, S. S. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. Curitiba: UFPR. **Educar**, n. 26, p. 233-250, 2005.

PAIVA, A. L. B.; MARTINS, C. M. C. **Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética.** Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/ensaio/vol7especial/artigopaivaemartins.pdf>> Acesso em: 20 out. 2013.

PROKOP, P. Why Do Cocks Crow? Children's concepts About Birds. **Res Sci Educ.** 2007.

REEVE, S; BELL, P. Children's Self-documentation and Understanding of the Concepts 'Healthy' and 'Unhealthy'. **Int. J. Sci. Educ.** v. 31, September, 2009.

SHEPARDSON, D. Bugs, butterflies, and spiders: children's understandings about insects. **Int. J. Sci. Educ.**, v. 24, n. 6, 627-643. 2002.

SIMONEAUX, L. A study of pupils conceptions and reasoning in connection with micrpbes, as a contribution to research in biotechnology education. **Int. J. Sci. Educ.** v. 22, n. 6, 2000.