

# **UM DIÁLOGO SOBRE AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS PRESENTES NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

## **A DIALOGUE ON THE ALTERNATIVE CONCEPTIONS PRESENT IN THE TEACHING OF SCIENCES**

**Jairo Luiz Hoffmann**

Mestrando em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE  
jairoluizhoffmann@yahoo.com.br

**Ana Paula Nahirne**

Mestranda em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
ana.paula.nahirne@hotmail.com

**Dulce Maria Strieder**

Doutora em educação. Docente da área de Física e do Programa de Mestrado/Doutorado em  
Educação em Ciências e Educação Matemática/CCET/Unioeste  
Docente do Programa de Mestrado em Educação/CECA/Unioeste  
dulce.Strieder@unioeste.br

## Resumo

O presente artigo vem apresentar uma revisão bibliográfica acerca da presença das concepções alternativas no Ensino das Ciências. Concepções estas que podem constituir um obstáculo para a aprendizagem dos conhecimentos científicos historicamente construídos. Estas concepções estão, em geral, fortemente enraizadas nas visões de mundo dos estudantes, bem como na de seus familiares, e também, não raras vezes, nos próprios professores. Para superar este desafio o corpo docente deverá ter um conhecimento adequado dos conteúdos escolares e metodologias, necessitando planejar suas aulas de modo a proporcionar aos alunos a compreensão dos limites da concepção alternativa e do afastamento desta do conhecimento científico.

**Palavras chave:** Ensino de ciências; concepções alternativas; conhecimento científico; senso comum; aprendizagem.

## Abstract

This article presents a bibliographical review about the presence of alternative conceptions in Science Teaching. These concepts may be an obstacle to the learning of historically constructed scientific knowledge. These conceptions are, in general, strongly rooted in the visions of the world of students, as well as those of their families, and also, not infrequently, in the teachers themselves. In order to overcome this challenge, the teaching staff must have an adequate knowledge of the school contents and methodologies, and need to plan their classes in order to provide students with an understanding of the limits of the alternative conception and of its distance from scientific knowledge.

**Keywords:** Science education; alternative conceptions; scientific knowledge; common sense; learning.

## 1. INTRODUÇÃO

Na introdução a novos conteúdos nas aulas de Ciências é importante que o professor estabeleça um diálogo com os alunos, questionando-os. Quando este é questionado em relação, por exemplo, a um fenômeno natural, responde a partir de sua realidade, baseada nas informações que o mesmo adquire no dia a dia, seja no meio familiar, nas relações de amizade, através dos meios de comunicação.

Para fazer frente a estes questionamentos, os alunos geralmente usam os seus pré-conhecimentos, muitas vezes baseados no senso comum, para responder a indagação de seus professores. É a partir das respostas dos alunos que o professor tem possibilidade de reelaborar sua aula, estabelecendo uma ponte a partir das “hipóteses” apresentadas pelos estudantes até o conhecimento científico.

Estas hipóteses dos alunos caracterizam-se, em geral, em concepções alternativas que se fazem presentes no processo de ensino e aprendizagem. Além da denominação “concepções alternativas” várias outras denominações representam as interpretações dos próprios alunos ou da interação com o meio e com outras pessoas, entre as quais podemos citar: concepções espontâneas e concepções prévias. Qualquer pessoa (inclusive os professores) tem as suas concepções alternativas de conhecimentos da ciência e sobre a produção da ciência. Sanmartí (2014, p. 34) confirma a presença destas concepções nos professores quando afirma que “os professores não são estranhos a estas ideias espontâneas”.

O questionamento, a discussão, o diálogo em sala de aula é uma forma de superar a predominância das concepções alternativas sobre os conhecimentos científicos, onde os alunos podem perceber que suas concepções pessoais são frágeis (inconsistentes) frente às concepções científicas.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) discutem a necessidade em se superar o senso comum para avançar de fato em um Ensino de Ciências. Para os autores é imprescindível que os docentes dominem as teorias científicas e as tecnologias, mas, além disso, que consigam desenvolver em seus alunos a visão crítica de uma ciência em evolução, onde:

[...] a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria ser apropriado e entendido (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011, p. 34).

Neste sentido o professor de Ciências é o responsável para proceder à ligação entre os conteúdos do senso comum, expressos nas concepções alternativas, até a compreensão do conhecimento científico desenvolvido pela ação do homem através dos tempos, contribuindo assim, para a formação de cidadãos que além de usufruírem dos avanços científicos e tecnológicos possam compreender a relação ideológica, elitista e não neutra da Ciência.

## **2. METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA**

A presente pesquisa tem como caminho metodológico o levantamento bibliográfico de publicações em livros e artigos sobre a temática das concepções alternativas no Ensino das Ciências, com o objetivo de retratar a compreensão destas e sua relação com a aprendizagem das ciências. Neste sentido, espera se compreender: como o professor pode contribuir para a superação destas concepções almejando a consolidação do saber científico?

Segundo Marconi e Lakatos (2010) a pesquisa bibliográfica tem como finalidade “[...] colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito [...]” (2010, p. 166). Neste sentido, ela permite “[...] o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 166).

Já para Gil (2002, p. 44) “[...] a pesquisa é desenvolvida com base em material já elaborado [...] se propõem a análise das diversas posições acerca de um problema [...]”.

Além das definições e problematizações relativas à temática serão, também, apresentados alguns exemplos presentes nas publicações que retratam as concepções alternativas dos alunos no cotidiano escolar.

## **3. A PRESENÇA DAS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

Os anos 80 do século XX representam o auge do Movimento das Concepções Alternativas (MCA). A partir desta década surgem muitas pesquisas sobre a relação entre a aprendizagem e os saberes do cotidiano, presentes em sala de aula. Vários autores se dedicam a escrever sobre, e dentro desta revisão, pretende se estabelecer uma relação entre as visões e a aprendizagem das Ciências. Segundo Caldeira e Bastos (2009):

Piaget publicara há muito tempo uma obra em que descrevia as concepções das crianças sobre o mundo que as rodeia, e essa ideia [...] foi então retomada, dando origem ao chamado *Movimento das Concepções Alternativas*, que foi um esforço concentrado dos pesquisadores em ensino de Ciências no sentido de mapear o que os alunos da escola básica pensavam a respeito de diversos componentes e processos do mundo natural (CALDEIRA; BASTOS, 2009, p.22, grifo do autor).

As produções de disseminação científica sobre o tema destacam que é muito importante que o professor esteja ciente de que o aluno vem para a escola com um conhecimento prévio, que deverá ser utilizado como base para o desenvolvimento dos conteúdos, a partir da confrontação e do estabelecimento de relações entre estes conceitos alternativos e os conceitos cientificamente aceitos. Sobre este estabelecimento de pontes, Carvalho (1989) considera que:

Um dos aspectos fundamentais do ensino de Física é conhecer como os alunos percebem e compreendem o mundo físico que os cerca. Isto, em outras palavras, significa conhecer como eles vêem e explicam os fenômenos fundamentais e qual é a lógica usada por eles na formação dos conceitos. É a partir destes conhecimentos que nós, professores de Física, podemos construir nosso conhecimento (CARVALHO, 1989, p. 3).

Apesar de todo um cuidado na condução do processo pedagógico, a transição entre a concepção alternativa e a concepção científica, nem sempre é uma tarefa fácil. Em sala de aula, nas condições estruturais dadas, é extremamente complicado reconhecer as relações estabelecidas por estes alunos, na sua individualidade, pois a identificação das intervenções mentais processadas por cada um depende da sua atividade intelectual. Fazer o aluno ultrapassar as barreiras de sua visão pessoal e compreender a Ciência requer muito empenho, pois, em geral, “[...] o conhecimento prévio com que os alunos chegam à sala de aula, são muito resistentes à mudança [...]” (SILVA; ALMEIDA, 1997 apud SILVA; FERNANDEZ NETO; CARVALHO, 1998, p. 65).

Strieder (2007, p. 87) aborda sobre a dificuldade da superação das concepções alternativas. Para a autora a ciência escolar se caracteriza por “[...] uma integração dinâmica entre a cultura da ciência e a cultura da escola”. Dentro deste contexto, “[...] a aprendizagem da ciência depende do grau de harmonia entre elas” (COBERN; AIKENHEAD, 1998 apud STRIEDER, 2007, p. 87). Como forma de minimizar a dificuldade de aprendizagem é importante “[...] propor um novo pensar e novas práticas que superem os problemas associados à diversidade dos mundos culturais [...]” (STRIEDER, 2007, p. 88). Este “novo pensar” e as

“novas práticas” nos remetem à necessidade de planejamento docente e à busca de metodologias diferenciadas.

Paralelamente a esta visão, Capecchi (2004) também identifica esta relação entre as culturas escolar e científica, bem como, ressalta a necessidade do domínio dos conhecimentos científicos para a formação de argumentos em sala de aula.

Os autores Silva, Fernandez Neto e Carvalho (1998) citam alguns exemplos da presença de concepções espontâneas presentes na sala de aula, na disciplina de Física:

- \* Calor é entendido como uma substância, uma espécie de fluído, como às vezes o frio ganha uma conotação semelhante e contrária.
- \* Temperatura é a medida do calor de um corpo.
- \* Calor está associado às temperaturas altas [...] (SILVA; FERNANDEZ NETO; CARVALHO, 1998, p. 65).

Sanmartí (2014) também verifica as concepções alternativas presentes nas respostas de alunos aos questionamentos dos professores. Em sua obra intitulada: *Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria*, apresenta questionamentos feitos a um grupo de alunos de 15 anos. Seguem as questões e as repostas dos alunos:

Pergunta: Quando comemos um pedaço de pão e bebemos um copo de suco de laranja. Que caminho seguem esses alimentos em nosso sistema digestivo? O pedaço de pão atinge o estômago, depois o intestino, não será absorvido, seguindo para o ânus. O suco de laranja passa pelo estômago, onde as vitaminas são absorvidas, segue para o rim, onde a urina sai por outro ducto.

Pergunta: Estamos na superfície da lua e deixou-se cair uma bola. O que vai acontecer? Por quê? A bola vai flutuar pelo espaço. Como não há oxigênio, nem atmosfera, não haverá ninguém para empurrá-la para baixo (SANMARTÍ, 2014, p. 107, tradução nossa)<sup>1</sup>.

A partir destas questões e suas consequentes respostas, Sanmartí (2014) apresenta as prováveis motivações elencadas num grupo de estudos entre professores para as ideias alternativas dos alunos. Para este grupo, estas concepções originam-se quando,

- a) Os estudantes têm erros significativos, resultados de um aprendizado ruim.
- b) O nível de raciocínio de cada aluno é muito concreto e as ideias que eles têm que falar são abstratas. Deve-se esperar que amadurecem mais para ensinar estes conceitos.
- c) Esses alunos devem ser necessariamente maus estudantes. O aluno pode não estar atento em sala de aula, nem estuda.
- d) Os alunos não teriam adquirido o vocabulário adequado, não têm conceitos necessários para discutir a questão.
- e) As ideias expressas pelos alunos são

---

<sup>1</sup> Pergunta: Comemos un trozo de pan y bebemos un vaso de naranja. ¿Qué camino siguen estos alimentos a lo largo de nuestro aparato digestivo? “El trozo de pan llegará al estómago, de allí pasará al intestino y lo que no sea absorbido saldrá por el ano. La naranjada pasará del estómago, que es donde se absorben las vitaminas, al riñón donde se forma la orina que sale por el otro conducto.

Pregunta: Estamos en la superficie de la Luna y dejamos caer una pelota. ¿Qué pasará? ¿Por qué? La pelota flotará por el espacio. Como no hay oxígeno, no hay atmósfera y, por tanto, no habrá nadie que lo empuje hacia abajo (SANMARTÍ, 2014, p. 107).

lógicas do seu ponto de vista e são fases normais em seu processo de aprendizagem. f) Se houver muitos alunos como estes na sala de aula é provável que os professores não tenham planejado o processo de ensino. Você deve rever a sua programação. g) Esses alunos não integram o conhecimento ensinado na escola e só falam o que eles pensam. Eles não relacionam as suas ideias com as que são discutidas em sala de aula. h) Os estudantes que expressam essas ideias são pouco inteligentes. Não é apropriado para estudar ciências [...] (SANMARTÍ, 2014, p. 107, tradução nossa)<sup>2</sup>.

A autora analisa assim, as concepções alternativas dos professores sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos, denotando que os docentes têm carências de formação que os levam a utilizar-se de senso comum para a análise das falas dos alunos e, por consequência, também terão dificuldades para o planejamento de ações adequadas para levar os alunos à aprendizagem da Ciência.

Nessas respostas dos docentes percebe-se a prevalência de concepções espontâneas. Assim, é essencial que haja na formação inicial e/ou continuada, momentos de estudo sobre o tema para que os professores tenham condições de entender a origem e a persistência das concepções dos alunos. Esta formação docente adequada é que dará possibilidade para que no ensino de ciências as concepções dos alunos e o conhecimento científico sejam confrontados e o aluno perceba as semelhanças e diferenças entre estes.

O esforço para considerar essas concepções espontâneas como hipóteses de trabalho e não como evidências inquestionáveis permite um tratamento dos problemas aberto a novas perspectivas, revelando a necessidade de relacionar os estudos específicos com o corpo de conhecimentos elaborado pela comunidade científica no campo da Didática das Ciências e, por último, transformando a atividade docente em um trabalho criativo de pesquisa e inovação (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 31).

Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que também o professor apresenta um pensamento espontâneo, pois nem sempre detém de tempo e espaço adequado que lhe permita o domínio dos conhecimentos científicos. Segundo os autores, as concepções são “[...] os exemplos de ideias de ‘senso comum’ que podem bloquear nossa capacidade de renovação do ensino [...]” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 28).

---

<sup>2</sup> a) Los alumnos tienen errores importantes fruto de un mal aprendizaje. b) El nivel de razonamiento de cada alumno es muy concreto y las ideas sobre las que tienen que hablar son abstractas. Se debería esperar a que madurasen más para enseñarles estos conceptos c) Estos estudiantes ha de ser necesariamente unos malos alumnos. Es posible que no estén atentos en clase, y que tampoco estudien. d) Los estudiantes no han adquirido el vocabulario apropiado, no tienen los conceptos necesarios para hablar del tema. e) Las ideas que expresan los alumnos son lógicas desde su punto de vista y son fases normales en su proceso de aprendizaje. f) Si hay muchos alumnos como éstos en la clase es que el profesorado no ha planificado bien el proceso de enseñanza. Debería revisar su programación. g) Estos estudiantes no integran los conocimientos enseñados en la escuela y sólo hablan de lo que ellos piensan. No relacionan sus ideas con las que se explican en clase. h) Los alumnos que expresan estas ideas son poco inteligentes. No es adecuado que estudien ciencias [...] (SANMARTÍ, 2014, p. 107).

Levando em consideração a presença das concepções alternativas no pensar dos alunos dos Ensinos Fundamental, Médio e Superior, Megid Neto e Pacheco (1998), em especial se referenciando à disciplina da Física, supõe que estas concepções conflituam com os conceitos formais das Ciências, “[...] mesmo após anos de escolaridade do indivíduo” (MEGIB NETO; PACHECO, 1998, p.16).

Para Sanmartí (2014) “as pessoas constroem, independentemente da escola, ideias do senso comum ou idéias alternativas e apropriação do conhecimento científico requer a reestruturação na maneira de pensar [...]” (SANMARTÍ, 2014, p. 27, tradução nossa)<sup>3</sup>.

Segundo Carrascosa (2005) as concepções alternativas levam a erros conceituais: são respostas rápidas, seguras, contraditórias aos conhecimentos científicos vigentes, amplamente dominadas pelos estudantes e que se repetem insistentemente. Dessa forma, o erro é a consequência, ou seja, a manifestação das ideias alternativas. Cabe ao professor utilizar da melhor maneira os conceitos que os alunos trazem para a sala de aula, relacionando-as com os conhecimentos científicos, revendo as estratégias de ensino para superar as deficiências que ainda persistem na aprendizagem das ciências.

Já outros autores, como Borges (2007), consideram ser possível ensinar Ciências aos alunos sem de fato rejeitar as ideias prévias. Segundo o autor “[...] está ganhando força a convicção de que não se trata de trabalhar contra ou a favor das representações dos alunos, mas sim, considerá-las numa interação [...]” (BORGES, 2007, p.89-90), que “[...] indicam ao educador o caminho a percorrer, mostrando as dificuldades que os alunos poderão encontrar [...]” (BORGES, 2007, p. 92). A partir da consideração de que as ideias alternativas se fazem presentes, o autor propõe algumas ações ao professor visando trabalhar sobre estas e atingir a aprendizagem do conhecimento científico, assim o professor deve:

[...] relacionar as concepções de crianças e adultos com as teorias científicas, visando sua integração e procurando perceber o trabalho que pode ser feito a este respeito, tanto nas condições escolares como em situações informais. Trata-se de um caminho difícil. Suas consequências serão perceptíveis somente a logo prazo. Mas esta é a principal função do professor como mediador. Para isso, na escola, o professor pode criar uma situação desafiadora, que permita evidenciar as ideias dos alunos. Depois, de preferência em trabalhos de grupo, pode provocar o confronto e o debate de diversas representações, resultando em idéias cada vez mais elaboradas (BORGES, 2007, p. 90-91).

---

<sup>3</sup> “Las personas construyen, al margen de la escuela, ideas de sentido común o ideas alternativas, y la apropiación del conocimiento científico requiere llevar a cabo reestructuraciones en la forma de pensar [...]” (SANMARTÍ, 2014, p. 27)”.

Assim, há na literatura o reconhecimento da presença das concepções prévias, baseadas no senso comum, que influenciam tanto no ensino quanto na aprendizagem das Ciências. Também é enfatizado neste campo de estudos que o professor necessita estruturar conhecimento sobre o tema, através de uma formação inicial e continuada eficiente, e de um planejamento eficaz associado a variação das metodologias poderá aproveitar o pré-conhecimento dos seus alunos para superar as dificuldades na relação de ensino e aprendizagem, de forma a contribuir de fato para o acesso e domínio do conhecimento científico pelos estudantes.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na sociedade, os sujeitos apresentam suas ideias alternativas relativas aos fenômenos naturais e artefatos tecnológicos, independente de seu grau de instrução. As ideias alternativas estão fortemente presentes, pois são influenciadas pelo contexto social e cultural, pelas linguagens dos meios de comunicação de massa, enquanto que, também tem-se uma resistência enorme às mudanças. Segundo Pozo e Gómez-Crespo (1998) o conceito alternativo é uma reelaboração da espontaneidade que o aluno carrega em si, desde suas primeiras experiências de vida, com os conteúdos trabalhados pelos professores no processo de escolarização formal.

Muitas vezes, para que ocorra a aprendizagem, é necessário que se olhe além da mudança de planejamento. É necessária a mudança de metodologias, de estratégias de ensino que possam facilitar a aprendizagem. Existem muitas linhas de trabalho e formas diferentes de abordagem para tentar promover a mudança conceitual a partir das concepções alternativas. A partir daí pretende-se alcançar um nível de consciência, onde o aluno não apague da memória a concepção alternativa, mas aprende a utilizá-la de acordo com o meio em que se encontra. Neste sentido é necessário que se consiga evitar os erros conceituais em situações que exijam uma posição formal, mas por outro lado, quando está em seu círculo de amizades não precisa, necessariamente, se abster das concepções alternativas quando estas integram elementos culturais amplos.

Segundo Campos e Nigro (2009) pretende-se na relação de ensino e aprendizagem que “[...] as explicações dos alunos para os fenômenos naturais sejam construções pessoais que tendam a aproximar o máximo possível das concepções científicas” (CAMPOS; NIGRO, 2009, p. 75). Dessa forma, as mesmas podem ser o ponto de partida para o domínio dos

conhecimentos científicos. Com o estabelecimento de diálogos em sala de aula, potencialmente o aluno torna-se mais participativo, sendo sujeito na construção do seu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BORGES, Regina Maria Rabello. **Em debate: científicidade e educação em ciências**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BASTOS, Fernando. **A Didática como área do conhecimento**. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine Sandra Nicolini Nabuco (Orgs.). *Introdução à Didática da Biologia*. São Paulo: Escrituras, 2009.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Teoria e prática em ciências na escola: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. **Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de física**. 264f. 2004. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CARRASCOSA, Jaime. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad: analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen.

**Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Física: proposta para um ensino construtivista**. São Paulo: EPU, 1989.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **ENSINO DE CIÊNCIAS: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGIB NETO, Jorge; PACHECO, Décio. **Pesquisas sobre o ensino de Física do 2º grau no Brasil**. In: NARDI, Roberto (Org). *Pesquisas em Ensino de Física*. São Paulo: Escrituras, 1998.

POZO, Juan. Ignacio; GÓMEZ CRESPO, Miguel Angel. **Aprender y enseñar ciencia**. Madrid: Morata, 1998.

SANMARTÍ, Neus. **Didáctica de las ciencias em la educación secundaria obligatoria**. España: Síntesis Educación, 2014.

SILVA, Dirceu da; FERNANDEZ NETO, Victoriano; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino da distinção entre calor e temperatura: uma visão construtivista**. In: NARDI, Roberto(Org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 1998.

STRIEDER, Dulce Maria. **As relações entre a cultura científica e a cultura local na fala dos professores:** um estudo das representações sobre o ensino de ciências em um contexto teuto-brasileiro. 268f. 2007. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.