

AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DOS DEFICIENTES VISUAIS NO ENSINO DE FÍSICA

ALTERNATIVE CONCEPTIONS OF THE BLIND TEACHING OF PHYSICS

Máira Costa Santos, Universidade do Estado do Rio de Janeiro- mcs.maira@gmail.com; **Paula Rocha Pessanha** Universidade do Estado do Rio de Janeiro- paularodrigues@ibest.com.br; **Rafael dos Santos**, Universidade do Estado do Rio de Janeiro- rafael.s@oi.com.br; **Maria da Conceição de Almeida Barbosa- Lima**, Universidade do Estado do Rio de Janeiro- mcblima@uol.com.br

Resumo:

O artigo comenta a tradição em pesquisa de mudança conceitual. Comentamos também a necessidade de inclusão de alunos portadores de deficiência visual em classes regulares e do conhecimento que o professor de física deve adquirir para trabalhar com estes estudantes. Porém, esse problema foi respondido através das atividades de cientistas deficientes visuais que contribuíram para o desenvolvimento da ciência. Este trabalho foi realizado em um colégio regular da cidade do Rio de Janeiro com onze estudantes, com cegueira severa e um com baixa visão, do Ensino Médio sobre os conceitos de calor e temperatura. Teve como objetivo conhecer suas concepções espontâneas e compará-las com as de estudantes que enxergam. Os doze alunos foram submetidos a uma entrevista semi-estruturada, um por vez. Conclui-se que os alunos cegos estudados apresentam os mesmos conceitos encontrados na literatura, além de serem influenciados pela linguagem cotidiana, usando calor e temperatura como sinônimos de um mesmo fenômeno. Sendo assim, ratifica-se a possibilidade da aprendizagem de terminologia por parte destes sujeitos.

Palavras chave: deficiência visual, calor e temperatura, concepções espontâneas.

Abstract:

The article says the tradition of conceptual change research. We comment also the need for inclusion of students with visual disabilities in regular classes and the knowledge that the physics teacher should get to work with these students. However, this problem was answered through the activities of the visually impaired scientists who contributed to the development of science. This work was produced in a regular college in the city of Rio de Janeiro with eleven students with severe blindness and one low vision, of high school on the concepts of heat and temperature. The main, objective was their spontaneous conceptions and compare them with those of students who see. The twelve students were submitted to a semi-structured, one at a time. We conclude that blind students have studied the same concepts found in literature, besides being influenced by everyday language, using heat and temperature as synonyms of the same phenomenon. Thus, it

confirms the possibility of learning thermology by these subjects.

Keywords: visual impairment, heat and temperature, spontaneous conceptions.

Introdução

Durante os anos 80 e os primeiros da década dos 90 do século passado, a tradição de pesquisa em Mudança Conceitual (ANDERSON, 2007) ocupava um espaço bastante significativo nas pesquisas em Ensino de Física, sendo alguns de seus principais referenciais os trabalhos de Viennot (1979), Posner, Hewson & Gertzog, (1982) e de Driver, Guesne e Tiberghien (1992).

Buscava-se nesta ocasião conhecer os conceitos sobre os diversos fenômenos físicos e suas explicações trazidas pelos alunos às salas de aula com o intuito de substituí-los por aqueles cientificamente aceitos.

De acordo com Mortimer (2000) duas eram suas principais características:

1. A aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento;
2. As idéias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem, já que essa só é possível a partir do que o aluno já conhece. (p. 36)

Muitos trabalhos foram realizados buscando conhecer os conceitos prévios dos estudantes, como os trabalhos desenvolvidos por, Driver, Guesne e Tiberghien (op.cit). Com o caminhar das pesquisas o foco foi sendo alterado para o sócio-construtivismo, sob influência de Vygotsky, e os conceitos prévios mantiveram a sua importância para a aprendizagem, embora outros elementos tenham sido incorporados.

A simples substituição de um conceito espontâneo por um cientificamente aceito não lograva o êxito esperado, a partir deste ponto passou-se então à teoria da evolução conceitual (MORTIMER, op.cit.), fundamentada na teoria do perfil epistemológico apresentado por Bachelard (1972). Com esta teoria, aqueles conceitos trazidos pelos estudantes para a escola não necessitariam mais ser substituídos, mas sim passavam a uma convivência consciente com os cientificamente aceitos como corretos. A linguagem teve aí um papel primordial. Palavras empregadas no cotidiano e que representavam uma dificuldade a mais para a compreensão do aluno passou a fazer parte de uma nova “língua”, a científica (Lemke, 1997; Scott, Asoko & Leach, 2007).

Mesmo com os avanços nas pesquisas sobre a evolução conceitual a busca dos conceitos espontâneos dos estudantes continuava tendo importância e muitos testes foram realizados no período considerado. Porém, sempre com crianças e/ou jovens em sua plenitude de capacidades intelectuais, sensoriais e motoras.

Com o surgimento da Lei 9394/96, Lei de Diretrizes e Bases, (BRASIL, 1996), com alguma influência da Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), crianças e jovens com necessidades educacionais especiais devem, segundo o texto da Lei, ser matriculadas preferencialmente em escolas regulares. Sendo este tema tratado em seu Art. 59º que preconiza dentre seus incisos que deve ser estabelecida uma organização específica para atender às necessidades dessas crianças e jovens, através de currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e que os professores do ensino regular devem ser capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

Como afirmam McGinnis & Stefanich (2007):

Se a educação deve oferecer oportunidades para que todos os estudantes consigam escolaridade suficiente possibilitando-os a fazer escolhas na vida e a tornarem-se membros produtivos da sociedade, é essencial que os professores conheçam adequadamente as adaptações a fazer de maneira que todos os alunos com necessidades especiais ou deficiência possam tornar-se um participante ativo no processo de aprendizagem. (p. 287).

Os mesmos autores comentam a respeito do ensino colaborativo entre o professor de conteúdo e o de educação especial que Cawley (1994) relata:

Que professores de ciências geralmente têm pouca experiência ou preparação para o ensino de alunos com deficiência, e, em geral, educadores especiais têm pouco ou nenhum aprendizado sobre educação científica. (p. 297)

Sendo assim, além de uma formação mais acurada dos professores de ciências, neste caso, o de ensino de física, torna-se necessária uma investigação em relação à formação conceitual destes alunos que ora estão matriculados nas escolas regulares e que para a maioria dos professores em exercício, sem formação específica, são ainda estranhos.

Por esse motivo e por encontrar uma literatura ainda pobre no que diz respeito a concepções alternativas deste público, que ocupa há algum tempo os bancos escolares, decidiram-se verificar que conceitos os jovens cegos, matriculados no Ensino Médio Regular, trazem para a escola sobre os conceitos de calor e temperatura, suas semelhanças e diferenças em relação aos outros, se é que elas existem.

Neste trabalho pretende-se desmistificar os conceitos de calor e de temperatura; estudar as concepções alternativas dos alunos deficientes visuais sobre os temas; estudar, comparar e compreender a formação das concepções alternativas em videntes e não videntes; estudar o processo de inclusão e de adaptação dos alunos cegos e/ou baixa visão; auxiliar no desenvolvimento do pensamento científico e na construção de uma nova concepção sobre calor e temperatura; comparar as idéias sobre o tema entre os alunos videntes e não videntes, do mesmo ano escolar.

Metodologia

Realizaremos junto a uma unidade escolar regular pública e aos jovens deficientes visuais do ensino médio do ano de 2008 e 2009, a obtenção dos dados para analisar como as concepções alternativas dos alunos poderão influenciar na sua percepção tátil e estudar a compreensão dos alunos que ainda não receberam o conhecimento científico sobre o conceito de temperatura e calor. E a partir dessa coleta, compararemos como os alunos que já adquiriram esse ensinamento científico.

Construiremos um modelo científico simples com materiais recicláveis e de baixo custo para verificar o fenômeno de envolve calor e temperatura que contém: copos de plástico descartáveis, palito de madeira, palito de metal, palito de plástico, água quente e água gelada e os alunos deverão definir o que eles sentem ao tocar a madeira, o plástico e o metal quando encontram –se no meio com água quente e quando estão no meio com água gelada. Para verificar, coletaremos os dados com as reações dos alunos através de um questionário com questões objetivas e

subjetivas, que oportunizará o desenvolvimento da investigação do conhecimento científico e não científico dos alunos portadores de necessidades especiais.

Análises

Os alunos foram abordados por duas atividades experimentais, que teve o objetivo identificar as concepções alternativas dos alunos cegos e compará-la, com as concepções dos alunos videntes, apresentadas por Erickson & Tiberghien (1992 p.120).

Na primeira atividade os alunos colocaram uma mão no pote com água fria e a outra mão no pote com água quente e aguardaram por vinte segundos, logo em seguida eles colocaram as duas mãos no pote com água em temperatura ambiente. E os indagamos o que eles sentiram e que conclusões poderiam ter em relação a essa experiência.

O grupo um, os alunos **EL, PA, VA, CL, RO, PE e BA** relatam terem sentido a mão quente ficou fria no contato com a água em temperatura ambiente e a mão fria ficou quente no contato com a água em temperatura ambiente (sentiram a troca de calor entre as mãos e água), o grupo dois, os alunos **GL, MA, CI, JO e GU** relatam terem sentido outras sensações como: formigamento, choque térmico, sensações estranhas etc., porém, cada aluno concluiu de maneira distinta as suas sensações térmicas. Os alunos que expressaram conclusões que envolvem os conceitos abordados ou respostas cientificamente corretas, foram: **EL**(compreendeu troca de calor e equilíbrio térmico), **VA**(compreendeu troca de calor e equilíbrio térmico), **RO**(constatou que como uma fonte de calor), **PE**(compreendeu equilíbrio térmico) e **GL**(compreendeu equilíbrio térmico).

Portanto, 58,33% dos alunos conseguiram sentir e descrever a troca de calor entre as mãos e a água, porém, somente quatro alunos 33,33% do grupo um e um aluno 8,33% do grupo dois, sendo apenas dois alunos 16,66% já haviam estudado os conceitos da termodinâmica, conseguiram concluir de maneira coerente com as suas concepções e apresentaram gênero de discurso científico.

Seguindo na mesma perspectiva, questionamos os alunos se eles achavam válido saber quanto de febre uma pessoa tem através das mãos.

Os alunos **VA, PA, RO, PE, BA e GU**, 50% dos alunos acham válidos.

Os alunos **EL, GL, CL, MA, CI e JO**, 50% dos alunos não acham válidos.

Em relação a esse questionamento, as opiniões foram bem divididas, entretanto, **CI e JO** desconhecem que os nossos corpos apresentam temperatura constante e não serve como termoscópio por sermos uma fonte de calor.

Conforme podemos observar na citação de **CI e JO**:

E: Colocar sua mão na testa de alguém para saber quanto de febre ele está é válido?

CI: Se a minha mão está quente eu vou sentir a pessoa quente e a temperatura ambiente influencia no tato, mas é melhor usar o termômetro.

E: Colocar sua mão na testa de alguém para saber quanto de febre ele está é válido?

JO: Eu não consigo sentir nada, só senti quando a pessoa esta muito quente... Mas é melhor usar o termômetro, porque a temperatura varia das nossas mãos. A temperatura de nossa mão e da temperatura ambiente influencia no sentir da temperatura.

Nenhum aluno relacionou a experiência um a esse questionamento, portanto podemos considerar que os alunos não adquiriram nenhum aprendizado científico, nas suas aulas de Física, em relação a esse tema.

Na experiência dois, os alunos tocaram em três objetos: metal, madeira e plástico, que estavam expostos em um pote com água gelada. As concepções dos alunos cegos serão comparadas com dos alunos videntes, da mesma faixa etária dos nossos alunos, em relação à mesma proposta.

Os alunos videntes apresentaram as seguintes concepções alternativas antes e depois, do aprendizado.(Erickson & Tiberghien, 1992 p.120).

C₁₂- OUTROS;

C₁₃-O material retém o calor ou o frio, melhor ou pior;

C₁₄ -O material tem a propriedade de estar frio ou quente por natureza;

C₁₅ -O material está quente, (ou frio), porque esquenta (ou esfria);

C₁₆- O material esquenta ou esfria mais (ou menos) rapidamente;

C₁₇- O material retém melhor ou pior, deixa passar de dentro para fora, o ar quente ou frio;

C₁₈- O material absorve, retém, deixa passar, armazena... Atrai, repele, melhor ou pior, o calor;

C₁₉- O material transmite o calor mais ou menos rapidamente, o calor se propaga, se move dentro do material, com maior ou menor velocidade, o material transmite a agitação térmica com mais ou menos rapidez;

C₂₀- O material toma a temperatura de seu entorno;

C₂₁-O material é condutor ou isolante.

Podemos concluir que os alunos cegos e videntes apresentam concepções de condutibilidade térmica muito semelhante. Como podemos observar nas relações na tabela 1.

Tabela 1: alunos cegos e /ou baixa visão *versus* concepção de alunos videntes.

ALUNOS CEGOS e/ ou BAIXA VISÃO	CONCEPÇÕES DOS ALUNOS VIDENTES CORRELACIONADAS AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS CEGOS e/ou BAIXA VISÃO.
VA	C ₁₉
GL	C ₁₄ e C ₁₅
CL	C ₁₄ e C ₁₅
PA	C ₁₄ e C ₂₀
MA	C ₁₈
RO	C ₂₁
PE	C ₁₉
CI	C ₁₈
JO	C ₂₁ e C ₁₈
BA	C ₁₄
GU	C ₁₉
EL	C ₁₂

A concepção mais mencionada pelos os nossos alunos foi à concepção:

C₁₄- O material tem a propriedade de estar frio ou quente por natureza;

A concepção C₁₄ foi mencionada pelos alunos: **GL, CL, PA e BA**, pois esses alunos ainda não possuem os conceitos científicos de equilíbrio térmico e condutibilidade térmica, exceto **BA** que já possuem os conceitos científicos. Portanto as lacunas nos seus conhecimentos provocaram a conclusão que o metal sempre será mais frio por natureza e a sensação de quente e frio é relacionada a temperatura, pois falta-lhe a noção de calor específico.

O calor específico do metal é menor em relação aos calores específicos da madeira e do plástico, por isso quando eles encostaram as mãos no objeto de metal, o corpo deles, por serem mais quentes, cederam calor para o objeto de metal de maneira mais rápida e intensa, por isso, eles tiveram a sensação que o objeto de metal estava mais frio, do que os demais objetos.

Conforme podemos observar na citação de **BA**, que foi o único aluno com o aprendizado científico, não conseguiu concluir de forma coerente e cientificamente aceita.

E: Vou colocar aqui em um copo com água gelada três objetos: de madeira, uma de plástico e outro de metal. Quero que você toque cada um dos objetos madeira, plástica e metal e me diga o que sentiu?

BA: O objeto de madeira esta na temp ambiente, nem gelado e nem quente e nem nada!

O plástico tb a mesma coisa e o metal esta mais gelado.

E: Por que você acha que isso acontece?

BA: Não sei. Pode ser uma propriedade do metal que faz com ele fique mais gelado.

Resultados

Na primeira atividade os resultados não foram satisfatórios, os alunos ao analisar a experiência somente consideraram as suas sensações térmicas e apenas dois alunos conseguiram associar os seus conhecimentos científicos a as suas sensações térmicas. Podemos concluir que, as concepções alternativas dos alunos foram, decisivas e as principais influenciadoras das constatações dos alunos. Logo, não houve mudança conceitual, a pesar de 58,33% dos alunos conseguiram descrever a única avaliação que podemos fazer com as mãos nesta experiência que é: a transferência de calor.

Em relação a isso Erickson e Tiberghien, nos esclarecem:

Os alunos têm dificuldades para reconhecer a igualdade das temperaturas quando se dão equilíbrios térmicos. Por exemplo, a maioria dos alunos considera que duas bandejas (uma de metal e outra de plástico), situadas no mesmo ambiente não estão à mesma temperatura, inclusive depois de se ter sido ensinado sobre o conceito de equilíbrio térmico. Da mesma forma, a maior parte dos alunos pensa que diversos materiais (farinha, cravos, água) deixados em um forno durante várias horas a 60°C possuam temperaturas distintas ao término deste período.(ERICKSON e TIBERGHIEEN, 1992, p.113).

Na segunda experiência **VA, MA, RO, PE, CI, JO e GU**, tiveram as suas respostas compreendidas entre C₁₈ e C₂₁, ou seja, 58,33% dos alunos conseguiram compreender o fenômeno da condução térmica da experiência e construíram enunciados científicos. A pesar de nenhum aluno ter atribuído as diferentes sensações ao tocar nos objetos, ao calor específico.

Conclusões

Queremos esclarecer no nosso trabalho, que não há a necessidade de discriminar os alunos com deficientes por julgá-los incapazes de aprender, já que, podemos constatar que não há diferenças cognitivas entre cegos e videntes, que justifique a não aquisição do conhecimento científico, pois as vias são as mesmas. O que deve ser considerado pelos professores são, os diferentes processos educacionais que cada aluno possui e trabalhar pela conquista de uma prática igualitária e justa, onde habilidades e competências são desenvolvidas de forma plena por todos.

Referências

ANDERSON, C. W. - Perspectives on science learning in: ABELL, S. K. & LEDERMANN, N. G. (eds.) **Handbook of research on science education** Lawrence Erlbaum: Londres, 2007.

BACHELARD, G. - **A filosofia do não**. Lisboa: Presença, 1972.

BAKHTIN, M. - **Estética da criação verbal** Martins Fontes: São Paulo, 1997.

BARBOSA-LIMA, M. C. - **A Influência da relação professor/aluno no aprendizado de conceitos de física**. (DISSERTAÇÃO) 140 fls. Departamento de Educação – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1993.

BRASIL - **Lei de Diretrizes e Bases**. MEC, DF. 1996.