

## ENSINO DE CONCEITOS FÍSICOS DE TERMOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: DIFICULDADES E ALTERNATIVAS ENCONTRADAS POR LICENCIANDOS PARA O PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES<sup>1</sup>

*FUTURE HIGH SCHOOL TEACHERS' DIFFICULTIES AND ALTERNATIVES FOUND TO PLANNING THERMOLOGY ACTIVITIES DESIGNED FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENTS*

Eder Pires de CAMARGO<sup>2</sup>

Roberto NARDI<sup>3</sup>

**RESUMO:** relatamos aqui resultados parciais de um estudo que analisou o desempenho de futuros professores quando, durante o desenvolvimento de uma disciplina de Prática de Ensino de Física, foram solicitados a planejar, elaborar e ministrar, em situações reais de sala de aula, tópicos de ensino de termologia a uma turma de estudantes, dentre os quais se incluíam alunos com deficiência visual. Os dados coletados mostram que as principais dificuldades apresentadas pelos futuros professores referem-se à abordagem do conhecer fenômenos físicos como dependente do ver. Por outro lado, como alternativas, os futuros professores mostraram criatividade em superar atitudes passivas relativas à problemática educacional considerada e a elaboração de estratégias metodológicas destituídas da relação conhecer/ver.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação; educação especial; meios de ensino; deficiência visual.

**ABSTRACT:** the present article reports partial outcomes of a study that aimed to verify future High School teachers' performance. A group of undergraduates were taking a course called "Teaching Practice" where they were required to plan, elaborate and teach, in classroom settings, topics relating to thermology to a class which included students with visual impairments. Data that was collected showed that, on the one hand, the main difficulties presented by future Physics High School teachers were related to the approach to understanding phenomena in physics in a visually dependent way. On the other hand, these future teachers demonstrated creativity in overcoming passive attitudes relative to this educational problem and were able to develop methodological strategies unhindered by the knowing/seeing relation.

**KEYWORDS:** education;\*, special education; educational media; visual impairment.

---

<sup>1</sup> Apoio FAPESP

<sup>2</sup> Professor Assistente Doutor junto ao Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia da UNESP de Ilha Solteira, e pós-doutorando junto ao programa de pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - [camargoep@dfq.feis.unesp.br](mailto:camargoep@dfq.feis.unesp.br)

<sup>3</sup> Professor Adjunto, Livre Docente, Departamento de Educação e Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências. Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Campus de Bauru. Apoio: CNPq. - [nardi@fc.unesp.br](mailto:nardi@fc.unesp.br)

## 1 INTRODUÇÃO

No contexto do ensino de Física de alunos com deficiência visual, um fator fundamental a ser desvelado, refere-se ao conhecimento de atitudes e ações docentes dentro das práticas educacionais de Física, que envolvem alunos com a citada deficiência. Em outras palavras, que funções e responsabilidades efetivas são designadas aos professores que lecionam Física para alunos com deficiência visual? Como deve proceder em sua prática um docente de Física que tenha em sua sala de aula alunos cegos ou com baixa visão? Ou seja, como esse docente deve planejar e conduzir suas aulas? Como ele deve avaliar os alunos? Em síntese, como ele deve se portar em um ambiente inclusivo no qual haja a presença de alunos com deficiência visual e alunos sem a referida deficiência?

As questões abordadas remetem a uma indispensável discussão acerca da formação do professor de Física, que não discute, ou discute superficialmente nos cursos de licenciatura, problemas ligados à relação entre educação e alunos com deficiências (CAMARGO; SILVA, 2004 a, FERREIRA; NUNES, 1997). Tal discussão ganha significativa importância no Brasil, visto que, a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), prioriza o enfoque da “educação + escola comum” do que o da “assistência social + instituição especializada” (FERREIRA, 1998, 1994), o que tem gerado no Brasil desde 1998 um significativo aumento das matrículas de alunos com deficiências na rede pública regular de ensino. Neste contexto amplo, como incluir alunos com deficiências na rede regular de ensino, sem o devido preparo dos professores que irão recebê-los? Ou ainda, num contexto mais específico, como incluir satisfatoriamente nas salas de aula de Física sob o referencial do ensino-aprendizagem, alunos com deficiência visual sendo que o docente de Física não recebe formação adequada para o atendimento pedagógico desses alunos? Que tipo de atitude pode ser adotada a fim de construir uma prática de ensino de Física que contemple não só as necessidades educacionais dos alunos videntes, mas também as dos alunos com deficiência visual?

A partir da problemática estabelecida, o presente artigo apresenta e discute as principais dificuldades e alternativas encontradas por futuros professores de Física submetidos a um processo de planejamento de atividades de ensino de terminologia “adequadas *a priori*” à participação de alunos com deficiência visual. Observa-se que os procedimentos descritos fazem parte da constituição dos dados de um projeto de pesquisa de pós-doutorado, projeto este que visa identificar saberes docentes que devem ser desenvolvidos junto ao professor de Física a fim de que este se torne apto a elaborar e conduzir atividades de ensino dessa disciplina a alunos com deficiência visual e a videntes. Na seqüência, discutem-se algumas questões metodológicas relativas à obtenção e análise dos dados.

## 2 MÉTODO

O referencial metodológico que se adequou ao cumprimento do objetivo do presente artigo é o qualitativo. A pesquisa qualitativa está fundamentada num exemplo dialético de análise, já que visa conhecer as várias formas de manifestação do objeto de estudo. Procurando comparar os dados constituídos durante a pesquisa com a realidade existencial dos sujeitos envolvidos, busca descrever significados que são socialmente construídos (BOGDAN; BIKLEN, 1994). De caráter subjetivo, dá ênfase às interações, sendo que suas técnicas de análise são orientadas pelo processo (PATTON apud ALVES, 1991). Como mencionado, portanto, o referencial em questão atendeu as necessidades metodológicas de constituição e análise dos dados cujas características principais serão apresentadas na seqüência.

Os dados que serão analisados referem-se a declarações de um grupo de licenciandos do sétimo termo do curso de licenciatura em Física da UNESP de Bauru, acerca da estrutura de um mini-curso de termologia que esse grupo elaborou como cumprimento de um dos objetivos da disciplina Prática de Ensino de Física (IV). No início da referida disciplina, os alunos dividiram-se aleatoriamente em cinco grupos de acordo com os seguintes temas da Física: Mecânica, Óptica, eletromagnetismo, física moderna e Termologia. Cada grupo ficou constituído em média por quatro licenciandos. Assim que os grupos ficaram definidos, foi apresentado a eles o seguinte problema educacional: Vocês devem elaborar um mini-curso de 16 horas sobre o tema físico que seu grupo escolheu, sendo que as atividades de ensino de física constituintes do mini-curso devem ser adequadas às especificidades de alunos com deficiência visual e alunos videntes. Em outras palavras, objetivou-se com o referido problema educacional, introduzir futuros professores de Física na problemática da inclusão educacional de alunos com deficiência visual em contextos de ensino de Física, e a partir de tal introdução, identificar dificuldades e alternativas inerentes à referida problemática, encontradas por estes futuros professores.

Nas aulas do curso de prática de ensino de Física (IV) que se seguiram, foram trabalhados pelo docente responsável pela disciplina, temas relativos ao Ensino de Física/Ciências (PÉREZ, et. al. 1999; WHEATLEY 1991; POSNER et. al. 1982; CASTRO; CARVALHO, 1992; SILVA; BARROS FILHO, 1997), e ao ensino de Física no contexto da deficiência visual (CAMARGO; SILVA, 2004b; CAMARGO; SILVA, 2004c; CAMARGO; SILVA, 2004a).

No sétimo encontro do curso de prática de ensino, os grupos foram solicitados para que esquematizassem e apresentassem por meio de um debate a estrutura prévia de seus mini-cursos, bem como, as dificuldades e alternativas que estavam surgindo em relação à problemática dos alunos com deficiência visual (primeira fonte de dados). Ao final do semestre, cada grupo entregou um planejamento escrito de seus mini-cursos (segunda fonte de dados). Para elaborarem os planos, os grupos receberam um modelo de plano de curso que continha os seguintes tópicos: Tema, Objetivos, Conteúdo Programático, Metodologia de

Ensino, Recursos de Ensino, Introdução ou Justificativa, Desenvolvimento e Critérios de Avaliação da Aprendizagem. Os tópicos descritos objetivaram nortear e organizar a elaboração dos planos, como também, direcionar a exposição por parte dos discentes de informações sobre as condições dos mesmos em apresentarem planejamentos de ensino e conseqüentemente suas prioridades educacionais, suas dificuldades, suas estratégias para superarem as dificuldades, suas metodologias de ensino e seus critérios de avaliação. Em outras palavras, supôs-se *a priori* que o debate realizado (primeira fonte de dados) e o planejamento das atividades (segunda fonte de dados) poderiam revelar os pensamentos prévios dos licenciandos sobre processos de ensino, e de como tais deveriam ser estruturados tendo em vista uma adequada prática de ensino de física para alunos com deficiência visual. Observa-se que o debate referente à primeira fonte de dados foi gravado em áudio. No presente artigo serão analisados os dados das fontes (1) e (2) do grupo de termologia, ou seja, as dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para planejarem atividades de ensino de termologia adequadas à participação de alunos com deficiência visual. Na seqüência, apresenta-se às categorias de análise elaboradas.

### 3 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A partir dos critérios estabelecidos para a realização de uma análise temática (Pré-análise; Exploração do material; Tratamento dos resultados e Interpretação) (BARDIN, 1977) e do conjunto de declarações dos licenciandos do grupo de termologia provenientes das fontes de dados (1) e (2) elaborou-se cinco categorias de análise que sintetizam os conteúdos enfocados pelo grupo, a estrutura geral das atividades de ensino, as dificuldades e alternativas encontradas e as justificativas dessas dificuldades e alternativas. Portanto, as categorias de análise elaboradas são as seguintes:

*Categoria 1 - Enfoque conceitual:* a presente categoria refere-se ao enfoque que os conceitos de termologia receberam dos licenciandos por ocasião do planejamento das atividades de ensino:

- 1.1 Relativo ao conceito científico: refere-se à explicitação do conceito a ser focado.
- 1.2 Relativo às concepções alternativas: refere-se a preocupações relativas ao tratamento de concepções alternativas dos alunos.
- 1.3 Relativo à História da ciência: refere-se a preocupações com o enfoque da história da ciência por ocasião do tratamento dos conceitos científicos.
- 1.4 Relativo à ciência tecnologia e sociedade: refere-se a preocupações com o enfoque de questões relativas às relações CTS.
- 1.5 Relativo ao vestibular: refere-se ao enfoque dos conteúdos quanto ao vestibular.

*Categoria 2 - Recursos instrucionais:* a presente categoria refere-se aos recursos instrucionais ou meios de ensino planejados para serem utilizados pelos licenciandos na organização e na condução de suas atividades. Como indica Libâneo (1994), os recursos instrucionais são os meios e/ou materiais que auxiliam o docente na organização e condução do processo de ensino e aprendizagem. Enquadram-se no conceito de recursos instrucionais equipamentos de multimeios,<sup>4</sup> textos, trabalhos experimentais, computador, Recursos da localidade como: biblioteca, museu, indústria, além de modelos de objetos e situações (LIBÂNIO, 1994).

- 2.1 Utilização de multimeios visuais: exemplo: quadro-negro, cartazes, fotografias, figuras, mapas, transparências, simulação computacional, visualização computacional, data show etc.
- 2.2 Utilização de multimeios auditivos: exemplo: rádio, disco, cd, fita magnética, computador, etc.
- 2.3 Utilização de multimeios audiovisuais: exemplo: televisão, vídeo, DVD, simulação computacional.
- 2.4 Utilização de material tátil e/ou tátil-visual: enquadram-se na conceitualização desses materiais maquetes e objetos que além de poderem ser vistos também podem ser tocados e manipulados. Estes materiais referem-se a equipamentos que estabelecem interfaces táteis e/ou tátil-visual entre o conteúdo a ser informado e o receptor da informação. De forma específica, representam materiais desenvolvidos, adaptados ou obtidos pelos licenciandos para o estabelecimento de comunicações táteis entre um determinado conteúdo e os alunos com deficiência visual, ou comunicações tátil-visual entre um determinado conteúdo e alunos videntes. Neste sentido, representam uma extensão do conceito de multimeio, especificamente ao encontrado em Parra e Parra (1985) que restringe a referida conceitualização aos equipamentos de interfaces audiovisuais.

*Categoria 3 - Estratégia metodológica:* a presente categoria refere-se às estratégias metodológicas de ensino planejadas pelos licenciandos para o tratamento pedagógico do enfoque conceitual dos conteúdos. Procura explicitar relações entre docente, discente e conceito físico que podem ocorrer durante um processo de ensino. Encontram-se contidos nesta categoria, os procedimentos metodológicos de apresentação, desenvolvimento e avaliação dos conceitos tratados pelos licenciandos durante o planejamento de suas atividades de ensino de terminologia.

- 3.1 Estratégia metodológica diretiva/passiva: refere-se a procedimentos de ensino cujo foco encontra-se em ações docentes diretas como aulas expositivas, demonstrações experimentais ou teóricas, controle de

<sup>4</sup> Multimeios (recursos audiovisuais ou meios multissensoriais) são veículos para se comunicar uma idéia, questões, imagem, áudio, informação ou um conteúdo qualquer (PARRA; PARRA, 1985).

comportamentos, uniformização da aprendizagem, evitar conflitos de idéias entre docente e discentes e/ou entre discentes, avaliar buscando verificar e classificar. Tais procedimentos vinculam à participação discente em sala de aula a ações como: recepção e observação passiva dos conteúdos e fenômenos expostos ou demonstrados, seguimento de instruções, não elaboração e apresentação de hipóteses, pouca ou nenhuma interatividade com o docente e com os colegas discentes. Portanto, as relações entre docente, discente e conceito físico que se estabelecem por meio dessa estratégia metodológica são fechadas, individuais, unilaterais e de cima para baixo.

- 3.2 Estratégia metodológica dialógica/participativa: refere-se a procedimentos de ensino cujo foco encontra-se na participação reflexiva do discente durante a aula. No decorrer do processo de ensino, ações como: elaboração e exposição de hipóteses, argumentações, defesas de hipóteses, questionamentos, reformulações, busca de soluções a problemas, fundamentam a relação entre docente, discente e conteúdo de ensino. A avaliação é entendida como diagnóstica, formativa, e não como reprodutora, classificatória. Ao docente cabe coordenar ações desenvolvidas em aula como: exposições dialogadas, experimentos investigativos, debates, grupos, discussões, sínteses e organização de diferentes idéias, além de apresentar questionamentos, modelos, situações problema abertas, e estruturas conceituais melhores elaboradas (PERES et. al, 1999).

*Categoria 4 - Justificativa:* a presente categoria sintetiza justificativas apresentadas pelos licenciandos acerca de dificuldades e alternativas gerais apresentadas de forma explícita ou implícita por eles para o planejamento das atividades de ensino de física, dificuldades estas que podem ou não estar relacionadas à problemática do ensino de física e da deficiência visual. Tais justificativas são as seguintes:

- 4.1 Dependência da visão: refere-se a justificativas que vinculam o estudo de um determinado conceito, a utilização de um determinado recurso instrucional ou de uma estratégia metodológica à visão.
- 4.2 Independência da visão: refere-se a justificativas que desvinculam o estudo de um determinado conceito, a utilização de um determinado recurso instrucional ou estratégia metodológica da visão.
- 4.3 Sem relação com a visão: refere-se a justificativas para o tratamento educacional de um determinado conceito ou para a utilização de um determinado recurso instrucional ou de uma determinada estratégia metodológica que não estão ligadas diretamente com a dependência ou independência visual.

*Categoria 5 - Implicação:* essa categoria refere-se a implicações decorrentes do tratamento educacional de determinados conceitos físicos ou do uso de

determinado recurso instrucional ou estratégia metodológica planejada para ser utilizada pelos licenciandos. As implicações identificadas são as seguintes.

- 5.1 Implica dificuldade esta subcategoria refere-se a dificuldades de ensino contidas de forma explícita nas declarações dos licenciandos.
- 5.2 Pode implicar dificuldade: esta subcategoria refere-se a interpretações do pesquisador sobre possíveis dificuldades de ensino decorrentes do tratamento educacional de um determinado conceito físico, da utilização de um determinado recurso instrucional ou estratégia metodológica.
- 5.3 Implica alternativa: esta subcategoria refere-se a alternativas de ensino contidas de forma explícita nas declarações dos licenciandos.
- 5.4 Pode implicar alternativa: esta subcategoria refere-se a interpretações do pesquisador sobre possíveis alternativas de ensino decorrentes do tratamento educacional de um determinado conceito físico, da utilização de um determinado recurso instrucional ou estratégia metodológica.

Buscando uma síntese, a lógica geral de dificuldades e/ou alternativas que se busca identificar nas declarações e nos planos de ensino do grupo de termologia é a seguinte:

O enfoque de determinado conteúdo conceitual e/ou a utilização de determinado recurso instrucional ou estratégia metodológica devido à “dependência da visão ou independência da visão ou outra justificativa qualquer” implica “dificuldade ou alternativa ” para o ensino desse conteúdo e/ou para a utilização desse recurso instrucional ou estratégia metodológica para alunos com deficiência visual.

Na seqüência, apresenta-se à análise dos dados referente ao grupo de termologia.

### 3 RESULTADOS

A análise dos dados que se dará na seqüência encontra-se fundamentada em treze declarações dos licenciandos do grupo de termologia provenientes das duas fontes de dados anteriormente mencionadas. Das treze declarações, oito são provenientes da primeira fonte de dados (debate) e cinco são provenientes da segunda fonte de dados (plano de termologia). Os quadros (1) (2), (3) e (4) apresentados na seqüência enfocam as declarações mencionadas. Observa-se que as declarações encontram-se fragmentadas e enumeradas e a estrutura de apresentação das mesmas não obedece a uma seqüência cronológica de acontecimento. A apresentação das declarações é feita a partir da classificação contida na categoria (5), ou seja, declarações que explicitam a implicação de dificuldades (Quadro 1), declarações que explicitam a possibilidade de implicação de dificuldades (Quadro 2), declarações que explicitam a implicação de alternativas

(Quadro 3) e declarações que explicitam a possibilidade de implicação de alternativas (Quadro 4). Observa-se também que cada declaração é identificada por uma das siglas (d) ou (p) que significam respectivamente que uma determinada declaração é proveniente do debate ou proveniente do plano de ensino.

Quadro 1 - Dificuldades: Ensino de termologia/deficiência visual.

Declaração	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
1 (d) A gente acha que a demonstração da dilatação linear é uma coisa meio visual, se fosse sensação do tipo tátil fica mais fácil fazer a experiência	Relativo ao conceito de dilatação linear	Não mencionado	Realização de experimento demonstrativo	Dependência da visão	Implica dificuldade
2 (d) Uma outra dificuldade é fazer com que o aluno deficiente visual e os outros alunos rompam com as possíveis concepções espontâneas erradas que este assunto pode gerar	Relativo às concepções alternativas	Não mencionado	Não mencionada	Sem relação com a visão	Implica dificuldade

As dificuldades de ensino apresentadas pelos participantes do grupo de termologia são de dois tipos: (a) realização de experimentos demonstrativos para alunos com deficiência visual cuja justificativa está na dependência da visão (estratégia metodológica diretiva/passiva) e (b) tratamento das concepções alternativas de todos os alunos cuja justificativa não está relacionada com a visão (estratégia metodológica dialógica/participativa).

a) A principal dificuldade encontrada pelos licenciandos refere-se à realização de um experimento de dilatação linear para alunos com deficiência visual. Esta dificuldade justifica-se no estabelecimento pelos participantes do grupo de termologia de uma dependência entre a visão e a observação do fenômeno da dilatação térmica: “a demonstração da dilatação linear é uma coisa meio visual, se for sensação do tipo tato fica mais fácil fazer a experiência” (declaração - 1). Dessa forma, para o grupo de termologia, pensar um experimento de dilatação linear envolve explicitamente observar visualmente o referido fenômeno, ou implicitamente observar visualmente medidas relativas ao referido fenômeno ou ainda observar representações visuais do referido fenômeno (como as representações expostas em livros ou na lousa). Entretanto, a justificativa: “A demonstração da dilatação linear é uma coisa meio visual” (declaração - 1) é questionável, visto que, em linhas gerais (principalmente para os sólidos) o fenômeno de dilatação linear não é facilmente observável por meio da visão, pois, envolve variações microscópicas dos materiais. O que torna o ensino deste fenômeno dependente da visão são as representações visuais construídas em multimeios visuais como a lousa, representações estas que possuem um caráter altamente excludente em relação aos alunos com deficiência visual.

b) Uma outra dificuldade apresentada pelo grupo de termologia refere-se ao tratamento de concepções alternativas dos alunos (com deficiência visual e videntes) com vistas à superação das mesmas: “Fazer com que o aluno deficiente visual e os outros alunos rompam com as possíveis concepções espontâneas erradas que este assunto possa gerar” (declaração - 2). Tal dificuldade como indica a declaração (2) não se justifica em questões relacionadas à visão, e sim em argumentos relativos ao desconhecimento de como utilizar estratégias metodológicas dialógicas/participativas, ou seja, como valorizar e tratar as concepções de todos os alunos.

Por outro lado, a expressão “os alunos rompam com as possíveis concepções espontâneas erradas” (declaração 2) denota um aspecto de atribuição de valor epistemológico às concepções dos alunos e de forma implícita aos modelos científicos, o que pode representar que os licenciandos do grupo de termologia, ao tratarem as concepções alternativas dos alunos, tenham por objetivo educacional fazer com que os mesmos substituam suas concepções “erradas” pelas científicas “corretas”. Este aspecto do tratamento educacional das concepções dos alunos pode representar dificuldades aos licenciandos, pois, a meta educacional radical de substituição de concepções alternativas por concepções científicas é inadequada, já que, invariavelmente a substituição considerada não ocorre (HEWSON, 1989).

Ainda nesta linha de raciocínio, a compreensão dos licenciandos acerca das concepções dos alunos como concepções erradas, pode representar que os licenciandos entendam o conhecimento científico como verdadeiro, imutável, sendo os conhecimentos relativos às concepções dos alunos representantes opostos dessas características. Isto pode implicar uma dificuldade para o ensino de conceitos de termologia, pois, pode ocorrer que as atividades dos licenciandos não abordem o dinamismo evolutivo do conhecimento científico, reduzindo-o a uma noção estática, noção esta que não relaciona o conhecimento prévio dos aprendizes a modelos científicos defendidos por antigos cientistas (STINNER, 1994). Portanto, embora os participantes do grupo de termologia apresentem preocupações relativas às concepções dos alunos sobre o tema a ser ensinado, eles não indicam explicitamente relações entre concepções alternativas de fenômenos de termologia e visão, e nem possíveis estratégias metodológicas para o levantamento e tratamento dessas concepções. Entende-se hipoteticamente que tenha faltado aos participantes do grupo de termologia melhores reflexões acerca do tema das concepções alternativas dos alunos com e sem deficiência visual, reflexões estas que poderiam trazer a tona possíveis estratégias metodológicas dialógicas/participativas, e conseqüentemente alternativas para o enfoque do referido tema.

## Quadro 2 - Possíveis dificuldades.

Declaração	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
3 (d) A gente está pensando em dar um curso que ensine os alunos a resolverem exercícios, e que ajude alguns alunos ao menos uma minoria que tenha interesse de fazer vestibular	Relativo ao vestibular	Não mencionado	Não mencionada	Sem relação com a visão	Pode implicar dificuldade
4 (p) Utilizaremos vídeo quando necessário mostrar situações em que os conceitos de termologia são utilizados e que não for possível realizar experimentalmente	Relativo ao conceito de termologia	Utilização de multimeio audiovisual	Não mencionada	Sem relação com a visão	Pode implicar dificuldade

Duas outras abordagens para o ensino de termologia apresentadas pelos licenciandos são por meio das declarações (3 e 4) destacadas. A primeira (declaração 3) aborda a relação ensino de física/exame vestibular, e a segunda, aborda um multimeio audiovisual razoavelmente utilizado por professores de diversas disciplinas, inclusive os de física, ou seja, o vídeo (declaração 4). Tais abordagens, apesar de não serem consideradas explicitamente pelos licenciandos como representantes de dificuldades de ensino de conceitos de termologia no contexto da deficiência visual, foram interpretadas como tais pelos seguintes argumentos.

Em relação ao enfoque do ensino da resolução de exercícios de vestibular por alunos com deficiência visual, tal abordagem dos conteúdos envolveria supostamente estratégias metodológicas diretivas/passivas centradas na utilização da lousa para a exposição de equações, gráficos, tabelas etc., e essas estratégias, por vincularem-se a uma comunicação audiovisual interligada, representam no contexto do ensino de Física e da deficiência visual, dificuldades. Em outras palavras, o docente de física por ocasião do tratamento educacional de resoluções de problemas de física na lousa, utiliza uma linguagem que relaciona de forma dependente visão e audição, linguagem esta que exclui o aluno com deficiência visual do acompanhamento e compreensão de tal linguagem. É o caso de frases como: “notem que nesta equação a massa encontra-se desse lado”, “esse gráfico mostra a variação do calor em função da temperatura”, “notem o sentido da seta”, frases estas que poderiam oportunizar ao aluno com deficiência visual, antes mesmo de quaisquer questionamentos acerca dos conceitos físicos trabalhados, outros como: “que equação, que lado? “como é o gráfico? “que seta?” Não se trata de afirmar que a utilização da lousa seja inadequada como recurso instrucional no contexto do ensino de física e da deficiência visual, trata-se de afirmar que sua utilização pode se tornar inadequada quando vinculada ao modelo de comunicação anteriormente mencionado. Neste sentido, cabe ao docente de física, detalhar oralmente os passos e descrições apresentadas na lousa, e dispor ao aluno com deficiência visual materiais de interface tátil para o acompanhamento por exemplo de gráficos e figuras (SOLER, 1999).

Não obstante, é preciso uma melhor discussão acerca de recursos instrucionais adequados à resolução de cálculos por alunos com deficiência visual, visto que, a resolução de cálculos implica para o operador da mencionada ação uma relação observação/raciocínio, relação esta que se encontra vinculada à observação visual de símbolos contidos em papel, representação mental de tais símbolos, realização dos raciocínios, volta ao papel sempre que necessário, e esta ordem se segue ao longo do processo. Como o aluno com deficiência visual encontra-se impossibilitado de efetuar e observar visualmente as representações em papel, ele pode acabar se perdendo ao longo do processo. Observa-se que o braile não resolve esta questão, já que, sua escrita ocorre de tal maneira que o operador da ação não estabelece o contato simultâneo entre raciocínio e observação simbólica, ou seja, na escrita braile os símbolos são representados do lado oposto ao de sua confecção, e isto desvincula observação/raciocínio de quem executa a ação, no caso, a de calcular. É necessário o desenvolvimento de recursos instrucionais que desvinculem o processo de realização de cálculos da relação observação visual/raciocínio, vinculando tal relação a uma outra centrada na simultaneidade entre observação tátil/raciocínio. É possível pensar que o computador conectado a placas de interface tátil possa representar um caminho de soluções a estas questões. Outro caminho poderia ser a construção de representantes táteis prévios de símbolos com que se pretenda operar, como por exemplo símbolos táteis dos sinais matemáticos e de algumas variáveis, idéia esta que limitaria as possibilidades de desenvolvimentos dos cálculos, mas que dentro de certos limites, disponibilizaria aos alunos com deficiência visual condições para o estabelecimento da relação observação/raciocínio.

Dessa forma, a não discriminação de dificuldades de ensino de Física quanto à questão da resolução de exercícios de vestibular por parte de alunos com deficiência visual para os participantes do grupo de termologia, poderia além de não representar maiores problemas metodológicos, explicitar a ausência de uma melhor reflexão acerca do referido tema. Por outro lado, poderia também representar o estabelecimento de uma cisão entre as preocupações acerca do ensino de Física voltado para o vestibular e os alunos com deficiência visual, perspectiva de ensino que estaria hipoteticamente destinada apenas a alunos videntes.

Quanto à questão da utilização de vídeos no contexto do ensino de física e da deficiência visual, cabem os seguintes comentários. A justificativa atribuída pelos participantes do grupo de termologia para a utilização deste multimeio audiovisual, não se apóia em argumentos relativos à visão, e sim em argumentos fundamentados na impossibilidade de realização de experimentos ou, por exemplo, de visita a algum local por algum motivo inacessível (Lua, Sol, topo de uma montanha etc.) (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002). Outro argumento bastante empregado para a utilização de vídeos no ensino, entretanto, não explicitado na declaração (4), refere-se a aspectos motivacionais, no sentido de que este multimeio audiovisual estabeleceria uma relação lúdica com o observador, e

conseqüentemente, poderia funcionar como um recurso para instigar a atenção dos alunos aos temas abordados por ele (MORAN, 1995).

Enfocando na perspectiva da relação entre ensino de física e deficiência visual o argumento da utilização de vídeos ou de visualizações computacionais como recurso instrucional que vise à substituição e motivação anteriormente mencionadas, cabe destacar qual será a estrutura de interface desses materiais, e em que contexto educacional eles serão utilizados. Em outras palavras, será o vídeo constituído de informações visuais vinculadas às auditivas de tal forma a tornar a percepção parcial dessas linguagens incompreensível? Haverá material de interface tátil como representantes de esquemas ou situações apresentadas no vídeo? A estratégia metodológica utilizada pelo professor permitirá aos alunos, com e sem deficiência visual, interagirem acerca de suas percepções e compreensões dos temas abordados no referido multimeio? Imagine-se uma situação de sala de aula, que tenham presentes alunos com e sem deficiência visual, na qual o docente resolve apresentar aos mesmos um vídeo, por exemplo, sobre calor e temperatura. Apresenta-se por meio do vídeo dois corpos de diferentes temperaturas, bem como, linhas interligando esses corpos e que representariam a transferência de energia do corpo de maior para o de menor temperatura, ou seja, o calor. Imagine-se também que conjuntamente à apresentação das imagens, existisse um locutor descrevendo aspectos da cena tais como: “notem a temperatura do corpo A e a do corpo B”, as linhas indicadas representam a energia em trânsito do corpo de maior para o de menor temperatura”. Mediante este quadro hipotético, estaria o aluno com deficiência visual, limitado em relação à compreensão da informação contida no vídeo, e como conseqüência, submetido a uma situação desmotivadora em relação ao estudo dos referidos temas. Questões como as apresentadas sobre a utilização de vídeos no contexto do ensino de física e da deficiência visual, precisam ser discutidas sob pena da desmotivação e exclusão do aluno com deficiência visual dos ambientes de ensino de física que estejam trabalhando com vídeos.

Quadro 3 - Alternativas: ensino de termologia/deficiência visual.

Declaração	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
5 (d) Na experiência da água quente e água fria a gente pensou que para o deficiente visual ainda não tem problema, como vai envolver a sensibilidade do tato então não vai ter grandes problemas	Relativo ao conceito de calor e temperatura	Não mencionado	Realização de experimento	Independência da visão	Implica alternativa
6 (d) No caso da dilatação da bexiga se a gente conseguir o nitrogênio líquido é um exemplo que ele pode estar percebendo, a gente pode colocar a bexiga aí deixa a bexiga encostar no nitrogênio e perceber a contração	Relativo ao conceito de dilatação volumétrica	Material tátil e/ou tátil-visual	Realização de experimento demonstrativo	Independência da visão	Implica alternativa
7 (p) Com a utilização do tato durante os experimentos, todos os alunos, incluindo os com deficiência visual, poderão extrair conhecimentos como por exemplo, a diferença de calor e temperatura	Relativo ao conceito de calor e temperatura	Multimeios táteis e/ou tátil-visual	Realização de experimentos	Independência da visão	Implica alternativa

As alternativas apresentadas pelos licenciandos para o ensino de termologia para alunos com deficiência visual, fundamentam-se na realização dos experimentos de calor e temperatura (declarações 5 e 7) e de dilatação volumétrica (declaração 6). De acordo com os participantes do grupo de termologia, os experimentos desses conceitos independem da observação visual (principalmente em relação ao experimento de calor e temperatura), e este fato viabiliza o ensino dos referidos conceitos para alunos com a mencionada deficiência.

É importante notar que os participantes do grupo de termologia consideram a observação dos fenômenos de calor, temperatura e dilatação volumétrica vinculada à observação tátil, e é esta vinculação que viabiliza para eles o ensino dos conceitos mencionados. É importante também notar uma idéia contida na declaração (7), idéia esta fundamentada na elaboração de atividades de ensino de termologia adequadas à participação de todos os alunos, com e sem deficiência visual. Observe-se à idéia da mencionada declaração: “Com a utilização do tato durante os experimentos, todos os alunos, incluindo os com deficiência visual, poderão extrair conhecimentos como por exemplo, a diferença de calor e temperatura”. Esta idéia, constitui-se em pano de fundo à implantação de contextos inclusivos de ensino de física, contextos estes que se caracterizam por valorizar a diversidade humana, e que ao mesmo tempo em que respeita as especificidades de todos os alunos, estrutura-se para atender essas especificidades (MANTOAN, 2003). Neste sentido, o sujeito da deficiência muda de foco, já que as condições do meio que recebe o dito “deficiente” assumem um papel ativo de adaptar-se, de dar condições, abandonando desta forma a passividade de “permanecer como está” esperando que o outro unicamente se adapte.

#### Quadro 4 - Possíveis alternativas (continua)

Declaração	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
8 (d) A gente vai tentar introduzir dentro de todos os tópicos que a gente vai trabalhar um pouco da história daquele conceito	Relativo à história da ciência	Não mencionado	Não mencionada	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
9 (d) A gente vai trabalhar também com a idéia da termologia do cotidiano, e trazer talvez alguns fatos, curiosidades que também ocorrem que também seria a questão da tecnologia e sociedade, dizer a questão da termologia onde ela está presente no nosso dia, em indústrias	Relativo à ciência tecnologia e sociedade	Não mencionado	Exposição oral	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
10 (d) A gente deixaria a contração da bexiga como problema para eles pensarem numa próxima aula	Relativo ao conceito de dilatação volumétrica	Não mencionado	Trabalho com situações problema	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa

## Quadro 4 - Possíveis alternativas (continuação)

Declaração	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
11 (p) Exemplificações serão utilizadas em todo momento, tentando relacionar o fenômeno que está sendo trabalhado com sua aplicação nas diversas ferramentas utilizadas no nosso cotidiano	Relativo às relações CTS	Não mencionado	Exemplificações e estabelecimento de relações	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
12 (p) Algumas questões conceituais sobre calor e temperatura serão propostas para que os alunos, entre si, possam chegar a um consenso, contribuindo para a construção do conhecimento	Relativo ao conceito de calor e temperatura	Não mencionado	Trabalho com situações problema	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
13 (p) Iremos avaliar durante todo o curso a participação dos alunos durante os experimentos e durante as discussões em grupo e também pretendemos fazer um rol de perguntas no último dia englobando todo conteúdo abordado durante o curso	Relativo ao conceito de termologia	Não mencionado	Avaliação diagnóstica	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa

As declarações de (8) à (13) foram interpretadas como possíveis implicadoras de alternativas ao ensino de termologia para alunos com deficiência visual. Em linhas gerais, a declaração (8) enfoca o ensino da história dos conceitos de termologia, as declarações (9) e (11), enfocam o tratamento das relações ciência, tecnologia e sociedade, as declarações (10) e (12) enfocam o tratamento de situações problema de termologia, e a declaração (13) aborda o modelo de avaliação planejado para ser utilizado pelos licenciandos no mini-curso. As propostas contidas nas declarações mencionadas não se justificam na dependência ou na independência da visão, sendo que algumas discriminam, e outras não, as estratégias metodológicas a serem utilizadas. As declarações que discriminam as estratégias metodológicas, podem ser classificadas em dois grupos, ou seja, aquelas que apresentam estratégias dialógicas/participativas (declarações: 10, 11, 12 e 13), e uma outra que se fundamenta em uma estratégia diretiva/passiva (declaração 9). A declaração (8) não discrimina em sua estrutura a estratégia metodológica a ser utilizada para o tratamento do enfoque conceitual nela contido. Observa-se que nenhuma declaração apresenta os recursos instrucionais a serem utilizados no tratamento dos conceitos de termologia.

Ao apresentarem a intenção de abordarem em seu mini-curso a história dos conceitos de termologia (declaração 8), os licenciandos não discriminaram quais seriam os recursos instrucionais e as estratégias metodológicas a serem utilizadas para o tratamento desse enfoque conceitual. Supõe-se que a abordagem de tal enfoque teria sido planejada para ser realizada de forma oral e ilustrativa (estratégia diretiva/passiva), o que apresenta um aspecto positivo e que foi

interpretado como possível implicador de alternativa ao ensino de termologia para alunos com deficiência visual, isto é, aquele relacionado à utilização da oralidade no ensino de termologia. Neste sentido, a abordagem de fatos históricos como ilustração de acontecimentos não estaria vinculado a uma comunicação audiovisual interdependente, o que proporcionaria ao aluno com deficiência visual condições para a compreensão das informações trabalhadas. É claro que esta perspectiva para o tratamento da história da ciência em um curso de termologia pode apresentar limitações, pois, ao caracterizar-se em descrever fatos históricos de forma oral, pode secundarizar a abordagem de problemas e contextos históricos (CASTRO; CARVALHO, 1992). Entretanto, é possível ao docente articular a descrição oral de fatos históricos ao contexto sócio-político da época em questão, e isto pode tornar sua abordagem histórica em uma abordagem crítica e que produza reflexões de todos os discentes, com ou sem deficiência visual. Não obstante, a utilização de estratégias metodológicas dialógicas/participativas centradas na oralidade também pode implicar alternativas ao ensino de termologia para alunos com deficiência visual pelo seguinte argumento. Entende-se que estratégias metodológicas que utilizem a oralidade no ensino de termologia como é o caso do uso de leitura de textos paradidáticos (ASSIS; TEIXEIRA, 2004) podem representar uma alternativa viável e eficaz para dicotomizar a relação ensino de termologia/representações visuais, relação de interação entre alunos e conteúdo excessivamente utilizada e altamente excludente. Nesta perspectiva, ganha destaque uma educação inclusiva na qual, alunos com deficiência visual e videntes poderiam assumir relações complementares de colaboração, onde caberia aos alunos videntes as ações de leitura, por exemplo, de textos históricos e a todos os alunos as ações de interpretação, reflexão, discussão etc.

Uma outra possibilidade de alternativa para o ensino de conceitos de termologia apresentada pelos licenciandos de forma indireta sobre a deficiência visual refere-se à relação entre os conceitos de termologia e a questão da ciência tecnologia e sociedade (declarações 9 e 11), e ao trabalho com situações problema acerca dos temas dilatação volumétrica e calor e temperatura (declarações 10 e 12). O enfoque das relações CTS e o trabalho com situações problema centram-se em estratégias metodológicas não vinculadas com a visão, como exposição oral das relações CTS (estratégia diretiva/passiva: declaração 9), exemplificações e estabelecimento de relações (estratégia dialógica/participativa: declaração 11) e a utilização de situações problema (estratégia dialógica/participativa: declarações 10 e 12). Observe-se às declarações: “Dizer a questão da termologia onde ela está presente no nosso dia” (declaração 9) “a gente deixaria a contração da bexiga como problema para eles pensarem numa próxima aula” (declaração 10). Essas alternativas de ensino portanto não se justificam diretamente na independência visual, e contemplam a participação de todos os alunos (com deficiência visual ou não).

A declaração (13) refere-se ao modelo de avaliação que os licenciandos planejam utilizar em seu mini-curso, isto é, refere-se a um modelo de avaliação cujas características estabelecem relações com estratégias dialógicas/participativas

pelos seguintes motivos: (1) avaliação contínua e não pontual que vise replanejamentos e não apenas verificação e classificação “avaliar durante todo curso”; (2) perspectiva de avaliar não apenas os conteúdos conceituais, como também, os atitudinais e procedimentais (ZABALA, 1998) “avaliar a participação dos alunos durante as discussões em grupo”; (3) avaliar ao final do curso para analisar o processo de ensino no qual os alunos foram submetidos “fazer um rol de perguntas no último dia”. As características metodológicas do modelo de avaliação apresentado pelos licenciandos do grupo de termologia foram interpretadas como possíveis de implicarem alternativa de ensino de termologia para alunos com deficiência visual. As características enfocadas, não atribuem ao discente com a mencionada deficiência um aspecto de anormalidade ou separação ou mesmo de diferenciação no contexto do fenômeno avaliativo, aspectos estes comuns a estratégias diretivas/passivas para a avaliação de alunos com e sem deficiência visual. Em outras palavras, planeja-se avaliar a participação, planeja-se que todos os alunos participem, planeja-se portanto realizar atividades que possibilitem aos alunos expressarem-se, comunicarem-se entre si, com o docente, tirando dúvidas, apresentando interpretações, hipóteses, questionamentos “durante as discussões em grupo” e não de forma isolada. Parece ser este contexto dialógico/participativo o “substrato” que fornecerá aos licenciandos os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais a serem avaliados, e que colocará os alunos com deficiência visual em condições “não anormais” em contextos avaliativos. Não se está negando as especificidades inerentes à relação deficiência visual/avaliação, como por exemplo, provas ou redação de texto em braile, posterior correção desses materiais, utilização de computador com sintetizador de voz em contextos avaliativos etc., e sim afirmando que a vinculação da avaliação do aluno com deficiência visual a elementos de caráter de não participação e de registros visando verificações, limita a avaliação e obstrui o acesso do docente aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que o aluno com deficiência visual possa vir a desenvolver durante um processo de ensino de física. Ainda nesta linha de raciocínio, entende-se que tal vinculação contribua com a estigmatização do aluno com deficiência visual como alguém anormal, estigmatização esta que limita a realização de muitas das ações docentes, como por exemplo, a de avaliar.

#### 4 DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Enfocando as dificuldades e alternativas apresentadas pelos licenciandos acerca do planejar atividades de ensino de termologia para alunos com deficiência visual e para videntes, pode-se traçar previamente os seguintes perfis de dificuldades e busca de soluções a tais dificuldades:

A principal dificuldade apresentada pelos licenciandos refere-se à relação direta entre observar visualmente o fenômeno e/ou modelos ou representações do referido fenômeno e a elaboração de estratégias metodológicas para o ensino desse fenômeno, sejam tais estratégias fundamentadas na utilização

da lousa ou na elaboração ou adaptação de experimentos a serem demonstrados, sejam tais estratégias fundamentadas na existência prévia ou construção de equipamentos específicos para o ensino de terminologia de alunos com deficiência visual.

A dificuldade fundamentada na relação conhecer/ver indica que os critérios iniciais adotados pelos licenciandos para a elaboração das atividades de ensino de terminologia apóiam-se em critérios de elaboração de atividades adotados para alunos videntes. Em outras palavras, o “conhecer um determinado fenômeno de terminologia” e o “ensinar um determinado fenômeno de terminologia” tem para os licenciandos fortes relações com o “ver esse fenômeno”. Tal relação, entretanto, pode ser questionada e destituída se uma reflexão breve e atenta acerca de alguns fenômenos da Física for realizada. A teoria de campo utilizada pela ciência para explicar interações à distância entre corpos pode ser um exemplo para o questionamento da relação mencionada. Nesta perspectiva se poderia perguntar: É possível a observação visual dos campos gravitacional, elétrico ou magnético? Para o caso do campo gravitacional o que se observa visualmente são efeitos produzidos por ele como a atração dos objetos, para o caso dos campos magnético e elétrico observa-se à atração ou repulsão, produzidas por eles em determinados materiais, contudo a observação visual direta desses campos não ocorre. Seguindo esta linha de pensamento, outras questões poderiam ser feitas: É possível observar visualmente o átomo? É possível observar visualmente prótons, nêutrons, elétrons, fótons etc? É possível ver radiações ultravioletas ou infravermelhas? Embora esses fenômenos ou objetos não possam ser observados diretamente pela visão, estratégias metodológicas dependentes da observação visual para o ensino desses fenômenos são desenvolvidas e aplicadas junto a alunos videntes.

Dessa forma, questões como as discutidas representam tabus e obstáculos a serem superados na perspectiva do ensino de conceitos de terminologia, já que, um excesso de estratégias metodológicas centradas em representações visuais na lousa por meio de desenhos, esquemas, modelos imagem apresentados em filmes, softwares, indicam a preocupação dentro do contexto educacional de Física acerca da criação ou do estabelecimento exclusivo de interfaces visuais entre o objeto de conhecimento e os alunos, embora muitas vezes tal interface seja incompleta e prejudique ou limite o estudo de um determinado fenômeno físico.

Quanto às alternativas apresentadas pelos licenciandos do grupo de terminologia para o ensino de física para alunos com deficiência visual, as mesmas fundamentam-se na realização de experimentos de interface tátil com o objeto de estudo (Experimentos de calor e temperatura e dilatação volumétrica). Os licenciandos do grupo de terminologia envolvidos por critérios de planejamento de atividades centrados na observação visual, encontraram nos experimentos de calor e temperatura e de dilatação volumétrica, modelos conceituais cuja observação não é essencialmente visual (principalmente os de calor e temperatura). Dessa forma, apoiando-se no ensino de fenômenos cuja percepção é feita por meio do

tato, os licenciandos do grupo de termologia encontraram um caminho de alternativas à problemática educacional na qual eles estavam inseridos, problemática esta que tem como pano de fundo o ver e o representar visualmente um determinado fenômeno físico para o estabelecimento de critérios para o tratamento educacional desses fenômenos. Não é possível afirmar que se os fenômenos a serem trabalhados pelos licenciandos do grupo de termologia fossem de outra natureza como os ópticos ou os eletromagnéticos, ocorreria o encontro de alternativas por parte dos mencionados licenciandos, já que, não se observou por parte deles a realização de desvinculação entre observação visual/ensino de um determinado fenômeno. A alternativa portanto, não se caracteriza por desvincular a observação de um determinado fenômeno ou da representação desse fenômeno da visão, e sim no tratamento educacional de fenômenos normalmente não vinculados à observação visual. Por outro lado, a alternativa em questão mostra que a valorização de características não visuais dos fenômenos físicos pode ser significativa ao ensino desses fenômenos a todos os alunos, pois, não limita e/ou vincula a observação desses fenômenos à visão, apresenta outras faces desses fenômenos, e isto, em conjunto com o emprego de estratégias metodológicas dialógicas/participativas constituem-se no “substrato” Ao estabelecimento de atividades de ensino de física inclusivas e adequadas à participação de todos os alunos.

Um outro aspecto interpretado como implicador de alternativa ao ensino de conceitos de termologia para alunos com deficiência visual, foi a intenção de superação por parte dos licenciandos de procedimentos educacionais centrados em estratégias metodológicas diretivas/passivas. A não superação desse tipo de dificuldade influencia diretamente o elaborar atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual, ou ainda, o elaborar atividades de ensino de Física que atendam as necessidades de todos os alunos (com deficiência visual ou não). A mencionada alternativa refere-se à verificação junto às propostas dos licenciandos da superação dos elementos: passividade discente e docente, individualidade discente, isolamento discente e docente, e padronização de formas observacionais e metas educacionais. A superação dos elementos descritos caracteriza-se por propostas de atividades de ensino de termologia centradas em alunos e professores ativos, trabalhos em grupos, aproximação entre aluno-aluno e alunos-professor, e respeito às diferenças (estratégias metodológicas dialógicas/participativas).

## REFERÊNCIAS

ALVES, A.J. O planejamento de pesquisas qualitativas em Educação. *Caderno de Pesquisa, Fund. Carlos Chagas*, São Paulo, v. 77, maio, p. 53-61, 1991.

ASSIS, A.; TEIXEIRA, O.B.P. Contribuições e Dificuldades Relativas à Utilização de um Texto Paradidático em Aulas de Física. In: IX ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2004, Jaboticatubas. Anais eletrônicos. Jaboticatubas: SBF, 2004. Disponível em: <<http://www.sbf.if.usp.br/ixepef>> Acesso em: 1 jan 2005.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. 2. ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S.K. *Investigação em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. 1. ed. Porto: Porto Ed. 1994. 336 p.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 9.394, de 20/12/1996. Fixa diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, nº 248, de 23/12/1996.

CAMARGO, E.P.; SILVA, D. Desmistificar a Deficiência Visual como Primeiro Passo para Ações Educativas de Física. In: Saberes Teóricos e Saberes da Prática na Formação dos Professores: 5º CONGRESSO REGIONAL DE EDUCAÇÃO, 2004, São José do Rio Pardo-SP. Anais eletrônicos, São José do Rio Pardo: FEOB, 2004 (a).

\_\_\_\_\_. Atividade de Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: Vivência do Atrito: Observação e Contextualização do Fenômeno; In: 1º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO, Universidade Estadual de Maringá, 2004, Maringá. Anais eletrônicos. Maringá: UEM, 2004 (b). Disponível em: <<http://www.uem.com.br/ciedh>> Acesso em 12 jun. 2005.

\_\_\_\_\_. Ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: Atividade que Aborda a Posição de Encontro de dois Móveis por meio de um Problema Aberto. In: IX ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 2004, Jaboticatubas-MG, Anais eletrônicos. Jaboticatubas-MG, SBF, 2004( c ). Disponível em: <<http://www.sbf.if.usp.br/ixepef>> Acesso em: 26 dez. 2004.

CASTRO, R.S.; CARVALHO, A.M.P. História da Ciência: como usá-la num curso de segundo grau. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 225-237, 1992.

FERREIRA, J.R. A nova LDB e as necessidades educativas especiais. *Caderno CEDES*, Campinas, v. 19, n. 46, 1998.

FERREIRA, J.R.; NUNES, L.R. *A educação especial na nova LDB*. Comentário sobre a educação especial na LDB. 1. ed. Rio de Janeiro: Dunya, 1997.

FERREIRA, J.R. *A educação especial na LDB*. In: XVII REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 1994, Caxambu. Anais eletrônicos. Caxambu, 1994.

HEWSON, P.W.; THORLEY, N.R. The conditions of conceptual change. *International Journal Science Education*, v. 11, special issue, p. 541-553, 1989.

LIBÂNEO, J.C. *Didática*. 25. ed. São Paulo, Cortez Editora, 1994.

MANTOAN, M.T.E. *Inclusão Escolar: o que é? Por quê? Como fazer?* 1. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C.F. Possibilidades e limitações das simulações Computacionais no Ensino da física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Carlos, v. . 24, n. 2, p. 32-45, 2002.

MORAN, J.M. O vídeo na sala de aula, *Revista Comunicação & Educação*. São Paulo, ECA - Ed. Moderna, v. 2, jan./abr, p. 27- 35, 1995.

PARRA, N.; PARRA, I.C.C. *Técnicas audiovisuais de educação*. 5.ed. São Paulo: Pioneira, 1985.

CAMRGO, E. P.; NARDI, R.

PÉREZ, D.G.; et al. Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de la ciencia*, v. 18, n. 1, p. 23-41, 1999.

POSNER, G.J.; et al. Accommodation of a specific conception: towards a theory of conceptual change. *Science Education*. v. 66 n. 2, p. 211-227, 1982.

SILVA, D.; BARROS FILHO, J. Evaluacion de Situaciones de Enseñanza: Actividades Coherentes con los Apportes Constructivistas. *Educação em Física*, v. 7, n. 1, p. 41-57, 1997.

SOLER, M.A. *Didáctica multisensorial de las ciencias*. 1. ed. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A, 1999.

STINNER, A. The story of force: from Aristotle to Einstein. *Physics education*, v. 10, n. 2, p. 77-85, 1994.

WHEATLEY, G. H. Construtivist Perspectives on Science and Mathematics Learning. *Science Education*, v. 75, n. 1, p. 9-21, 1991).

ZABALA, A. *A prática Educativa: como ensinar*. 1. ed Porto Alegre: Artmed Editora S.A, 1998.

---

Recebido em 19/06/2006  
Reformulado em 22/08/2006  
Aprovado em 30/08/2006