

O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo

Eder Pires de Camargo
Roberto Nardi

RESUMO

O presente artigo encontra-se inserido dentro de um estudo que busca compreender as principais alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual no contexto do ensino de física. Focalizando aulas de eletromagnetismo, analisa as viabilidades comunicacionais entre licenciandos e discentes com deficiência visual. Para tal, enfatiza as estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens utilizadas, indicando fatores geradores de viabilidades de acessibilidade às informações veiculadas. Recomenda, ainda, alternativas que visam dar condições à participação efetiva do discente com deficiência visual no processo comunicativo.

Palavras-chave: Ensino de física. Eletromagnetismo. Deficiência visual. Inclusão. Comunicação.

The accessible languages employing to students with visual handicap in electromagnetism classes

ABSTRACT

This paper is a part of a broader study aiming to understand the main alternatives for including visual handicapped pupils in the physics' teaching context. It analyzes communication feasibilities between future physics teachers and visual handicapped pupils during electromagnetism classes. For that, it emphasizes the empirical and semantic-sensorial structures of the languages used, indicating factors which produce the accessibility feasibilities to the spread information. It recommends alternatives in order to make possible the effective participation of visual handicapped pupils in the communicative process.

Keywords: Physics Teaching. Electromagnetism Visual Impairment. Inclusion. Communication.

Eder Pires de Camargo é professor Dr. do Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Avenida Brasil 56, CEP: 15385000, Ilha Solteira, SP, e do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências) da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Bauru, SP. E-mail: camargoep@dfq.feis.unesp.br

Roberto Nardi professor Dr. do departamento de educação e do programa de pós-graduação em Educação para a Ciência (Área de Concentração: Ensino de Ciências) da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Avenida Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, s/n, Campus Universitário – Vargem Limpa – Caixa postal 473, CEP 17033-360 – Bauru/SP. E-mail: nardi@fc.unesp.br

Acta Scientiae	Canoas	v. 10	n.1	p. 97-118	jan./jun. 2008
----------------	--------	-------	-----	-----------	----------------

INTRODUÇÃO

O presente texto discute viabilidades para a inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. De acordo com Carvalho e Monte (1995) para incluir os alunos com deficiências no ambiente social da sala de aula, as práticas educacionais devem ser alteradas no sentido da valorização da heterogeneidade humana, o que implica a aceitação individual de todos os alunos levando-se em conta suas condições pessoais.

A inclusão posiciona-se de forma contrária aos movimentos de homogeneização e normalização (SASSAKI, 1999). Defende o direito à diferença, a heterogeneidade e a diversidade (RODRIGUES, 2003). Efetiva-se por meio de três princípios gerais, a presença do aluno com deficiência na escola regular, a adequação da mencionada escola às necessidades de todos os seus participantes, e a adequação, mediante o fornecimento de condições, do aluno com deficiência ao contexto da sala de aula (SASSAKI, op. cit.). Implica numa relação bilateral de adequação entre ambiente educacional e aluno com deficiência, em que o primeiro gera, mobiliza e direciona as condições para a participação efetiva do segundo (MITTLER, 2003). Na lógica da inclusão, as diferenças individuais são reconhecidas e aceitas e constituem a base para a construção de uma inovadora abordagem pedagógica. Nessa nova abordagem, não há mais lugar para exclusões ou segregações, e todos os alunos, com e sem deficiências, participam efetivamente (RODRIGUES, op. cit.). A participação efetiva é entendida em razão da constituição de uma dada atividade escolar que dá ao aluno com deficiência, plenas condições de atuação. A participação efetiva, pode, portanto, servir como parâmetro sobre a ocorrência ou não de inclusão, além de explicitar as reais necessidades educacionais do aluno com deficiência.

Concluir que incluir alunos com deficiências em aulas de física, química, biologia, matemática, história, língua portuguesa, etc., deve ir além dos princípios gerais indicados, é reconhecer a necessidade do investimento em pesquisas que revelem propriedades ativas das variáveis específicas. Uma dessas variáveis refere-se à comunicação em aulas de física que contemplam a presença de alunos com deficiência visual, já que, a sala de aula pode e deve ser considerada um ambiente de negociação/compartilhamento de significados. Na seqüência, apresenta-se um posicionamento teórico sobre o fenômeno da comunicação.

A comunicação pode ser entendida como o processo social básico de produção e partilhamento do sentido através da materialização de formas simbólicas (FRANÇA, 2005). O termo “comunicação” exprime a relação entre consciências, isto é, refere-se ao processo de compartilhar um mesmo objeto de consciência (MARTINO, 2005). É objetivo dos participantes de um processo de comunicação, a busca de entendimento acerca de determinados significados presentes na subjetividade individual, o que implica dizer que esses participantes procuram uma unidade de compreensão de entidades não materiais existentes e inicialmente representadas na esfera da consciência, do psicológico, das idéias.

Para Mortimer e Scott (2002), se por um lado a comunicação é um mecanismo inerente à construção de significados na educação em ciências, por outro, o processo de aprendizagem pode ser compreendido como a negociação de novos significados num espaço comunicativo onde ocorre o encontro de diferentes idéias. Nessa perspectiva, o contexto de sala de aula pode ser caracterizado como local de práticas comunicacionais específicas, isto é, específicas modalidades de explicações e de raciocínios, usos diferentes de dados, de analogias, de leis e de princípios (COMPIANI, 2003).

Nos últimos vinte anos, a pesquisa sobre ensino de ciências vem crescendo no Brasil (MEGID NETO, 2000; NARDI, 2001). Ainda que a quantidade de trabalhos acadêmicos na área de Ensino de ciências voltados para a questão dos alunos com deficiências seja muito inferior a de outras áreas, tem-se constatado também um discreto aumento nestas pesquisas. Em linhas gerais, os estudos realizados sobre a temática do ensino de ciências no contexto de alunos com deficiências, concentram-se à física e à deficiência visual, bem como, em situações educacionais que contemplaram somente a presença de alunos cegos e com baixa visão (CAMARGO, 2000 e 2005). Toda via grande parte das pesquisas sobre ensino de física/deficiência visual não trataram explicitamente da inclusão do aluno cego e com baixa visão em aulas regulares. Por isto, vêm-se realizando desde 2005, uma investigação que visa compreender quais são as alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de física (alternativas para a participação efetiva desses alunos). A primeira etapa identificou alternativas e dificuldades encontradas por licenciandos para o desenvolvimento de planos de ensino para alunos com e sem deficiência visual (CAMARGO; NARDI, 2006). A segunda etapa tem por objetivo analisar a aplicação prática desses planos, ou seja, concentra a atenção ao interior da sala de aula que contemplou a presença de alunos deficientes visuais e videntes.

O presente artigo indica resultados sobre a aplicação de quatro atividades de ensino de eletromagnetismo no contexto educacional descrito. Analisa a comunicação em sala de aula, explicitando e discutindo as linguagens adequadas à participação efetiva de alunos com deficiência visual. Enfatiza o fenômeno da inclusão escolar na perspectiva do ensino de eletromagnetismo e da deficiência visual, reconhecendo a complexidade do referido fenômeno e a necessidade de recortes e estudos particularizados que enfoquem distintas deficiências e conteúdos escolares.

Como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais, a inclusão escolar impõe-se como uma perspectiva a ser pesquisada e experimentada na realidade brasileira (BRASIL, 1998). Dessa forma, em relação ao ensino de Física e os alunos com deficiência visual, é de fundamental importância a execução de pesquisas que visem contribuir com a formação docente.

O CONTEXTO DAS AULAS DE ELETROMAGNETISMO

As quatro atividades (16h) do grupo de eletromagnetismo ocorreram no Colégio Técnico Industrial Prof. Isaac Portal Roldán (CTI – Bauru – SP). Essas atividades

fizeram parte de um curso de extensão denominado “O Outro Lado da Física” oferecido pelo curso de Licenciatura em física da UNESP de Bauru durante o segundo semestre de 2005. Além de eletromagnetismo, esse curso também contemplou aulas de óptica, mecânica, termologia e física moderna. Melhores detalhes sobre a organização e aplicação do mencionado curso de extensão podem ser obtidos em Camargo (2006).

O grupo de eletromagnetismo era constituído por quatro licenciandos que se alternaram entre as funções de coordenação e apoio das atividades. Nas aulas, havia trinta e cinco alunos videntes (alunos do CTI) e dois com deficiência visual (alunos convidados de outras escolas estaduais). Um dos alunos com deficiência visual nasceu cego, e o outro perdeu totalmente a visão aos 24 anos de idade. Na ocasião, o aluno cego de nascimento tinha 15 anos de idade e freqüentava a oitava série do ensino fundamental, e o que perdeu a visão ao longo da vida, tinha 34 anos e cursava o Ensino de Jovens e Adultos (oitava série).

Destaca-se que os resultados apresentados enfatizam as viabilidades comunicacionais vivenciadas pelo aluno que nasceu cego (identificado no texto como aluno B). A ênfase às viabilidades dos dois alunos com deficiência visual inviabilizaria a exposição desse texto.

CATEGORIA DE ANÁLISE: COMUNICAÇÃO

A presente categoria visa caracterizar e explicitar quais linguagens empregadas pelos licenciandos nas atividades de eletromagnetismo tornaram acessíveis aos alunos com deficiência visual as informações veiculadas. A acessibilidade será avaliada em razão das estruturas empírica e semântico-sensorial da linguagem em comparação com a característica visual dos discentes.

A estrutura empírica refere-se à forma pela qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida (MARTINO, 2005). Organiza-se em função de códigos sensoriais fundamentais e mistos, onde os primeiros representam códigos unitários ou independentes (códigos visual, auditivo, tátil, etc.), e os segundos, códigos interdependentes (áudio-visual, tátil-auditivo, etc.). Observa-se que os sentidos de natureza olfativa e gustativa não serão, para efeitos de análise desta categoria, considerados como códigos sensoriais utilizados para veiculação de informações. Embora a existência de tais códigos seja possível, entende-se, por hipótese, que para contextos de sala de aula de eletromagnetismo ela seja desprezível.

A Estrutura semântico-sensorial refere-se aos efeitos produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos (DIMBLERY; BURTON, 1990). Esses efeitos são entendidos por meio de quatro referenciais associativos entre significado e percepção sensorial, a indissociabilidade, a vinculação, a não relacionabilidade e a relacionabilidade secundária.

Significados indissociáveis são aqueles cuja representação mental é dependente de determinada percepção sensorial. Esses significados nunca poderão ser

representados internamente por meio de percepções sensoriais distintas da que os constituem.

Significados vinculados são aqueles cuja representação mental não é exclusivamente dependente da percepção sensorial utilizada para seu registro ou esquematização. Sempre poderão ser representados por meio de percepções sensoriais distintas da inicial.

Há, para o caso da indissociabilidade, uma relação indissolúvel entre significado e percepção sensorial, enquanto que para o caso da vinculação, não.

Significados sensorialmente não relacionáveis (ou sem relação sensorial) não possuem vínculo ou associação com qualquer percepção sensorial. Embora o aprendiz possa construir representações mentais sensoriais acerca de idéias com a presente característica, as mesmas nunca corresponderão de fato aos fenômenos/conceitos que se visam comunicar. As representações mentais com a característica semântico-sensorial aqui discutida encontrar-se-ão sempre no nível analógico, metafórico e artificial. Tratam-se, portanto, de significados abstratos referentes à construtos hipotéticos elaborados para a explicação de fenômenos, efeitos, propriedades, etc.

Significados de relacionabilidade sensorial secundária (ou de relação sensorial secundária) são aqueles cuja compreensão estabelece com o elemento sensorial uma relação não prioritária. Em outras palavras, embora ocorram construções de representações mentais sensoriais por parte do aprendiz, as mesmas não representam pré-requisito à compreensão do fenômeno/conceito abordado.

Em síntese, as subcategorias: “não relacionabilidade” e “relacionabilidade secundária” visam expressar, respectivamente, significados de fenômenos /conceitos que não podem ser observados e mentalmente representados por percepções empíricas e significados de fenômenos/conceitos cujas representações internas associam-se à registros e esquematizações externas não fundamentais para seu entendimento e/ou compreensão.

A idéia de “representação” utilizada neste texto é aquela contida em Einsenck & Keane (1991). Segundo os autores (KEANE, 1991, p.202) representação é “qualquer notação, signo ou conjunto de símbolos capaz de representar, mesmo na ausência do representado, Algum aspecto do mundo externo ou de nossa imaginação”. De forma mais específica, a presente idéia fundamenta-se no conceito de “representações internas” ou “representações mentais”, que ocorrem no nível subjetivo da cognição, do pensamento. Em outras palavras, tais representações referem-se “às formas em que codificamos características, propriedades, imagens, sensações, etc, de um objeto percebido ou imaginado, bem como, de um conceito abstrato” (EISENCK; KEANE, 1991, p.202).

Dessa forma, a caracterização das linguagens acessíveis obedeceu a relação: Linguagem = (estrutura empírica) + (estrutura semântico-sensorial).

METODOLOGIA DE ANÁLISE

Todas as atividades foram filmadas e transcritas na íntegra. Constituiu-se, dessa forma, o “corpus de análise”. Em seguida, obedecendo aos critérios de análise temática: exploração do material; tratamento dos resultados e interpretação (BARDIN, 1977) foram identificadas linguagens avaliadas como viabilidade comunicacional entre os videntes e o aluno (B). Esta avaliação foi conduzida pela idéia de acessibilidade do aluno com deficiência visual às informações veiculadas em sala de aula. A acessibilidade, por sua vez, levou em conta as características da linguagem mediante a “história visual” do discente, ou seja, se ele nasceu cego ou perdeu a visão ao longo da vida.

No processo de exploração do material, realizou-se a fragmentação do corpus de análise (BARDIN, 1977). Para a fragmentação, foram encerrados trechos que continham falas dos participantes caracterizadas pelo mesmo conteúdo conceitual ou procedimental e pelas mesmas estruturas empírica e semântico-sensorial (mesma linguagem). Em outras palavras, a fragmentação foi orientada pela identificação de um determinado perfil comunicacional utilizado na veiculação de conteúdos de eletromagnetismo. Como decorrências da fragmentação, foram identificadas 122 viabilidades comunicacionais para o aluno (B). Após a fragmentação, realizou-se o agrupamento de viabilidades semelhantes do ponto de vista lingüístico. Esse agrupamento será explicitado na análise dos dados.

A idéia de conteúdo conceitual e procedimental aqui utilizada é aquela apresentada por Coll (apud ZABALA, 1998) que compreende os conteúdos de ensino em termos conceituais, procedimentais e atitudinais. Como explica Zabala (op. cit.), os conteúdos conceituais estão relacionados ao conhecimento de fatos, conceitos e princípios, os procedimentais ligados às regras, técnicas, habilidades, e os atitudinais a valores, atitudes, princípios éticos. Em outras palavras, conteúdos conceituais relacionam-se ao saber, os procedimentais ao saber fazer, e os atitudinais ao ser (ZABALA, 1998). Neste artigo, optou-se por avaliar os conteúdos de ensino em função de seus aspectos conceituais e procedimentais, pois, a inclusão mostra-se eficaz e consolidada em termos de desenvolvimento dos conteúdos atitudinais (MANTOAN, 2003). Portanto, o foco para a verificação de condições de inclusão é concentrado nos aspectos conceituais e procedimentais dos conteúdos trabalhados pelo grupo de eletromagnetismo. A abordagem desses conteúdos em sala de aula é fator central à inclusão ou exclusão dos alunos com deficiência visual em relação à construção de conhecimentos científicos.

ANÁLISE DAS LINGUAGENS GERADORAS DE VIABILIDADE COMUNICACIONAL

Foram identificadas, para o aluno (B), dez linguagens geradoras de viabilidade de comunicação. Essas linguagens organizaram-se em razão de quatro estruturas

semântico-sensoriais e três estruturas empíricas. São elas: estruturas semântico-sensoriais: significado vinculado às representações não-visuais, significados de relacionabilidade sensorial secundária, significado indissociável de representações não-visuais e significados sensorialmente não relacionáveis; estruturas empíricas: tátil-auditiva interdependente, fundamental auditiva e auditiva e visual independentes.

Na seqüência, são tornadas explícitas as características das estruturas mencionadas. Posteriormente, a relação entre tais estruturas, e conseqüentemente, o perfil lingüístico gerador de viabilidade comunicacional será apresentado e discutido.

a) Estrutura semântico-sensorial/viabilidade de comunicação

1) *Significados vinculados às representações não-visuais*: Possuem as seguintes características: (a) são significados registrados por códigos não-visuais e observados pelo tato, audição, etc.; (b) tornam-se, por este motivo, representados internamente por imagens mentais não-visuais (PAIVIO apud BAJO; CAÑA, 1991); (c) sempre poderão ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações diferentes das que os constituem. Para as atividades do grupo de eletromagnetismo, esses significados são os seguintes: processo de eletrização por atrito, linhas de força do campo elétrico, simbologia dos elementos constituintes de um determinado circuito elétrico, estrutura cristalina de um condutor, posição dos elétrons, prótons e nêutrons no átomo, estrutura tátil descritiva da segunda lei de Hon (área do condutor, comprimento do condutor, resistividade do condutor), diferença de potencial, corrente elétrica e resistência elétrica, linhas de campo magnético, etc. As veiculações de significados como os mencionados apoiaram-se em maquetes ou equipamentos possíveis de serem tocados, manipulados e observados auditivamente. Tais maquetes e equipamentos foram construídos pelos licenciandos.

2) *Significados de relacionabilidade sensorial secundária*: exemplos: a matéria é formada por átomos, perigo dos relâmpagos, objetivo e funcionamento do para-raio, efeitos dos raios nos eletrodomésticos, estrutura e funcionamento da gaiola de Faraday, data do descobrimento do âmbar, data da construção de equipamento de eletrização, origem do capacitor, Benjamim Franklin foi o descobridor do para-raio, data da elaboração da lei de Coulomb, período e criador da pilha, período de desenvolvimento mais acentuado da eletricidade, componentes da eletricidade e o que estuda a eletrostática, função do eletroscópio, etc. Significados com a característica mencionada não vinculam-se à representação sensorial mental específica. Dito de outro modo, o referencial sensorial utilizado para a representação interna desses significados pode variar sem comprometer a idéia central a ser comunicada.

3) *Significados indissociáveis de representações não-visuais*: Somente podem ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações não-visuais. Corrente elétrica aquece o chuveiro, corrente elétrica produz choque, em todo receptor ocorre perda de energia na forma de energia térmica, 90% da energia

elétrica em uma lâmpada é transformada em energia térmica, corrente elétrica aquece o fio condutor, corrente elétrica aquece a lâmpada, formato, textura, dureza de um imã de HD, são exemplos de tais significados. O acesso e/ou compreensão de fenômenos que contem esses significados é dependente da observação não-visual (tátil), na medida em que não é possível o registro externo e a representação interna dos mesmos por meio de códigos e imagens visuais.

4) *Significados sensorialmente não relacionáveis*: Esses significados não possuem vínculo sensorial, ou seja, fenômenos que são caracterizados por significados dessa natureza não podem ser empiricamente observados e internamente representados por “imagens mentais sensoriais”. Quaisquer tentativas de construção de registros e/ou representações mentais sensoriais desses significados nunca descreverão propriedades inerentes aos mesmos. Serão, portanto, registros e representações artificiais. próton/carga positiva, elétron/carga negativa, nêutron/carga neutra, o que é campo magnético, o que é campo elétrico, a finalidade do capacitor é armazenar energia elétrica, diferenciação entre eletricidade positiva e negativa, corrente elétrica produz campo magnético, são exemplos desses significados.

b) Estrutura empírica/viabilidade de comunicação

1) *Fundamental auditiva*: caracteriza-se por possuir apenas códigos sonoros. O acesso às linguagens com essa estrutura dá-se por meio da observação auditiva dos mencionados códigos (único suporte material).

2) *Auditiva e visual independentes*: caracteriza-se pela independência entre os códigos auditivo e visual que lhe servem de suporte material. Ocorre, por exemplo, quando se projetam e falam-se as mesmas informações. Por isto, o nível do detalhamento oral determina padrões de qualidade de acessibilidade às informações veiculadas.

3) *Tátil-auditiva interdependente*: caracteriza-se pela dependência mútua entre os códigos tátil e auditivo que dão suporte material à veiculação de informações. Do ponto de vista empírico, o acesso às linguagens com esta característica somente pode se dar por meio da observação simultânea dos códigos mencionados, pois, a observação parcial de um dos códigos não desfaz a interdependência de seu suporte material.

O Quadro 1 explicita as estruturas empíricas e semântico-sensoriais das linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais ao aluno cego de nascimento.

Empírica (direita) Semântico-sensorial (abaixo)	Fundamental auditiva	Auditiva e visual independentes	Tátil-auditiva interdependente	Total horizontal/porcentagem
Significado vinculado às representações não-visuais	17/14%	10/8%	26/21%	53/43%
Significado de relação sensorial secundária	27/22%	24/20%	1/1%	52/43%
Significado indissociável de representações não-visuais	4/3%	0	5/4%	9/7%
Significado sem relação sensorial	3/2%	5/4%	0	8/7%
Total vertical/porcentagem	51/42%	39/32%	32/26%	Total 122/100%

QUADRO 1 – viabilidade de comunicação – aluno (B): estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens.

Tomando por base os dados do quadro 1, apresentam-se as dez linguagens geradoras de viabilidade comunicacional ao aluno com deficiência visual. Essas linguagens encontram-se definidas a partir da relação: estrutura empírica/estrutura semântico-sensorial. Observa-se que para exemplificar uma determinada linguagem, foram transcritos trechos oriundos das atividades do grupo de eletromagnetismo. Esclarece-se que as siglas (L), (A-v) e (B) representam, respectivamente, declarações dos licenciandos, dos alunos videntes e do aluno cego de nascimento.

Linguagens geradoras de viabilidade comunicacional

Linguagem 1: fundamental auditiva/significado de relação sensorial secundária:
Essa linguagem, presente em 22% das viabilidades comunicacionais ao aluno cego de nascimento, foi a mais freqüente. Caracteriza-se por veicular, através de códigos auditivos, significados de relacionabilidade sensorial secundária, ou seja, aqueles que podem ser compreendidos por diferentes representações sensoriais mentais sem que o entendimento dos mesmos fique comprometido. Os exemplos apresentados na seqüência indicam a característica mencionada.

Trecho 1

L: A ciência não está completa, nem a teoria de Eistem é uma verdade, como diriam os cientistas não existe uma verdade e sim verdades, uma teoria é complementar a outra.

L: Hoje a gente vai tentar seguir uma teoria aqui para tentar explicar alguns fenômenos da eletrodinâmica

No trecho 1, o licenciando aborda temática sobre filosofia da ciência, argumentando que a mesma não é verdade absoluta, não está completa e teorias científicas são complementares. Esses significados não dependem de representação sensorial específica para serem representados e compreendidos.

Trecho 2

B: Uma vez caiu um raio num para raio perto de minha casa e eu tenho um despertador que fala as horas

B: Quando caiu o raio ali, acredito eu, deu um estrondo e o relógio começou: so lãs, so lãs, so lãs, não para mais!

B: Ai a hora que parou ele não funcionava mais.

L: É isso que o aluno B falou que o relógio dele queimou com o raio, pode ser que este raio tenha sido assim violento, e o próprio para raio não consegui escoar ele todo para a terra, ai não há aparelho próximo que agüente.

No trecho 2, o aluno B relata uma experiência pessoal com raios, ou seja, a queima de um relógio falante. Reconhece-se que a idéia de tempestade possui uma multiplicidade de significados, nos quais se enquadram os sensoriais (significado visual de raio, significado auditivo de trovão e do barulho da chuva caindo, etc.). Entretanto, no trecho 2, o significado interpretado como de relacionabilidade sensorial secundária é aquele inerente aos efeitos de descargas elétricas em equipamentos eletrônicos. Esses significados podem ser internamente representados por diferentes representações sensoriais sem o comprometimento do entendimento do evento (queima dos aparelhos).

Finalmente, a linguagem 1 tem por característica peculiar o fato de abordar de forma oral significados de relacionabilidade sensorial secundária. Nesse sentido, veiculam significados de eventos de natureza filosófica, datas, nomes, etc, que podem ser compreendidos por uma variedade de representações mentais sensoriais.

Linguagem 2: Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não-visuais: caracteriza-se pelo fato de veicular, por meio de códigos táteis e auditivos interdependentes, significados vinculados às representações não-visuais (táteis). Em outras palavras, o recurso instrucional empregado para apoiar o processo comunicativo possuía registros táteis percebidos pelo aluno com deficiência visual e descritos oralmente pelos licenciandos. Esse perfil lingüístico foi responsável por 21% das viabilidades comunicacionais ao aluno (B). Um exemplo dessa linguagem é apresentado na seqüência.

Trecho 3

L: Todo material tem uma resistência maior ou menor, ou ele segura mais a corrente ou ele libera mais a corrente.

L: Isso depende de três fatores importantes, que é o comprimento do fio, vamos imaginar assim, uma mangueira de água é mais fácil a água sair de um ponto e chegar no outro quando ela é mais curta ou mais comprida?

B: Quando é mais curta

L: Essa é uma comparação que acontece com a eletricidade, a corrente elétrica age da mesma forma, tenta passar a mão aqui para você ver, quanto mais comprida aqui em cima ó, bem aqui em cima, esse daqui é o menor, olha o comprimento dele, e olha esse daqui, ele demora para chegar, e aqui ele chega rapidinho

Mostra maquete tátil-visual: (foto 1)

L: Com relação ao comprimento a gente fala que é diretamente proporcional, aumenta o comprimento aumenta a resistência, diminui o comprimento diminui a resistência.

L: Agora com relação a área, é essa daqui de baixo, a área é nesse sentido ó, você acha que é mais fácil um cano grosso ou um cano fino para escoar mais fácil a água?

B: Cano grosso

L: Aqui acontece a mesma coisa, ele é mais fino, então o mais fino é mais?

B: Difícil.

L: Quando aumenta o comprimento do fio, quanto mais comprido, mais longo mais difícil, maior resistência tem, quanto maior a área, quanto maior a grossura do fio, é mais difícil ou mais fácil?

B: Mais fácil.

L: Isso, e ainda tem um outro fator que está aqui em baixo, que diz respeito ao material, aqui é um material, aqui a gente chama de resistividade, quanto maior a resistividade, você está vendo que é mais difícil do elétron passar aqui dentro, ele bate mais, está vendo, do que aqui ó, passa a mão em um e no outro lado

L: Então quanto à resistividade, ele é quanto mais resistividade quanto mais o material tiver este fator resistividade, mais difícil.

B: Tem mais resistência elétrica

L: Exatamente, quanto menos, menor a resistência.

L: *Aqui na maquete você tem seis quadrados, do seu lado esquerdo você tem resistência maior, do seu lado direito tem as resistências menores e as dependências.*

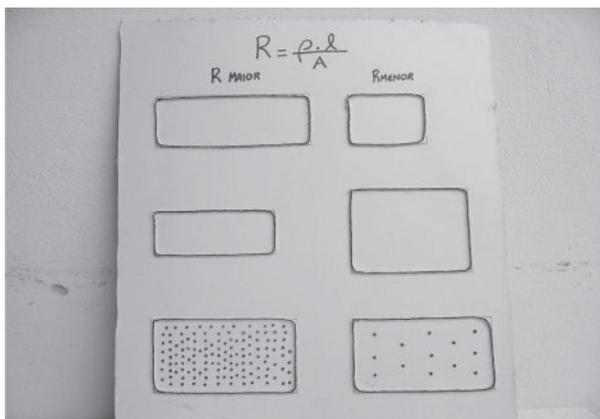


FOTO 1 – Maquete Tátil-visual das representações analógicas das grandezas da segunda lei de Ohm (comprimento do condutor, área do condutor e resistividade do condutor).

O trecho 3 relata o esforço de um dos licenciandos para comunicar ao aluno (B) as idéias principais da segunda lei de Ohm (Resistência elétrica diretamente proporcional ao comprimento do fio e à resistividade do material e inversamente proporcional à área da secção transversal do condutor). Para tal, o licenciando utilizou duas estratégias: (a) estabelecimento de analogia entre fio condutor e cano de água; (b) utilização de maquete tátil previamente elaborada (foto 1). A linguagem aqui analisada restringe-se à estratégia (b).

A maquete tátil foi construída com os seguintes materiais: (1) uma placa de papelão com 50 cm de comprimento por 41 cm de largura; (2) barbante, cola, lápis e tesoura. Visou comunicar ao aluno com deficiência visual as idéias contidas na segunda lei de Ohm. Com este objetivo, o licenciando construiu, aos pares, seis retângulos com dimensões distintas. Os retângulos posicionados à esquerda simbolizavam resistências elétricas maiores e os posicionados à direita resistências menores. Os dois primeiros retângulos referiam-se à idéia: resistência elétrica diretamente proporcional ao comprimento do condutor, os retângulos intermediários continham a idéia: resistência elétrica inversamente proporcional à área do condutor, e os dois retângulos inferiores continham a idéia: resistência elétrica diretamente proporcional à resistividade do material. Para comunicar as idéias mencionadas, o licenciando variou as dimensões dos retângulos (comprimento e área) e inseriu, nos retângulos inferiores, maior ou menor quantidade de pontos de cola. Dessa forma, o retângulo que continha uma quantidade maior de pontos representava o condutor de maior resistividade e o outro o de menor resistividade.

O que marca esta linguagem é a ação do licenciando de conduzir a mão do aluno com deficiência visual sobre os registros táteis contidos nas maquetes ou materiais. Enquanto conduz, descreve auditivamente aquilo que se encontra registrado tatilmente.

Linguagem 3: auditiva e visual independentes/significado de relação sensorial secundária: A presente linguagem foi responsável por 20% das viabilidades comunicacionais inerentes ao aluno com deficiência visual. Caracteriza-se pela independência dos códigos auditivos e visuais que lhe servem como suporte material. Por meio desses códigos (estrutura empírica), são veiculados significados de relacionabilidade sensorial secundária, isto é, que podem ser compreendidos por distintas representações (estrutura semântico-sensorial). Um exemplo é apresentado na seqüência.

Trecho 4

L: Em 1600 Wilham Guilber verificou que outras substâncias além do Âmbar quando atritadas adquirem a propriedade de atrair objetos leves.

L: Daí O que Guilber fez?

L: Através disso daí ele colocou nomes nisso de elétrons, o que é elétrons?

A-v: Elétron vem de electron que quer dizer âmbar

L: Isso foi o que ela disse, elétron vem de electron que quer dizer Âmbar.

O trecho 4 descreve o momento em que um dos licenciandos apresentou informação histórica sobre o âmbar e sobre a nomenclatura “elétron”. A informação mencionada possui relacionabilidade sensorial secundária, pois, diferentes representações mentais sensoriais são adequadas para seu entendimento. Tal apresentação ocorreu por meio de linguagem auditiva e visual independentes, isto é, o licenciando projetou e falou as mesmas informações. Dessa forma, a descrição oral das frases projetadas pelo *datashow* mostrou-se acessível ao aluno com deficiência visual.

Linguagem 4: Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais: a presente linguagem veicula, por meio de códigos auditivos, significados vinculados às representações não-visuais. Em outras palavras, os licenciandos falavam acerca de registros não-visuais ou idéias conhecidas do aluno cego de nascimento. Essa linguagem foi responsável por 14% das viabilidades de comunicação ao aluno (B). Na seqüência, é apresentada a transcrição de um trecho caracterizado por esta linguagem.

Trecho 5

- L: Cargas elétricas de mesmo sinal se repelem, positivo com positivo ou negativo com negativo, elas se afastam, uma vai para um lado e outra para o outro.*
- L: Cargas com sinais contrários se atraem positivo com negativo se aproximam uma da outra.*

O que marca este perfil lingüístico é o detalhamento oral de significados vinculados às representações não-visuais. No exemplo, um dos licenciandos descreveu atração e repulsão de partículas carregadas eletricamente por meio de expressões como: “elas se afastam, uma vai para um lado e outra para o outro” e “positivo com negativo se aproximam uma da outra”. Embora possa ter se equivocado ao afirmar que as partículas adquirem movimento, a explicação do licenciando apresentou referencial tátil inerente ao sentido das forças elétricas aplicadas pelos corpos eletricamente carregados. Dessa forma, abordou significados vinculados às representações não-visuais, significados estes acessíveis ao aluno (B).

Linguagem 5: Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais: esse perfil lingüístico representou 8% das viabilidades comunicacionais do aluno (B). Veicula por meio de códigos auditivos e visuais independentes significados vinculados às representações não-visuais. Como a presente linguagem veicula de forma independente informações auditivas e visuais de significados vinculados às representações não-visuais, esses significados foram acessíveis ao aluno (B). Na seqüência, apresentam-se exemplos de frases com o perfil lingüístico abordado.

Trecho 6

- L: Na primeira metade do século XIX provou-se que a corrente elétrica produz um campo magnético.*
- L: André Marri Amper observou que um fio percorrido por corrente elétrica apresenta determinado movimento quando está num campo magnético*
- Informações projetadas e lidas pelo licenciando*

Uma característica marcante da presente linguagem é a simultaneidade entre projeção e descrição oral de informações. Tais informações, toda via, contem os mesmos significados vinculados às representações não-visuais. No trecho 6, tal significado refere-se à aquisição de movimento por fio inserido num campo magnético.

Linguagem 6: tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações não-visuais: esse perfil lingüístico foi responsável por 4% das viabilidades comunicacionais ao aluno (B). Veicula, por meio de códigos táteis e auditivos interdependentes, significados indissociáveis de representações não-visuais, ou seja, que não podem ser internamente representados por códigos visuais. Na seqüência, é apresentado um exemplo do perfil lingüístico aqui discutido.

Trecho 7

L: Vamos falar um pouco sobre os efeitos da corrente, o que vocês podem citar sobre os efeitos da corrente no fio ou em qualquer material?

A-v: Calor.

L: Calor, mas em que sentido? Da um exemplo prático.

A-v: A lâmpada.

L: Isso, a lâmpada, a gente vê que a lâmpada esquenta, vamos fazer um pouco de barulho aqui

Liga o equipamento multisensorial – tátil-áudio-visual – (foto 2)

L: Aluno B aproxime a mão da lâmpada.

Aproxima as mãos de (B) da lâmpada recém apagada.

B: Nossa como a lâmpada está quente!

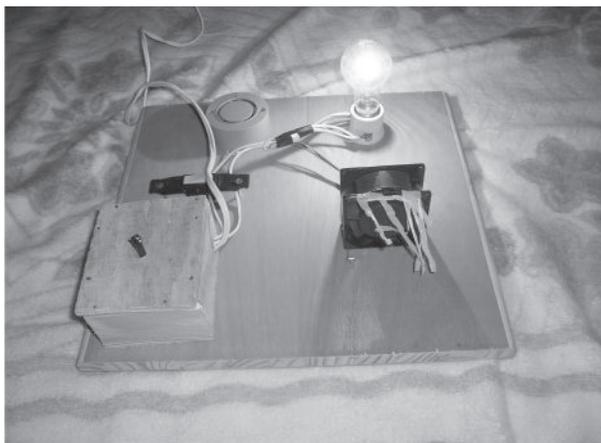


FOTO 2 – Circuito elétrico multisensorial (interface visual, auditiva e tátil).

No trecho 7, é abordado significado indissociável de representações não-visuais (tátil), ou seja, o aquecimento de uma lâmpada devido à passagem de corrente elétrica.

Esse aquecimento foi tratado dentro do contexto dos efeitos produzidos pela corrente elétrica. Para tal, o licenciando ligou equipamento multissenssorial (SOLER, 1999), que simultaneamente acendia e aquecia uma lâmpada, acionava uma campainha e fazia girar um pequeno ventilador (ver foto 2). Após funcionar por um tempo, o licenciando retirou do equipamento a lâmpada e fez com que (B) aproximasse sua mão do mencionado objeto. Assim, percebeu o discente cego que a lâmpada encontrava-se à uma maior temperatura em comparação à de seu corpo. É importante notar que o significado veiculado (aquecimento da lâmpada) é, do ponto de vista semântico-sensorial, indissociável de representação tátil e que tal significado foi veiculado por linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente.

Linguagem 7: auditiva e visual independentes/significado sem relação sensorial: também responsável por 4% das viabilidades comunicacionais ao aluno (B), veicula, por meio de códigos auditivos e visuais independentes, significados sensorialmente não relacionáveis. Na seqüência, dois exemplos desse perfil lingüístico são apresentados.

Trecho 8

L: Foi Benjamin Franklin que denominou os termos eletricidade positiva e eletricidade negativa.

L: Esses termos são apenas uma denominação, porque ninguém nunca viu um elétron, uma carga positiva e uma carga negativa.

Trecho 9

L: Na primeira metade do século XIX provou-se que a corrente elétrica produz um campo magnético.

Nesse perfil lingüístico as informações são projetadas e lidas simultaneamente (estrutura empírica, auditiva e visual independentes). Como os significados veiculados não possuem relacionabilidade sensorial (cargas positiva e negativa corrente elétrica produz campo magnético), os mesmos foram acessíveis ao discente cego de nascimento. Posteriormente, uma melhor discussão acerca de tais significados será apresentada.

Linguagem 8: Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais: essa linguagem representou 3% das viabilidades comunicacionais do aluno (B). Como veicula informações por meio de códigos auditivos, as viabilidades dela originadas devem-se à estrutura semântico-sensorial dos significados veiculados, ou

seja, indissociáveis de representações não-visuais. Na seqüência, são apresentados dois trechos que contem a presente característica lingüística.

Trecho 10

L: Alguém tem outro exemplo sobre os efeitos da corrente elétrica?

A-v: O chuveiro.

L: Exatamente, e tem mais algum efeito, alguém aqui já tomou choque?

B: Eu já!

L: Então, esse são os efeitos fisiológicos, os músculos tem reações por causa dos efeitos fisiológicos.

Esta linguagem é caracterizada pelo fato de veicular, por meio de códigos auditivos, significados indissociáveis de representações não-visuais como os explicitados no trecho 10. Nesse trecho, um dos licenciandos, um dos alunos videntes e (B), discutiram acerca do aquecimento da água produzido no chuveiro elétrico. Tal significado é indissociável de representações não-visuais (tátil).

Linguagem 9: fundamental auditiva/significado sem relação sensorial: essa linguagem foi responsável por 2% das viabilidades comunicacionais. Constituída exclusivamente por códigos auditivos, veicula significados sensorialmente não relacionáveis, e, portanto, acessíveis ao aluno cego de nascimento. Na seqüência, é apresentado um exemplo dessa linguagem.

Trecho 11

L: A noção de campo é uma coisa complicada, porque o campo não é uma coisa tátil, você não consegue pegar, você não consegue sentir, você não consegue ver.

L: É uma coisa que está disperso, está no ar não é uma coisa que você tenha um contato direto.

L: A gente sabe que existe o campo pelos efeitos que ele provoca nos objetos.

Acerca do trecho 11, bem como, dos trechos 8 e 9, anteriormente apresentados, cabem os seguintes comentários: É possível ver, ouvir, tatear, ou seja, estabelecer uma observação empírica direta dos campos elétrico ou magnético, de partículas atômicas ou subatômicas, das cargas elétricas associadas a tais partículas, do fenômeno da

corrente elétrica, etc? Visando buscar respostas aos questionamentos apresentados, vejamos algumas assertivas apresentadas por Gaspar: “a eletricidade reside na *carga elétrica*, propriedade de algumas partículas elementares, cuja compreensão e aplicações se ampliam dia a dia, embora a natureza intrínseca dessa propriedade talvez nunca seja compreendida” (...) “Inacessíveis à observação direta, elas (partículas atômicas e subatômicas) são detectadas indiretamente, pelas pistas ou traços deixados em grandes máquinas onde são produzidos os mais diferentes ensaios experimentais” (...) “Embora represente situações concretas, o campo elétrico é uma idéia abstrata. Um corpo carregado eletricamente altera a região em que ele se encontra, mas não é possível ver essa alteração” (GASPAR, 2000). Portanto, não, é a resposta aos questionamentos apresentados. Para os casos, por exemplo, dos campos elétrico e magnético, foi criado, por Faraday, a idéia de linha de campo, que dentre tantos objetivos, visa tornar observável algo abstrato, teórico e construído hipoteticamente para explicar efeitos à distância: “Por essa razão, os físicos utilizam o conceito de linhas de campo ou linhas de força, criado por Faraday”. (GASPAR, 2000). Na verdade, o conceito de linha de campo “é a forma de dar a uma idéia abstrata uma configuração concreta” (GASPAR, 2000).

Linguagem 10: tátil-auditiva interdependente/significado de relação sensorial secundária: No contexto das atividades de eletromagnetismo, foi a menos freqüente, sendo responsável por 1% das viabilidades comunicacionais ao aluno (B). Um exemplo desse perfil lingüístico é apresentado na seqüência.

Trecho 12

L: Isso que você está pondo a mão é um voltímetro.

B: Voltímetro?

L: Mede tensão e mede corrente dependendo do jeito que você segura esse botão.

Por meio de códigos táteis e auditivos interdependentes, a presente linguagem veicula significados de relacionabilidade sensorial secundária. No trecho 12, o discente cego observa tatilmente um voltímetro enquanto é orientado auditivamente pelo licenciando acerca das funções do mencionado equipamento.

O quadro 2 explicita sinteticamente as linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais, a característica peculiar da linguagem, suas quantidades e porcentagens, bem como, o recurso instrucional mais freqüente em cada uma delas. Observa-se que as linguagens encontram-se dispostas em ordem decrescente.

Linguagem	Quantidade/ porcentagem	Característica peculiar	Recurso instrucional mais empregado
Fundamental auditiva/significado de relação sensorial secundária	27/22%	Abordagem oral de significados de relacionabilidade sensorial secundária	Não utilizado
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não-visuais	26/21%	Condução das mãos do aluno	Maquetes e equipamentos táteis
Auditiva e visual independentes/significado de relação sensorial secundária	24/20%	Projeção e descrição oral de significados de relacionabilidade sensorial secundária	Data show, retro projetor.
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais	17/14%	Recorrência à "imagens não-visuais mentais"	Não utilizado
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais	10/8%	Indicar oralmente frases projetadas	Data show, retro projetor, lousa.
Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações não-visuais	5/4%	Observação não-visual de fenômeno	Equipamentos táteis
Auditiva e visual independentes/significado sem relação sensorial	5/4%	Indicar oralmente frases projetadas contendo significados sem relação sensorial	Data show, retro projetor.
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais	4/3,28%	Descrição oral de significados não-visuais	Não utilizado
Fundamental auditiva/significado sem relação sensorial	3/2%	Descrição oral de significados sem relação sensorial	Não utilizado
Tátil-auditiva interdependente/significado de relação sensorial secundária	1/1%	Condução das mãos do aluno	Equipamentos táteis
Total de viabilidades (vertical)	122/100%	X	X

QUADRO 2 – síntese e características das linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais.

CONCLUSÕES

Observando as características das linguagens que representaram viabilidade comunicacional ao aluno (B) é possível afirmar que: viabilidades na comunicação de fenômenos/conceitos eletromagnéticos apoiaram-se majoritariamente na veiculação de significados vinculados às representações não-visuais (43%) e de relacionabilidade sensorial secundária (43%).

A veiculação dos significados vinculados às representações não-visuais apoiou-se em maquetes e equipamentos multissensoriais e em procedimentos docentes comunicacionais de condução das mãos do discente cego pelo material/equipamento. Tal viabilidade mostrou-se significativa, pois, registros dos efeitos dos fenômenos eletromagnéticos são frequentemente tornados visíveis por meio da vinculação ao referencial visual. Quando desvinculados de tal referencial, alunos com deficiência visual passam a ter acesso aos mesmos. Por isso, a estrutura empírica tátil-auditiva interdependente esteve frequentemente relacionada aos significados vinculados às representações não-visuais (81% – 26 em 32 utilizações), mostrando-se adequada ao processo de comunicação desses significados ao discente cego.

A veiculação dos significados de relacionabilidade sensorial secundária também se mostrou frequente. Tais significados, veiculados predominantemente por linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e auditiva e visual independentes, deram conta de focar conteúdos factuais (ZABALA, 1998), ou seja, elementos históricos ilustrativos e aspectos filosóficos sobre o eletromagnetismo. Esses significados mostram-se amplamente acessíveis à discentes cegos ou com baixa visão, já que, não exige representações visuais para o pleno entendimento. Representações distintas da

mencionada dão conta de significar o conteúdo abordado. Assim, aulas expositivas com ou sem o apoio de recursos instrucionais visuais (data show, retro projetor e lousa), representaram viabilidade do ponto de vista da comunicação dos mencionados conteúdos.

Outro fator que merece destaque é a veiculação de significados indissociáveis de representações não-visuais (7%). Esses significados estiveram associados aos efeitos de corrente elétrica nos materiais como o aquecimento de fios, lâmpadas, chuveiro. Alunos cegos ou com baixa visão possuem acesso a tais idéias, e, portanto, linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e tátil-auditiva interdependente mostraram-se adequadas para a veiculação dos mesmos.

Também se faz necessário destacar os significados sensorialmente não relacionáveis (campo elétrico, magnético, energia, etc). Esses significados representaram 7% das viabilidades comunicacionais. Nesse contexto, é importante diferenciar significados inerentes aos efeitos produzidos pelos campos elétrico e magnético dos significados intrínsecos a esses fenômenos. Os efeitos produzidos pelos campos podem ser externa e internamente representados, enquanto que não é possível observar campos elétrico ou magnético. A idéia de campo atua como um construto hipotético para explicar a ação à distância. Qualquer tentativa de representá-lo em forma perceptual sempre será uma tentativa incompleta. Sobre este aspecto, alunos com e sem deficiência visual encontram-se em situação igualitária em relação às possibilidades de entendimento. Trata-se do abstrato, em que representações não correspondem à idéia central. Entretanto, registros e esquematizações visuais são produzidos para efeito instrucional e de conhecimento. A alternativa, em relação aos alunos com deficiência visual, é buscar registros e esquematizações não-visuais a eles acessíveis. Note-se o exemplo: “a noção de campo, para quem nunca teve contato com isto, é mais fácil fazer por analogia, por exemplo, você chega numa sala e sabe que tem um perfume pelo cheiro, você sabe que alguém está usando o perfume ou existe um frasco de perfume aberto, você não precisa enxergar ele, você não precisa pegar ele, você sentiu o cheiro já sabe que tem alguma coisa ali que está exalando aquilo lá”.

Nessa declaração, um dos licenciandos estabeleceu analogias entre a idéia de campo e a percepção olfativa (perfume exalado de uma pessoa ou frasco). Tal analogia mostrou-se eficaz para a veiculação e o entendimento de propriedades inerentes ao campo (elétrico ou magnético). Contudo, é apenas uma analogia, não pode ser levada “ao pé da letra”, exhibe aspectos positivos e negativos ao ensino. Saber abordar tais aspectos deve fazer parte do repertório de saberes docentes de um professor de física.

Finalizando, a criação de canais comunicacionais adequados tem o potencial de incluir alunos com deficiência visual junto à processos intrínsecos de ensino/aprendizagem tais como: a criação de hipóteses, a elaboração de dúvidas, reformulação e construção de conhecimentos, etc. Sem a utilização de canais comunicacionais adequados, alunos com deficiência visual encontrar-se-ão, do ponto de vista conceitual e procedimental, numa condição de exclusão no interior da sala de aula. A comunicação

representa, portanto, a variável central para a ocorrência de inclusão escolar de alunos com deficiência visual. A partir da construção de um ambiente comunicacional adequado, esses alunos terão condições estruturais básicas de participação efetiva junto aos processos de ensino/aprendizagem de eletromagnetismo.

REFERÊNCIAS

- BAJO, M.; CAÑAS, J. Las imágenes mentales. In: RUIZ VARGAS, J. (Org.). *Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza Editorial. p.267-288, 1991.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. 225p.
- BRASIL, MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares*, 1998. In: <www.educacaoonline.pro.br/adaptacoes_curriculares.asp> Acesso em 10/05/2005 10:38:34.
- CAMARGO, E. P.; NARDI, R. *Ensino de Conceitos Físicos de Terminologia para Alunos com Deficiência Visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades*. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v.12, n. 2, p.149-168, 2006.
- CAMARGO, E. P. *A formação de professores de física no contexto das necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência visual: o planejamento de atividades de ensino de física*. 2006. 120f. *Relatório final (pós-doutorado em Educação Para a Ciências)* – programa de Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, São Paulo.
- _____. *O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão*. 2005. 272f. *Tese (Doutorado em Educação)* – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- _____. *Um estudo das concepções alternativas sobre repouso e movimento de pessoas cegas*. 2000. 218f. *Dissertação (Mestrado em educação para a ciência)* – programa de Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru, São Paulo.
- CARVALHO, N. S; MONTE, F. R. F. A educação inclusiva de portadores de deficiências em escolas públicas do DF. *Temas em Educação Especial III*, São Paulo, Ed. Universidade de São Carlos, 1995.
- COMPIANI, M. A dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências. In: *Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino*, 2, Belo Horizonte, 2003. Anais – CD-ROM, Belo Horizonte, UFMG, 2003.
- DIMBLERY, R.; BURTON, G. *Mais do que palavras: uma introdução à teoria da comunicação*, 4.ed. São Paulo, Cortez, 1990.
- EISENCK, M.; KEANE, M. *Cognitive Psychology: a student’s handbook*. London: Erlbaum, 1991.

FRANÇA, V.V. *O objeto da comunicação: a comunicação como objeto*. In: HOHLFELDT, A.; MARTINO, L.C.; FRANÇA, V. V. (Org). *Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências*. 5.ed., Petrópolis: Vozes, p.39-60, 2005.

GASPAR, A. INTRODUÇÃO À ELETRICIDADE. In: GASPAR, A., *Física, eletromagnetismo*. São Paulo: Ática, v.3, 2000.

MANTOAN, M. T. E. *Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna, 2003.

MARTINO, L. C. De qual comunicação estamos falando? In: HOHLFELDT, A.; MARTINO, L. C.; FRANÇA, V. V. (Org). *Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências*. 5.ed. Petrópolis: Vozes, p.11-25, 2005.

MEGID NETO, J. Sobre as pesquisas em ensino de Física nós podemos saber, mas como socializar esses conhecimentos? In: *Encontro de pesquisa em Ensino de Física*, VII, 2000, Florianópolis. Anais eletrônicos (CDR). Florianópolis: UFSC, 2000.

MITTLER, P. *Educação inclusiva: contextos sociais*. São Paulo, ARTMED, 2003.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre/RS, v.7, n.3, 2002.

NARDI, R. *Pesquisas em ensino de Física*. 2.ed. São Paulo: Escrituras, 2001. *Rodrigues, A.J.* Contextos de aprendizagem e integração/inclusão de alunos com necessidades educativas especiais. In: RIBEIRO, M. L. S.; BAUMEL, R. C. R. (Org.). *Educação especial – do querer ao fazer*. São Paulo, Avercamp, p.13-26, 2003.

SASSAKI, R. K. *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 5.ed., Rio de Janeiro: WVA Editora, 1999.

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

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em: abril de 2008 **Aceito em:** junho de 2008