

A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo

EDER PIRES DE CAMARGO
ROBERTO NARDO
UNESP, Brasil

ESTÉFANO VIZCONDE VERASZTO
UNICAMP, Brasil

Introdução

No Brasil, a inserção escolar de pessoas com deficiências (visual, auditiva, física e intelectual) mostra-se prática crescente e de mobilização das bases física e atitudinal, motivadas a partir da LDEBEN 9394/96. Tal inserção, que por si só não garante a inclusão dos referidos alunos, é positiva na medida em que produz descontentamentos e crises, elementos estes bem vindos no sentido da busca de alternativas para a adequação social da nova realidade escolar.

Por outro lado, a crise que se estabelece não deve ser analisada de forma unilateral, ou seja, é necessário investimentos no campo da pesquisa, da formação docente e da acessibilidade. A caracterização escolar enquanto espaço social orientado pelo respeito e o direito à diversidade nada mais faz do que reconhecer a ontologia humana e sobre ela se estruturar.

Como argumenta Lacueva, a diversidade é uma vantagem social. A partir dela, os alunos podem relacionar-se e aprenderem uns com os outros, explorando novas formas de ser e de sentir (Lacueva, 1997).

A inclusão norteia-se por valores éticos como: a aceitação das diferenças individuais, a valorização de cada pessoa, a convivência dentro da diversidade humana, a aprendizagem através da cooperação (Sasaki, 1999). 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 do aluno com deficiência ao contexto da sala de aula (Sasaki, op. cit.), mediante o fornecimento de condições.

Implica, também, em que, numa relação bilateral de adequação entre ambiente educacional e aluno com deficiência, o primeiro gera, mobiliza e direciona as condições para a participação efetiva do segundo (Mittler, 2003). 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.

Revista Iberoamericana de Educación

ISSN: 1681-5653

n.º 47/5 – 25 de noviembre de 2008

EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos
para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI)



A compreensão de inclusão como participação efetiva torna-a objetiva, evidenciando as reais dificuldades e viabilidades encontradas por professores e alunos, e explicitando variáveis específicas¹ ligadas ao fenômeno educacional e às características da deficiência. Em outras palavras, a ideia de participação efetiva enfatiza as relações: tipo de deficiência/inclusão, características do conteúdo ensinado/inclusão, a utilização de recursos instrucionais/inclusão, tipo de interação docente-discentes/inclusão, perfil comunicativo em sala de aula/inclusão, etc.

Nesse contexto, a implantação de ambientes inclusivos deixa de ser abstrata e subjetiva, já que coloca em discussões variáveis específicas tornadas genéricas do ponto de vista teórico (Mantoan, 2003).

De fato, a inclusão escolar deve orientar-se por princípios gerais como os apontados por Sasaki (op. cit.), e por saberes específicos atrelados ao tipo de deficiência e conteúdo ensinado. A busca de uma didática inclusiva não é simples, deve respeitar e superar os modelos pedagógicos gerais, enfatizando o impacto das variáveis específicas na implantação de uma educação para todos. Constatar que incluir alunos com deficiências em aulas de Física, Química, Biologia, Matemática, História, Língua Portuguesa, etc, deve ir além dos princípios gerais, é reconhecer a necessidade de investimento em pesquisas que revelem propriedades ativas das variáveis específicas.

No Brasil, realizaram-se pesquisas sobre o ensino de Física e deficiência visual (Camargo, 2000 e 2005). Essas pesquisas enfocaram, respectivamente, o tema das concepções alternativas de pessoas cegas de nascimento e a elaboração e condução de atividades para alunos com deficiência visual. Como resultado, indicaram o potencial das percepções não visuais para a construção de conhecimento em Física, bem como um modelo para a atuação docente perante alunos com deficiência visual.

Entretanto, as pesquisas mencionadas não trataram explicitamente da inclusão do aluno cego e com baixa visão em aulas de Física. Por este motivo, vem-se realizando desde 2005, uma investigação que visa a compreender quais são as barreiras à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física (barreiras à participação efetiva desses alunos).

Nessa pesquisa a primeira etapa identificou viabilidades e dificuldades encontradas por licenciandos para o desenvolvimento de planos de ensino para alunos com e sem deficiência visual (Camargo, 2006). A segunda etapa teve por objetivo analisar a aplicação prática desses planos, ou seja, concentra a atenção no interior da sala de aula que contemplou a presença de alunos deficientes visuais e videntes.

O presente artigo, portanto, indica resultados sobre a aplicação de quatro atividades de ensino de eletromagnetismo no contexto educacional descrito. Analisa a comunicação em sala de aula, variável esta que representou a principal barreira para a participação efetiva de alunos com deficiência visual.

Assim, enfoca 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.

¹ Define-se por variável específica o conjunto de procedimentos didáticos inerentes à relação: tipo de deficiência/componente curricular. Em outras palavras, as variáveis específicas evidenciam o quadro prático para a promoção da inclusão de alunos com diferentes deficiências em aulas de distintas disciplinas escolares.

O contexto das aulas de eletromagnetismo

As quatro atividades do grupo de eletromagnetismo ocorreram em um Colégio técnico da cidade de Bauru (Estado de São Paulo, Brasil). Essas atividades fizeram parte de um curso de extensão denominado "O Outro Lado da Física" oferecido pelo curso de Licenciatura em Física de uma Universidade pública 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 4 licenciandos que se alternaram entre as funções de coordenação e apoio das atividades. Nas aulas, havia 35 alunos videntes (alunos do colégio técnico) e 2 com deficiência visual (alunos convidados de outras escolas estaduais). Um dos alunos com deficiência visual nascera cego, e o outro perdera totalmente a visão aos 24 anos de idade. Na ocasião, o aluno cego congênito 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). Para fins organizacionais, o aluno cego congênito será identificado neste texto como aluno (B), e o que perdeu a visão ao longo da vida, como aluno (A).

Categoria de análise: comunicação

A presente categoria objetiva compreender se os alunos com deficiência visual participaram efetivamente do processo comunicativo das aulas de eletromagnetismo, ou seja, se as informações veiculadas pelos licenciandos foram-lhes acessíveis. A acessibilidade será avaliada em razão das estruturas empírica e semântico-sensorial da linguagem utilizada no processo comunicacional em comparação com a característica visual do aluno. Na seqüência, descrevem-se as mencionadas estruturas.

Estrutura empírica da linguagem

Refere-se ao suporte material da linguagem (Martino, 2005), isto é, à forma por meio da qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida. Pode se organizar em termos fundamentais e mistos. As estruturas fundamentais são constituídas pelos códigos visual, auditivo e tátil, articulados de forma autônoma e/ou independente uns dos outros. As estruturas mistas surgem quando os códigos fundamentais se combinam de forma interdependente, ou seja, estruturas áudio-visual, tátil-visual, tátil-auditiva e tátil-visual-auditiva.

Observa-se que os sentidos de natureza olfativa e gustativa não serão, para efeitos de análise desta categoria, considerados como códigos sensoriais utilizados para a veiculação de informações. Embora a existência de tais códigos seja possível, entende-se, por hipótese, que para contextos de sala de aula de eletromagnetismo eles podem ser desconsiderados.

Estrutura semântico-sensorial da linguagem

Refere-se aos efeitos produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos (Dimbleby e Burton, 1990). Esses efeitos são entendidos por meio de dois referenciais relacionais entre significado e percepção sensorial, a indissociabilidade e a vinculação. 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 das 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, portanto, para o caso da indissociabilidade, uma relação indissolúvel entre significado e percepção sensorial, enquanto para o caso da vinculação, não.

A idéia de “representação” utilizada nesta categoria de análise é aquela contida em Eisenck & Keane (1991). Segundo os autores (op. cit., 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 categoria 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).

Procedimentos para a 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 dificuldade comunicacional entre os videntes e os deficientes visuais. Destaca-se que a análise temática fundamenta-se nos critérios de análise de conteúdo definidos por Bardin (op. cit). Esta avaliação foi conduzida pela idéia de acessibilidade dos alunos 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, op. cit.). 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 decorrência da fragmentação, foram identificadas 92 dificuldades comunicacionais para o aluno (B), e 91 dificuldades comunicacionais para o aluno (A). Após a fragmentação, realizou-se o agrupamento de dificuldades 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, op. cit.). Neste artigo, optou-se por analisar 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.

Análise dos dados

Foram identificadas quatro linguagens geradoras de dificuldades de comunicação entre os licenciandos e o aluno (B) e três entre os licenciandos e o aluno (A).

Essas linguagens organizaram-se em razão de duas estruturas semântico-sensoriais e três estruturas empíricas. São elas: (a) Estruturas semântico-sensoriais: significado vinculado às representações visuais e significado indissociável de representações visuais; (b) Estruturas empíricas: áudio-visual interdependente, auditiva e visual independentes e tátil-auditiva interdependente. Na seqüência, são tornadas explícitas as características das estruturas mencionadas.

a) ESTRUTURA SEMÂNTICO-SENSORIAL/DIFICULDADE DE COMUNICAÇÃO

- 1) *Significados vinculados às representações visuais*: Identificados em 97,82% das dificuldades comunicacionais do aluno (B) – 90 em 92, e 98,90% das dificuldades do aluno (A) – 90 em 91, possuem as seguintes características: (a) são significados registrados e veiculados por códigos visuais e observados pelo olho; (b) tornam-se, por este motivo, representados internamente por imagens mentais (Paivio apud bajo e Caña, 1991); (c) sempre poderão ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações não-visuais.

Para as atividades do grupo de eletromagnetismo, esses significados encontram-se relacionados com fenômenos e conceitos explicitados na seqüência: (a) Conteúdos conceituais: carga elétrica (registro, sinais e intensidade), Força elétrica (módulo, direção e sentido), Lei de Coulomb (relação entre as grandezas: força elétrica, cargas elétricas e distância entre as cargas), processo de eletrização (contato e indução), atração e repulsão elétricas, linhas de força do campo elétrico, corrente elétrica, resistência elétrica, resistores elétricos segunda lei de Ohm (significados e relações entre as grandezas), diferença elétrica de potencial, gerador e receptor elétricos, medidores elétricos - Galvanômetro, Voltímetro e Amperímetro – significado e registro, magnetismo (princípios gerais e implicações práticas), dipolo magnético, auroras boreais e austrais (como e porque ocorrem, aspectos relacionados ao comportamento geométrico), linha de campo magnético (de ímãs, da Terra, etc), fita cassete

(funcionamento e armazenamento de informações), Constantes do eletromagnetismo – permissividade elétrica e permeabilidade magnética – (unidades, valores e significados), Relação: campo magnético e corrente elétrica; (b) Conteúdos procedimentais: (I) formalismo matemático no tratamento de fenômenos elétricos e magnéticos . Exemplos: Lei de Coulomb, corrente elétrica, segunda lei de Ohm, Equação e gráfico do gerador e do receptor elétrico (desenvolvimento de problemas envolvendo cálculos); (II) utilização e leitura de valores em instrumentos de medidas (Galvanômetro, Voltímetro e Amperímetro).

- 2) *Significados indissociáveis de representações visuais:* Foram identificados em 2,18% das dificuldades de comunicação do aluno (B) – 2 em 92, e em 1,10% das dificuldades do aluno (A) – 1 em 91. Somente podem ser registrados e internamente representados por meio de códigos e de representações visuais. Característica visual das cores associadas ao fenômeno das auroras boreais e austrais e idéia visual de energia luminosa são exemplos de tais significados (conteúdos conceituais). O acesso e representação mental de fenômenos que contêm esses significados dependem da observação visual, na medida em que não é possível o registro externo e a representação interna dos mesmos por meio de códigos e imagens não-visuais.

A teoria de VIGOTSKI sobre a cegueira justifica que os significados indissociáveis de representações visuais são inacessíveis às pessoas cegas congênitas. Esta teoria afirma que tais pessoas não compreendem fenômenos como os mencionados em seu âmbito visual, e sim a partir dos significados não visuais e sociais relacionados a tal fenômeno (Vigotski, 1997). Nesse sentido, a cegueira nata em nada se assemelha à sensação visual de um vidente com os olhos vendados, ou seja, o cego de nascimento não vive envolvido na escuridão, já que as idéias de claro, escuro, cores, etc, não possuem, para este individuo um significado visual.

b) ESTRUTURA EMPÍRICA/DIFICULDADE DE COMUNICAÇÃO

- 1) *Áudio-visual interdependente:* Essa estrutura empírica foi identificada em 97,82% das dificuldades de comunicação inerentes ao aluno (B) – 90 em 92, e em 98,90% das dificuldades do aluno (A) – 90 em 91. Caracteriza-se pela dependência mútua entre os códigos auditivos e visuais que dão suporte material à veiculação de informações. Do ponto de vista empírico, o acesso às linguagens com esta característica somente pode ocorrer através da observação simultânea dos códigos mencionados, pois a observação parcial de um dos códigos não desfaz a interdependência de seu suporte material.
- 2) *Auditiva e visual independentes:* A presente estrutura empírica foi identificada em 1,09% das dificuldades comunicacionais do aluno (B) – 1 em 92, e em 1,10% das dificuldades do aluno (A) – 1 em 91. Caracteriza-se pela independência entre os códigos auditivo e visual que lhe servem de suporte material. Ocorre, por exemplo, quando se projetam e se transmitem as mesmas informações. Por isto, o nível de detalhamento oral e visual determina padrões de qualidade de acessibilidade às informações veiculadas.

- 3) *Tátil-auditiva interdependente*: Foi verificada em 1,09% das dificuldades de comunicação inerentes ao aluno (B) – 1 em 92. Caracteriza-se por uma relação de dependência mútua entre os códigos tátil e auditivo que lhe servem de suporte material. Assim, o acesso às linguagens com esta estrutura empírica depende da observação simultânea dos códigos mencionados. Destaca-se que em relação ao aluno (A), a presente estrutura empírica não implicou dificuldade comunicacional.

A abordagem dos significados vinculados às representações visuais constituiu-se a base fundamentadora das dificuldades de comunicação entre os licenciandos e os alunos com deficiência visual. De forma discreta, foram verificadas dificuldades relacionadas à abordagem dos significados indissociáveis de representações visuais. A veiculação de informações objetivou-se por meio de linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente dependente (estrutura 1) e de acesso visualmente independente (estruturas 2 e 3). O quadro 1 explicita as estruturas empíricas e semântico-sensoriais das linguagens geradoras de dificuldades comunicacionais, suas relações e respectivas quantidades.

QUADRO 1

Dificuldade de comunicação: estruturas empírica e semântico-sensorial da linguagem

Empírica (direita) Semântico-sensorial (abaixo)	Áudio-visual interdependente	Auditiva e visual independentes	Tátil-auditiva interdependente	Total horizontal/porcentagem(aluno B)	Total horizontal/porcentagem(aluno A)
Significado vinculado às representações visuais	B: 89/96,74% A: 89/97,80%	B: 1/1,09% A: 1/1,10%	0	90/97,82%	90/98,90%
Significado indissociável de representações visuais	B: 1/1,09% A: 1/1,10%	0	B: 1/1,09%	2/2,18%	1/1,10%
Total vertical/porcentagem (aluno B)	90/97,82%	1/1,09%	1/1,09%	92/100%	
Total vertical/porcentagem (aluno A)	90/98,90%	1/1,10%	0		91/100%

Tomando por base os dados do quadro 1, apresentam-se na seqüência as quatro linguagens implicadoras de dificuldade comunicacional para o aluno (B) e as três para o aluno (A). 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), (B) e (A-V), representam, respectivamente, declarações dos licenciandos, do aluno que perdeu a visão ao longo da vida, do aluno cego congênito e dos alunos videntes.

LINGUAGEM 1: Áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais

A presente linguagem mostrou-se majoritária, representando 96,74% das dificuldades de comunicação enfrentadas pelo aluno (B) e 97,80% pelo aluno (A). Caracteriza-se pelo fato de veicular por

meio de códigos auditivos e visuais interdependentes, significados vinculados às representações visuais. São exemplos dessa linguagem os trechos apresentados na seqüência.

TRECHO 1

L: se eu tenho aqui q_1 e q_2 eu tenho uma distância, se eu aumento aqui...

A-v: tem que aumentar o de cima.

L: tem que diminuir aqui esse número aqui é muito maior, então essa divisão aqui vai ser muito menor.

O trecho 1 descreve um dos licenciandos apresentando explicações acerca das relações matemáticas contidas na Lei de Coulomb (cargas elétricas, distância entre elas e força elétrica). Enquanto explicava, um aluno vidente interagiu com ele. Tal trecho exemplifica a relação entre os códigos auditivos e visuais presentes na estrutura empírica áudio-visual interdependente. Notem-se as expressões: L: "se eu tenho aqui q_1 e q_2 , se eu aumento aqui (...)" A-v: "tem que aumentar o de cima", L: "tem que diminuir aqui" (...) "essa divisão aqui vai ser muito menor". Mas aqui onde? Aumenta o que e onde? Que divisão? Evidentemente as questões colocadas encontram-se respondidas na parte visual da linguagem, registrada na lousa e indicada de forma oralmente incompleta pelo licenciando e um dos alunos videntes que observava visualmente os registros. Dessa forma, os alunos com deficiência visual, por não terem acesso à parte visual da linguagem, não recebiam a informação por meio dela veiculada e ficaram sem saber o tema discutido em sala de aula.

TRECHO 2

L: a equação característica do receptor é essa que eu vou escrever na lousa.

Escreve a equação e desenha o circuito.

L: então a gente tem aqui, na formação desse circuito ai, considerando a letra u a tensão total entre os pontos a e b vai ser a tensão que está em cima da resistência, que é i vezes r mais a diferença de potencial que foi bem utilizada pelo receptor.

L: essa equação gera um gráfico que a curva é a curva característica do receptor.

Desenha o gráfico na lousa.

L: Esse é um gráfico da tensão pela corrente, o que dá para tirar desse gráfico?

L: Que se o u estivesse tudo aqui o ideal para não desperdissar nada em calor que curva deveria ser?

L: Uma reta não é?

L: essa inclinação ai o que ela representa? A tangente desse ângulo ai vai ser o que?

L: Vai ser a tensão u menos o e mas daí pela lei de ohm também tensão por corrente é resistência, e a tensão total menos a tensão que está em cima do receptor vai ser a tensão que está acima da resistência, então vai ser a tensão pela corrente, a tangente de ufa ai é a resistencia.

L: o ideal é que fosse uma reta, então quanto menos inclinada a reta melhor o receptor.

No trecho 2 um dos licenciandos aborda três aspectos acerca dos receptores: (a) equação característica, (b) circuito elétrico com variáveis registradas sobre os símbolos elétricos e (c) gráfico e suas interpretações. Notem-se as estruturas empírica e semântico-sensorial constituinte do perfil lingüístico aqui analisado: "a equação característica do receptor é essa que eu vou escrever na lousa", "na formação desse

circuito a", "Esse é um gráfico da tensão pela corrente", "Que se o u estivesse tudo aqui", "essa inclinação aí o que ela representa", "a tensão total menos a tensão que está em cima do receptor vai ser a tensão que está acima da resistência". O acesso às informações apresentadas somente pode se dar quando o receptor perceber simultaneamente os códigos auditivos e visuais constituintes do processo de veiculação de informações. Para o caso dos discentes com deficiência visual, as seguintes questões são pertinentes: que equação? Que circuito? Quais são as características do gráfico? Onde se encontra o U? Que inclinação? Quais são os valores das tensões? No contexto discutido, entende-se que o discente, privado de um dos componentes da estrutura empírica áudio-visual interdependente, encontra-se numa posição anterior daquela de um aluno que manifesta dúvidas ou incompreensões acerca da informação veiculada. Tal discente não chega a construir essas dúvidas ou mesmo a experimentar as incompreensões de seu colega vidente. Sua posição é de inacessibilidade, posição, como mencionado, anterior à das dúvidas.

TRECHO 3

L: Aqui na lousa desenhei uma carga positiva, o campo elétrico gerado por essa carga ele é neste sentido, afastando, o campo elétrico formado pela carga negativa é sempre aproximando.

L: O campo elétrico a gente não ve, você não ve o campo elétrico gerado aqui, o que eles fizeram para a gente poder entender isso que acontece com as cargas?.

L: Eles fizeram justamente essas setas aqui esses desenhos, isso é uma mera geometria para a gente poder entender o que acontece com o campo elétrico.

O trecho 3 também é caracterizado pelo emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais. O que o licenciando buscou comunicar foram as características das linhas de força do campo elétrico inerentes às cargas positivas e negativas. Os discentes com deficiência visual não tiveram acesso a esta informação por não observarem a componente visual da linguagem. O licenciando ainda reconheceu que o campo elétrico não pode ser visto. Tal idéia, por sinal, demonstra-se fundamental para a compreensão de campo, já que este é um construto hipotético, e por isto não pode ser observado empiricamente. O que se observam são os "efeitos do campo elétrico" sobre a matéria. Nesta perspectiva, o significado do campo elétrico não possui relações sensoriais, ou seja, não pode ser visto, tocado, ouvido, etc. Dessa forma, a idéia de linha de força foi elaborada para criar condições para que representações acerca da propriedade mencionada pudesse ser feita. A dificuldade comunicacional com os alunos (A) e (B), reside, portanto, na vinculação das representações das linhas de campo aos significados visuais.

TRECHO 4

L: Eu quero ver se a minha transparência está visível suficientemente para mostrar o ímã de geladeira.

Coloca a transparência.

L: os formatos que esta transparência está mostrando, ímã de alto falante tem essa configuração, esta é a configuração do ímã em forma de ferradura e aqui a configuração do ímã de geladeira.

O trecho 4 mostra o momento em que um dos licenciandos buscava apresentar a forma geométrica das linhas de campo magnético de diferentes ímãs (significados vinculados às representações visuais). Note-se a característica interdependente da estrutura empírica da linguagem utilizada: "o ímã de alto falante tem essa configuração, esta é a configuração do ímã em forma de ferradura e aqui a configuração do ímã

de geladeira”. Novamente, para os alunos com deficiência visual, a informação mostrou-se inacessível pelo fato de os mesmos não observarem o código visual da linguagem. O trecho mostra claramente as funções dos códigos auditivo e visual no processo de veiculação de informações por meio de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente. Em tal processo, o código auditivo tem a função indicativa (este, aqui, aquele, etc), enquanto que o código visual possui a função demonstrativa, ou seja, contém as características principais do significado veiculado.

TRECHO 5

L: a representação do receptor elétrico é esta daqui.

L: aqui só tem o gerador, a gente vê onde é o sentido convencional da corrente do gerador, vai sempre daqui para cá.

L: o símbolo de receptor elétrico ele é igual ao do gerador só que ele é ao contrário porque a corrente vai estar chegando nele e vai ser consumida.

L: aqui está representando também a resistência interna que é onde eu botei a minha diferença de potencial.

B: eu não entendi nada do que ele falou agora.

Novamente as funções indicativa e demonstrativa, respectivamente, dos códigos auditivo e visual da estrutura empírica áudio-visual interdependente podem ser observadas no trecho 5. Ex. *“a representação do receptor elétrico é esta aqui”, “a gente vê onde é o sentido convencional da corrente do gerador, vai sempre daqui para cá”. É importante observar que os significados: (a) representação do receptor e (b) sentido da corrente, estão contidos na parte visual projetada da informação (função demonstrativa), ficando reservado à parte auditiva a função indicativa: “é esta aqui” (referindo-se à representação do receptor) e “vai sempre daqui para lá” (referindo-se ao sentido da corrente elétrica). Ao final do trecho 5, encontra-se explicitada a seguinte declaração do aluno (B): “eu não entendi nada do que ele falou agora”. (B) apresentou tal declaração para o aluno (A) durante as explicações do licenciando. Como não poderia ser diferente, ela relata a inacessibilidade do aluno com deficiência visual às informações veiculadas por meio de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente.*

Buscando uma síntese, como característica peculiar, a presente linguagem exhibe as seguintes ações simultâneas: indicação auditiva parcial e demonstração visual exclusiva de significados eletromagnéticos, vinculados às representações visuais. Dito de outro modo, os códigos auditivo e visual assumem funções complementares no processo de veiculação de informações. O emprego dessa linguagem nas atividades do grupo de eletromagnetismo foi apoiado pelos recursos instrucionais visuais: lousa, data show e retroprojetor.

LINGUAGEM 2: Áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais

Responsável por 1,09% das dificuldades comunicacionais do aluno (B) e 1,10% das do aluno (A), caracteriza-se por veicular, por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes, significados indissociáveis de representações visuais abordados no contexto do eletromagnetismo. O trecho seqüente exemplifica este perfil lingüístico:

TRECHO 6

L: tem um fenômeno visualmente muito interessante, que ocorre próximos das regiões polares do planeta que são conhecidos como as auroras, aurora austral e aurora boreal.

L: o vento solar atinge as nossas linhas de campo magnético aqui da terra, e essa interação provoca a ocorrência das auroras, e o que acontece?

L: A partícula que vem em alta velocidade, com grande energia, ela vai se chocar com os átomos de oxigênio da atmosfera superior, e vão conseguir tirar elétrons desses átomos.

L: quando eles conseguem fazer isto libera energia, essa energia é liberada em forma de luz na cor esverdeada ou rosada, esverdeada para o oxigênio e rosada para o nitrogênio.

Projeta esquema visual.

Assim como na linguagem 1, a presente também possui a característica peculiar de indicar-se oralmente determinado aspecto visual registrado/projetado. A diferença, entretanto, reside no fato de que o objeto registrado ou projetado possui significado indissociável de representações visuais (significado visual das auroras).

Em relação ao trecho 6, é importante destacar que os significados referidos na linguagem 2 encontram-se contidos na declaração: "quando eles conseguem fazer isto libera energia, essa energia é liberada em forma de luz na cor esverdeada ou rosada, esverdeada para o oxigênio e rosada para o nitrogênio". A parte anterior do trecho foi colocada visando contextualizar a declaração explicitada no presente parágrafo. Como indica a declaração, o licenciando objetivou veicular o significado de que durante a ocorrência dos fenômenos da Aurora Boreal e Austral, há liberação de energia luminosa (nas cores esverdeadas ou rosadas). Essa liberação energética produz um efeito visual característico do fenômeno aqui discutido (projetado pelo licenciando). Esse efeito possui significado indissociável de representações visuais inerente às cores, significado este que não pode ser comunicado ao aluno (B), que nasceu cego. Além disso, a estrutura empírica da linguagem (áudio-visual interdependente), também impede o acesso dos alunos com deficiência visual a outros significados constituintes do fenômeno das Auroras (ex. comportamento geometricamente dinâmico das cores).

LINGUAGEM 3: Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais

Este perfil lingüístico representou 1,09% das dificuldades comunicacionais do aluno (B) e 1,10% das do aluno (A). Veicula por meio de códigos auditivos e visuais independentes, significados vinculados às representações visuais. Diferentemente dos significados indissociáveis, os vinculados podem ser representados internamente de forma não-visual. Tais representações são construídas a partir das características materiais dos registros de objetos constituídos dos mencionados significados. Como a presente linguagem veicula de forma independente informações auditivas e visuais de significados vinculados às representações visuais, o nível do detalhamento oral desses significados foi insuficiente para o acesso por parte dos alunos (A) e (B) às informações veiculadas. Na seqüência, apresenta-se exemplo desse perfil lingüístico.

TRECHO 7

L: Aqui tem uma tabela de resistividade.

L: nos metais varia de 1,72 vezes dez a menos oito hom vezes metros até 5,51 vezes dez a menos oito.

L: Nos semicondutores 3,5 vezes dez a menos cinco, 2,3 vezes dez a menos seis.

L: Nos isolantes aproximadamente dez elevado a doze, então a diferença é muito grande.

O trecho 7 refere-se à apresentação de valores de resistividade elétrica por meio de notação científica. Ao projetar os referidos valores (linguagem visual), o licenciando repetiu-os oralmente, utilizando uma expressão característica da mencionada notação, ou seja, "certo número vezes dez elevado a uma certa potência". É importante destacar que o registro gráfico de uma potência possui a seguinte estrutura visual: dois números, um pequeno e um grande localizados respectivamente na parte inferior e superior da estrutura. Esta representação dá-se em função de elementos visuais, o que implica dizer que quem codifica a informação de uma potência espera que o decodificador seja capaz de efetuar a decodificação por meio da representação visual. Este fato reflete-se na expressão verbal do referido código, na medida em que reproduz oralmente aquilo que é visível. Observa-se que notações de potências em braile não seguem a estrutura de "algo elevado a algo". Em braile, essas notações ocorrem horizontalmente, e, portanto, a palavra "elevado", que descreve de forma oral um registro visual, não faz sentido para alunos com deficiência visual.

Não se está afirmando que alunos com deficiência visual não podem aprender potenciação. O que se argumenta é que a estrutura de uma potência foi construída a partir de padrões adotados para os videntes, padrões estes inadequados aos alunos com deficiência visual. A crítica apresentada tem o objetivo de fomentar discussão sobre a influência visual nos processos comunicacionais que ocorrem em sala de aula de Física. No caso da potenciação, é preciso elaborar equipamento tátil que possibilite a observação e a compreensão da estrutura "algo elevado a algo". Uma alternativa seria a substituição da forma comunicativa "algo elevado a algo" por outra que não utilizasse o termo "elevado".

LINGUAGEM 4: Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais:

A presente linguagem vinculou-se à utilização de equipamento de interfaces visual, auditiva e tátil, ou seja, um circuito elétrico multissensorial, constituído por uma fonte de tensão alternada, uma buzina, um ventilador e uma lâmpada.

Responsável por 1,09% das dificuldades de comunicação do aluno (B), fundamenta-se na incompatibilidade entre o potencial comunicacional de sua estrutura empírica e os significados que se deseja comunicar. Em outras palavras, códigos táteis e auditivos não veiculam informações indissociáveis de representações visuais. O trecho 8 exemplifica o emprego da presente linguagem.

TRECHO 8

L: Essa lâmpada quanto essa buzina e esse ventilador estão submetidos a uma diferença de potencial de 110 volts.

Alunos com deficiência visual observam circuito real.

L: Essa buzina faz o barulho que a gente está escutando, então vai estar convertendo energia elétrica em outra forma de energia.

L: Essa lâmpada submetida a uma tensão de 110 voltes vai ter passagem de corrente elétrica, vai estar convertendo também energia elétrica em energia luminosa.

Aproxima, sem tocar, as mãos dos alunos A e B da lâmpada acesa.

L: A lâmpada tem um caso interessante que ela é para converter energia elétrica em luminosa, só que para ela oferecer iluminação o filamento dela é aquecido até o ponto que emite luz.

L: Um dado interessante da lâmpada é que 90% da energia da lâmpada na verdade é convertida em calor e 10% só é iluminação, sintam que ela está quente.

Alunos com deficiência visual tocam levemente a lâmpada recém apagada

L: o outro resistor é esse ventiladorzinho, que ai já é um processo mecânico, que a energia elétrica vai estar sendo convertida em energia mecânica

Alunos (A) e (B) observam auditivamente o som do ventilador e sentem o vento por ele produzido.

Utilizando um circuito elétrico que apresentava transformações de energia elétrica em energia luminosa, térmica, sonora e mecânica, um dos licenciandos buscou comunicar aos alunos com deficiência visual o significado de tais transformações energéticas. Em relação aos significados de transformação de energia elétrica em sonora, térmica e mecânica, o equipamento mostrou-se eficaz para ambos os discentes. Contudo, o significado de energia luminosa não pôde ser comunicado ao aluno (B), pois esse significado é indissociável de representações visuais. Para o aluno (A), que enxergou durante 24 anos, este significado pôde ser comunicado. Durante o período que enxergara, o mencionado aluno construíra representações visuais de tal significado.

Destaca-se ainda a importância do equipamento construído pelos licenciandos. Tal equipamento, por ser multissensorial, mostrou-se parcialmente adequado ao ensino para alunos com e sem deficiência visual. A condição "parcialmente adequada" foi imposta devido à característica da deficiência visual do aluno (B) que o impossibilita de ter acesso aos significados indissociáveis de representações visuais. Entende-se que equipamentos estruturados sobre a idéia do multissensorialismo (Soler, 1999) são potencialmente inclusivos, já que se baseiam no oferecimento de condições observacionais não centralizadas unicamente na visão. Dessa forma, todos podiam ouvir a buzina e o movimento do ventilador, observar tatilmente a energia térmica proveniente da lâmpada e o vento oriundo do ventilador, e os alunos videntes, além de todas as observações mencionadas, podiam ainda observar visualmente o brilho da lâmpada e o movimento do ventilador.

O quadro 2 explicita sinteticamente as linguagens geradoras de dificuldades comunicacionais, a característica peculiar da linguagem (se houver), suas porcentagens, bem como, o recurso instrucional mais freqüente em cada uma delas.

QUADRO 2

Linguagens geradoras de dificuldades de comunicação

LINGUAGEM	ALUNO (B)	ALUNO (A)	CARACTERÍSTICA PECULIAR	RECURSO INSTRUCIONAL MAIS EMPREGADO
Áudio-visual interdependente/ significado vinculado às representações visuais	96,74%	97,80%	Indicar oralmente registros visuais	Lousa, data show, retro projetor

Áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais	1,09%	1,10%	Indicar oralmente fenômenos visuais	Retro projetor
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	1,09%	1,10%	Detalhamento oral insuficiente	Lousa
Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais	1,09%	0	Tato/som não veiculam significados visualmente indissociáveis	Equipamento tátil-visual-auditivo

Alternativas para a superação das dificuldades comunicacionais identificadas

Na seqüência, serão apresentadas quatro alternativas de superação das dificuldades de comunicação. As alternativas pretendem indicar condições à participação efetiva (de inclusão) do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. Fundamentar-se-ão nas condições de acessibilidade do aluno mediante a consideração de sua potencialidade sensorial e a destituição das barreiras comunicacionais inerentes às estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens identificadas. Nesse sentido, as alternativas buscarão contemplar a deficiência visual como um todo, isto é, alunos cegos congênitos, alunos que perderam a visão ao longo da vida, e alunos com baixa visão (acuidade visual menor do que 20/200).

Observa-se que, oficialmente, no Brasil, é considerada pessoa com deficiência visual aquela que apresenta uma acuidade visual menor do que 20/200 à percepção da luz, ou seja, após a correção da visão de seu melhor olho, ela vê a menos de 20 metros o que uma pessoa de visão comum pode enxergar à 200 metros (Decreto No. 3.298/1999 - Brasil, 2004).

1. Reconhecimento de que, majoritariamente, os significados inerentes aos fenômenos e conceitos elétricos e magnéticos são vinculados às representações visuais

É possível ver, ouvir, tocar, ou seja, estabelecer uma observação empírica direta dos campos elétricos ou magnéticos, 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 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 elétricos e magnéticos, foi criado, por Faraday, a idéia de linha de campo, que entre 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, op. cit.). Na verdade, o conceito de linha de campo “é a forma de dar a uma idéia abstrata uma configuração concreta” (Gaspar, op. cit).

Significados como os descritos foram responsáveis por 97,82% das dificuldades comunicacionais do aluno (B) e 98,90% das dificuldades do aluno (A). Em outras palavras, as representações externas de construtos abstratos, na maioria das vezes, dão-se por meio de registros visuais apresentados em livros, projeções, desenhos na lousa. Dessa forma, a dificuldade comunicacional de tais significados aos alunos com deficiência visual reside na vinculação mencionada. Superar tal dificuldade encontra-se diretamente relacionada à ação de vincular esses significados às representações não-visuais.

2. Abordagem dos múltiplos significados de um fenômeno eletromagnético

Em particular, essa alternativa é fundamental ao contexto dos fenômenos de significados indissociáveis de representações visuais e dos alunos cegos de nascimento. Se o aluno for cego congênito, é preciso reconhecer que significados indissociáveis de representações visuais não lhes podem ser comunicados (ex. aspecto visual das Auroras Boreal e Austral e significado de energia luminosa). Nesse sentido, é necessário focar o máximo de significados possíveis ligados ao fenômeno estudado (significados vinculados a outras percepções, a aspectos sociais, históricos, tecnológicos, etc). Para tanto, torna-se fundamental o envolvimento do aluno junto a contextos sociais oralmente descritivos, bem como, explorar a potencialidade do elemento analógico (uso das analogias) (Bozelli e Nardi, 2006), reconhecendo suas limitações comparativas.

3. Destituição da estrutura empírica áudio-visual interdependente

Essa ação é fundamental à criação de canais de comunicação no contexto do ensino de eletromagnetismo e da deficiência visual. Linguagens com essa estrutura empírica não proporcionam a alunos cegos ou com baixa visão as mínimas condições de acessibilidade às informações veiculadas. Alunos com deficiência visual participantes de uma aula em que a presente estrutura empírica é aplicada, encontram-se numa “condição de estrangeiro”, pois recebem códigos auditivos que por estarem relacionados de forma interdependente aos visuais são desprovidos de significado. Linguagens com a mencionada estrutura empírica são demasiadamente empregadas nos processos de veiculação de informações em sala de aula. Nas atividades do grupo de eletromagnetismo, tal estrutura empírica foi responsável por 97,82% das dificuldades de comunicação inerentes ao aluno (B) e por 98,90% das dificuldades do aluno (A).

Obs. Condição de estrangeiro: Termo criado para caracterizar a presença de discentes com deficiência visual em sala de aula, onde a veiculação de informações dá-se através de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependente. Nesse ambiente social, a condição do discente é semelhante à de um estrangeiro em um país de língua desconhecida.

4. Exploração das potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas por estruturas empíricas de acesso visualmente independente (tátil-auditiva interdependente e auditiva e visual independentes)

A destituição da estrutura empírica áudio-visual interdependente pode se dar por meio da utilização de linguagens constituídas pelas estruturas empíricas mencionadas. Na seqüência, seu potencial comunicativo será analisado:

Tátil-auditiva interdependente: possui um grande potencial comunicativo na medida em que é capaz de veicular significados que não são indissociáveis de representações visuais. Em outras palavras, utilizando-se maquetes e outros materiais possíveis de serem tocados, vinculam-se os mencionados significados às representações táteis, e por meio da estrutura mencionada; esses significados tornam-se acessíveis a alunos cegos ou com baixa visão.

- AUDITIVA E VISUAL INDEPENDENTES: Essa estrutura empírica possui um potencial comunicacional ligado ao detalhamento das informações veiculadas. Como mencionado anteriormente, a estrutura empírica áudio-visual interdependente caracteriza-se por relacionar o código auditivo à função indicativa e o visual à demonstrativa. Trata-se, portanto, de compartilhar o elemento demonstrativo entre ambos os códigos. Em outras palavras, a qualidade da acessibilidade do aluno cego ou com baixa visão dependerá da intensidade descritiva oral dos significados que se pretendem comunicar. A descrição oral exhibe relações de proporcionalidade direta com o elemento demonstrativo, elemento este que veicula o significado.

Considerações finais

Abordaram-se as dificuldades para se comunicar fenômenos e conceitos elétricos e magnéticos a alunos com deficiência visual. Tais dificuldades, originadas de quatro atividades do grupo de eletromagnetismo, fundamentaram-se, do ponto de vista semântico-sensorial, majoritariamente, na veiculação de significados vinculados às representações visuais, ou seja, tornados externamente representáveis por meio de códigos visuais. De forma minoritária, observaram-se dificuldades ligadas à veiculação dos significados indissociáveis de representações visuais, significados estes que não podem ser representados externa ou internamente por códigos e representações mentais visuais. Por este motivo, alunos cegos congênitos não podem ter acesso a significados com a característica “indissociável de representações visuais”, o que torna indispensável o enfoque da multiplicidade de significados que cercam um fenômeno e/ou conceito eletromagnético. Entretanto, como discutido, a grande maioria dos fenômenos eletromagnéticos são constituídos de significados que não impõem pré-requisitos visuais para serem acessados e compreendidos.

Um outro elemento significativo para a constituição do quadro de dificuldades comunicacionais das atividades de eletromagnetismo, é aquele relacionado à estrutura empírica áudio-visual interdependente. Esse perfil lingüístico mostrou-se muito freqüente nas aulas e inviabilizou o acesso por parte dos alunos com deficiência visual às informações abordadas. A metáfora da “condição de estrangeiro” simboliza bem o conjunto de problemas enfrentados pelos discentes cegos nas atividades, visto que, a estrutura empírica

aqui discutida constitui, ao impossibilitado de perceber um de seus códigos, um “idioma” desconhecido ou estranho.

A utilização de linguagens constituídas de estrutura empírica áudio-visual interdependente mostra-se muito comum em aulas, palestras, filmes, comunicações em geral, e é, para o deficiente visual, razão importante de exclusão em contextos sociais. Presente em ambientes que veiculam informações por meio de tal estrutura empírica, o discente com deficiência visual vê-se numa posição impeditiva de participar efetivamente das atividades caracterizadoras de tal ambiente. Portanto, a não utilização de linguagens constituídas pela estrutura empírica discutida pode indicar um caminho para a superação dos problemas relacionados à inclusão do aluno cego em aulas de eletromagnetismo.

Finalizando, destaca-se que a base fundamentadora das dificuldades comunicacionais entre licenciandos e discentes com deficiência visual foi formada pela associação: estrutura empírica áudio-visual interdependente/significados vinculados às representações visuais. A linguagem referida relata bem a influência da cultura de videntes (Masini, 1994) no contexto comunicativo, influência esta que coloca os alunos cegos ou com baixa visão à margem dos processos educacionais de Física. Além disso, cria a ilusão de que o conhecimento de muitos fenômenos eletromagnéticos é dependente de representação visual, aspecto epistemológico que nos leva a questionar: o que é conhecer fenômenos e conceitos como campo elétrico, magnético, carga elétrica, resistência elétrica, átomo, etc? Conhecer estes fenômenos/conceitos depende de vê-los? Se a resposta for sim, então tal tarefa é, na maioria das vezes, impossível. Se a resposta for não, então o conjunto majoritário dos problemas educacionais do discente com deficiência visual mostra-se diretamente relacionado ao elemento social, que se estruturou em função de hábitos, procedimentos, crenças, modo de ser, de agir, de conhecer, de pensar, de representar, dependentes da observação e da representação mental visual.

Bibliografia

- BAJO, M., e CAÑAS, J. (1991): “Las imágenes mentales”, in: RUIZ VARGAS, J. (Org.): *Psicología de la memoria*. Madrid: Alianza Editorial, pp. 267-288.
- BARDIN, L. (1977): *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 225 p.
- BOZELLI, F. C., e NARDI, R. O. (2006): “Discurso analógico no ensino superior de física”, in: NARDI, R. e ALMEIDA, M. J. (Org): *Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo*. São Paulo, escrituras, pp. 11-28.
- BRASIL. Decreto n°. 3.298, de 20 de dezembro de 1999. 2004. Disponível em: < <http://www.cedipod.org.br> >.
- CAMARGO, E. P. (2006): “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”. 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.
- (2005): “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”. 272f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.
- (2000): “Um estudo das concepções alternativas sobre repouso e movimento de pessoas cegas”. 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.

- DIMBLERY, R., e BURTON, G. (1990): *Mais do que Palavras: Uma introdução à teoria da comunicação*, 4.ª ed. São Paulo: Cortez Editora.
- EISENCK, M., e KEANE, M. (1991): *Cognitive Psychology: a student's handbook*. London: Erlbaum.
- GASPAR, A. (2000): "Introdução à eletricidade", in: GASPAR, A. *Física, eletromagnetismo*. São Paulo, 1.ª ed. Editora Ática, vol. 3.
- LACUEVA, A. (1977): "La evaluación en la escuela: una ayuda para seguir aprendiendo", en: *Revista da Faculdade de Educação da USP*. 23 (1/2): pp. 124-148.
- MANTOAN, M. T. E. (2003): *Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?* São Paulo: Moderna.
- MARTINO, L. C. (2005): "De qual comunicação estamos falando?", in: HOHLFELDT, A.; MARTINO, L. C., e FRANÇA, V. V. (Org.) (2005): *Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências*, 5.ª edição, Petrópolis, Editora Vozes, pp. 11-25.
- MASINI, E. F. S. (1994): "Impasses sobre o Conhecer e o Ver", in: *O perceber e o relacionar-se do deficiente visual: orientando professores especializados*. Brasília: CORDE.
- MITTLER, P. (2003): *Educação inclusiva: contextos sociais*. São Paulo: ARTMED.
- SASSAKI, R. K. (1999): *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 5.ª edição, Rio de Janeiro: WVA editora.
- SOLER, M. A. (1999): *Didáctica multisensorial de las ciencias*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A.
- VYGOTSKI, L. S. (1997): "Fundamentos de defectologia: El niño ciego", in: *Problemas especiales da defectologia*. Havana: Editorial Pueblo y Educación, pp. 74-87.
- ZABALA, A. (1998): *A prática Educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed Editora S.A.