



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

Communication as a barrier to the
inclusion of visually impaired
students in Modern Physics classes

Eder Pires de Camargo

Departamento de Física e Química, Faculdade de
Engenharia - UNESP
camargoep@dfq.feis.unesp.br

Roberto Nardi

Departamento de Educação e do Programa de Pós-
graduação em Educação para a Ciência (Área de
Concentração: Ensino de Ciências) da Faculdade de
Ciências - UNESP
nardi@fc.unesp.br

José Nivaldo Correia

Programa de Pós Graduação em Educação para a
Ciência, área de concentração Ensino de Ciências da
Faculdade de Ciências
nivcorreia@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo encontra-se inserido dentro de um estudo que busca compreender as principais barreiras para a inclusão de alunos com deficiência visual no contexto do ensino de física. Focalizando aulas de física moderna, analisa as dificuldades comunicacionais entre licenciandos e discentes com deficiência visual. Para tal, enfatiza as estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens utilizadas, indicando fatores geradores de dificuldades de

acessibilidade às informações veiculadas. Recomenda, ainda, alternativas que visam dar condições à participação efetiva do discente com deficiência visual no processo comunicativo, das quais se destacam: a destituição da estrutura empírica audiovisual interdependente e a exploração das potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente.

Palavras-chaves: deficiência visual, ensino de física, física moderna, comunicação, inclusão.

Abstract

This article is part of a study that seeks to understand the main barriers to the inclusion of visually impaired students in learning Physics. Analyzing modern physics classes, we examine the difficulties in communication between teachers and visually impaired students. Our study emphasizes the analyses of empirical-sensory and semantic structures of speech, indicating factors that may hamper students' understanding in the classroom. We recommend alternative procedures that aim to facilitate the effective participation of students with visual impairment in the communication process, such as: elimination of the interdependent audio-visual structure and the exploration of the communicational potentialities of a speech based on empirical structures whose accessibility does not depend on visual skills.

Key-words: communication, inclusion, modern physics, physics teaching, visual impairment.

Introdução

Reflexões sobre os princípios gerais da inclusão

As diferenças culturais, étnicas, religiosas, de gênero, entre outras, mostram-se atuais na vida em sociedade, exigindo que ela esteja adequada a receber e a consolidar a participação de todas as pessoas. Corroborando com o exposto, Omote (2004) afirma que hoje é inaceitável a existência de grupos de pessoas sumariamente excluídas, sem direito à satisfação das mais básicas necessidades. Trabalho, educação, saúde, lazer, encontram-se inseridos no contexto das necessidades básicas que proporcionam a todo e qualquer indivíduo o exercício de sua cidadania.

A reflexão sobre as características sociais que se pretendem desenvolver é tema central, pois há uma necessidade urgente de um diálogo social consciente que trace diretrizes para a construção de uma sociedade para todos. É a escola, embora não o único, o fórum privilegiado para a realização de tal diálogo e vivência prática de ações dele resultante. Para Mantoan (2004), a escola reflete a vida em sociedade. O grande ganho, para todos, é viver a experiência da diferença. Se os estudantes não passam por isso na infância, mais tarde terão muita dificuldade para enfrentar e vencer os preconceitos (MACIEL et. al. 2009). Se isso não ocorrer, essas pessoas serão sempre dependentes e terão uma vida cidadã pela metade (MANTOAN, 2005).

A inclusão contribui significativamente para o diálogo anteriormente mencionado. Seus princípios gerais concordam que ela se refere à capacidade de entender e reconhecer a diferença sem expressar preconceitos ou rejeições. De acordo com Aranha (2001), o processo de inclusão é de ajuste mútuo, no qual cabe à pessoa com deficiência manifestar-se com relação a seus desejos e suas necessidades e à sociedade, a implementação dos ajustes e providências necessárias que a ela possibilitem o acesso e a convivência no espaço comum,

não segregado. Dessa forma, os esforços de todos os envolvidos na efetivação da inclusão são o de alcançar a realização e o desenvolvimento máximo de todas as pessoas, dentro das suas particularidades e possíveis limitações e potencialidades, em vez de visar o máximo de produtividade, como exige uma sociedade de consumo.

O problema investigado

Apresentadas e discutidas as questões gerais sobre a inclusão de alunos com deficiências, cabem ainda reflexões acerca de sua plena realização e implantação. Seriam os princípios gerais sobre inclusão, isto é, a aceitação do discente com deficiência no ambiente escolar e a adequação desse ambiente às necessidades de todos os seus participantes, desvinculados de procedimentos específicos relacionados ao tipo de deficiência e ao conteúdo escolar? Entende-se que não, que essas variáveis específicas devem ser levadas em consideração e representar objetivos investigativos.

No Brasil, realizaram-se pesquisas sobre concepções alternativas de pessoas cegas sobre fenômenos físicos (CAMARGO, 2000), e sobre a condução de atividades de ensino de física para alunos com deficiência visual (CAMARGO, 2005). Como resultados, as investigações mencionadas indicaram o potencial das percepções não-visuais para a construção de conhecimento em física, bem como um modelo para a atuação docente frente a alunos com deficiência visual.

Entretanto¹, as pesquisas mencionadas não trataram explicitamente da inclusão do aluno cego e com baixa visão em aulas de física. Por esse motivo, vem-se realizando, desde 2005, uma investigação que visa conhecer 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, 2008). Dentre essas dificuldades, destacamos o vínculo estabelecido pelos licenciandos entre conhecimento e visão e o desconhecimento por parte dos mesmos do fenômeno da deficiência visual. 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. Como exemplos, apresentamos o trabalho de Camargo et. al. (2008a), que relata dificuldades para a inclusão de discentes cegos em aulas de óptica, citamos também o trabalho de Camargo et. al. (2008b), que relata dificuldades para a inclusão de discentes cegos em aulas de eletromagnetismo, e, ainda, o trabalho de Camargo et. al. (2009), que indica resultados referentes às dificuldades para a inclusão de discentes cegos em aulas de termologia. Em Camargo et. al. (2008^a) e (2008^b) as dificuldades estiveram concentradas na relação entre a percepção sensorial e os significados dos fenômenos físicos abordados, enquanto que as dificuldades identificadas em Camargo et. al. (2009) referiram-se ao elemento empírico que constituiu as linguagens utilizadas na veiculação de informações.

O presente artigo, dando continuidade às investigações inerentes à presença de discentes com deficiência visual em aulas de física, indica resultados sobre a aplicação de quatro atividades de ensino de física moderna no contexto educacional descrito. Analisa a comunicação em sala de aula, variável que representou a principal barreira para a inclusão de alunos com deficiência visual. Assim, enfoca o fenômeno da inclusão escolar na perspectiva do ensino de física moderna e da deficiência visual, reconhecendo a complexidade do referido fenômeno e a necessidade de recortes e estudos particularizados que enfoquem distintas deficiências e diferentes conteúdos escolares.

¹ Outras investigações sobre a presença de alunos com deficiência visual em aulas de física podem ser obtidas em COSTA, et. al. (2006) e DICKMAN e FERREIRA (2008).

Observa-se que o enfoque ao conteúdo conceitual de “física moderna” é feito neste artigo pelo fato de o mesmo representar uma continuidade investigativa dos temas abordados em sala de aula por licenciandos durante o ano de 2005. Em outros textos (mencionados anteriormente) realizaram-se investigações sobre a aplicação de atividades que contemplaram outros conteúdos conceituais (óptica, eletromagnetismo e termologia).

O contexto das aulas de Física Moderna

As quatro atividades do grupo de física moderna ocorreram em um Colégio Técnico Industrial da cidade de Bauru, estado de São Paulo (CTI). Essas atividades fizeram parte de um curso de extensão denominado “O Outro Lado da Física”, oferecido pelo curso de Licenciatura em Física durante o segundo semestre de 2005. Além de física moderna, esse curso também contemplou aulas de óptica, mecânica, eletromagnetismo e termologia. O grupo de física moderna era constituído por quatro licenciandos que se alternaram entre as funções de coordenação e apoio das atividades. A organização para a aplicação dos módulos de ensino ocorreu em duas etapas: momento preparatório e momento de definição do ambiente educacional.

O momento preparatório caracterizou-se por duas atividades básicas realizadas no primeiro semestre de 2005: planejamento de módulos e materiais de ensino, e discussão reflexiva de temas inerentes ao ensino de física e à deficiência visual.

No início do primeiro semestre (na disciplina: prática de ensino de física), foi solicitado aos licenciandos que se dividissem aleatoriamente em cinco grupos de acordo com os temas físicos anteriormente mencionados (planejamento de módulos e materiais de ensino). Assim que os grupos ficaram definidos, foi-lhes apresentado o seguinte problema educacional: “você devem elaborar um minicurso de 16h sobre o tema físico que seu grupo escolheu, sendo que as atividades de ensino de física constituintes do minicurso devem ser adequadas às especificidades educacionais de alunos com e sem deficiência visual”.

Nos encontros seguintes (discussão reflexiva) foram abordados temas inerentes ao ensino de física e à deficiência visual. Dois foram os coordenadores dessas discussões: (a) o docente responsável pela disciplina “Prática de Ensino de Física” (segundo autor deste trabalho) e (b) o pesquisador (primeiro autor deste trabalho).

Os licenciandos definiram que as atividades constituiriam um curso de extensão a ser oferecido pela UNESP para uma determinada escola da rede regular de ensino de Bauru. A escolha do CTI deu-se por quatro fatores: (a) o CTI é um colégio vinculado à UNESP; (b) existem boas relações entre a mencionada instituição e a UNESP de Bauru; (c) cursos semelhantes já haviam sido aplicados com sucesso no CTI; (d) o CTI é próximo da UNESP. Tal proximidade facilitou o deslocamento dos licenciandos.

No início do segundo semestre de 2005, os licenciandos iniciaram um período de divulgação junto aos alunos da mencionada instituição. O CTI oferece cursos técnicos de mecânica, eletrônica e processamento de dados, bem como o ensino médio propedêutico. Estudam no CTI alunos da cidade e da região de Bauru com idade média de 15 anos. O número de vagas para a participação dos alunos do CTI no curso “O Outro Lado da Física” foi de trinta e cinco, sendo que o número de inscritos foi de aproximadamente setenta alunos. A escolha dos trinta e cinco participantes videntes deu-se por sorteio. Dessa forma, os alunos oriundos do CTI e participantes do curso eram provenientes dos três anos do ensino médio (profissionalizante e propedêutico).

Paralelamente ao processo de divulgação descrito, entrou-se em contato com a Escola Estadual Mercedes P. Bueno, localizada na cidade de Bauru-SP, a fim de convidar alunos com deficiência visual para participarem do mencionado curso. A escola foi procurada, pois

no CTI não havia alunos com deficiência visual matriculados. A Escola Estadual Mercedes P. Bueno possui uma sala de recursos pedagógicos que procura atender as necessidades educacionais de alunos com deficiência visual (ex. ensino do Braille, transcrição de textos ou provas em Braille). Dois alunos com deficiência visual interessaram-se em participar do curso “O Outro Lado da Física”. Esses alunos, na ocasião, possuíam as seguintes características em relação à deficiência visual e à escolaridade: ambos eram cegos; um tinha 15 anos de idade e cursava a 8ª série do ensino fundamental (atual nona série), e o outro tinha 34 anos e cursava a oitava série do ensino de jovens e adultos. O aluno de 15 anos de idade era cego de nascimento e o de 34 perdera a visão aos 24 anos. Para fins de sigilo, o aluno cego de nascimento será identificado 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 quais foram as dificuldades de acessibilidade dos alunos com deficiência visual ao processo comunicativo das aulas de física moderna. A acessibilidade será avaliada em razão das estruturas empírica e semântico-sensorial da linguagem utilizada no processo de veiculação de significado em comparação com a característica visual do aluno (cegueira nativa ou adquirida). Na sequência, 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 audiovisual, tátil-visual, tátil-auditiva e tátil-visual-auditiva.

Observa-se que os sentidos de natureza olfativa e gustativa não serão, para efeito de análise dessa 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 física moderna eles possam ser desconsiderados.

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 dois referenciais associativos 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 sua esquematização. Sempre poderão ser representados por meio de percepções sensoriais distintas da inicial.

A ideia de “representação” utilizada nessa 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).

Metodologia de análise de dados

As quatro 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.). Essa avaliação, como mencionado no tópico anterior, foi conduzida pela ideia de acessibilidade dos alunos com deficiência visual às informações veiculadas em sala de aula.

No processo de exploração do material, realizou-se a fragmentação do *corpus* de análise (BARDIN, op. cit.). Para a fragmentação, foram selecionados trechos que continham falas dos participantes caracterizadas 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 física moderna. Como decorrências da fragmentação, foram identificadas 87 dificuldades comunicacionais para o aluno (A) e 97 para o aluno (B). Após a fragmentação, realizou-se o agrupamento de dificuldades semelhantes do ponto de vista linguístico. Esse agrupamento será explicitado na análise dos dados.

Análise dos dados

Identificaram-se cinco linguagens geradoras de dificuldades comunicacionais entre os licenciandos e o aluno (A), e sete entre os licenciandos e o aluno (B). Tais linguagens organizaram-se em razão de duas estruturas semântico-sensoriais e quatro estruturas empíricas: (a) estruturas semântico-sensoriais: significado vinculado às representações visuais e significado indissociável de representações visuais; (b) estruturas empíricas: audiovisual interdependente, auditiva e visual independentes, fundamental auditiva e fundamental visual. Na sequência, são explicitados os motivos pelos quais essas estruturas representaram dificuldades de comunicação.

a) Estrutura semântico-sensorial/dificuldade de comunicação

1) Significados vinculados às representações visuais

Identificados em 94,2% das dificuldades comunicacionais do aluno (A) – 82 em 87 – e em 84,5% das dificuldades do aluno (B) – 82 em 97, possuem as seguintes características: (a) são significados registrados e veiculados por códigos visuais e observados pelo olho; (b) tornam-se, por esse motivo, representados internamente por imagens visuais 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 física moderna, esses significados encontram-se relacionados na sequência:

- Relação entre trajetória e referencial, modelo atômico de Thomson, valor da velocidade da luz, equação para a contração do espaço, relações matemáticas entre velocidade, espaço e tempo, equação do tempo relativístico, trajetória da luz em diferentes referenciais, ângulos formados pela luz em diferentes referenciais, cálculos envolvendo valores de velocidade e energia, deformação espaço tempo, esquema experimental do efeito fotoelétrico, efeito fotoelétrico, gráficos das explicações clássicas e quânticas do efeito fotoelétrico, equação da energia quantizada, ideia de fóton e partículas subatômicas, ideia de luz como onda, ideia de

luz como partícula, comprimento de onda, frequência da onda, experimento de Young, difração de Young, representação dos fenômenos de interferência construtiva e destrutiva, equação para a quantidade de movimento linear do fóton, equação de Einstein para a energia, valor da massa do elétron, relação entre comprimento de onda e partícula, movimento orbital, orbitais do átomo de Bohr, ideia do elétron como onda, comportamento ondulatório da matéria, cálculo do comprimento de onda de uma bola de beisebol, equações do princípio da incerteza, estudo do átomo, registro de elemento químico (posição dos valores de número atômico e número de massa), valor da carga elétrica elementar, experimento de Rutherford, padrão dos desvios sofridos pelos raios alfa, beta e gama, comportamento da partícula alfa ao incidir contra uma placa de ouro, caráter dual da luz.

2) Significados indissociáveis de representações visuais:

Foram identificados em 5,8% das dificuldades de comunicação do aluno (A) – 5 em 87 – e em 15,5% das dificuldades do aluno (B) – 15 em 97. Significados com essa característica semântico-sensorial somente podem ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações visuais. Alguns exemplos de tais significados são apresentados na sequência:

tubo de raios catódicos (formação de imagem devido à incidência de elétrons), formação de imagem dos ossos devido aos raios-X, franjas claras e escuras formadas no anteparo devido à interferência construtiva e destrutiva da luz, ideia de cores, ideia de transparente e opaco, fotografia colorida e em preto e branco, cinema colorido e em preto e branco, fosforescência, sombras.

O acesso e a representação mental de fenômenos que contêm esses significados são dependentes da observação visual, na medida em que não é possível o registro externo e a representação interna deles 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. Essa teoria afirma que tais pessoas não compreendem fenômenos como os mencionados em seu âmbito visual, e sim a partir dos significados sociais a tal fenômeno relacionados (VIGOTSKI, 1997).

b) Estrutura empírica/dificuldade de comunicação

1) Audiovisual interdependente:

Essa estrutura empírica foi identificada em 79,3% das dificuldades de comunicação inerentes ao aluno (A) – 69 em 87 – e em 71,1% das dificuldades do aluno (B) – 69 em 97. Caracteriza-se pela dependência mútua entre os códigos auditivo e visual que dão suporte material à veiculação de informações. Do ponto de vista empírico, o acesso às linguagens com essa 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.

2) Auditiva e visual independentes

Foi identificada em 11,5% das dificuldades comunicacionais do aluno (A) – 10 em 87 – e em 14,4% das dificuldades do aluno (B) – 14 em 97. Caracteriza-se pela independência entre os códigos auditivo e visual que lhe servem de suporte material. Ocorre, por exemplo, quando se projetam e se falam as mesmas informações. Por isso, o nível do detalhamento oral e visual determina padrões de qualidade de acessibilidade às informações veiculadas.

3) Fundamental auditiva

Foi responsável por 8,0% das dificuldades comunicacionais inerentes ao aluno (A) – 7 em 87 – e por 13,4% das dificuldades do aluno (B) – 13 em 97. Caracteriza-se por possuir apenas códigos sonoros. O acesso às linguagens com essa estrutura empírica se dá por meio da observação auditiva dos códigos mencionados (único suporte material).

4) Fundamental visual

É constituída por códigos exclusivamente visuais que lhe servem de suporte material. Em relação ao receptor, o acesso às informações veiculadas fica condicionado à observação visual. Foi responsável por 1,1% das dificuldades do aluno (A) – 1 em 87 – e por 1,0% das dificuldades do aluno (B) – 1 em 97.

O quadro 1 explicita as estruturas empíricas e semântico-sensoriais das linguagens geradoras de dificuldades comunicacionais, suas relações e respectivas porcentagens.

Empírica (direita) Semântico-sensorial (abaixo)	Audiovisual interdependente	Auditiva e visual independentes	Fundamental auditiva	Fundamental visual	Total horizontal/porcentagem (aluno A)	Total horizontal/porcentagem (aluno B)
Significado vinculado às representações visuais	A: 73,5% B: 66,0%	A: 11,5% B: 10,3%	A: 8,0% B: 7,2%	A: 1,1% B: 1,0%	82 (94,2%)	82 (84,5%)
Significado indissociável de representações visuais	A: 5,7% B: 5,1%	B: 4,1%	B: 6,2%	0	5 (5,8%)	15 (15,5%)
Total vertical/porcentagem (aluno A)	69 (79,3%)	10 (11,5%)	7 (8,0%)	1 (1,1%)	87 (100%)	
Total vertical/porcentagem (aluno B)	69 (71,1%)	14 (14,4%)	13 (13,4%)	1 (1,0%)		97 (100%)

Quadro 1: Dificuldade de comunicação. Estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens.

Tomando por base os dados do quadro 1, apresentam-se na sequência as cinco linguagens implicadoras de dificuldade comunicacional para o aluno (A) e as sete para o aluno (B). 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 física moderna. Esclarece-se que as siglas (L), (A) e (B) representam, respectivamente, declarações dos licenciandos, do aluno que perdeu a visão ao longo da vida, e do aluno cego congênito.

Linguagem 1: audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais

A linguagem audiovisual interdependente mostrou-se a mais frequente, sendo identificada em 73,5% das dificuldades de comunicação do aluno (A) e em 66,0% do aluno (B). Caracteriza-se pelo fato de veicular por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes significados vinculados às representações visuais. Os trechos apresentados na sequência exemplificam tal linguagem.

Trecho 1

L: Este gráfico representa realmente o que foi o experimento do efeito fotoelétrico, só que o resultado esperado não era este, o resultado esperado se fosse pelo comportamento clássico seria algo desse tipo aqui ó.

O trecho 1 relata um dos licenciandos apresentando explicações sobre os gráficos do efeito fotoelétrico. Para tanto, projetou-os por intermédio de um *data show*, e por meio de linguagem de estrutura empírica audiovisual interdependente, descreveu características e comportamentos desse efeito de acordo com as perspectivas clássica e quântica, ou seja, aquilo que a física clássica esperava que ocorresse (explicação clássica) e aquilo que realmente era observado (explicação quântica). Os significados veiculados encontravam-se vinculados às representações visuais e registrados visualmente nas curvas dos gráficos. Dessa forma, o acesso à linguagem em questão encontrava-se dependente da observação simultânea dos códigos auditivo e visual que deram suporte material à linguagem.

Trecho 2

L: Neste pedaço aqui ó não aparece onda, ela foi praticamente destrutiva, é a interferência das outras ondas dessa parte de baixo, porque aqui nós estamos pegando somente da fenda do meio; se fosse só as fendas do meio e não tivesse as outras fendas nós teríamos esta coisa tracejada aqui, mas como há interferência ocorre a interferência destrutiva e construtiva, aqui seria destrutiva, aqui construtiva, que é esse desenho das franjas de interferência.

O que caracteriza a estrutura empírica audiovisual interdependente são as funções indicativa e demonstrativa que os suportes materiais adquirem durante o processo de veiculação de informações. Em outras palavras, a componente visual da linguagem possui a função demonstrativa e a componente auditiva possui a função indicativa. O trecho 2 explicita bem tais funções. Note-se que oralmente o licenciando pronuncia: “neste pedaço aqui” (...) “é a interferência das outras ondas dessa parte de baixo” (...) “nós teríamos esta coisa tracejada aqui” (...) “aqui seria destrutiva, aqui construtiva, que é esse desenho das franjas de interferência”. Os significados veiculados são vinculados às representações visuais e referem-se aos padrões de interferência construtiva e destrutiva de ondas. Para serem acessados, dependem da visualização, pois não há no caráter auditivo da linguagem procedimentos descritivos de como tais padrões se representam.

Linguagem 2: auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais

Esse perfil linguístico representou 11,5% das dificuldades comunicacionais do aluno (A) e 10,3% das do aluno (B). 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 sequência, apresenta-se exemplo desse perfil linguístico.

Trecho 3

L: Para um elemento hipotético, vamos supor o x, o número atômico é escrito num tamanho menor na extremidade inferior esquerda dele e o número de massa é colocado na extremidade superior direita dele.

No trecho 3 é apresentada a ocasião em que um dos licenciandos tenta descrever a forma de se registrar elementos químicos. Tal registro obedece à seguinte lógica: uma letra maiúscula (ex. H para hidrogênio) ou uma letra maiúscula seguida por uma minúscula (ex. Fe para o ferro), com dois números, um na parte superior direita, representando o número de massa, e outro na parte inferior esquerda, representando o número atômico. Esse tipo de lógica (parte superior e inferior) para os alunos (A) e (B), pelos motivos listados, não é trivial: (a) esses alunos eram usuários do Braille; (b) em Braille, não vale a lógica “parte superior e inferior” para notações como as de elemento químico, ou, por exemplo, potenciação. Em Braille esses registros são todos feitos na horizontal, e, dessa forma, expressões como “parte superior”, “elevado”, são desprovidas de significados. Assim, embora a descrição oral tenha ocorrido, a forma como tal

descrição é feita encontra-se carregada de um simbolismo visual sem significado para os alunos (A) e (B).

Exceção à dificuldade apresentada seria feita na hipótese de um discente, que, antes de ficar cego, tivesse aprendido a lógica discutida. Esse discente hipotético teria construído representações mentais visuais do registro de elemento químico e teria tido condições de acessibilidade à informação veiculada. Essa não é a situação dos discentes aqui considerados.

Linguagem 3: fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais

A presente linguagem foi responsável por 8,0% das dificuldades de comunicação inerentes ao aluno (A) e 7,2% das dificuldades do aluno (B). Veicula por meio de códigos auditivos significados vinculados às representações visuais. Em outras palavras, os licenciandos falavam acerca de registros ou esquemas conhecidos apenas pelos alunos videntes. É apresentado na sequência um exemplo dessa linguagem.

Trecho 4

L: Ele (licenciando que demonstrou equação) fez que o momento linear clássico é p igual a massa vezes velocidade, no caso da mecânica quântica ele chegou que p é igual ao h que é a constante de Planck vezes, multiplicado pela frequência sobre a velocidade da luz, não aparece massa, isso é uma onda, eu não sei se cheguei a ser claro.

A: Não, eu não consegui perceber.

L: Parece o m de massa, ai é partícula, quando ele chegou na quântica, ele não chegou com massa, a fórmula dele não tem massa.

B: Aparece como o quê?

L: h sobre lambda é a constante de Planck pelo comprimento de onda, na mecânica quântica tem duas fórmulas, o momento linear é igual à constante de Planck vezes a frequência sobre c, sobre a velocidade da luz, ou p é igual a h sobre lambda, lambda é o comprimento de onda.

É importante destacar que em algumas ocasiões os discentes com deficiência visual recebiam explicações de um licenciando diferente daquele que conduzia a aula. Essas explicações ocorriam em momento simultâneo ao da atividade. Licenciandos que desempenhavam tal função foram denominados de “licenciando colaborador”. O trecho 4 descreve uma dessas ocasiões. Nela, o licenciando colaborador apresentava aos alunos (A) e (B) explicações acerca do momento linear do elétron de acordo com parâmetros ondulatórios (Postulado de Broglie). A finalidade da demonstração era analisar características ondulatórias do elétron, e, de forma mais geral, da matéria (comprimento de onda e frequência).

O licenciando abordou as grandezas: momento linear, massa, velocidade, comprimento de onda, frequência, velocidade da luz e constante de Planck. Fez tal abordagem por meio de linguagem de estrutura empírica fundamental auditiva, pois, o único suporte material para a veiculação das informações era o sonoro. Os significados que se entendem como vinculados às representações visuais estão contidos nas relações entre as grandezas indicadas. Notem-se os fragmentos: “h sobre lambda” (...) “o momento linear é igual à constante de Planck vezes a frequência sobre C”. Novamente, a linguagem empregada para veicular as informações encontrava-se carregada de simbolismo visual, especificamente o emprego do termo “sobre” no lugar do “dividido por”. Em braile, uma divisão não é escrita no formato “algo sobre algo”, como em frações, e sim na horizontal, com números e símbolos matemáticos próprios

dessa forma de escrita tátil. Assim, antes mesmo de construir significados sobre as grandezas físicas enfocadas, os discentes com deficiência visual envolveram-se em incompreensões relacionadas à forma como os significados foram comunicados.

Linguagem 4: fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais

Representando 6,2% das dificuldades comunicacionais do aluno (B), a presente linguagem foi a quarta mais identificada. Como veicula informações por meio de códigos auditivos, as dificuldades dela originadas devem-se exclusivamente à estrutura semântico-sensorial dos significados veiculados. Como essa estrutura corresponde aos significados indissociáveis de representações visuais, o discente (A) não participou do conjunto de dificuldades a ele relacionado. Isso se deve ao fato desse discente ter enxergado por vinte e quatro anos, período que lhe permitiu acesso e construção de representações visuais acerca desses significados. Na sequência, um exemplo dessa linguagem é apresentado.

Trecho 5

L: O elétron acelerava, quando ele acelerava ele bate como se fosse na frente de uma televisão e produz uma imagem.

O que inviabilizou o acesso de (B) à informação veiculada foi a ideia de imagem. O que pessoas cegas de nascimento, como (B), compreendem por significados como o abordado? Efetivamente tal compreensão é desprovida de representações visuais, dependendo, exclusivamente, de elementos sociais associados a esses significados.

Linguagem 5: audiovisual interdependente/significado indissociável de representações visuais

Responsável por 5,7% das dificuldades comunicacionais do aluno (A) e 5,1% das do aluno (B), caracteriza-se por veicular, por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes, significados indissociáveis de representações visuais. O trecho seguinte exemplifica esse perfil linguístico:

Trecho 6

L: Na superfície dessa placa havia o aparecimento desses pequenos arcos voltaicos, na verdade eram elétrons sendo extraídos da placa pelo efeito da luz.

O trecho 6 aborda um dos licenciandos apresentando características do efeito fotoelétrico. Nesse efeito, ocorre a liberação de elétrons de uma placa metálica devido à incidência de luz. A característica enfocada estava relacionada ao aparecimento de pequenos arcos voltaicos como consequência da extração de elétrons da placa. As cores desses arcos encontravam-se descritas na componente visual da linguagem. Já a componente auditiva exercia a função indicativa: “o aparecimento desses pequenos arcos voltaicos”. Como discutido anteriormente, tais funções caracterizam a linguagem de estrutura empírica audiovisual interdependente. Destaca-se que as dificuldades originadas da linguagem aqui abordada, em relação ao discente (A), devem-se exclusivamente à estrutura empírica que condiciona o acesso à observação simultânea dos códigos auditivo e visual. Para o discente (B), além da estrutura empírica, a semântico-sensorial também acarreta dificuldades, pois se refere a significados de fenômenos/objetos que não podem ser acessados e compreendidos por meio de representações não-visuais (no caso aqui enfocada, as cores).

Linguagem 6: auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais

A linguagem auditiva e visual independentes foi responsável por 4,1% das dificuldades comunicacionais do aluno (B). Caracteriza-se por veicular, simultaneamente por meio dos códigos auditivos e visuais, significados com a característica semântico-sensorial mencionada. Como os códigos auditivos e visuais não se relacionam de forma interdependente, e levando-se em conta a característica semântico-sensorial da presente linguagem, a mesma não representou dificuldades ao discente (A). Na sequência, é apresentado um exemplo de tal linguagem.

Trecho 7

L: De aplicações técnicas nós temos a fotografia, e primeiro a fotografia em preto e branco; da fotografia surgiu o cinema e depois surgiu também a fotografia colorida.

O trecho 7 aborda algumas das aplicações técnicas resultantes do desenvolvimento da física moderna (máquina fotográfica e cinema). Tal abordagem efetivou-se por meio de linguagem de estrutura empírica auditiva e visual independentes, pois as informações foram projetadas e lidas simultaneamente pelo licenciando. O que tornou inacessível a informação para (B) foram as ideias de fotografia e cinema, que possuem significados indissociáveis de representações visuais. Nesse sentido, seria conveniente questionar: o que pessoas cegas de nascimento compreendem por fotografia e cinema? A resposta a tal questionamento fundamenta-se em funções sociais atribuídas à fotografia e ao cinema, e não em funções visuais como a de ver uma foto ou um filme.

Linguagem 7: fundamental visual/significado vinculado às representações visuais

A linguagem fundamental visual caracteriza-se pelo fato de veicular, por meio de códigos visuais, significados vinculados às representações visuais. Representou 1,1% das dificuldades inerentes ao aluno (A) e 1,0% das inerentes ao aluno (B). Identificou-se essa dificuldade na ocasião em que um dos licenciandos, sem realizar descrições orais, projetou no *data show* uma animação visual de uma situação hipotética envolvendo dimensões de objetos a velocidades próximas e iguais à da luz (significados vinculados às representações visuais).

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

Linguagem	Aluno (A)	Aluno (B)	Característica peculiar	Recurso instrucional mais empregado
L-1: audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais	64 (73,5%)	64 (66,0%)	Indicação oral de registros visualmente vinculados e detalhados	Data show
L-2: auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	10 (11,5%)	10 (10,3%)	Detalhamento oral insuficiente	Data show
L-3: fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais	7 (8,0%)	7 (7,2%)	Recorrência a representações de significados visualmente vinculados	Não utilizado Conteúdo comunicado oralmente
L-4: fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais	0	6(6,2%)	Recorrência à “imagens visuais mentais”	Não utilizado
L-5: audiovisual interdependente/significado indissociável de representações visuais	5 (5,7%)	5 (5,1%)	Indicação oral de registros visualmente indissociáveis	Data show
L-6: Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais	0	4 (4,1%)	Som não veicula significados visualmente indissociáveis	Data show
L-7: Fundamental visual/significado vinculado às representações visuais	1 (1,1%)	1 (1,0%)	Apresentação visual	Data show Simulações computacionais

Quadro 2: linguagens geradoras de dificuldades de comunicação.

Considerações finais

Apresentamos alternativas de superação das dificuldades de comunicação, bem como necessidades de investigações para a participação efetiva de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna. 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 e necessidades de investigações 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 que 20/200).

1) Identificação da estrutura semântico-sensorial dos significados veiculados

As dificuldades do grupo de física moderna fundamentaram-se majoritariamente na veiculação de significados vinculados às representações visuais. Por esse motivo, tal identificação torna-se fundamental. Em resumo, para o grupo foco de análise deste texto, esses significados podem ser classificados em três categorias: (a) gráficos, (b) registros em função de lógica visual e (c) passagens matemáticas. Essas categorias serão discutidas na sequência.

a) Gráficos

Esta classe de dificuldades refere-se à veiculação de significados contidos em gráficos. Esses gráficos, registrados de forma visual e projetados pelo *data show*, podem ser construídos em função de registros táteis, como ocorreu para o caso do efeito fotoelétrico. Na sequência, apresenta-se a foto 1, que representa uma possibilidade para a superação da dificuldade aqui abordada. Ver ainda Tato (2009), que indica materiais e estratégias para o trabalho com gráficos por deficientes visuais.

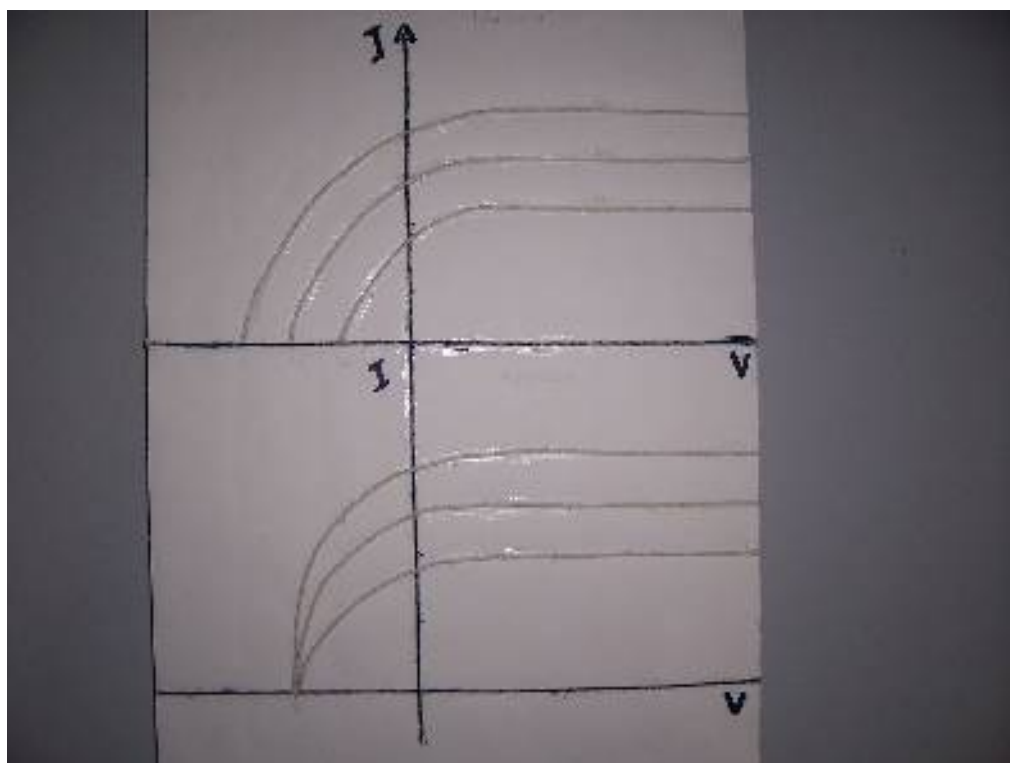


Foto 1. Registro tátil-visual bidimensional dos gráficos: (1) interpretação clássica do efeito fotoelétrico e (2) interpretação quântica do efeito fotoelétrico.

Com esse material, o discente com deficiência visual pode tocar e manipular os gráficos e ter acesso às explicações do docente.

b) Registros em função de lógica visual:

Observou-se esta dificuldade quando ocorreu a veiculação de valores expressos em base dez como a carga e a massa do elétron (notação científica), e quando se veiculou a forma de registrar elementos químicos (ver trecho 3). Uma lógica característica das notações científicas é a seguinte: “um certo valor 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. Essa representação se dá 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. Esse fato reflete-se na expressão verbal do referido código, na medida em que reproduz oralmente aquilo que é visível. Exemplos: dez elevado à quarta, dois elevado ao cubo, cinco elevado ao quadrado. Para um aluno cego, as seguintes questões seriam pertinentes: o que foi elevado? É um cubo? É um quadrado? O dez está na parte de cima da quarta? 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. É necessário o diálogo entre vidente e deficiente visual para que os códigos da estrutura visual sejam esclarecidos e convertidos em significados acessíveis a partir da utilização do Braile.

c) Passagens matemáticas:

Este tema é pouco discutido na perspectiva da deficiência visual, é muito importante ao ensino de física, e representa para discentes cegos ou com baixa visão uma grande barreira a ser superada (ver trecho 4). Docentes de física dificilmente sabem como lidar com esse tipo de situação. O problema envolve a relação triádica raciocínio/registro/observação dos cálculos. Como o deficiente visual, por utilizar o Braile, não observa simultaneamente o que escreve, a relação é destituída. Em Braile, a escrita ocorre na parte oposta do papel. Assim, para observar durante um cálculo aquilo que está registrando, um deficiente visual precisa retirar o papel da reglete, tatear o que registrou, voltar o papel à posição anterior e continuar o processo. Isso descredencia o Braile, em sua forma original, como alternativa para a realização de procedimentos matemáticos. É preciso o investimento no desenvolvimento de materiais que proporcionem condições para que esse discente, de forma simultânea, registre, observe aquilo que registra e raciocine. Um exemplo de material adequado à realização de cálculos por deficientes visuais é aquele desenvolvido por Tato (2009). Ele criou um dispositivo tátil (células táteis) que permite ao discente com deficiência visual a organização e manipulação de números e variáveis de forma simultânea. São células com códigos Braile registrados previamente e à disposição do usuário, que, por sua vez, escolhe um conjunto de células de acordo com seu interesse, organiza-as sobre uma placa metálica e manipula a sua posição. As peças são imantadas, para melhor fixação.

2) Conhecimento da história visual do aluno

O aluno é cego de nascimento? Perdeu a visão ao longo da vida? Quanto tempo enxergou? Possui resíduo visual? Esse resíduo pode ser utilizado em sala de aula? Em que medida pode ser utilizado? Exemplos: (a) se o aluno não nasceu cego ou possui baixa visão, os significados indissociáveis de representações visuais lhes são potencialmente comunicáveis; (b) dependendo do resíduo visual do aluno, registros visuais ampliados podem ser utilizados nos processos de comunicação; (c) dependendo do resíduo visual do aluno, ele pode observar visualmente registros visuais provenientes de simulações computacionais, vídeos, esquemas projetados ou desenhados.

3) Destituição da estrutura empírica audiovisual interdependente

Essa ação é fundamental à criação de canais de comunicação no contexto do ensino de física moderna 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.

4) Exploração das potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente (fundamental auditiva e auditiva e visual independentes)

A destituição da estrutura empírica audiovisual interdependente pode se dar por meio da utilização de linguagens constituídas pelas estruturas empíricas mencionadas. Essas estruturas possuem um potencial comunicacional atrelado ao detalhamento das informações veiculadas, o que implica dizer que a qualidade da acessibilidade do aluno cego ou com baixa visão dependerá da intensidade descritiva oral dos significados que se pretendem comunicar.

Descrição oral detalhada de gráficos, tabelas, passagens matemáticas, são exemplos do potencial comunicacional dessas estruturas empíricas.

Finalizando, as linguagens explicitadas atuaram como barreira comunicacional entre os discentes com deficiência visual, seus colegas videntes e os licenciandos. Essa barreira fez com que os discentes mencionados, embora presentes na sala de aula, não tivessem acesso às informações veiculadas. Por isso, a criação de canais comunicacionais adequados os incluiriam junto a processos intrínsecos de ensino/aprendizagem tais como: a criação de hipóteses, a elaboração de dúvidas, a reformulação e construção de conhecimentos, entre outros. Sem a utilização de canais comunicacionais adequados, alunos com deficiência visual encontrar-se-ão 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 física moderna.

Referências

ARANHA, M. S. F. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. **Revista do Ministério Público do Trabalho**, nº. 21, março, p. 160-173, 2001.

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. 225 p.

CAMARGO, E. P. **Ensino de Física e Deficiência visual: dez anos de investigações no Brasil**, São Paulo, Plêiade, 2008.

_____. **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. 120 f. Relatório final (pós-doutorado 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.

_____. **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. 272 f. 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. 218 f. 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.

CAMARGO, E. P., NARDI, R., LIPPE, E. M. O. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de termologia. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, VII, Florianópolis, 2009, Anais – CD-ROM, Florianópolis, UFSC, 2009, 13 pp.

CAMARGO, E. P., NARDI, R., VERASZTO, E. V. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Brasileira de ensino de física**, v. 30, n. 3, P. 1-13, 2008a.

_____ A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. **Revista Iberoamericana de Educación**, V. 47, N. 5, P. 1-18, 2008b

COSTA, L. G., NEVES, M. C. D, BARONE, D. A. C. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 2, p. 143-153, 2006.

DICKMAN, A. G., FERREIRA, A. C. Ensino e Aprendizagem de Física a Estudantes com Deficiência Visual: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, P. 1-14, 2008.

DIMBLERY, R. E., BURTON, G. **Mais do que Palavras: Uma Introdução à Teoria da Comunicação**, 4ª ed. São Paulo: Cortez editora, 1990.

EISENCK, M., KEANE, M. **Cognitive Psychology: a student's handbook**. London: Erlbaum, 1991.

MACIEL, P. A. MIGUEL, J., VENDITTI JÚNIOR, R. Reflexões a respeito da inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais em aulas de Educação Física Escolar: concepções e formação profissional. **Revista digital**, V. 14, nº 131, 2009.

MANTOAN, M. T. E. Caminhos pedagógicos da educação inclusiva. In: GAIO, R; MENEGHETTI, R.G.K (org). **Caminhos pedagógicos da educação especial**. Vozes: Petrópolis, p. 79-94, 2004.

_____ Inclusão no Brasil. *Revista Escola*, edição 182, maio, 2005.

MARTINO, L. C. **De qual comunicação estamos falando?** In: Hohlfeldt, A. Martino, L. C. e França, V. V. (org). *Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências*. 5ª edição, Petrópolis: Editora vozes, P. 11-25, 2005.

OMOTE, S. O estigma no tempo da inclusão. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v.10, n.3, p. 287-308, 2004.

TATO, A. L. **Material de Equacionamento Tátil para Usuários do Sistema Braille**, 2009. 84 f. Dissertação (mestrado). Centro Federal De Educação Tecnológica “Celso Suckow da Fonseca” (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VYGOTSKI, L. S. Fundamentos de defectologia: El niño ciego. In: **Problemas especiales da defectologia**. Havana: Editorial Pueblo Y Educación, p. 74-87, 1997.

Recebido em Agosto de 2009, aceito em Maio de 2010.