

## Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica

Eder Pires de Camargo<sup>1</sup>, Roberto Nardi<sup>2</sup>, Nonato Assis de Miranda<sup>3</sup> e Estéfano Vizconde Veraszto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Física e Química. Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Brasil. E-mail: [camargoep@dfq.feis.unesp.br](mailto:camargoep@dfq.feis.unesp.br)

<sup>2</sup>Departamento de Educação. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Brasil. E-mail: [nardi@fc.unesp.br](mailto:nardi@fc.unesp.br)

<sup>3</sup>Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Brasil. E-mails: [mirandanonato@uol.com.br](mailto:mirandanonato@uol.com.br); [estefano@unicamp.br](mailto:estefano@unicamp.br)

**Resumo:** O presente artigo representa uma continuidade dos resultados apresentados em Camargo e Nardi (2007). Encontra-se inserido dentro de um estudo que visa identificar as principais barreiras para a inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de física. Objetiva compreender que contextos comunicacionais favorecem e dificultam a participação efetiva do aluno cego em atividades de óptica. Para tal, define, a partir das estruturas empírica e semântico-sensorial, a linguagem utilizada nas atividades, bem como, o momento e o padrão discursivo em que essas linguagens foram empregadas. Como resultado, identifica intensa relação entre o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente em episódios não-interativos/de autoridade, o decréscimo da utilização de tal estrutura nos episódios interativos e/ou dialógicos, a criação de ambientes segregativos de ensino no interior da sala de aula, e a freqüente utilização de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente nesses ambientes. Discute ainda o conceito de "necessidade educacional especial", seu emprego inadequado e sugestões para seu uso correto. Finaliza afirmando que a interatividade, ao aproximar deficiente visual e vidente, favorece a utilização de linguagens de acesso não-visual, e reconhece a importância do professor organizar sua comunicação em função de linguagens acessíveis a todos os discentes.

**Palavras-chave:** Ensino de óptica, deficiência visual, contexto comunicacional, inclusão, necessidades educacionais especiais.

**Title:** Communicational context adequate and inadequate for inclusion of students with visual impairment in the Optical classes.

**Abstract:** This article represents a continuation of the results of a research presented in Camargo and Nardi (2007). It is inserted in the study that seeks to understand the main student's inclusion barriers with visual impairment in the Physics classes. It aims to understand which communication context shows kindness or unkindness to the impairment visual student' real participation in optical activities. For this, the research defines, from the empirical - sensory and semantics structures, the used languages in the activities, as well, the moment and the speech pattern in

which the languages have been used. As result, identifies a strong relation between the uses of the interdependent empirical structure audio-visual language in the non-interactive episodes of authority; a decrease' use of this structure in the interactive and / or dialogic episodes; the creation of education segregation environments within the classroom and the frequent use of empirical tactile-hearing interdependent language structure in these environments. Yet discussed the concept of "special educational need," its inadequate use and it has given suggestions for its correct use. At the end, it confirms that the interactivity in the way to approximate poor visual and visual favors the utilization non-visual languages, and recognizes the importance that the teachers organize their communication to guarantee a basic and accessible language to all students.

**Key-words:** optical teaching; visual impairment; communicational context; inclusion; special education needs.

### **Introdução**

A presença de alunos com "necessidades especiais" nos bancos escolares brasileiros é crescente nos últimos dez anos, fato que reflete os efeitos de legislações, parâmetros e diretrizes para a educação especial nacional (Brasil, 1996, 1998 e 2001), bem como, dos movimentos e manifestos de organizações internacionais de pessoas com deficiências (Unesco, 1994). Embora a referida presença não garanta a inclusão desses alunos, sem ela, consolidam-se padrões e normas de uma sociedade excludente. A crise que se estabelece devido ao fato de alunos com deficiências frequentarem a escola regular, é muito bem vinda, pois, questiona e movimenta práticas educacionais consolidadas e converge o interesse investigativo para as dificuldades oriundas da nova realidade social da escola.

Nos dias atuais, o atendimento das diferentes necessidades educacionais dos alunos apresenta-se como o desafio mais importante que o professor deve enfrentar (Rodrigues, 2003). Por isto, a constatação da crise não é suficiente, na medida em que o contexto escolar necessita de modificações em suas estruturas física, metodológica, atitudinal, e os professores necessitam de formação inicial e continuada a fim de tornarem-se aptos ao exercício da docência em ambientes inclusivos. Como indica Moreira (2003), necessário se faz que o professor utilize novos procedimentos didáticos, que reflita de forma crítica sobre sua ação, superando os perigos da concepção baseada na deficiência como algo que limita ou impossibilita.

A inclusão posiciona-se de forma contrária aos movimentos de homogeneização e normalização (Sassaki, 1999). Defende o direito à diferença, a heterogeneidade e a diversidade (Rodrigues, *op. cit.*). Efetiva-se por meio de três princípios gerais, a presença do aluno com deficiência na escola regular, a adequação da mencionada escola às necessidades de todos os seus participantes, e a adequação, mediante o fornecimento de condições, do aluno com deficiência ao contexto da sala de aula (Sassaki, *op. cit.*). Implica numa relação bilateral de adequação entre ambiente educacional e aluno com deficiência, em que o primeiro gera, mobiliza e direciona as condições para a participação efetiva do segundo (Mittler,

2003). Na lógica da inclusão, as diferenças individuais são reconhecidas e aceitas e constituem a base para a construção de uma inovadora abordagem pedagógica. Nessa nova abordagem, não há mais lugar para exclusões ou segregações, e todos os alunos, com e sem deficiências, participam efetivamente (Rodrigues, op. cit.). A participação efetiva é entendida em razão da constituição de uma dada atividade escolar que dá ao aluno com deficiência, plenas condições de atuação. A participação efetiva, pode, portanto, servir como parâmetro sobre a ocorrência ou não de inclusão, além de explicitar as reais necessidades educacionais do aluno com deficiência.

A compreensão de inclusão como participação efetiva torna-a objetiva, evidencia as reais dificuldades e viabilidades encontradas por professores e alunos, e explicita variáveis específicas ligadas ao fenômeno educacional e às características da deficiência. Uma dessas variáveis refere-se à comunicação em aulas de física que contemplam a presença de alunos com deficiência visual, já que, a sala de aula de ciências pode e deve ser considerado um ambiente de negociação/compartilhamento de significados. Segundo Geraldi (1998), é a valorização dos processos de comunicação entre os participantes de um episódio de ensino/aprendizagem que produz alunos mais capazes, isto é, que aprenderam mais significativamente os conteúdos trabalhados. Seguindo esta linha de pensamento, é possível concluir que a construção dos significados científicos sofre influência da estrutura e do contexto comunicacional em que uma determinada linguagem é empregada.

Para Mortimer e Scott (2002), se por um lado a comunicação é um mecanismo inerente à construção de significados na educação em ciências, por outro, o processo de aprendizagem pode ser compreendido como a negociação de novos significados num espaço comunicativo onde ocorre o encontro de diferentes idéias. Nessa perspectiva, o contexto de sala de aula pode ser caracterizado como local de práticas comunicacionais específicas (Pontecorvo et al, 1992), isto é, "específicas modalidades de explicações e de raciocínios, usos diferentes de dados, de analogias, de leis e de princípios" (Compiani, 2003). Isto implica dizer que as relações comunicacionais entre docentes e discentes e entre discentes desenvolvidas em sala de aula são fundamentais para o surgimento e consolidação de processos de ensino/aprendizagem, que de outro modo, ou seja, destituídos da relação comunicativa, não ocorreriam.

No Brasil, realizaram-se pesquisas sobre ensino de física e deficiência visual (Camargo, 2000, 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 resultados, 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. Entretanto, as pesquisas mencionadas não trataram explicitamente da inclusão do aluno cego e com baixa visão em aulas de física. Por isto, vêm-se realizando desde 2005, uma investigação que visa compreender quais são as barreiras à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de física (barreiras à participação efetiva desses alunos). 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 e Nardi, 2007). A segunda etapa tem por objetivo analisar a aplicação prática desses planos, ou seja, concentra a atenção ao interior da sala de aula que contemplou a presença de alunos deficientes visuais e videntes.

O presente artigo, portanto, indica resultados sobre a aplicação de quatro atividades de ensino de óptica no contexto educacional descrito. Analisa a relação entre características estruturais das linguagens e contextos comunicacionais, visando identificar quais desses contextos favorecem ou dificultam o emprego de linguagens acessíveis e a conseqüente participação efetiva de discentes com deficiência visual em aulas de óptica. Assim, enfatiza o fenômeno da inclusão escolar na perspectiva do ensino de óptica 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.

### **As atividades de óptica**

As quatro atividades do grupo de óptica ocorreram no Colégio Técnico Industrial Prof. Isaac Portal Roldán (Bauru, Estado de São Paulo, Brasil). Essas atividades faziam parte de um curso de extensão denominado "O Outro Lado da Física" oferecido pelo curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual Paulista (campus de Bauru) durante o segundo semestre de 2005. Além de óptica, esse curso também contemplou aulas de eletromagnetismo, 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 óptica era constituído por seis licenciandos que se alternaram entre as funções de coordenação e apoio das atividades. Nas aulas, havia trinta e cinco alunos videntes (alunos do Colégio Técnico Industrial) e dois com deficiência visual (alunos convidados de outras escolas públicas). Um dos alunos com deficiência visual nasceu cego, e o outro perdeu totalmente a visão aos 24 anos de idade. Na ocasião, o aluno cego de nascimento tinha 15 anos de idade e freqüentava a oitava série do ensino fundamental, e o que perdeu a visão ao longo da vida tinha 34 anos e cursava o Ensino de Jovens e Adultos (oitava série). O aluno cego de nascimento participou de todas as aulas, e o que perdeu a visão ao longo da vida, da terceira e quarta aulas.

### **Metodologia de análise**

O registro áudio-visual e posterior transcrição na íntegra das atividades constituíram o *corpus* de análise. Adotando os procedimentos: exploração do material; tratamento dos resultados e interpretação, para a realização de uma análise temática - técnica de análise de conteúdo - (Bardin, 1977) foram identificadas viabilidades e dificuldades de comunicação entre os licenciandos e os alunos com deficiência visual. A avaliação de uma viabilidade ou dificuldade comunicacional foi orientada pela 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 pela mesma linguagem e pelo mesmo contexto comunicacional. Após a fragmentação, realizaram-se dois tipos de agrupamentos: (a) o de trechos que continham linguagens semelhantes e (b) o de trechos caracterizados pelo mesmo contexto comunicacional. A partir do agrupamento (a), tornou-se possível a identificação das linguagens geradoras de viabilidades e dificuldades de comunicação, e do agrupamento (b), a identificação dos contextos comunicacionais. Explicitadas as linguagens e os contextos, estabeleceram-se relações entre essas variáveis a fim de compreender a frequência contextual de uma dada viabilidade ou dificuldade de comunicação. Essas relações serão apresentadas na análise dos dados.

Destaca-se que os resultados apresentados enfatizam as viabilidades e dificuldades comunicacionais vivenciadas pelo aluno que nasceu cego. A ênfase às viabilidades e dificuldades dos dois alunos com deficiência visual inviabilizaria a exposição desse texto.

### **Critérios para a caracterização do perfil lingüístico**

A identificação das características de uma determinada linguagem deu-se em razão de duas estruturas, isto é, a empírica e a semântico-sensorial.

A estrutura empírica refere-se à forma pela qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida (Martino, 2005). Organiza-se em função de códigos sensoriais fundamentais e mistos, onde os primeiros representam códigos unitários ou independentes (códigos visual, auditivo, tátil, etc), e os segundos, códigos interdependentes (áudio-visual, tátil-auditivo, etc).

A Estrutura semântico-sensorial refere-se aos efeitos produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos (Dimblery 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 da que os constituem. Significados vinculados são aqueles cuja representação mental não é exclusivamente dependente da percepção sensorial utilizada para seu registro ou esquematização. Sempre poderão ser representados por meio de percepções sensoriais distintas da inicial. Há, portanto, para o caso da indissociabilidade, uma relação indissolúvel entre significado e percepção sensorial, enquanto que para o caso da vinculação, não.

A idéia de representação utilizada neste texto é aquela contida em Einsenck e 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 idéia fundamenta-se no conceito de “representações internas” ou “representações mentais”, que ocorrem no nível subjetivo da cognição, do pensamento. Em outras palavras, tais representações referem-se “às formas em que codificamos características, propriedades, imagens, sensações, etc, de um objeto percebido ou imaginado, bem como, de um conceito abstrato” (Eisenck e Keane, 1991, p. 202).

Dessa forma, a caracterização das linguagens obedeceu à relação: linguagem = (estrutura empírica) + (estrutura semântico-sensorial). A avaliação de uma viabilidade ou dificuldade comunicacional levou em conta o fato de uma dada linguagem ter ou não tornado acessível ao aluno cego de nascimento os significados por ela veiculados. Em outras palavras, a acessibilidade foi avaliada em razão da potencialidade comunicativa das estruturas empírica e semântico-sensorial da linguagem em comparação com a característica visual do aluno (cego de nascimento). Na seqüência, são explicitadas, respectivamente, as linguagens geradoras de dificuldade e viabilidade comunicacional.

### **Perfil das linguagens geradoras de dificuldade e viabilidade de comunicação**

#### *Linguagens geradoras de dificuldades*

A partir da análise do processo de veiculação de informações nas aulas de óptica, identificaram-se 101 dificuldades comunicacionais entre os licenciandos e o aluno cego de nascimento, dificuldades estas agrupadas em função de 9 perfis lingüísticos (9 linguagens inacessíveis ao discente).

As linguagens inacessíveis foram constituídas em função das seguintes estruturas empíricas: (a) estruturas fundamentais: fundamental auditiva, auditiva e visual independentes e fundamental visual e (b) estruturas mistas: áudio-visual interdependente e tátil-auditiva interdependente.

Em relação ao aspecto semântico-sensorial, os significados ópticos abordados estiveram relacionados a duas estruturas: (a) significado indissociável de representações visuais. Exemplos: característica visual da cor, idéia visual de transparente, opaco e translúcido, característica visual dos fenômenos: reflexão e refração da luz, idéia visual de imagem e de fonte de luz, concepção de visão, etc. E (b) significado vinculado às representações visuais. Exemplos: registro e descrição geométrica de fenômenos ópticos (raio de luz, reflexão, refração, formação de imagem em espelhos e lentes etc), formalismo matemático no tratamento de fenômenos ópticos e leitura de valores em instrumentos de medidas.

O quadro 1 (anexo 1) explicita as linguagens geradoras de dificuldades comunicacionais, as condições empíricas de acessibilidade, frases exemplificadoras, suas características peculiares e o recurso instrucional mais freqüente de cada uma delas:

De acordo com o quadro 1, a veiculação dos significados vinculados e indissociáveis de representações visuais constituiu-se na base das dificuldades de comunicação entre os licenciandos e o aluno com deficiência visual. Essas dificuldades objetivaram-se por meio de linguagens de estruturas empíricas de acesso visualmente dependente (áudio-visual

interdependente e fundamental visual) e de acesso visualmente independente (tátil-auditiva interdependente, fundamental auditiva e auditiva e visual independente). Dessa forma, dificuldades geradas por linguagem de acesso visualmente dependente fundamentam-se na estrutura empírica, bem como, na estrutura semântico-sensorial dos significados abordados (prioritariamente significados vinculados à representações visuais. Já as dificuldades geradas por linguagens de acesso visualmente independente, fundamentam-se na estrutura semântico-sensorial dos significados abordados (prioritariamente significados indissociáveis de representações visuais). Linguagens constituídas de estrutura empírica áudio-visual interdependente representaram a principal barreira comunicacional entre os licenciandos e o aluno com deficiência visual, tanto pelo número de vezes em que foram identificadas (49 que corresponde a 48,51% das dificuldades comunicacionais), quanto pela forma como organizam a veiculação de significados (observação simultânea dos códigos auditivos e visuais que dão suporte material à veiculação de informações).

#### *Linguagens geradoras de viabilidades*

Analisando o processo de veiculação de informações nas aulas de óptica, foram identificadas 97 viabilidades comunicacionais entre os licenciandos e o aluno cego de nascimento, viabilidades estas agrupadas em função de 5 perfis lingüísticos (cinco linguagens acessíveis ao discente).

As linguagens acessíveis foram constituídas em função das seguintes estruturas empíricas: (a) estruturas fundamentais: fundamental auditiva, auditiva e visual independentes e tátil e auditiva independentes, e (b) estrutura mista tátil-auditiva interdependente.

Em relação ao aspecto semântico-sensorial, os significados ópticos veiculados pelas linguagens acessíveis estiveram relacionados a duas estruturas: (a) significado vinculado às representações não-visuais. Exemplos: registros táteis de raios de luz paralelo, convergente e divergente, das características geométricas das reflexões regular e difusa e do fenômeno da dispersão da luz, registro tátil da geometria da relação objeto, imagem e raio de luz em lentes e espelhos planos e esféricos, registro tátil de ângulos de incidência, reflexão e refração, relação entre cor e comprimento de onda, relação luz/energia, diferença entre a velocidade da luz na água e no ar etc. (b) Significado indissociável de representações não-visuais. Exemplos: fenômeno da absorção da luz, relação entre energia luminosa e térmica, etc.

O quadro 2 (anexo 2) explicita as linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais, as condições empíricas de acessibilidade, frases exemplificadoras, suas características peculiares e o recurso instrucional mais freqüente em cada uma delas.

Como indica o quadro 2, ocorreu entre os licenciandos e o aluno cego, veiculação de significados vinculados e indissociáveis de representações não-visuais. Tal veiculação objetivou-se por meio de linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente (fundamental auditiva, auditiva e visual independentes, tátil e auditiva independente e tátil-auditiva interdependente). Linguagens constituídas

pelas estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva, mostraram-se relevantes à veiculação de informações ao aluno cego, representando, respectivamente, 60,82% e 31,95% das viabilidades comunicacionais identificadas.

#### *Contexto comunicacional*

Identificadas e caracterizadas as linguagens adequadas e inadequadas à veiculação de significados ópticos para o aluno cego de nascimento, objetiva-se compreender em que contextos comunicacionais essas linguagens foram empregadas. O contexto comunicacional é definido em razão de duas variáveis: momento da atividade e padrão discursivo. Dito de outro modo, para a determinação do contexto comunicacional, serão relacionadas duas categorias, ou seja, a ocasião de participação do aluno com deficiência visual nas atividades (categoria momento), bem como, a característica da relação discursiva estabelecida nessas ocasiões (categoria padrão discursivo). Na seqüência, as categorias mencionadas encontram-se explicitadas.

### **Categorias de análise**

#### Categoria 1 (momento).

Refere-se ao espaço instrucional determinado pelos licenciandos para organizarem a presença do aluno com deficiência visual. Dois foram esses espaços, os episódios e os episódios particulares.

1.1. Episódios: referem-se a espaços instrucionais comuns aos alunos videntes e com deficiência visual, isto é, momentos em que todos os discentes envolveram-se nas mesmas tarefas coordenadas pelos licenciandos. Uma característica fundamental dos episódios é a não diferenciação de conteúdos, estratégia metodológica e recurso instrucional para aluno com e sem deficiência visual.

1.2. Episódios particulares: dizem respeito aos espaços instrucionais que contaram apenas com a presença do aluno cego, ou seja, ocorreram de forma separada e simultânea à aula dos alunos videntes. Uma característica central desses episódios é a diferenciação, em comparação à participação dos alunos videntes, dos recursos instrucionais utilizados, das estratégias metodológicas empregadas e do conteúdo ou de sua abordagem.

#### Categoria 2 (Padrão discursivo).

Esta categoria foi elaborada por Mortimer e Scott (2002), encontra-se fundamentada ainda no trabalho de Monteiro (2002), e será utilizada como referencial teórico na interpretação do padrão discursivo das atividades do grupo de óptica. Visa caracterizar as relações interativas ocorridas entre licenciandos e alunos. Tal caracterização será feita em função de duas dimensões discursivas, ou seja, discurso interativo ou não-interativo, e discurso dialógico ou de autoridade (Mortimer e Scott, op. cit.).

A diferenciação entre os discursos interativo e não-interativo da-se pela identificação do número de "vozes" que participam de uma determinada relação discursiva. Assim, Mortimer e Scott (op. cit.) definiram discurso interativo como aquele que ocorre com a participação de mais de uma

pessoa, e discurso não-interativo como aquele que ocorre com a participação de uma única pessoa. Exemplificando, se numa aula apenas o professor fala, o discurso é dito não interativo, enquanto que se durante a aula, existe a participação dos alunos (apresentação de dúvidas, questões, posições, etc), o discurso é dito interativo.

O estabelecimento de diferenças entre os discursos dialógico e de autoridade da-se por meio da consideração de um ou mais conteúdos discursivos. Como indicam Mortimer e Scott (op. cit) se mais de uma 'voz' é considerada, o padrão discursivo é dialógico, enquanto que se apenas uma "voz" é ouvida e aceita o padrão discursivo é de autoridade. Em outras palavras, no discurso dialógico, diversos tipos de opiniões ou pontos de vista são aceitos, e no discurso de autoridade, apenas uma opinião ou ponto de vista é levado em consideração. Aplicando o modelo descrito ao contexto da sala de aula de ciências, pode se afirmar que se o professor, ao interagir com seus alunos, desenvolve uma relação que considera várias opiniões ou idéias, a interação discursiva é dita dialógica. Por outro lado, se durante a interação o professor considera apenas as opiniões ou idéias científicas, a interação discursiva é dita de autoridade.

A partir da articulação entre as dimensões descritas, Mortimer e Scott (op. cit.) definiram quatro padrões que caracterizam as interações discursivas entre docente e discente no interior da sala de aula de ciências. Esses padrões são os seguintes:

2.1 - Interativo/dialógico: exploração de diferentes idéias, apresentação de pontos de vista, questões, dúvidas, etc (Mortimer e Scott, op. cit.). Este tipo de padrão discursivo tem por fundamentação uma argumentação do tipo dialógica, cujas características são as seguintes: (a) ocorrência de compartilhamento de idéias (discentes/discentes e discentes/docente), (b) existência de confrontos de idéias entre os participantes da aula, (c) participação ativa dos discentes no processo de discussão por meio da explicitação de idéias, conclusões e conflitos internos (Monteiro, 2002).

2.2 - Não-interativo/dialógico: reconsideração por parte do professor de diferentes pontos de vista, destaque de similaridades e diferenças entre as idéias dos discentes (Mortimer e Scott, op. cit.). Como aponta Monteiro (op. cit.) num contexto argumentativo dialógico, uma das funções do professor é mediar as concepções dos alunos. Esta mediação pode se dar por meio de um discurso não-interativo/dialógico, discurso este em que o docente toma para si a palavra a fim de organizar as idéias discutidas por meio das sínteses dos pontos de vista semelhantes e distintos.

2.3 - Interativo/de autoridade: visando chegar a um objetivo pré-determinado, o professor conduz os alunos por um conjunto de perguntas e respostas (Mortimer e Scott, op. cit.). Este padrão discursivo fundamenta-se num perfil argumentativo socrático, cujas características são as seguintes: na argumentação socrática, o docente ocupa o papel de condutor às idéias cientificamente aceitas, utilizando-se de constantes reformulações de questões até que os discentes apresentem a resposta desejada (Monteiro, op. cit.).

2.4 - Não-interativo/ de autoridade: o docente apresenta um determinado ponto de vista sem ouvir as opiniões dos discentes (Mortimer e

Scott, op. cit.). Este tipo de padrão discursivo é caracterizado por uma argumentação retórica, pois, o professor ocupa o papel de transmissor persuasivo de conteúdos (Monteiro, op. cit.).

A partir das categorias apresentadas, o contexto comunicacional é definido pela relação: (momento) + (padrão discursivo). Na seqüência, será explicitada e analisada a relação entre o contexto comunicacional e as linguagens adequadas e inadequadas. Explicitando tal relação, objetiva-se compreender quais são os contextos comunicacionais que favorecem e dificultam a utilização de linguagens acessíveis ao aluno cego.

### **Análise dos dados**

Retomando, a quantidade de dificuldades comunicacionais identificadas foi de 101 (9 perfis lingüísticos) e a de viabilidade, 97 (5 perfis lingüísticos) (total de 198 ocorrências de dificuldade/viabilidade); 61,11% do conjunto de dificuldade/viabilidade ocorreram em episódios comuns a todos os alunos e 38,89% em episódios particulares. A cada dificuldade e viabilidade associou-se um momento e um padrão discursivo. Combinando os momentos e os padrões discursivos obtiveram-se cinco contextos comunicacionais, a saber: episódio particular interativo/de autoridade (33,84% de ocorrência), episódio não-interativo/de autoridade (24,75% de ocorrência), episódio interativo/de autoridade (18,18% de ocorrência), episódio interativo/dialógico (18,18% de ocorrência) e episódio particular não-interativo/de autoridade (0,50% de ocorrência); 87% da ocorrência de episódios particulares caracterizaram-se por relações discursivas interativas/de autoridade (67 num total de 77) e 13% por relações discursivas não-interativas/de autoridade (10 num total de 77). Já 40,50% da ocorrência de episódios comuns a todos os alunos caracterizaram-se por relações discursivas não-interativas/de autoridade (49 num total de 121), 29,75% por relações discursivas interativas de autoridade (36 num total de 121) e outros 29,75% por relações discursivas interativas/dialógicas (36 num total de 121).

Os números apresentados contribuem para o entendimento da organização das atividades em relação à presença do aluno com deficiência visual, que se deu, na maioria das vezes, em atividades comuns a todos os discentes, e em determinadas ocasiões, em atividades particulares. Indicam ainda o perfil discursivo das atividades, fundamentado, prioritariamente em argumentações retórica e socrática (padrões discursivos não-interativo e interativo/de autoridade) e de forma secundária, em argumentações dialógicas (padrão discursivo dialógico). Na seqüência, serão explicitadas, respectivamente, as relações: contexto comunicacional/linguagem geradora de dificuldade e contexto comunicacional/linguagem geradora de viabilidade.

#### *Contexto comunicacional/linguagem geradora de dificuldades*

O quadro 3 (anexo 3) explicita a relação entre contexto comunicacional e linguagem geradora de dificuldade, bem como, o impacto quantitativo dessa relação. Observa-se que os contextos comunicacionais e as linguagens foram expostos em seqüência decrescente de ocorrência.

A análise do quadro 3 indica que perfil lingüístico gerador de dificuldade mostrou-se mais comum em determinado contexto comunicacional. Esta análise enfatiza a relação contexto comunicacional/linguagem inacessível ao aluno cego de nascimento.

1) Episódio não-interativo/de autoridade (44 dificuldades): nesse contexto, 59,09% das dificuldades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais (26 utilizações), 18,18% ao emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais (8 utilizações), 6,82%, relacionadas, respectivamente, ao emprego das linguagens fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais (3 utilizações), auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais (3 utilizações) e auditiva e visual independentes/significado vinculado à representações visuais (3 utilizações). Finalmente, 2,27% das dificuldades identificadas estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental visual/significado vinculado às representações visuais (1 utilização). Em termos estruturais, as dificuldades identificadas estiveram relacionadas a duas características predominantes: (a) utilização de linguagens de acesso visualmente dependente (áudio-visual interdependente e fundamental visual: 79,55%) e (b) abordagem de significados vinculados às representações visuais (68,18%).

2) Episódio interativo/de autoridade (25 dificuldades): Nesse contexto, 48% das dificuldades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais (12 utilizações), 24% ao emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais (6 utilizações), 16% ao emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais (4 utilizações), 8% ao emprego de linguagem auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais (2 utilizações) e 4% ao emprego de linguagem auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais (1 utilização). Em termos estruturais, o presente contexto esteve relacionado a duas características predominantes: (a) emprego de linguagens de acesso visualmente independente (fundamental auditiva e auditiva e visual independentes: 60%), e (b) abordagem de significados indissociáveis de representações visuais (72%). Não obstante, das 15 ocasiões em que linguagens de acesso visualmente independente foram empregadas, em 14 abordou-se significados indissociáveis de representações visuais (93,33%).

3) Episódio interativo/dialógico (15 dificuldades): nesse contexto, 40% das dificuldades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais (6 utilizações), 26,66% ao emprego de linguagem auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais (4 utilizações), 13,33%, estiveram relacionadas, respectivamente, ao emprego de linguagens áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais (2 utilizações) e áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais (2 utilizações) e 6,66% ao emprego de linguagem auditiva e visual

independentes/significado vinculado às representações visuais (1 utilização). Em termos estruturais, o presente contexto esteve relacionado a duas características predominantes: (a) emprego de linguagens de acesso visualmente independente (linguagens fundamental auditiva e auditiva e visual independentes: 73,33%), e (b) abordagem de significados indissociáveis de representações visuais (80%). Não obstante, Em 12 ocasiões em que esses significados foram abordados, 10 foram por meio de linguagens visualmente independentes (83,33%).

4) Episódio particular interativo/de autoridade (14 dificuldades): nesse contexto, 71,42% das dificuldades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais (10 utilizações), 14,28% ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações visuais (2 utilizações) e outros 14,28% ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais (2 utilizações). Em termos estruturais, o presente contexto esteve relacionado à duas características predominantes: (a) 100% de emprego de linguagens de acesso visualmente independente (10 tátil-auditiva interdependente e 2 fundamental auditiva) e (b) abordagem de significados indissociáveis de representações visuais (71,42%). Não obstante, todos os significados com essa estrutura semântico-sensorial foram abordados por meio de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente.

5) Episódio particular não-interativo/de autoridade (3 dificuldades): Nesse contexto, 66,66% das dificuldades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais (2 utilizações) e 33,33% ao emprego de linguagem áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais (1 utilização). Em termos estruturais, o presente contexto esteve relacionado a duas características predominantes: (a) emprego de linguagem visualmente independente (tátil-auditiva interdependente: 66,66%) e (b) abordagem de significados indissociáveis de representações visuais (66,66%). Destaca-se que esses significados estiveram relacionados à linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente.

O emprego de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependente, presentes em 48,51% das dificuldades comunicacionais (49 em 101), foi identificado, quase que totalmente, em contextos comuns a todos os alunos (69,39% em episódios não-interativos/de autoridade - 34 em 49 -, 20,41% em episódios interativos/de autoridade - 10 em 49- e 8,16% em episódios interativos/dialógico - 4 em 49-). Apenas 2,04% do emprego de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependente foi verificado em episódios particulares não-interativos/de autoridade (1 em 49). O emprego de linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e auditiva e visual independentes, presentes em 39,60% das dificuldades comunicacionais (40 em 101), foi identificado somente em contextos comuns a todos os alunos (22,50% em episódios não-interativos/de autoridade - 9 em 40-, 37,50% em episódios interativos/de autoridade - 15 em 40 - e 27,50% em episódios interativos/dialógico - 11 em 40). Linguagens de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente,

presentes em 13,86% das dificuldades comunicacionais (14 em 101), foram verificadas somente em episódios particulares (71,43 % em episódios particulares interativos/de autoridade- 10 em 14- e 28,57% em episódios particulares não-interativos/de autoridade – 4 em 14).

Esses números indicam oito características marcantes das dificuldades comunicacionais do grupo de óptica:

a) predominância de dificuldades relacionadas à estrutura empírica áudio-visual interdependente;

b) a totalidade das dificuldades esteve relacionada aos significados vinculados ou indissociáveis de representações visuais;

c) o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente deu-se quase que totalmente em episódios comuns a todos os alunos;

d) as dificuldades oriundas de estrutura empírica áudio-visual interdependente decresceram à medida que os episódios tornaram-se mais interativos e/ou dialógicos;

e) as dificuldades oriundas de estrutura empírica áudio-visual interdependente relacionaram-se prioritariamente aos significados vinculados às representações visuais;

f) à medida que os episódios tornaram-se mais interativos e/ou dialógicos, intensificou-se o emprego de linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e auditiva e visual independente;

g) em episódios mais interativos e/ou dialógicos as dificuldades concentraram-se na estrutura semântico-sensorial dos significados;

h) dificuldades oriundas de episódios particulares concentraram-se na estrutura semântico-sensorial dos significados.

#### *Contexto comunicacional/linguagem geradora de viabilidades*

O quadro 4 (anexo 4) explicita a relação entre contexto comunicacional e linguagem geradora de viabilidade , bem como, o impacto quantitativo dessa relação. Observa-se que os contextos comunicacionais e as linguagens foram expostos em seqüência decrescente de ocorrência.

A análise do quadro 4 indica que perfil lingüístico gerador de viabilidade mostrou-se mais comum em determinado contexto comunicacional. Esta análise enfatiza a relação contexto comunicacional/linguagem acessível ao aluno cego de nascimento.

1) Episódio particular interativo/de autoridade (53 viabilidades): nesse contexto, 88,68 % das viabilidades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não-visuais (47 utilizações) e 11,32% ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais (6 utilizações).

2) Episódio interativo/dialógico (21 viabilidades): nesse contexto, 57,14% das viabilidades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais

(12 utilizações), 28,57% ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não-visuais (6 utilizações), 9,52% ao emprego de linguagem tátil e auditiva independentes/significado vinculado às representações não-visuais (2 utilizações) e 4,76% ao emprego de Linguagem auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais (1 utilização).

3) Episódio interativo/de autoridade (11 viabilidades): nesse contexto, 81,81 % das viabilidades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais (9 utilizações) e 18,18% ao emprego de linguagem auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais (2 utilizações).

4) Episódio particular não-interativo/de autoridade (7 viabilidades): nesse contexto, 85,71 % das viabilidades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem tátil-auditiva interdependentes/significado vinculado às representações não-visuais (6 utilizações) e 14,28% ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais (1 utilização).

5) Episódio não-interativo/de autoridade (5 viabilidades): nesse contexto, 60 % das viabilidades estiveram relacionadas ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais (3 utilizações), 20% ao emprego de linguagem auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais (1 utilização) e outros 20% ao emprego de linguagem fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais (1 utilização).

Em termos estruturais, as viabilidades identificadas estiveram relacionadas a duas características predominantes: (a) utilização exclusiva de linguagens de acesso visualmente independente; e (b) abordagem de significados vinculados às representações não-visuais.

O emprego da linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente, presente em 60,82% das viabilidades comunicacionais (59 em 97), foi identificado de forma predominante em contextos particulares interativos de comunicação (79,66% em episódios particulares interativos/de autoridade - 47 em 59 - e 10,17% em episódios particulares não-interativos/de autoridade - 6 em 59-). Episódios interativos/dialógicos possibilitaram, de forma viável, a utilização de estrutura tátil-auditiva interdependente junto ao aluno cego. Assim, 10,17% do emprego dessa estrutura empírica foram identificados em episódios interativos/dialógicos (6 em 59). Nesse contexto comunicacional, também foi identificado, em duas ocasiões, o emprego de estrutura empírica tátil e auditiva independentes (responsável por 2,06% das viabilidades comunicacionais). O emprego de linguagens de estrutura empírica fundamental auditiva, presentes em 33% das viabilidades comunicacionais (32 em 97), foi identificado, tanto nos contextos comuns a todos os alunos (37,50% em episódios interativos/dialógico - 12 em 32-, 28,12% em episódios interativos/de autoridade - 9 em 32 - e 12,50% em episódios não-interativos/de autoridade - 4 em 32-), quanto nos contextos particulares (18,75% em

episódios particulares interativos/de autoridade - 6 em 32 - e 3,12% em episódios particulares não-interativos/de autoridade - 1 em 32 -). Dessa forma, a ocorrência de viabilidades relacionadas a este perfil lingüístico mostrou-se predominante em contextos interativos e/ou dialógicos e comuns a todos os alunos. Linguagem de estrutura empírica auditiva e visual independentes, presentes em 4,12% das viabilidades comunicacionais (4 em 97), foram verificadas somente em episódios comuns a todos os alunos ( 50% em episódios interativos/de autoridade - 2 em 4 -, 25% em episódios interativos/dialógico - 1 em 4 - e 25% em episódios não-interativos/de autoridade - 1 em 4 -).

Os números explicitados indicam oito características marcantes das viabilidades comunicacionais do grupo de óptica:

- a) predominância de viabilidades nos contextos comunicacionais particulares;
- b) predominância de viabilidades relacionadas à estrutura empírica tátil-auditiva interdependente;
- c) predominância de viabilidades relacionadas aos significados vinculados às representações não-visuais;
- d) o emprego de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente deu-se quase que totalmente em episódios particulares;
- e) ocorrência de viabilidades relacionadas à estrutura empírica tátil-auditiva interdependente em episódio interativo/dialógico;
- f) ocorrência de viabilidades relacionadas aos significados ópticos indissociáveis de representações não-visuais;
- g) maior número de viabilidades em contextos comunicacionais interativos e/ou dialógicos;
- h) não ocorrência da relação: viabilidade/estrutura empírica áudio-visual interdependente.

Na seqüência, será enfocada uma dificuldade de âmbito metodológico, ou seja, a instalação, no interior da sala de aula, de ambientes segregativos de ensino. Esta dificuldade é oriunda da organização do atendimento educacional do aluno cego pelos licenciandos. Também serão enfocadas as características de um contexto comunicacional que representa alternativa à dificuldade metodológica oriunda dos ambientes segregativos, ou seja, o episódio interativo/dialógico.

*Dificuldade metodológica: realização dos episódios particulares*

Os episódios particulares foram realizados simultaneamente à aula ministrada para todos os alunos. Visavam suprir dificuldades oriundas dessas atividades. Ocorreram, predominantemente, durante contextos comunicacionais não-interativos/de autoridade e com o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente. Em tais contextos, um dos licenciandos ministrava a aula, enquanto outros apresentavam explicações ao aluno cego. Na maioria das vezes, essas explicações eram realizadas com o auxílio de maquetes táteis construídas previamente. Assim, embora a ocorrência dos episódios particulares tenha

tido como justificativa o atendimento adequado de necessidades educacionais, entende-se, pelos motivos na seqüência explicitados, que esses episódios representaram dificuldade de âmbito metodológico para a inclusão do aluno com deficiência visual.

I) Como durante a realização dos episódios particulares a aula ministrada para todos os alunos não previa a realização de atendimentos individualizados, tais episódios representaram uma diferenciação escludente em relação ao tratamento educacional dos alunos videntes. Em tais ambientes, os diálogos entre licenciando e aluno cego ocorriam em voz baixa, fato este que explicita sua característica de "incomodo" a "aula principal". Não se pode negar que os episódios particulares representaram uma das alternativas encontradas pelos licenciandos para o acesso do aluno cego aos conteúdos de óptica. Toda via, a realização de tais episódios evidencia as dificuldades enfrentadas pelo aluno com deficiência na aula ministrada, que deveria, na hipótese de ser inclusiva, fornecer as condições à participação efetiva de todos os alunos.

II) Nos episódios particulares, temas discutidos durante a aula não foram abordados ou foram substituídos, ou seja, diferenciaram-se daqueles trabalhados por todos os alunos. Também se enfocavam temas abordados anteriormente nas aulas. Dessa forma, por vezes, assuntos interessantes ao aluno cego não podiam ser por ele acompanhados no momento em que eram apresentados.

Portanto, os episódios particulares constituíram ambientes segregativos de ensino localizados no interior da sala de aula e representam uma dificuldade metodológica a ser superada. Atendimentos particularizados observados em contextos comunicacionais que previam tal prática junto a todos os alunos não foram considerados episódios particulares. Isto implica dizer que a posição adotada não é contrária a realização de atendimentos particularizados para quaisquer alunos, e sim, a aqueles que representam ambientes segregativos de ensino.

Um contexto comunicacional que se mostrou adequado metodologicamente à inclusão do aluno cego nas aulas de óptica, foi o episódio interativo/dialógico. Nesse contexto, verificou-se a ocorrência significativa de viabilidades relacionadas às estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente, tátil e auditiva independentes, fundamental auditiva e auditiva e visual independentes, bem como, o decrescimento de dificuldades oriundas da utilização de estrutura empírica áudio-visual interdependente. Nos episódios interativos/dialógico, o discente com deficiência visual teve a oportunidade de apresentar suas dúvidas, interpretações, concepções alternativas acerca de temas ópticos, interagir com seus colegas videntes, com os licenciandos, com materiais experimentais, apresentar e ouvir explicações, além de todos os alunos terem a oportunidade de interagirem com as maquetes táteis construídas previamente. As ações descritas caracterizam o contexto em questão e não representam diferenciação escludente de tratamento. Aliás, tratamentos educacionais diferenciados fazem parte das ações dos contextos interativos/dialógicos, já que, cada aluno pode ter determinada dificuldade ou necessidade educacional durante a aula.

A discussão estabelecida acerca do atendimento educacional do aluno cego encontra-se inserida em uma temática mais ampla, isto é, a das necessidades educacionais especiais ou da forma como alunos com deficiências são categorizados, ou seja, alunos com necessidades educacionais especiais, alunos especiais, etc. Na opinião de Sassaki (2003). A expressão: "alunos com necessidades educacionais especiais" apesar de constar na Legislação Brasileira (Brasil, 1996: LEI N°. 9394/96, artigo 4º inciso III), representa um eufemismo inaceitável nos dias atuais em que se buscam a igualdade de direitos e oportunidades para todas as pessoas. Em que aspectos esses alunos são especiais? A que necessidades referem-se à expressão: "especiais"? Não teriam quaisquer alunos, com ou sem deficiências, algum tipo de "necessidade especial"? Essa discussão é importante, pois, o esclarecimento de questões, como as colocadas, vão diferenciar as necessidades educacionais próprias de uma determinada deficiência daquelas que são comuns a todos os alunos.

Exemplos do que é particularmente entendido como "necessidade educacional especial" do aluno cego encontram-se listados na seqüência: (1) maquetes táteis. Esse material criou canais de comunicação entre licenciandos e o aluno com deficiência visual acerca de alguns fenômenos ópticos; (2) computadores com software de interface auditiva (dosvox, virtual vision, jaws, etc). Esses softwares possibilitam ao aluno cego ou com baixa visão a interação com informações digitalizadas, a realização de anotações, etc. (3) Calculadoras falantes. Possibilita ao aluno cego ou com baixa visão a execução de cálculos; (4) conhecimento do Braille. Possibilita ao aluno cego a realização de anotações e leitura. Entende-se que seria viável o conhecimento por parte do docente de física desse código tátil de leitura e escrita. Isso facilitaria a comunicação entre ele e seu aluno com deficiência visual. Por outro lado, atendimentos educacionais separados da forma ocorrida nos episódios particulares não se enquadram no conceito de: "necessidade educacional especial", pois, criaram ambientes segregativos no interior da sala de aula. Em contra partida, contextos interativos/dialógicos possibilitaram a realização de tais atendimentos junto a todos os alunos. Em tais contextos, o atendimento do aluno cego não se constituiu numa exceção, e sim, numa característica metodológica da aula.

### **Considerações finais**

Abordou-se a relação entre as linguagens acessíveis e inacessíveis ao aluno cego e os contextos comunicacionais em que tais linguagens foram empregadas. Tal abordagem objetivou explicitar que contextos comunicacionais favoreceram ou dificultaram a participação efetiva (inclusão) do aluno cego nas atividades do grupo de óptica.

Observou-se que as dificuldades para a participação efetiva do aluno cego estiveram relacionadas predominantemente ao emprego de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependente em contextos não-interativos/de autoridade. Nesses ambientes, veicularam-se significados ópticos vinculados e indissociáveis de representações visuais. Como alternativa às dificuldades provenientes do contexto considerado, os licenciandos realizaram atendimentos particularizados e simultâneos, o que gerou uma dificuldade de âmbito metodológico, ou seja, a criação de

ambientes segregativos no interior da sala de aula. Toda via, nesses ambientes, utilizaram-se as maquetes táteis, maquetes estas que criaram canais de comunicação entre licenciando e aluno cego (emprego de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente).

Por outro lado, a interatividade mostrou-se uma variável importante para a superação de dificuldades comunicacionais. Em episódios interativos, verificou-se significativa diminuição do emprego de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependente, e significativo aumento de linguagens de estrutura empírica de acesso visualmente independente. Verificou-se também a abordagem de significados vinculados e indissociáveis de representações não-visuais em substituição e complemento dos significados vinculados às representações visuais. As dificuldades verificadas nos episódios interativos relacionaram-se predominantemente aos significados indissociáveis de representações visuais, significados que não podem ser comunicados a pessoas cegas de nascimento.

Nos episódios interativos, e em especial, nos interativos/dialógicos, o aluno cego teve a oportunidade de interagir com seus colegas e licenciandos, e dessa forma, sua presença não se constituiu como uma condição excepcional ou "anormal" nas atividades.

A partir do exposto, seis recomendações são apresentadas para o planejamento e condução de atividades de ensino de óptica adequadas à participação efetiva do aluno com deficiência visual.

a) A não realização de ambientes segregativos é fundamental à construção de uma prática inclusiva. Tais ambientes surgem pela necessidade de superação das dificuldades oriundas do emprego de linguagens de estrutura empírica áudio-visual interdependentes em contexto não-interativos/de autoridade, entretanto, cria no interior da sala de aula, momentos inadequados para o ensino.

b) As atividades devem ser organizadas prioritariamente em função de contextos comunicacionais que favoreçam a interatividade entre seus participantes. Recomenda-se a utilização de contextos comunicacionais interativo/dialógico de forma intercalada ao interativo/de autoridade, sendo o primeiro reservado a momentos de discussão, exposição de idéias, de dúvidas, etc, e o segundo, a momentos em que o professor posiciona o conhecimento científico. A interatividade aproxima o aluno com deficiência visual de seus colegas videntes e professor, e tal aproximação faz com que esses participantes busquem formas adequadas de comunicação.

c) A abordagem dos múltiplos significados de um fenômeno óptico é fundamental ao contexto dos fenômenos de significados indissociáveis de representações visuais e dos alunos cegos de nascimento. Se o aluno é cego de nascimento, é preciso reconhecer que significados indissociáveis de representações visuais não lhes podem ser comunicados. Por outro lado, todo fenômeno óptico é constituído de múltiplos significados. Nesse sentido, é necessário enfocar o máximo de significados possíveis ligados ao fenômeno estudado (significados indissociáveis de representações não-visuais, a aspectos sociais, históricos, tecnológicos, etc). Para tanto, torna-se fundamental o envolvimento do aluno junto à contextos interativos e/ou

dialógicos e oralmente descritivos, bem como, explorar, reconhecendo suas limitações comparativas, a potencialidade do elemento analógico ( uso das analogias) (Bozelli e Nardi, 2006).

d) Não devem ser descartados os contextos não-interativos, que podem ser utilizados como elementos organizacional e diretivo. Como elemento organizacional, destaca-se o contexto não-interativo/dialógico, que favorece ao docente a realização de sínteses das idéias dos alunos, a constatação de similaridades e diferenças entre as idéias dos discentes, etc. Como elemento diretivo, destaca-se o contexto não-interativo/de autoridade, que favorece ao docente a apresentação das idéias aceitas cientificamente.

e) É importante frisar a necessidade de o docente destituir a estrutura empírica áudio-visual interdependente, estrutura muito freqüente em contextos caracterizados pela não-interatividade. Todavia, contextos não-interativos devem ser empregados em menor escala do que os interativos, e quando empregados, deve o docente ficar atento ao perfil lingüístico para que o discente com deficiência visual não se encontre excluído no interior da sala de aula.

f) A utilização de maquetes táteis é uma alternativa viável para a veiculação de significados vinculados às representações visuais. É importante destacar que a óptica, enquanto campo de conhecimento participa de um contexto mais amplo, ou seja, o da ondulatória, e representa, neste contexto, uma pequena faixa do espectro eletromagnético. A luz enfocada nesta perspectiva não depende de significados indissociáveis de representações visuais, e sim do entendimento de comportamentos geométricos tridimensionais de campos elétricos e magnéticos não visíveis diretamente. Enquanto objeto de ensino e compreensão, tais comportamentos são tornados visíveis por meio de significados vinculados às representações visuais, originando, dessa forma, boa parte das dificuldades comunicacionais entre vidente e deficiente visual. Maquetes táteis vinculam tais significados às representações não-visuais, criando canais de comunicação adequados ao aluno com deficiência visual.

Finalizando, a comunicação representa a variável central para a ocorrência de inclusão escolar de alunos com deficiência visual. A criação de contextos comunicacionais adequados tem o potencial de incluir esse aluno junto a processos intrínsecos de ensino/aprendizagem. Fora de contextos comunicacionais adequados, alunos com deficiência visual encontrar-se-ão numa condição de exclusão no interior da sala de aula. 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 óptica.

### **Referências bibliográficas**

Bardin, L. (1970). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.

Bozelli, F.C e Nardi, R. (2006). O discurso analógico no ensino superior de física. In: R. Nardi e M.J. Almeida (Org), *Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo* (pp. 11-28). São Paulo: Escrituras.

Brasil. Ministério da educação. (2001). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica* (pp. 79). Secretaria de Educação Especial – MEC: SEESP.

Brasil. Ministério da educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares*.

Em: [www.educacaoonline.pro.br/adaptacoes\\_curriculares.asp](http://www.educacaoonline.pro.br/adaptacoes_curriculares.asp) (Acesso em 10/05/2005).

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

Camargo, E.P. e Nardi, R. (2007). *Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 6, 2, 378-401.

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*. Bauru – SP - Brasil: Unesp/FC. (Projeto de pesquisa de pós-doutorado vinculado ao programa de Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências - Processo FAPESP nº. 04/13339-7 - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru).

Camargo, E.P. (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*. Campinas. Tese de Doutorado em Educação. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, SP, Brasil.

Camargo, E.P. (2000). *Um estudo das concepções alternativas sobre repouso e movimento de pessoas cegas*. Bauru, p. 218. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", SP, Brasil.

Compiani, M. (2003). A dinâmica discursiva nas salas de aula de ciências. Em *Encontro Internacional Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino* (pp. 12). Belo Horizonte. Anais - CD-ROM, Belo Horizonte, UFMG.

Dimblery, R. e Burton, G. (1990). *Mais do que Palavras: Uma Introdução à Teoria da Comunicação*. 4ª edição. São Paulo: Cortez.

Eisenck, M. e Keane, M. (1991). *Cognitive Psychology: a student's handbook*. London: Erlbaum.

Geraldi, J.W. (1998). Recuperando as práticas de interlocução na sala de aula (Entrevista). *Presença Pedagógica*, 4, 24, 5-19.

Martino, L.C. (2005). De qual comunicação estamos falando? Em A. Hohlfeldt, L.C. Martino e V.V. França (Org), *Teoria da comunicação: conceitos, escolas e tendências* (pp. 11-25). 5. ed. Petrópolis: Editora vozes.

Mittler, P. (2003). *Educação inclusiva: contextos sociais*. São Paulo, ARTMED.

Monteiro, M. A. A. (2002). *Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais: um estudo do discurso do professor e as argumentações*

*construídas pelos alunos*. Bauru. 204p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências), UNESP, Campus de Bauru, SP, Brasil.

Moreira, L.C. (2003). A universidade e o aluno com necessidades educativas especiais: reflexões e proposições. Em M.L.S. Ribeiro e R.C.R. Baumel (Org), *Educação Especial - Do querer ao fazer* (pp. 81-93). São Paulo: Avercamp.

Mortimer, E.F., e Scott, P.H. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7, 3.

Pontecorvo, C.; Ajello, A.M. e Zucchermaglio, C. (1992). *Discutendo si impara*. Roma: Nuova Itália.

Rodrigues, A.J. (2003). Contextos de Aprendizagem e Integração/Inclusão de Alunos com Necessidades Educativas Especiais. Em M.L.S. Ribeiro e R.C.R. Baumel (Org), *Educação Especial: Do querer ao fazer* (pp. 13-26). São Paulo: Avercamp.

Sassaki, R.K. (2003). Como chamar as pessoas que têm deficiência? Em R.K. Sassaki, *Vida Independente: história, movimento, liderança, conceito, filosofia e fundamentos* (pp. 12-16). São Paulo: RNR.

Sassaki, R.K. (1999). *Inclusão: construindo uma sociedade para todos*. 5. ed. Rio de Janeiro: WVA editora.

Unesco. (1994). *The Salamanca statement and frameword for action on special needs education*. [Adotada pela Conferência Mundial sobre Educação para Necessidades Especiais: Acesso e Qualidade, realizada em Salamanca, Espanha, em 7-10 de junho de 1994]. Genebra: UNESCO, 1994. 47.

Anexo 1

Linguagens geradoras de dificuldades	Condição empírica de acessibilidade	Frases dos licenciandos e aluno DV	Característica peculiar	Recurso instrucional	Quantidade (101)
Audio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais	Visualmente dependente	Aqui a gente tem um esquema de um raio de luz que indica que a luz está indo para lá ó (indica determinado local) (...) quando a luz atinge a fronteira entre dois meios ópticos pode ocorrer basicamente esses dois fenômenos luminosos, a reflexão e a refração (indica registros projetados) (...) A luz bate nesta superfície regular, e é refletida de uma forma ordenada como está aqui neste desenho, Aqui está a reflexão irregular, então chega a luz e esses raios são refletidos assim	Indicação oral de registros visuais - olha como é, note essas características, etc.	Lousa, data show, retro projetor.	35
Fundamental auditiva/significado do indissociável de representações visuais	Visualmente independente	A piscina reflete, refrata, tanto é que a gente consegue enxergar o fundo, se não houvesse essa refração nós não conseguiríamos enxergar o fundo (...) porque as cores do arco iris têm aquela ordem? (...) porque você tem corpos de diferentes cores se a luz que ilumina vem do sol? Que cor é a luz que vem do sol?	Recorrência à "imagens visuais mentais".	Não utilizado	21
Audio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais.	Visualmente dependente	Aqui temos um objeto transparente e um opaco. Notem o que acontece quando eu incido luz sobre eles (...) isso que vocês estão vendo aqui nada mais é do que arco iris não é?	Indicar oralmente registros/fenômenos visuais	Data show, retro projetor, materiais experimentais.	14
Tátil-auditiva interdependente /significado indissociável de representações visuais	Visualmente independente	Esse fio entrelaçado aqui é como se fosse a luz branca (...) essas cordinhas que você está tocando estão representando cada cor do arco iris (...) A primeira em baixo que você está sentindo é o violeta, ai vai indo, tem várias cores, anil, azul, você pegou na verde, a de cima é a amarela, depois a laranja e por último a vermelha. (licenciando utiliza maquete tátil da decomposição da luz)	Tato/som não veiculam significados visualmente indissociáveis	Maquetes para o aluno cego	12
Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais	Visualmente independente	O estudo da óptica proporcionou a humanidade um grande avanço, não só na qualidade de vida de quem usa óculos, como também, o cinema e a televisão que passaram de preto e branco para colorido (frase projetada e lida simultaneamente)	Som não veicula significados visualmente indissociáveis	Retro projetor, data show, equipamentos experimentais.	9
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	Visualmente independente	<u>Ano luz é a distância que a luz viaja no vácuo durante 1 ano, e 1 ano luz é equivalente a 9,45 vezes 10 elevado a 12 km.</u>	Detalhamento oral insuficiente	Lousa, data show, retro projetor.	5
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações visuais	Visualmente independente	Então a luz branca que entra no prisma ela se separa em sete cores que são as cores do arco iris aluno DV: Mas não parece um arco! Obs. A maquete não apresentava a descrição tátil da geometria do fenômeno mencionado.	Inexistência de registros não visuais nas maquetes, descrição oral insuficiente.	Maquetes para o aluno cego	2
Fundamental auditiva/significado do vinculado às representações visuais	Visualmente independente	Um sobre o foco é igual a um sobre p, mais um sobre o valor de P linha (...) p linha, p com índice linha.	Recorrência a representações de significados visualmente vinculados	Não utilizado	2
Fundamental visual/significado vinculado às representações visuais	Visualmente dependente	Foi identificada quando se projetou sem a realização de descrições orais um registro visual de uma câmara escura	Apresentação exclusivamente visual	Data show	1

Quadro 1.- Linguagens geradoras de dificuldades de comunicação.

**Anexo 2**

Linguagens acessíveis ao aluno cego	Condição empírica de acessibilidade	Frases dos licenciandos	Característica peculiar	Recurso instrucional	Quantidade (97)
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não-visuais.	Visualmente independente	Quando a gente estiver trabalhando com raio de luz a gente vai estar trabalhando com um risquinho só, só com este risquinho aqui (...) quando você Ouvir: eles convergindo, seria esse exemplo aqui, eles estão abertos e estão fechando (...). Quando você ouvir: divergente, eles estão fechados e vão abrir (utiliza registros táteis).	Descrição tátil e auditiva de registros não-visuais	Maquetes para o aluno cego	59
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais	Visualmente independente	Imaginem as ondas do mar, vem uma onda, aí tem aquela seqüência, imagina que entre uma e outra você tem duas cristas, é como se fosse isto o comprimento de onda, o vermelho tem o comprimento de onda maior, então a distância entre uma crista e outra para o vermelho é maior do que a do azul que tem o comprimento de onda menor.	Recorrência à "imagens não-visuais mentais"	Não utilizado	30
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais	Visualmente independente	O que é a luz? a princípio para a gente nesta parte da óptica o interessante é a gente pensar na luz como uma forma de energia	Projeção e descrição oral de significados não-visuais	Data show, retro projetor.	4
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais	Visualmente independente	A piscina absorve a luz, é por isto que a água da piscina fica quente (...) incide a luz azul na camiseta preta ela vai absorver o azul e não vai devolver nada, incide o vermelho no preto, vai absorver e não vai devolver nada, e é por isto que num dia quente você prefere usar uma camiseta branca porque ela devolve todas as radiações, todas as cores que estão incidindo, todos os comprimentos de onda que estão incidindo para que não esquente, agora a preta ela vai absorver e acaba aquecendo, transforma a luz que é uma forma de energia em outro tipo de energia, energia .térmica.	Recorrência à "imagens não-visuais mentais"	Não utilizado	2
Tátil e auditiva independentes/significado indissociável de representações não-visuais	Visualmente independente	Reconhecimento tátil de um espelho e tátil-auditivo de um caleidoscópio	Descrição tátil e auditiva de significados não-visuais	Equipamentos experimentais	2

Quadro 2.- Linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais.

**Anexo 3**

Contexto comunicacional (direita) Linguagem (abaixo)	Episódio não-interativo/ de autoridade	Episódio interativo/ de autoridade	Episódio interativo/ dialógico	Episódio particular interativo/ de autoridade	Episódio particular não-interativo/ de autoridade	Quantidade/ porcentagem/ horizontal
Áudio-visual interdependente/significado vinculado às representações visuais.	26	6	2	0	1	35/34,65%
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais.	3	12	6	0	0	21/20,79%
Áudio-visual interdependente/significado indissociável de representações visuais.	8	4	2	0	0	14/13,86%
Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais.	0	0	0	10	2	12/11,88%
Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais.	3	2	4	0	0	9/8,91%
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais.	3	1	1	0	0	5/4,95%
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações visuais.	0	0	0	0	2	2/1,98%
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais.	0	0	0	2	0	2/1,98%
Fundamental visual/significado vinculado às representações visuais.	1	0	0	0	0	1/0,99%
Quantidade/porcentagem/vertical	44/43, 56%	25/24, 75%	15/14,85%	14/13,86%	3/2,97%	Total 101/100%

Quadro 3.- Relaciona as variáveis: contexto comunicacional e linguagem inacessível.

**Anexo 4**

Contexto comunicacional (direita) Linguagem (abaixo)	Episódio particular interativo/de autoridade	Episódio interativo /dialógico	Episódio interativo/de autoridade	Episódio particular não-interativo/de autoridade	Episódio não-interativo/de autoridade	Quantidade/ porcentagem /horizontal
Tátil-auditiva interdependente/significado o vinculado às representações não-visuais	47	6	0	6	0	59/60,82%
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não-visuais	6	12	9	0	3	30/30,92%
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não-visuais	0	1	2	0	1	4/4,12%
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não-visuais	0	0	0	1	1	2/2,06%
Tátil e auditiva independentes/significado indissociável de representações não-visuais	0	2	0	0	0	2/2,06%
Quantidade/porcentagem/vertical	53/54,64%	21/21,65%	11/11,34%	7/7,21%	5/5,15%	Total 97/100%

Quadro 4.- Relaciona as variáveis: momento, padrão discursivo e linguagens acessíveis