



## **Práticas pedagógicas em Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental com estudantes cegos**

### **Pedagogical practice in Natural Science courses in early primary education with blind students**

**Marily Dilamar da Silva**

Associação de Atendimento à Criança Deficiente Visual  
marily@tradicao.org

**Fábio Peres Gonçalves**

Departamento de Química e  
Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica  
Universidade Federal de Santa Catarina  
fabio.pg@ufsc.br

**Carlos Alberto Marques**

Departamento de Metodologia de Ensino  
e Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica  
Universidade Federal de Santa Catarina  
carlos.marques@ufsc.br

#### *Resumo*

Através do relato de professores investigou-se como se ensina Ciências da Natureza para estudantes com cegueira nos anos iniciais do ensino fundamental. Foram exploradas interlocuções teóricas associadas à abordagem histórico-cultural de Vygotski sobre a cegueira. Entrevistas semiestruturadas foram realizadas com sete professores, graduados em Pedagogia, que lecionam/lecionaram Ciências da Natureza para estudantes com cegueira nos anos iniciais do ensino fundamental. A análise das informações qualitativas foi orientada pelos procedimentos da “análise textual discursiva”. A partir da análise averiguaram-se os seguintes aspectos: a valorização da

adaptação de materiais didáticos de modo a favorecer a participação dos estudantes cegos nas aulas de Ciências; compreensões docentes que se aproximam da ideia de compensação biológica da cegueira; a busca dos professores pelas interações sociais entre estudantes videntes e cegos; e distintas interpretações docentes acerca do trabalho colaborativo entre diferentes profissionais para favorecer o ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos. Chama-se a atenção, entre outros aspectos, para a presença de certas compreensões contraditórias, interpretadas como importantes nos processos de formação docente.

**Palavras chaves:** Cegueira; prática pedagógica; ensino de Ciências.

### *Abstract*

This study uses reports by teachers to analyze how Natural Science courses are taught to blind students in the early years of primary education. It also explores theories associated with Vygotsky's historical-cultural approach to blindness. Semi-structured interviews were done with seven teachers with degrees in Education, who were teaching, or had taught, Natural Sciences to blind students in the early years of primary education. Analysis of the qualitative information was based on "textual discourse analysis". This analysis resulted in several aspects: the value of the adaptation of educational material in order to encourage blind students' participation in science classes; staff understanding in line with the idea that biological compensation negatively affects blindness; teachers' attempts to promote social interaction between seeing and blind students; and distinct educational interpretations of collaborative work between different professionals in order to encourage the teaching of Natural Sciences to blind students. Among other areas, this study draws particular attention to the presence of certain contradicted understandings that may be important to explore in teacher training processes.

**Keywords:** Blindness; teaching practices; Science education.

## Introdução

Estudos sobre as práticas pedagógicas associadas à participação de estudantes cegos podem ser importantes, entre outros motivos, por sinalizarem possibilidades para o desenvolvimento de tais práticas, de modo a contribuir no combate a problemas sociais.

No Brasil, entre 26 milhões de trabalhadores formais ativos, 537 mil são oficialmente classificados como pessoas com "deficiência"<sup>1</sup>, o que representa cerca de 2% do total (CAIADO, 2009). Esta pequena porcentagem de trabalhadores pode sugerir a ideia de que, na história da educação especial no país, se repete o quadro de "exclusão social". A maioria das pessoas no Brasil com as características referidas vive, ainda hoje, da caridade e da assistência, porque não tem renda e tampouco acesso aos serviços e

---

<sup>1</sup> Os termos "deficiente" e "deficiência" podem aparecer em certos momentos do artigo entre aspas, porque entendemos que o seu uso possa implicar significados pejorativos. Às vezes, por exemplo, os termos aparecem em decorrência das citações diretas ou indiretas em que os autores não se referem especificamente à cegueira. Por não encontrarmos substituinte apropriado que expressasse com mais fidelidade a ideia do(s) autor(es), mantivemos as expressões destacadas entre aspas, de modo a marcar um posicionamento.

bens públicos que garantam dignidade, e cujo fator parece incidir em seu nível de escolaridade, por vezes deficiente/inferior (CAIADO, 2009).

No âmbito educacional, de acordo com informações oficiais (BRASIL, 2013), tem sido crescente o número de matrículas em classes comuns de estudantes com as chamadas “deficiências”. Tal indicador é acompanhado de um número decrescente de matrículas desses sujeitos em classes especiais e escolas exclusivas. Em 2007, 62,7% das matrículas em educação especial eram em escolas públicas e em 2012 passaram para 78,2%, sendo as demais matrículas na rede privada. Especificamente no ensino fundamental, identifica-se que em 2007 foram registradas 239.506 matrículas de educação especial em classes comuns, enquanto que em 2012 se registraram 485.965 (BRASIL, 2013).

A formação inicial de professores, em geral, abarca minimamente o estudo sobre a educação especial e esse problema há muito tem apresentado implicações para os processos educativos (REIS; EUFRÁSIO; BAZON, 2010). Em sintonia com isso, Regiani e Mól (2013) salientam problemas — como o mínimo conhecimento de materiais didáticos adaptados — relacionados à formação de professores, sobretudo daqueles que atuam na própria educação superior junto a estudantes cegos.

Ao reconhecer esse cenário, a literatura apresenta um conjunto de trabalhos sobre ensino de Ciências da Natureza para estudantes com cegueira (SUPALO; WOHLERS; HUMPHREY; 2011; RAPOSO; MÓL, 2011, CAMARGO, 2008; SUPALO et al., 2008; SUPALO, 2005; SOLER, 1999). No entanto, as pesquisas em torno do ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos dos anos iniciais do ensino fundamental parecem ser mais incipientes, tendo em vista o que apontam pesquisas no contexto brasileiro a respeito de produções acadêmicas (teses e dissertações) e de artigos publicados em periódicos. Entre tais pesquisas, mencionamos as de Megid Neto e Rocha (2010) e Slongo e Delizoicov (2006), cujos autores destacam, em uníssono, que os trabalhos acerca do ensino de Ciências da Natureza relativos aos anos iniciais do ensino fundamental têm sido, de modo geral, minimamente privilegiados pela comunidade de pesquisadores brasileiros. Também por este motivo, pareceu-nos relevante compreender as práticas pedagógicas promovidas junto a estudantes cegos, especialmente aquelas relativas ao ensino de Ciências da Natureza na primeira fase do ensino fundamental.

Ainda que parte da literatura identificada não trate diretamente do ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos dos anos iniciais do ensino fundamental, reconhecem-se contribuições importantes em trabalhos que procuraram estudar o ensino de Ciências da Natureza para cegos em outras etapas do processo educativo. Por exemplo, Anjos e Camargo (2011), em uma investigação sobre os conhecimentos de professores de Ciências da Natureza em relação à participação de “deficientes visuais” em aulas de Astronomia, destacam que quando o ensino de Ciências da Natureza com a participação de cegos não envolve a adaptação de materiais didáticos, de modo que esses possam ser utilizados por todos em sala de aula e não apenas pelos cegos, isto pode remeter a um processo “excludente”. Os autores consideram também que professores de Ciências da Natureza, às vezes, possuem grande dificuldade para favorecerem a aprendizagem de discentes cegos, por entenderem a aprendizagem dos conteúdos desta componente curricular como sendo dependente da visão. Costa, Neves e Barone (2006) compartilham, de certo modo, do entendimento de Anjos e Camargo (2011), ao chamarem a atenção para o fato de se explorar o sentido da visão no ensino

de Ciências da Natureza de forma mais pujante. O que pode significar que se dá ao sentido da visão maiores atributos em relação aos demais sentidos, pensamento que pode desfavorecer o ensino de Ciências da Natureza. Já Camargo e Nardi (2008), em uma pesquisa que buscou analisar as viabilidades comunicacionais entre licenciandos em Física e estudantes com “deficiência visual”, apontam a importância não somente dos conteúdos conceituais, mas igualmente daqueles denominados de atitudinais. Segundo os autores, os conteúdos atitudinais são relevantes para potencializar aquilo que parte da literatura vem denominando de inclusão. Os autores reforçam que há poucas pesquisas em relação ao ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos e sinalizam que as mesmas parecem fazer mais referência ao ensino de Física.

Portanto, investigou-se como se ensina Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental para estudantes com cegueira, de acordo com o relato de professores, no intuito de mapear suas compreensões e ações relacionadas às práticas pedagógicas no contexto em questão. Busca-se colaborar na sinalização de práticas pedagógicas para estudantes cegos e com subsídios para a formação de professores na área. O principal pressuposto teórico do trabalho é a abordagem histórico-cultural fundamentada nas contribuições de Vygotski (1997), conforme exposto a seguir.

## Contribuições de uma abordagem histórico-cultural para o ensino de Ciências da Natureza a estudantes cegos

Com base nas Obras Escogidas de Vygotski (1997), apresentam-se ideias em relação à cegueira. Para o autor, a cegueira deve ser compreendida para além da dimensão biológica, de maneira a contemplar os aspectos sociais. A inserção do cego na sociedade pode favorecer aprendizagens mediadas pela linguagem e não interpretadas como resultantes de suposto aguçamento dos outros órgãos sensoriais.

Vygotski descreve três etapas referentes à cegueira: a mística, a biológica e a sociopsicológica. A mística considerava o cego um ser indefeso, uma desgraça a quem as pessoas se referiam como abandonados. Por outro lado, acreditava-se na ideia de que os cegos possuíam forças superiores, uma visão espiritual no lugar da visão física. Assim, os cegos seriam possuidores de dons divinos e, além disso, reconhecidos como cantores e pessoas que adivinhavam o futuro. Essa perspectiva de entendimento social, comum à época, reforçava ainda mais a ideia de que o talento filosófico poderia acentuar-se com a perda da visão. Popularmente, era reconhecida a crença em torno do cego como indivíduo de visão interior, dotado de conhecimento espiritual que os demais não possuíam. Nessa perspectiva, atribuía-se ao cego um sofrimento com um valor espiritual em que a miséria da vida terrena seria compensada na aproximação ao espiritual; ao corpo do cego desceria um espírito superior que o dotaria de talentos, diferenciando-o do vidente. Portanto, essa etapa se denomina mística por estar carregada de crenças e também por conferir atributos ao cego de ver o invisível, mas segundo o entendimento dos videntes.

No século XVIII surge uma nova compreensão de cegueira: a biológica. Contrapondo-se à etapa mística, esse novo olhar, marcado pela educação e instrução dos cegos, e que lhes garantia acesso à cultura e à vida social, sobreveio com a ciência. De acordo com tal compreensão, na perda de um órgão, o organismo se reestrutura, momento em

que ocorreria um maior funcionamento dos demais órgãos. Para explicar isso, por exemplo, Vygotski comenta acerca dos rins e pulmões, pois é sabido que, na falta de um, o outro se desenvolve para criar uma compensação ao organismo, assumindo a maior parte de suas funções.

Podemos comparar essa compensação com a ausência de visão, em que os outros sentidos poderiam eventualmente se desenvolver de maneira acentuada a fim de suprir as necessidades do organismo. O que não significa dizer que um olho fosse crescer para compensar a falta de outro, mas que os demais órgãos sensoriais se reestruturam para compensar a perda da visão. Para Vygotski há uma compensação sociopsicológica, que é complexa e não substitui a função suprimida e tampouco ocupa o lugar sensorial perdido. Portanto, em relação à cegueira, o teórico bielorrusso nega a noção de compensação biológica, enfatizando, para isso, a função dada à linguagem.

Na terceira etapa — a moderna, científica ou sociopsicológica — a cegueira pode ser interpretada como uma dificuldade para a inserção na sociedade em que o indivíduo cego cria um conflito interno, isto é, psíquico, que pode implicar um sentimento de inferioridade e de insegurança. Todavia, na perspectiva de Vygotski, o organismo pode reagir com uma supercompensação em que a personalidade passa a readaptar-se para superar a falta do sentido da visão.

Em sintonia com as ideias de Vygotski (1997), há um conjunto de autores que apresenta discussões em torno dos processos de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes cegos, bem como acerca da adaptação de materiais didáticos. Batista (2005), por exemplo, comenta que o estudante com cegueira é um agente ativo no contexto social e cultural, e reforça que as interações com outros sujeitos aumentam suas possibilidades de desenvolvimento. Na mesma direção, Camargo, Nardi e Correia (2010) colocam que a produção de material tátil para o ensino de Ciências representa uma possibilidade para a participação dos estudantes cegos no processo educativo, além de valorizar as interações sociais como imperativas.

Para Camargo (2005), ao sentido da visão atribuem-se funções como a observação, o deslumbramento e a felicidade, de tal maneira que os seres humanos privados desse sentido tornar-se-iam supostamente incapazes de aprender. Opondo-se a tal compreensão, o autor coloca que tais atributos relativos à visão se tornam possíveis no social. A partir das relações sociais é que a pessoa com cegueira passa a viver em um contexto de “experimentação” e de desenvolvimento, assim como indicam os aportes teóricos de Vygotski (1997), em que a dimensão social prevalece. Camargo (2005) destaca também que o “desconhecimento” acerca dessa possibilidade social de desenvolvimento é um fator preocupante, já que atitudes inadequadas e mitos podem impedir um relacionamento salutar entre os estudantes videntes e aqueles com cegueira. Para ele, é preciso, no contexto social e educativo, desestabilizar o mito de que a observação é função da visão e que o indivíduo aprende somente por meio desta. O “desconhecimento” de características, atitudes, potencialidades e especificidades próprias de uma pessoa com cegueira, constitui-se um dos principais fatores causadores de “deficiência” na perspectiva social (CAMARGO, 2005).

De acordo com o exposto, mediante uma abordagem histórico-cultural, Laplane e Batista (2008) destacam que o ser humano é capaz de aprender com o outro por meio

da linguagem. Para elas, a aprendizagem ocorre no espaço privilegiado constituído pelas relações sociais (LAPLANE; BATISTA, 2008).

A cegueira em si não constitui um obstáculo para a aprendizagem, porém a trajetória escolar de muitos estudantes com cegueira pode acabar sendo mal-sucedida devido a um conjunto de fatores, como a falta de: intervenção precoce, assistência à criança, orientação à família, formação dos professores e, sobretudo, de efetivas políticas públicas (LAPLANE; BATISTA, 2008).

Em síntese, pode-se afirmar que são significativas as contribuições da literatura acerca da educação para cegos em uma perspectiva histórico-cultural. Tais contribuições abrangem possibilidades formativas em relação à vida escolar que precisam ser consideradas no ensino de Ciências da Natureza.

## Percurso Metodológico

A pesquisa se caracteriza como de natureza qualitativa, sendo que foram realizadas entrevistas semiestruturadas com sete professores. Todos os docentes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Esse termo apresentava, dentre outros aspectos, os objetivos da pesquisa e a informação de que cada convidado era livre para recusar a participação. Foi garantido o anonimato aos participantes, inclusive retirando da transcrição das entrevistas indicativos de autoria. Em sintonia com isto foi utilizada, ao longo da análise, a expressão professor como designativa para os participantes do sexo masculino e feminino. Os critérios para participarem da pesquisa foram o fato de serem necessariamente formados em Pedagogia e que ensinasse ou tivessem ensinado Ciências da Natureza para estudantes cegos nos primeiros anos do ensino fundamental.

Os professores entrevistados tinham, em média 9 anos de atuação nos anos iniciais, sendo seis do sexo feminino e um do masculino. Entre os docentes, todos tinham pós-graduação lato sensu, mas nenhum na área de Educação Especial. As entrevistas foram realizadas individualmente, gravadas em áudio e transcritas para posterior exame conforme os procedimentos da análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006). Para Moraes e Galiuzzi (2006), antes que um conjunto de procedimentos definidos, essa é uma metodologia aberta, um instrumento que serve para fazer emergir a criatividade, além de oferecer disciplina e rigor, propiciando, assim, um trabalho criativo e original. Os procedimentos da análise textual discursiva compreendem três etapas: unitarização, categorização e comunicação (MORAES; GALIAZZI, 2006). A unitarização é quando ocorre a fragmentação dos textos (aqueles decorrentes da transcrição das entrevistas, como neste trabalho, por exemplo) em unidades de significado. Depois, segue-se a categorização, quando se dá o agrupamento das unidades de significado por semelhança semântica. E por último, a comunicação, isto é, a produção de textos descritivos e interpretativos em cada categoria. Na análise apresentada, cada sujeito da pesquisa foi designado por um número acompanhado da letra P (P1, P2, etc.).

A seguir, apresentam-se categorias obtidas na análise: a importância dos meios mediacionais no ensino de Ciências da Natureza com estudantes cegos; a compensação biológica relacionada à cegueira e o processo educativo em Ciências da Natureza; o trabalho coletivo e o respeito às diferenças nas aulas de Ciências da

Natureza com cegos; e colaboração na docência com estudantes cegos: pressupostos e ações.

## Resultados

### A importância dos meios mediacionais no ensino de Ciências da Natureza com estudantes cegos

Nesta categoria se expressam características da prática docente em Ciências da Natureza com ênfase nas atividades práticas, na experimentação e na utilização de outros meios mediacionais. Para tal, apoiamos-nos especialmente na noção de Wertsch (1998), que se sustenta nos mesmos princípios de Vygotski acerca da mediação. A expressão “meios mediacionais” utilizada pelo autor faz referência a uma série de instrumentos culturais e técnicos associados à mediação. Wertsch, Del Río e Álvarez (1998) ressaltam quatro aspectos relacionados ao tema: a mediação é um processo; a introdução de um meio mediacional transforma a mediação; toda mediação limita e fortalece; os recursos da mediação delineiam outros aspectos para os quais estes não haviam sido propostos.

Diante do exposto, destaca-se que os professores<sup>2</sup> sinalizam o papel daquilo que se entende caracterizar como meios mediacionais no processo de ensino e aprendizagem:

[...] Então, eu vou relatar uma aula minha, que foi dada para um primeiro ano, é, a minha aula era conhecendo o nosso corpo. Então, os objetivos da minha aula era conhecer e identificar as partes do corpo humano. Num dia anterior, eu pedi para as crianças trazerem bonecos de casa, tá? Então, cada um trouxe um boneco e nós sentamos em círculo e cada um foi passando o seu boneco para o colega ao lado, para que todos eles pudessem tocar e sentir as diferenças existentes em cada um desses bonecos. Depois eu pedi que, em duplas, eles tocassem nas partes do corpo do colega, na cabeça, no tronco e nos membros, depois disso eu trouxe um texto, e, no qual tinha informação sobre a função de cada parte do corpo. No caso para a criança deficiente visual, ele teve acesso ao braile, a um texto em braile, e nós fizemos a leitura em grupo. Daí, para finalizar a aula, eu pedi que cada um representasse o corpo humano através de desenhos, identificando as partes do corpo e as suas respectivas funções. Pra criança deficiente visual, eu pedi que ela, com a massinha de modelar, modelasse o corpo humano e me mostrasse as partes do corpo, e para cada parte, qual a função de cada parte (P1).

As adaptações aparecem com força na fala dos professores acerca das aulas de Ciências da Natureza com estudantes cegos. Como exemplos de meios mediacionais são citados textos em braile, brinquedos e massa de modelar. Nesse contexto, a professora explora uma diversidade de meios mediacionais que podem interferir na

---

<sup>2</sup> Reitera-se que foi feita a utilização do termo professor como designativo para ambos os gêneros. Expressões como pesquisado e entrevistado também foram utilizadas independentemente do sexo do participante da pesquisa.

ação mediada (WERTSCH, 1998). Em relação aos materiais adaptados, compreende-se que através deles se buscam representações tridimensionais que possam enfatizar aspectos gerais na forma geométrica característica do objeto, a fim de que essa representação possa permitir à criança cega uma percepção tátil mais aproximada da percepção visual (DUARTE, 2011).

Ao utilizar a massa de modelar para o estudante cego e o desenho em tinta para os demais, o professor favoreceu a participação do estudante em uma atividade que parecia apenas reservada aos videntes, que é o ato de desenhar. Porém, ao trabalhar sozinho com a massa de modelar, o estudante cego não pôde compartilhar dos desenhos dos demais. Neste contexto, Caiado (2009) destaca a importância de uma participação ativa do estudante com cegueira, com autonomia individual e igualdade, de tal modo que a massa de modelar poderia ser oferecida a todos os estudantes para que pudessem compartilhar suas construções com o estudante cego e vice-versa.

Ainda sobre o ensino e aprendizagem do corpo humano, outro professor expõe:

[...] do corpo humano foi bastante interessante porque tinha dois corpos humanos, um papelão em relevo e o outro em um material de plástico, mais duro, maior, denso e tal. Então, a gente montava e desmontava junto com toda a turma, né? Então, houve um aprendizado maior, porque eles puderam perceber no caso, o tamanho dos olhos no caso dentro do corpo, o tamanho do glóbulo da pessoa dentro do corpo humano, isso foi muito válido, tanto para o deficiente visual quanto para o vidente [...] (P3).

A variabilidade dos meios mediacionais no ensino de um conteúdo de Ciências da Natureza merece ser realçada positivamente. Nota-se a preocupação do professor em aproximar os alunos videntes do estudante com cegueira, no intuito de favorecer a interação de todos. Porém, é preciso destacar que os meios mediacionais não agem sozinhos (WERTSCH, 1998). Por si só, esses não podem promover a aprendizagem. Não se entende como apropriado acreditar que será unicamente a utilização do tato que conduzirá os estudantes à aprendizagem, assim como para os videntes a simples observação visual não conduz à apropriação do conhecimento.

Outro docente expõe:

[...] [os alunos] conheceram os tipos de folhas que a gente trabalhou, diferenciando raiz, caule, tronco, folha [...], quais são os formatos das folhas [...], eles desenharam as folhas, os tipos de folhas e pra esse aluno eu trabalhei com cordão, eu fiz o desenho das folhas e trabalhei ela, usei um cordão, cordonê, contornei pra ele diferenciar, igualar, a folha na natureza e a folha na qual eu quis trabalhar.

[...] e eu queria que ele igualasse a folhinha em forma de uma espada, a folha mais arredondada. Então, foi feito um desenho e aí a expectativa dos outros era ver se aquela folha encaixava naquele desenho, se o aluno conseguia encaixar a mesma folha, porque o desenho foi feito através da folha, da folha original e foi só colado um cordonê em volta. Então, a folha tirada da mata tinha que encaixar naquele desenho. Então, a expectativa deles era essa, do deficiente apalpar sentir e colocar naquele desenho. Alguns foram preenchidos



com areia e outros foram colar a própria folha em cima [...], eles explicaram que cada folha tem seu nome.

[...] a evaporação, teria que trazer pra sala de aula um recipiente com água quente pra que ele sentisse na própria mão, quando ele coloca a mão em cima do copo ele vai sentir, a mão vai tá seca, ele vai sentir ou algum material, uma folha, na qual vai molhar e ele vai sentir que o calor daquela água ele tá evaporando, ou na mão, ou na folha alguma coisa que vai, tipo, mostrará pra ele a umidade (P6).

A maneira como o professor relatou indica um estabelecimento de igualdade no planejamento dos materiais, tanto para o aluno cego quanto para os videntes. Na busca da adaptação, parece prevalecer uma mediação em sintonia com a ideia de que os meios mediacionais não agem sozinhos (WERTSCH, 1998). As ações relatadas pelo docente parecem fortalecer, de certa forma, as relações que permeiam os grupos em sala de aula. O professor, através de sua dinâmica, pode estabelecer uma intercessão entre todos os envolvidos no processo, aspecto que conjuga com os ideais de Vygotski (1997).

Segundo Batista (2005), é preciso ressaltar que a aprendizagem envolve interações sociais e não experiências isoladas como, por exemplo, o uso de objetos que caibam nas mãos do estudante cego. É preciso uma mediação entre o objeto e o grupo para significar a utilização do mesmo. No momento da atividade, além da utilização de materiais, faz-se necessária a valorização da linguagem nesse processo, algo, aliás, fortemente fomentado em uma perspectiva histórico-cultural (BATISTA, 2005).

Nos próximos fragmentos se considera a questão das atividades experimentais:

[...] cada vez que tinha uma experiência, tinha todo material concreto, assim, mesmo com os alunos videntes é necessário, como eu trabalhava com as séries, dos primeiros anos, das séries iniciais. Então, sempre foi muito necessário o material concreto [...], buscava, sim, esses materiais pra todos os alunos, assim, não só para as crianças deficientes visuais.

[...] a experiência do feijãozinho, pra ver lá a germinação. Então, o copinho, o algodão, a água, o feijãozinho.

[...] tocava enquanto os outros alunos, os videntes, também queriam colocar a mão. Então, colocava a mão no algodão, sentia o algodão, sentia o feijãozinho, sentia a água e colocava num copinho, eles participavam de toda a montagem da experiência [...]. E com o passar dos dias que se via a germinação, os outros alunos apenas na observação visual acompanhavam o crescimento da plantinha. Já a criança deficiente visual ela colocava a mãozinha para ver que aquilo estava crescendo (P4).

[...] foi feita a experiência do feijão de todos os dias, colocamos o feijão no caso, três copos de feijão, um dentro no escuro, né? A gente deu água e colocou dentro do armário. O outro nós deixamos em cima do armário, com água, dando água todos os dias e o outro não dando água, para ver o crescimento, o desenvolvimento da plantinha, né? O que ia acontecer com cada uma. Então, a gente todos os dias observava e tanto o vidente quanto o deficiente visual conseguiram perceber com o feijão, aquele que estava fechado sem receber o oxigênio, o ar e a água depois de quinze dias ele morreu,

aquele que estava recebendo luz do sol e água, ele cresceu, se desenvolveu e aquele que tá, que recebeu água só uma vez e só recebia a luz do sol, ele não conseguiu desenvolver. Então, a partir desse experimento se conseguiu perceber o que o ser vivo precisa para poder tá crescendo, se desenvolvendo (P3).

Nota-se que professor P4 enfatiza a importância da experimentação, do contato com objetos e coloca também em destaque o tato. Interpreta-se que a criança cega pode participar do experimento da germinação, acompanhando o crescimento da planta, uma vez que, com o toque, é possível evidenciar tal processo. Reitera-se que a relação estabelecida entre os objetos e o tato não permite, por si só, que as aprendizagens sejam promovidas. Se assim fosse, as atividades experimentais seriam as soluções para os problemas do ensino de Ciências da Natureza, contrariando o que a literatura da área tem exposto até o momento. Aliás, muitas vezes as atividades experimentais podem dificultar as aprendizagens que poderiam ocorrer de outra maneira (HODSON, 1994).

No segundo fragmento, o professor P3, da forma como relatou a atividade, expressou uma visão de experimentação por meio de sua prática que se aproxima da visão empirista da produção de conhecimento. Interpreta-se também que o professor não ficou focado na questão da experimentação ser visual, possibilitando ao estudante cego perceber o crescimento da planta com o tato.

Mediante os relatos expostos, afirma-se que nos anos iniciais do ensino fundamental os professores desta pesquisa valorizam atividades práticas, a experimentação e a utilização de materiais adaptados nas aulas de Ciências da Natureza com estudantes cegos. O desenvolvimento de atividades experimentais pode ser um modo de enfrentar a crença de que estas são extremamente dependentes da observação visual. Por outro lado, as atividades experimentais, na qualidade de meios mediacionais, ainda que possam interferir na ação mediada, não favorecem obrigatoriamente a aprendizagem, assim como outros recursos explorados pelos professores em sala de aula e aqui explicitados.

### A compensação biológica relacionada à cegueira e o processo educativo em Ciências da Natureza

Sobre a compensação biológica, Vygotski (1997) aponta que entre os sujeitos cegos não há compensação por parte de outros órgãos dos sentidos em relação à visão. Uma compreensão que se afasta desse entendimento expresso pelo autor foi fortemente explicitada pelos professores:

[...] principalmente o da audição, eu acho que é bem mais aguçado, tanto que em sala de aula os deficientes visuais, eu tive uma aluna que ela, ela percebia e sabia qual era o aluno, por exemplo, que no fundo da sala estava se mexendo, batendo no material, porque a audição dela, do deficiente visual é mais aguçado, mas não vejo que vá prejudicar assim em termos de ciências da natureza dado os conceitos. Se for uma aula bem preparada com o material adaptado não vejo que haja problema em relação a isso (P3).

[...] falta de visão faz com que os outros sentidos sejam mais, é, desenvolvidos [...], não só em ciências, eu acho que em todas as

disciplinas, o visual é muito forte assim, e, de certa forma, ele é prejudicado [...].

[...] a falta de visão faz com que ele perceba detalhes na música que para nós, videntes, não é percebido, mas ele poderá ter o domínio do conteúdo de Ciências, se o professor conseguir adaptar o livro pra aquele aluno (P1).

[...] Eu acho que o deficiente visual tem, sim, compensações pelo fato de não ter a visão, e essas compensações se dão na sensibilidade, no raciocínio mais rápido, no olfato, no tato, porque ele trabalha com um mundo invisível.

[...] ele pode ter preferências, ele pode gostar de alguma coisa a mais e é onde ele vai desenvolver aquilo, isso não só com o deficiente visual, mas com qualquer pessoa, com qualquer criança. Então, se ele gostar realmente de ciências, ele vai ser um grande cientista, se ele gostar de música e ele vai ser músico, se ele resolver ser médico ele vai atuar na medicina, sim (P2).

No primeiro relato, o docente atribui à audição um sentido mais apurado, pelo fato de o estudante cego reconhecer pelo som qual aluno da sala se mexe. Isto parece dar também certo sentido místico à cegueira, afastando-se, em alguma medida, da ideia de reestruturação mencionada por Vygotski (1997) ao se referir à pessoa cega. No segundo, depreende-se que o professor coloca como fundamental que o estudante cego use seus sentidos para, de certa maneira, compensar o sentido suprimido. Identifica-se, ao mesmo tempo, que parece haver valorização do sentido da visão, dando a ele um papel fundamental e, de certo modo, prioritário nas aulas, destacando a ausência da visão como um fator prejudicial ao processo de ensino e aprendizagem. Além disso, o que o entrevistado expressa se afasta dos pressupostos teóricos de Vygotski (1997), pois atribui ao cego a característica de perceber detalhes da música, pelo fato de ser cego, que os videntes não percebem. Isto denota uma ideia de compensação de um órgão em relação a outro fisiologicamente comprometido. De acordo com Vygotski (1997, p.83) “está profundamente enganada a opinião generalizada de que os cegos possuem excepcionais habilidades musicais [...] e todos eles são músicos inatos” [tradução dos autores]. Pode parecer que a falta do órgão, por si só, é um obstáculo para a aprendizagem do estudante cego. No entanto, em uma perspectiva histórico-cultural as barreiras sociais para a aprendizagem não são, por sua vez, desconsideradas (VYGOTSKI, 1997). O terceiro relato também pode ser interpretado pela crença em uma compensação biológica. Nele, assim como nos demais, evidencia-se que a crença em uma compensação biológica não resulta, entre os docentes, em uma descrença na potencialidade dos estudantes cegos para a aprendizagem em Ciências da Natureza.

De forma menos frequente, apareceu o entendimento que se opõe à ideia de compensação biológica:

[...] não possuem [os estudantes cegos] nada mais aguçado, [...]. Ele vem para escola achando que é uma maravilha, no entanto as dificuldades vão aparecendo pois a visão é noventa por cento utilizada por nós [...]. Em minhas aulas notava que sempre ficava perdido. No caso da audição deve ser horrível, pois com todos os barulhinhos existentes [...]. Como ela vai ser mais aguçada? [...] (P7).

Ante o exposto, evidencia-se que o professor não acredita em uma suposta compensação biológica, ao contrário da maioria dos participantes da pesquisa. Nesses termos, tal compreensão docente se afasta do entendimento de compensação biológica criticado por Vygotski (1997).

A ideia de compensação biológica pode implicar em planejamentos docentes que valorizem sentidos como o tato ou a audição nas atividades de Ciências da Natureza, sobretudo com a adaptação de materiais didáticos. Camargo, Nardi e Correia (2010), em uma perspectiva histórico-cultural, colocam que a produção de material tátil para o ensino de Ciências da Natureza é algo imperativo. De acordo com os autores, ao manipular o objeto e interagir com os colegas e professores, o estudante cego, assim como os demais, pode estabelecer trocas significativas para o processo de aprendizagem. Acrescenta-se que para Batista (2005) a utilização unicamente do tato, por exemplo, no processo de ensino e aprendizagem de cegos é uma forma reducionista de compreender tal processo.

Enfim, nota-se que há uma preocupação com o estudante cego inserido em sala de aula. A maioria dos professores expressa uma ideia que se aproxima daquilo que Vygotski enquadra como compensação biológica. Isso indica a necessidade dos processos formativos abordarem tais discussões de forma a contribuir no desenvolvimento de práticas educativas nos anos iniciais do ensino fundamental. A compensação biológica como uma compreensão predominante entre professores pode ter implicações indesejáveis no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza nos primeiros anos, especialmente quando associada a uma compreensão mística que desqualificaria, de forma tácita e indevida, pessoas cegas para a aprendizagem das Ciências da Natureza. É preciso registrar, no entanto, que esta não foi a compreensão hegemônica entre os investigados, pelo contrário.

## O trabalho coletivo e o respeito às diferenças nas aulas de Ciências da Natureza com cegos

A interação do estudante cego com o grande grupo em sala de aula, e mesmo em pequenos grupos, foi sinalizada como um aspecto importante, de modo a valorizar as diferenças. Nota-se, nas colocações dos professores, uma forte alusão à ideia de trabalho em grupo:

[...] trabalhos em grupo, porque há a interação com todos, com todos os alunos. Não tendo diferença entre eles. Principalmente na área da Ciência, porque tem muitas experiências e muito trabalho (P3).

É destacada a interação de todos valorizando a dimensão social da aprendizagem. Notadamente o professor coloca que nos trabalhos em grupo há um favorecimento da interação. A interação entre o professor, os colegas videntes e o estudante cego pode potencializar as aprendizagens, sendo estes estudantes agentes ativos no processo educativo (LAPLANE; BATISTA, 2008). Além disso, destaca-se que o trabalho em grupo pode oferecer condições para favorecer as aprendizagens, pois a interação entre os membros pode possibilitar trocas significativas para a construção do conhecimento (BONALS, 2003). Somado a isso, Laplane e Batista (2008) destacam o fato de a aprendizagem ocorrer por mediação da linguagem e em espaços privilegiados constituídos por intensas relações sociais.

Trabalhar em grupo, em cooperação, pode fortalecer atitudes de respeito, criando condições favoráveis também para a aprendizagem:

[...] os pais foram vendo que aquelas crianças também são capazes, que são da inclusão [...], eles têm potencial igual aos seus próprios filhos [...] (P3).

A escola como segmento social não se encontra sozinha. Dela deve participar a sociedade, pois ali se formam valores e atitudes de aceitação e compreensão da diversidade. A família como grupo social no relato aparece no sentido de fortalecer as ações da escola. Reitera-se que, de acordo com Camargo (2005), o mínimo conhecimento, por exemplo, acerca das características e potencialidades dos cegos se configura em um dos elementos determinantes de “deficiência” na perspectiva social.

Ainda sobre as aprendizagens atitudinais, merece destaque a fala de outro docente:

É uma relação de ajuda, é uma relação de companheirismo [...]. Ele, automaticamente, [...] está encostando a mão do outro onde precisa, ou está explicando ao pé de ouvido. É, então, esse relacionamento é tranquilo, é normal, é uma coisa que acontece naturalmente. Não há necessidade de interferência, e até o [...] vidente aprende a tocar mais, aprende a descrever melhor, porque ele sabe que precisa contar também os detalhes (P2).

Percebe-se o destaque às relações de companheirismo. O professor, de certa maneira, dá indicativos de que entende o espaço do aluno cego como aquele que diz respeito à convivência com todos, que participa do grupo na busca de conhecimentos.

No relato a seguir, nota-se um exemplo da relevância de uma interação efetiva do estudante cego com os demais sujeitos, algo que está para além da sala de aula, mas que tem implicações para o trabalho escolar e, conseqüentemente, para o ensino de Ciências da Natureza:

[...] as duas alunas que eu tive deficiente visual [...] tinham um acompanhamento familiar muito bom, tanto familiar como na sala de recursos fora da escola também. Então, é como eu falei, elas acabavam, eu acabava aprendendo junto com elas a utilizar esse material, então, eu só aperfeiçoava junto com elas [...] ajudava elas a ampliar o conhecimento que elas já tinham (P4).

O professor destaca, além de sua aprendizagem em torno da adaptação de materiais, a importância da participação da família e de outros segmentos — sala de recursos fora da escola — para o processo de aprendizagem discente. Laplane e Batista (2008) ressaltam que este “fazer junto” é um dos aspectos importantes para o processo educativo que envolve estudantes cegos. Assim, pode-se dizer que para o ensino de Ciências da Natureza esse aspecto também pode ser relevante.

Ainda sobre o trabalho com o grande grupo, um professor expõe:

[...] na linguagem oral, oralidade que você vai fazer com toda a turma [...] vai tá expondo, e junto com essa oralidade nunca esquecer o adaptado e o concreto, principalmente para esses alunos, que ao mesmo tempo já favorece até os videntes, é uma coisa que eu tenho percebido muito, que ganhava, a turma toda ganhava. Todo mundo sabe, uma coisa vai favorecendo a outra [...]. Então, precisava buscar

mais, porque vinha um aluno da inclusão, os outros alunos eram favorecidos também, e eles adoravam [...]. Eles também queriam estar manuseando sempre esse material, então, a turma toda manuseava junto e a parte escrita sempre registrando. Utilizando o material adequado com o registro, como os outros alunos, tudo o que era feito com os outros era feito também com os deficientes visuais (P3).

No fragmento, o professor faz uma alusão ao material adaptado. Neste contexto, é reforçada a necessidade de conhecer os alunos e o tipo de material didático a ser explorado possibilitando as interações entre todos (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010). Entende-se que quando o grupo não mostra resistência em trabalhar com materiais que são explicitamente elaborados para propiciar a participação de todos, sem discriminação, isso contribui para a caminhada em direção à aceitação das diferenças e à aprendizagem de conteúdos que não se reduzem à dimensão conceitual. O mesmo professor acrescenta:

[...] sempre quando eu vou planejar a minha aula, sempre penso naquele aluno também, sempre tem que ter um diferencial, o que eu vou levar para ele. Qual o material concreto que eu vou ter que levar, porque em cada aula tem que ter o material adaptado, o material concreto para ela estar sentindo.

[...] Ele fica isolado, e sempre tem que tá puxando pra que ele esteja participando (P3).

A preocupação em elaborar a adaptação também pode ser entendida com um modo de buscar aprendizagens relativas às Ciências da Natureza por meio da interação entre os participantes da sala de aula. O mesmo professor expõe:

[...] percebo que ele vai conseguir com o alto-relevo, com o material adaptado a compreender melhor o conteúdo, porque como ele não consegue visualizar, ele com o tato, através do tato ele vai perceber e sentir [...] como é o conteúdo estudado, e eu sempre procuro tá levando esse material adaptado, para ele não se sentir, vamos dizer assim, excluído, diferente do outro o nosso aluno vidente ele está vendo, mas ele não. [...] através do tato ele vai percebendo, ele vai imaginando como são as coisas. Então, eu sempre procuro levar o material adaptado para ele sentir, e nunca deixar ele diferenciado da turma e os próprios colegas também o auxiliam bastante e eu acho isso muito importante (P3).

Não basta ter materiais adaptados para que o processo de ensino e aprendizagem seja efetivamente proporcionado. São importantes as relações de cooperação, valorizando a dimensão social da aprendizagem. É relevante chamar mais uma vez a atenção para a ênfase do professor nas ações entre os colegas videntes com o colega cego. De outra parte, como expõe Galvão Filho (2009), as adaptações elaboradas frequentemente pelos próprios professores não são desprezíveis para os estudantes aprenderem uns com os outros, pelo contrário.

À luz de uma abordagem histórico-cultural, maximizar as interações sociais entre os estudantes com cegueira e os videntes nas aulas de Ciências da Natureza pode ser importante não somente para o processo de aprendizagem, mas também para favorecer a aceitação do estudante cego, contribuindo – reiteramos – para a formação

de aprendizagens atitudinais. No fragmento abaixo, enfoca-se o entendimento de que ter um segundo professor auxiliando o estudante com cegueira é, de certa maneira, algo dispensável, pois se dá valor às relações estabelecidas entre estudantes, bem como à ajuda mútua:

Eu acho, aliás, eu penso que um segundo professor, se houver condições, ele ajuda em muitas coisas, mas não há uma necessidade assim fora do comum de se ter um outro professor. O que o professor tem que ter é o material disponível com antecedência para ele trabalhar, e é possível, sim, trabalhar com uma ou duas crianças, como é que eu posso dizer, sendo diferente dentro da sala de aula e que tenha atendimento para todos, porque não existe a criança inteligente, todos são inteligentes, todos têm seu nível de conhecimento. Como você vai trabalhar isso e de que maneira, cabe ao professor estar analisando, mas eu não acredito que existe um, uma, que os outros alunos vão perder em relação a isso, até porque você vai dar atenção para todos do mesmo jeito. Eu não acho que seja essencial um professor, um professor auxiliar na sala, a não ser que seja uma turma de quarenta, quarenta e cinco alunos que daí realmente não é nem para auxiliar só com a questão do aluno deficiente, com todos, né? Porque quarenta alunos é um número bastante alto de crianças (P2).

No contexto das interações sociais em sala de aula aparece na fala dos docentes — isto será discutido mais detalhadamente na próxima categoria — a presença do segundo professor como profissional responsável por interagir especialmente com o estudante com cegueira. O fragmento também expressa uma compreensão de que os alunos videntes e cegos vêm para sala de aula com um conhecimento inicial. Ou seja, o fato de ser cego, na compreensão do professor, não torna o estudante uma tábula rasa, e entende-se que este conhecimento influencia nas interações sociais estabelecidas em sala de aula.

Sobre o papel de um segundo professor (da área de Educação Especial), de acordo com o entrevistado, não fica explicitada a contribuição daquele no sentido de fortalecer a interação do estudante cego com os demais participantes do processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza. As interações mediadas pelo segundo professor seriam uma forma de enfrentar o número grande de alunos como um problema do professor responsável pela turma na orientação do processo educativo. Subentende-se que as condições nas quais se encontra o ensino, com um número elevado de estudantes em sala de aula, dificultariam as interações sociais e a aprendizagem em si. O contexto apresentado fortalece que a cegueira em si não constitui um “obstáculo” para a aprendizagem, pois há outros fatores, como o número de estudantes elevado em sala de aula que pode desfavorecer o trabalho do professor com o coletivo, repercutindo na minimização das interações sociais. A presença de um professor com formação para identificar as necessidades dos seus alunos parece ser uma prioridade nas escolas (LAPLANE; BATISTA, 2008). Um segundo professor poderia contribuir para a maximização das interações sociais entre os estudantes e não como alguém que isola o estudante cego do restante da turma. Isso não significa dizer que a ausência de um segundo professor implica no oposto.

Acerca das contribuições docentes para as interações sociais, o mesmo professor expõe:

[...] nós fomos ao bosque, lá nós observamos os tipos de solo, é, onde o deficiente pôde tocar, manusear. Alguns até nem gostam de manusear, então, nesse sentido, a gente respeita, até porque às vezes é por medo ou por não ter experimentado aquilo ainda. Em seguida, após a aula, após termos já observado vários, vários tipos de solo, nós montamos um terrário, até a montagem do terrário tudo ok, né? A criança pode acompanhar, tocar, montar, mas quando chegou na parte de explicar o ciclo da água, aí partimos, então, para a descrição, e nesse aspecto contamos muito com os outros, por quê? Porque eu começo a explicação, tem um que ajuda aqui, o outro ajuda lá, e isso tudo interagindo ali com os outros, porque às vezes o que o coleguinha falou, talvez se torne mais acessível do que a professora com os termos mais técnicos e assim por diante. Então, ali se conta com a ajuda de todos, como professora eu vou intermediar, se eu perceber alguma informação errada, contribuo para que aquilo seja desmistificado, mas os colegas têm um papel principal e importante nessas questões também (P2).

Na aula descrita, nota-se que o estudante com cegueira pode participar de modo interativo no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza, sendo que a dimensão social da aprendizagem é valorizada pelo docente. As interações sociais são estabelecidas entre os estudantes considerando-se a explicação dos colegas videntes como relevante. É dada importância à mediação docente em relação aos conhecimentos a serem apropriados. Nas aulas, os alunos podem ter a possibilidade de aprender além dos conteúdos próprios de Ciências da Natureza, outros como a cooperação e o respeito, catalisados pelas interações sociais. As estratégias utilizadas explicitam uma preocupação de atender a todos os alunos com igualdade, possibilitando o enriquecimento da aula. O professor refere-se à observação não dando ênfase à visão, mas ao toque dos recursos disponíveis. A mediação nesse momento pode propiciar maior interação entre os alunos (VYGOTSKI, 1997).

Outro relato é indicativo da existência de um primeiro momento que é significativo para os grupos: a curiosidade de conhecer o outro em suas diferenças:

É uma relação, primeiramente de descoberta um do outro, eles querem saber sobre a cegueira, querem conhecer. Depois eles ficam cooperativos e acabam se acostumando e se, se tratando com muita igualdade. Eles procuram mostrar as coisas para o aluno deficiente, como, como descrever as situações e coisas (P7).

O relato aponta indícios de uma disposição dos alunos para interagir sem discriminação ao colega cego. A comunicação entre os estudantes cegos, videntes e professores é fundamental para o ensino de Ciências da Natureza, representando uma variável central para as aprendizagens conceituais e procedimentais, além de incorporar aspectos do conhecimento científico como a formulação de hipótese (CAMARGO; NARDI, 2008).

Com o exposto, sinalizou-se a importância das interações sociais estabelecidas pelos estudantes, independentemente de serem cegos ou não. Fica explicitada a valorização da dimensão social da aprendizagem por parte dos investigados e de que a pessoa cega não pode ficar isolada, pelo contrário, precisa participar das interlocuções em sala



de aula. Esses aspectos são entendidos, portanto, como essenciais para a aprendizagem em Ciências da Natureza.

### Colaboração na docência com estudantes cegos: pressupostos e ações

Na fala dos professores, evidenciaram-se indicativos de seus pressupostos e ações acerca do trabalho colaborativo entre docentes no ensino de Ciências da Natureza em turmas com estudantes cegos. Um dos posicionamentos é o de que o chamado segundo professor — professor da área de Educação Especial, com frequência presente em salas de aula com alunos cegos, por exemplo — seria fundamental:

O segundo professor [...] é essencial, porque dependendo do conteúdo que ele recebe, ele precisa ter alguém que leia pausadamente, ele precisa de alguém que o oriente, ele precisa de um tempo a mais que os alunos videntes, ele precisa ter o segundo professor, até pra facilitar na hora de trabalhar com a máquina [perkins] [...], ele tem um conteúdo pré-determinado, uma aula só 45 minutos, mas ele sozinho não vai conseguir, e se ele tem o segundo professor, provavelmente, talvez, não digo que ele consiga tudo, mas ele vai chegar no limite, então, é necessário. Criança com deficiência visual, ela tem que ter um segundo professor (P6).

[...] o aluno com deficiência visual, ele tem que ser acompanhado de muito perto, ele precisa ter o auxílio de mais de que um professor, um especialista, professor de sala, se ele tá incluído ali numa sala regular ele precisa ter um acompanhamento de um especialista (P5).

Eu acho que ele é essencial principalmente nos primeiros anos onde o aluno está se adaptando [...]. Com a turma ele tem que ter uma atenção especial, diferenciada, porque ele precisa desse material e o que não acontece muitas vezes nas escolas municipais, eu já presenciei isso também, né? E no caso há essa defasagem, sim, como ele tem capacidade, mas faltam esses recursos, esses materiais e o professor.

Sem o professor auxiliar, se a professora regente de classe também não estiver preparada, eu acho que compromete (P3).

A aceitação da presença do segundo professor é um destaque nos relatos. Os entrevistados entendem que tal presença seria para auxiliar o estudante cego. Assim, suas necessidades, por exemplo, em relação ao tempo a mais para elaborar suas atividades, de acordo com o exposto, precisariam ser respeitadas. Todavia, não se pode deixar de considerar que, no decorrer das aulas, todos os estudantes solicitam atendimento e isso não é algo exclusivo de um aluno cego.

No próximo fragmento, o professor, apesar de reconhecer a problemática das condições do trabalho docente, não a questiona. Ou seja, não coloca em xeque a necessidade de um segundo professor. Além disso, caracteriza o chamado segundo professor como um “mediador” entre o aluno cego e o professor da turma. Isso pode minimizar as interações sociais do estudante cego com os demais participantes do processo educativo:

[...] diante da realidade de uma escola pública [...] a quantidade de alunos, o contexto em que as crianças vivem, o segundo professor é indispensável na sala de aula pra que o aluno consiga acompanhar os demais educandos. Eu acredito que é de fundamental importância

ter um segundo professor na sala de aula para fazer essa ponte entre o aluno e o professor (P1).

Em outras palavras, coloca-se a necessidade da presença de um segundo professor especialmente para o aluno cego se relacionar com o outro professor. Sem se contrapor, em absoluto, a um segundo professor, a presença deste, como exposta pelo entrevistado, pode contribuir para minimizar as interações sociais do estudante cego em sala de aula, ao contrário do que se acredita em sintonia com uma perspectiva histórico-cultural (VYGOTSKI, 1983). Um segundo professor que agregue possibilidades é o que se defende no seguinte relato:

A presença do segundo professor depende se for um professor que venha a ajudar, ajudar a gente a fazer os materiais e a acompanhar esse aluno devidamente. Dai é importante. Agora se for só pra ficar parado não vejo que seja essencial (P7).

Quando o professor coloca a ideia de um segundo que não venha a ficar “parado”, pode estar se referindo à falta de formação do professor. No entendimento do entrevistado, a presença de um segundo professor precisa agregar contribuições e não se caracterizar como inócua para as aulas.

O apoio da escola como um todo é fundamental para o processo de ensino e aprendizagem envolvendo estudantes cegos. Minimizar as dificuldades encontradas pelo professor da turma pode ser um fator preponderante para as aulas de Ciências da Natureza. Isto pode ser reforçado pela fala de um dos professores:

[...] nunca tive dificuldade porque nós tínhamos acesso ao material adaptado em alto-relevo, e também, por exemplo, quando eu dava aula sobre o corpo humano eu tinha acesso à outra profissional onde ela me forneceu o material para trabalhar com o aluno. Eu não tive esse problema, eu fui em busca também, eu tive o apoio da escola e de profissionais da área. Eu me senti desinformada, fui atrás, fui em busca e a escola também me incentivou, me apoiou bastante (P3).

A presença de um trabalho colaborativo pode oferecer maior segurança para o desenvolvimento do processo educativo com estudantes cegos, pois pode auxiliar, por exemplo, na busca de materiais adaptados. Isto se mostra em sintonia com o que Freire (1996) expõe sobre o fato de os professores serem inconclusos e inacabados, estando sempre em transformação. Pode-se considerar que o relato explicita a importância de um planejamento colaborativo para o ensino de Ciências da Natureza com estudantes cegos.

Outro professor expõe a ausência de um segundo professor na sua atividade docente:

[...] toda criança deficiente, independente de qualquer que seja ela, teria que ter uma pessoa, a escola teria que ter pessoas aptas a ficar disponível pra isso.

[...] é uma criança normal qualquer, igual a qualquer outro, a única coisa que tá barrando com ele é a deficiência visual, nele assim, que barra é a deficiência visual, mas ele tem o auditivo, assim, muito aguçado. Então, se você dá o embasamento primeiro pra ele, depois ele vai com a orientação, a gente dá pros outros, ele vai pegando o resto. [...] eu dou todo o embasamento e preparo um trabalho específico para o grupo que é vidente e depois sento ao lado dele já que eu não tenho uma

segunda professora pra me ajudar, sento ao lado dele e tento orientá-lo da melhor maneira possível [...] se dedicar com todos ao mesmo tempo. Não tem discriminação, depende de você (P6).

Ao considerar a cegueira como barreira — “única coisa que tá barrando com ele é a deficiência visual” —, o professor menciona a possibilidade de dar diferentes enfoques para a aula, de certa maneira, desiguais, pois se refere ao atendimento individual do estudante cego. Ao vivenciar a experiência com o estudante cego sem a presença do segundo professor, o docente explicita certa dificuldade no encaminhamento das aulas. E ao colocar também que “depende de você”, neste caso, do professor, há uma transferência de toda a responsabilidade para o docente, o que parece pouco apropriado. Acrescenta-se que em uma perspectiva histórico-cultural a cegueira em si não seria uma barreira, pois admite-se que as barreiras teriam um caráter mais social (VYGOTSKI, 1997). No seguinte relato coloca-se a questão da formação em braile como importante, podendo-se entender que não é necessário a presença do segundo professor nas aulas de Ciências da Natureza:

[...] é o professor, se ele se dedicar um pouco e fizer pelo menos um curso de braile, ele pode, sim, auxiliar esse aluno sem precisar desse segundo professor. Se tiver condições de ter um monitor, com certeza ajuda bastante, mas não deixar esse aluno de lado porque [...] não tem o tal do segundo professor.

Não compromete [a presença de um estudante cego não compromete o andamento da turma] porque eu [...] trabalhei com um, dois alunos onde não havia o segundo professor [...] uma turma de 18 alunos onde havia um deficiente visual e não havia o segundo professor (P4).

O conhecimento de braile, na avaliação do docente, pode potencializar a interlocução com o estudante cego e poderia minimizar o problema da falta de um segundo professor. O professor sustenta tal argumento com base em sua experiência docente.

Em síntese, os professores expressam diferentes pressupostos e ações para um trabalho colaborativo com outros profissionais da escola. Há indicativos que a presença ou ausência desses trabalhos colaborativos na prática pedagógica podem ter implicações para as aulas de Ciências da Natureza. Parte dos docentes dá indícios de que as interações sociais também precisam contemplar os professores — por exemplo, o chamado professor responsável pela turma, formado em Pedagogia, e o professor da área de Educação Especial —, de modo a transcender as interações entre aluno-aluno e aluno-professor. Essa interpretação parece ser decorrente da complexidade que pode representar aos professores o processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza envolvendo estudantes cegos.

## Síntese e reflexões finais

Depreende-se da análise que as aulas de Ciências da Natureza nos anos iniciais do ensino fundamental em contextos que possuem estudantes cegos podem ocorrer – de acordo com o que relataram os professores – com a presença de adaptações de materiais e a valorização do conhecimento prévio dos alunos. Estes são aspectos considerados positivos para o ensino de Ciências da Natureza. Reitera-se que é preciso

explorar, nos processos de formação docente, a ideia de que as atividades com adaptação de materiais não proporcionam obrigatoriamente as aprendizagens. Neste sentido, sinaliza-se a possibilidade de dar relevo para um aspecto comentado pelos professores: as interações sociais entre os estudantes. Isso pode ser um reflexo da preocupação docente com a participação dos estudantes cegos em suas aulas, e que apesar de explicitarem, em sua maioria, uma compreensão que se aproxima da chamada compensação biológica, há paradoxalmente indicativos de que tais compreensões não influenciam negativamente as aulas de Ciências da Natureza.

As interações entre os docentes também foi outro ponto considerado pelos participantes da pesquisa. Entre outros aspectos, é relevante destacar que a existência ou não do trabalho colaborativo, por exemplo, entre o professor da área de Educação Especial e o professor com formação em Pedagogia responsável pela classe pode ter implicações para as aulas de Ciências da Natureza. Acrescenta-se que no âmbito escolar a interação — em que se pesem as prováveis dificuldades para tal — com professores das áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) também pode contribuir para: adaptações de materiais; aprendizagens de docentes das áreas de Educação Especial e Pedagogia em torno de assuntos relativos às Ciências da Natureza; e aprendizagens de professores da área de Ciências da Natureza acerca do processo de ensino na sua componente curricular envolvendo estudantes cegos — admitindo-se, inclusive, a probabilidade desses estudantes se tornarem, futuramente, alunos dos professores de Ciências da Natureza.

Embora, em certos momentos, os professores possam ter dado indícios de que podem expressar entendimentos contraditórios, não se pode compreender tais contradições como um ponto negativo, mas como aspectos a serem considerados em processos de formação docente. Além disso, admitimos que os professores podem ter entendimentos plurais que, de certo modo, contribuem para as contradições.

Uma das contradições se refere, por exemplo, ao fato de que há professores que valorizam, de um lado, as interações sociais entre os estudantes videntes e cegos, mas, por outro, outorgam um valor maior à presença do professor da Educação Especial — chamado segundo professor — como um sujeito que, ao invés de maximizar as interações entre os estudantes e entre o discente cego e o professor, deve centralizar a interação com o cego.

A análise também suscita reflexões sobre a formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para a prática pedagógica em Ciências da Natureza. Por exemplo, as compreensões dos docentes acerca das atividades experimentais podem ser indicativas da necessidade de um estudo mais fundamentado, podendo se apoiar nas discussões da Didática das Ciências nos processos de formação docente. O próprio ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos, na qualidade de conteúdo da formação de professores, merece ser objeto de estudo. Nisto está subjacente o estudo de conteúdos específicos da área de Ciências da Natureza nos cursos de Pedagogia, responsáveis pela formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Caso contrário, implicaria em uma redução da formação docente ao conhecimento de metodologias, valorizando o mito nas técnicas e metodologias de ensino universais como soluções para os problemas educacionais.

Nesse ínterim, defende-se que as práticas pedagógicas em Ciências da Natureza com estudantes cegos precisam se consolidar quebrando barreiras em um espaço em que as interações sociais precisam ser valorizadas, bem como outros aspectos salientados na análise, como a adaptação de materiais didáticos e a colaboração entre professores que atuam com estudantes cegos.

## Referências

- ANJOS, P. T. A.; CAMARGO, E. P. Educação Inclusiva: Concepções de Professores de Ciências com Relação à Inclusão de Alunos com Deficiência Visual em Aulas de Astronomia. **Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnologia**, v.17, p.850-854, 2011.
- BATISTA, C. G. Formação de Conceitos em Crianças Cegas: questões teóricas e Implicações educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v.21, n.1, p.07-15, 2005.
- BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos na sala de aula**. São Paulo: Artmed, 2003.
- BRASIL. **Censo da educação básica: 2012 – resumo técnico**. – Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2013.
- CAIADO, K. R. M. Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiências: destaques para o debate sobre a educação. **Revista Educação Especial**, v. 22, n.35, p.329-338, 2009.
- CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; CORREIA, J. N. A Comunicação como Barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de física moderna. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.10, n.2, p.39-62, 2010.
- CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de Óptica. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.14, n. 3, p. 405-426, 2008.
- CAMARGO, E. P. **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. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Campinas, 2005.
- COSTA, L.; NEVES, M.; BARONE, D. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciência & Educação**, v.12, n.2, p.143-153, 2006.
- DUARTE, M. L. B. **Desenho infantil e seu ensino a crianças cegas**: razões e métodos. Curitiba: Editora Insight, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. 25ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva**: Apropriação, Demandas e Perspectivas. 2009. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Salvador, 2009.
- HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n.3, p.299-313, 1994.
- LAPLANE, A. L. F.; BATISTA, C. G. Ver, Não Ver e Aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Cadernos CEDES**, v.28, n.75, p.209-227, 2008.

MEGID NETO, J.; ROCHA, M. B. Práticas de formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma revisão de literatura. **Ensino Em-Revista**, v.17, n.1, p.155-176, 2010.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. A diversidade para aprender conceitos científicos: a ressignificação do Ensino de Ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (org). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p.287-311.

REGIANI, A. M.; MÓL, G.S. Inclusão de uma Aluna Cega em um Curso de Licenciatura em Química. **Ciência & Educação**, v.19, n.1, p.123-134, 2013.

REIS, M. X; EUFRASIO, D. A.; BAZON, F. V. M. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. **Educação em Revista**, v. 26, n.1, p.111-130, 2010.

SLONGO, I. I. P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de Biologia desenvolvida em Programas Nacionais de Pós-Graduação. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.3, p.323-341, 2006.

SOLER, M. **Didáctica Multisensorial de las Ciencias**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

SUPALO, C. A. Techniques to Enhance Instructors' Teaching Effectiveness with Chemistry Students Who Are Blind or Visually Impaired. **Journal of Chemical Education**, v.82, p.1513-1518, 2005.

SUPALO, C. A.; WOHLERS, D.; HUMPHREY, J. H. Students with Blindness Explore Chemistry at 'Camp Can Do'. **Journal of Science Education for Students with Disabilities**, v.15, n.1, p.1-9, 2011.

SUPALO, C. A.; MALLOUCK, T. E.; RANKEL, L.; AMOROSI, C. C.; GRAYBILL, C. M. Low-Cost Laboratory Adaptations for Precollege Students Who Are Blind or Visually Impaired. **Journal of Chemical Education**, v.85, p.243-248, 2008.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas V: fundamentos de defectología** Madrid: Visor, 1997.

WERTSCH, J. V. A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. In: WERTSCH, J. V.; DEL RIO, P.; ALVAREZ, A. **Estudos Socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998. p.56-71.

WERTSCH, James V.; DEL RIO, P.; ALVAREZ, A. **Estudos Socioculturais da mente**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

**Recebido em 25/11/2013, aceito para publicação em 27/10/2014.**