

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA, CÂMPUS ARARANGUÁ
DIRETORIA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

JULIANA DAL TOÉ ROSS

**AS VISÕES VYGOTSKYANAS E A TECNOLOGIA ASSISTIVA: ANALISANDO O
ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

**ARARANGUÁ (SC)
2017**

JULIANA DAL TOÉ ROSS

**AS VISÕES VYGOTSKYANAS E A TECNOLOGIA ASSISTIVA: ANALISANDO O
ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Artigo apresentado ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), câmpus Araranguá, como parte das exigências do curso de Especialização em Educação Científica e Tecnológica para obtenção do título de especialista em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Ms. Ivani Cristina Voos.

**ARARANGUÁ (SC)
2017**

JULIANA DAL TOÉ ROSS

**AS VISÕES VYGOTSKYANAS E A TECNOLOGIA ASSISTIVA:
ANALISANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA
ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Educação Científica e Tecnológica do
Instituto Federal de Santa Catarina para a
obtenção do título de Especialista em
Educação Científica e Tecnológica

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA em 02 de agosto de 2017.

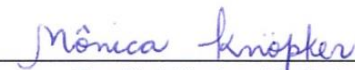


Profª. Cristiane Raquel Woszezenki, Dra.
Coordenadora de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação do Câmpus Araranguá

BANCA EXAMINADORA



Profª. Ivani Cristina Voos, Msc. (Orientadora)
Instituto Federal de Santa Catarina



Profª. Mônica Khöpker, Msc.
Instituto Federal de Santa Catarina



Profª. Mirtes Lia Pereira Barbosa, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

Introdução	5
Concepções sobre a cegueira sob o olhar de Vygotsky	6
Os recursos de Tecnologia Assistiva e o ensino de Ciências da Natureza para estudantes com cegueira.....	7
O ensino de Ciências da Natureza para cegos.....	9
Metodologia.....	10
Levantamento de informações.....	11
Realização das observações	11
Os participantes e o local da pesquisa	12
Questionário com os familiares	13
Aulas de Ciências da Natureza: o predomínio da visão biológica e ingênua	13
O uso de recursos de Tecnologia Assistiva em aulas de Ciências da Natureza por estudantes cegos	16
Considerações Finais	18
Referências	21

As Visões Vygotskianas e a Tecnologia Assistiva: Analisando o Ensino de Ciências da Natureza para Estudantes Cegos no Ensino Fundamental

Juliana Dal Toé Ross¹, Ivani Cristina Voos²

¹Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Araranguá, julianadaltoe@outlook.com

²Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Araranguá, ivani.voos@ifsc.edu.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar como podem se caracterizar os processos educativos de estudantes cegos no componente curricular de Ciências da Natureza (CN) nos anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada em uma escola estadual de ensino fundamental no município de Araranguá – SC, durante as aulas de CN, cujos encontros ocorriam uma vez por semana e se efetivaram no segundo semestre do ano de 2016. Durante esse período, foram observados dois alunos cegos, um cego congênito e outro com cegueira adquirida que cursavam, respectivamente, o terceiro e o quinto ano do ensino fundamental. Os encontros foram registrados no Diário de Campo (DC) onde eram descritas as atividades realizadas nas aulas de CN, a interação dos respectivos professores com os estudantes cegos, a relação destes com os colegas e com os materiais adaptados disponibilizados para que acompanhassem os estudos no componente curricular. Ao final da investigação, identificamos a carência nas compreensões dos docentes com relação à cegueira e predomínio da visão biológica e ingênua nas atividades desenvolvidas, porém cabe ressaltar o empenho dos docentes para que os estudantes cegos pudessem participar das aulas. Percebeu-se ainda certa valorização dos professores para com o uso de recursos de Tecnologia Assistiva nas aulas de CN em detrimento das mediações necessárias para o uso desses recursos.

Palavras-Chave: Cegueira. Ciências da Natureza. Tecnologia Assistiva. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This study aimed to analyze how the educational processes of blind students can be characterized in the curricular component of Natural Sciences (NS) in the initial years of elementary school. The research was carried out in a state elementary school in the municipality of Araranguá - SC, during the NS classes, which meetings were held once a week and took place in the second half of 2016. During this period, two students blind, a congenital blind, and another with acquired blindness who attended, respectively, the third and fifth years of elementary school. The meetings were recorded in the Field Diary (FD), where the activities carried out in the NS classes were described, the interaction of the respective teachers with the blind students, their relationship with the students and the adapted materials available to accompany the studies in the curricular component. At the end of the research, we identified the lack of understanding among teachers regarding the blindness and predominance of the naive biological vision in the activities developed, but it is important to emphasize the commitment of the teachers so that the blind students could participate in the classes. It was also perceived a certain appreciation of the teachers for the use of Assistive Technology resources in the classes of NS to the detriment of the mediations necessary for the use of these resources.

Keywords: Blindness. Science of Nature. Assistive Technology. Elementary School.

Introdução

A inclusão da pessoa com deficiência nas escolas é um assunto muito debatido na sociedade atual, porém as dúvidas, medos e incertezas de como trabalhar com estudantes com deficiência ainda são muito comuns. Apesar de muitas escolas se mostrarem receptivas à chegada desses estudantes, os pais e até mesmo os educadores ainda percebem que há o despreparo ou lacunas na formação docente para melhor atender necessidades do educando inserido ao ensino regular (ARAÚJO, 2009).

Em geral, os alunos cegos precisam de uma atenção maior dos profissionais envolvidos, pois necessitam, em muitos casos, de mediação diferenciada no processo de ensino-aprendizagem. A deficiência visual pode exigir, por exemplo, que o indivíduo cego necessite de um ambiente diferenciado e adaptado, que dê conta de suas necessidades escolares e sociais (NUNES; LOMÔNACO, 2010).

Nunes (2004) explica que os materiais adaptados para o aluno cego precisam ser adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo já desenvolvido por profissionais da área de educação especial. Materiais gráficos, táteis e o braile são exemplos importantes e são indicativos para auxiliar no desenvolvimento e independência. Segundo Nunes (2004), cegos que são expostos a recursos e estratégias que privilegiam tais conhecimentos, podem ter resultados tão positivos quanto os alcançáveis por alunos videntes. Nesse sentido, a adaptação de materiais tem como objetivo de garantir o acesso às mesmas informações que os outros alunos têm, adquiridas pelo sentido da visão contribuindo para minimizar possíveis barreiras educacionais possibilitando acesso igualitário ao currículo escolar.

Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é analisar como se caracterizam os processos educativos de estudantes cegos em aulas de Ciências da Natureza (CN) no ensino fundamental.

Dentre os processos educativos em destaque neste trabalho aparecem às compreensões dos docentes acerca da cegueira, analisadas com base nas visões explicadas por Vygotsky, assim como, buscamos entender de que forma recursos de Tecnologia Assistiva (TA) estão presentes nesses processos educativos e como são interpretadas pelos docentes que lecionam o componente curricular de CN para estudantes cegos. Entendemos que é primordial compreender certas visões que perpassam o ensino de estudantes cegos, a fim de contribuirmos com indicativos que possam minimizar barreiras, ainda presentes na educação de pessoas com deficiência na escola regular.

Para melhor compreendermos os meandros que estão presentes no ensino de estudantes cegos, utilizaremos como base teórica os estudos de Vygotsky (1934). Segundo o teórico, a forma como as pessoas cegas são vistas até os dias atuais está relacionada a compreensões históricas. Por um longo período, pessoas cegas viveram um duro processo de desvalorização e de exclusão social. Para chegar a tal conclusão Vygotsky realizou uma análise histórica dos pontos de vistas dominantes sobre a pessoa cega, e definiu três momentos principais, a saber: período místico, biológico e ingênuo e científico ou sociopsicológico.

Outro ponto que discutiremos neste trabalho diz respeito a TA. Nesse sentido, vale frisar que os recursos de TA podem ser citados como mediações instrumentais para a constituição da pessoa com deficiência, como sujeito dos seus processos, a partir da potencialização da sua interação social no mundo (GALVÃO FILHO, 2009). A Tecnologia Assistiva desempenha um papel importante para os deficientes visuais, possibilitando-lhes realizar tarefas que seriam praticamente impossíveis sem o auxílio apropriado. Isso porque, tais recursos podem contribuir para que as informações visuais, ainda fortemente presentes na sociedade as quais possam chegar às pessoas cegas por outros canais sensoriais e meios, especialmente, pela linguagem. Conforme Nunes e Lomônaco (2010) explicam, a linguagem é essencial no desenvolvimento da pessoa cega, porque permite que ela acesse as informações visuais através da verbalização.

Dados esses esclarecimentos iniciais, apresentaremos de forma mais detalhada nas próximas seções as questões teóricas, metodológicas e, por fim, as categorias de análise que emergiram a partir desta pesquisa.

Concepções sobre a cegueira sob o olhar de Vygotsky

Na história da humanidade, as três concepções sobre cegueira - período místico, período biológico e ingênuo e período científico ou sociopsicológico - sofreram profundas modificações. Contudo, mesmo que cada momento seja marcado por contextos sócio-históricos, ainda hoje vemos resquícios dos dois primeiros períodos no imaginário social em relação à cegueira (NUNES, 2004).

A primeira etapa, chamada de período místico, compreende a Antiguidade, a Idade Média e parte da História Moderna (VYGOTSKY, 1934). Durante a referida etapa, que ainda sobrevive em lendas, contos e provérbios, vigoravam duas noções principais quanto ao cego: ou ele era considerado uma pessoa indefesa, infeliz, abandonada, que vivia em desgraça, ou

era tratado com respeito pelos poderes místicos que se acreditava ter (LIRA; SCHLINDWEIN, 2008).

O segundo período, denominado por Vygotsky (1934) de período biológico e ingênuo, surge durante o Iluminismo (século XVIII), com uma nova compreensão da cegueira. Esse período é caracterizado pelo desenvolvimento da ciência, quando as questões místicas e divinas dão lugar às descobertas e avanços científicos (FERREIRA, 2010). Nesse período, ocorre a criação da teoria da substituição, segundo a qual a perda de uma das funções da percepção ou a carência de um órgão se compensava com o desenvolvimento acentuado de outros (NUNES, 2004). Criaram-se, portanto, lendas fundamentadas em observações verdadeiras, porém mal interpretadas sobre agudeza do tato, super audição e a atribuição de um sexto sentido especial aos cegos, inalcançável para os videntes (VYGOTSKY, 1934).

Cabe destacar que o salto qualitativo entre o primeiro e o segundo período é notável, uma vez que a explicação mística para a cegueira cede lugar a uma teoria a qual pressupõe a capacidade de adaptação do cego (NUNES, 2004).

E finalmente na Época Moderna, temos o que Vygotsky (1934) denomina de período científico ou sociopsicológico, sendo marcado pela percepção do cego como capaz de se reorganizar para compensar a deficiência visual. Percebemos aqui, um novo salto qualitativo, entre o segundo e o terceiro período. De uma concepção simplesmente biológica, a pessoa cega passou a ser vista como um ser social e histórico que, por meio dos grupos sociais de que faz parte, desenvolve linguagem e ao se comunicar, constrói significados para si e para os outros (NUNES, 2004). Corroboram Lira e Schlindwein (2008, p.187) “A criança cega pode perfeitamente se apropriar das significações de seu meio e participar das práticas sociais, pois dispõe do instrumento necessário para isso – a linguagem”.

Para finalizar, é importante destacar as palavras de Vygotsky (1934), as quais dizem que não se podem negar as limitações da cegueira enquanto restrição biológica, mas afirma que, socialmente, não há limitações, porque o cego por meio da palavra, pode se comunicar e apreender significados sociais.

Os recursos de Tecnologia Assistiva e o ensino de Ciências da Natureza para estudantes com cegueira

A expressão TA é bastante polissêmica, há diferentes pesquisas brasileiras e internacionais que buscaram uma definição apropriada para o termo. No Brasil, recentemente,

chegou-se a uma definição, porém ela é ampla e requer um olhar cuidadoso por parte dos professores, especialmente no que tange ao ensino de pessoas cegas.

Com a finalidade de melhor explicar o aspecto polissêmico, buscamos trazer algumas definições encontradas na literatura para expor um pouco sobre a polissemia do termo. De acordo com Bersch (2008):

Tecnologia Assistiva é um termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, consequentemente, promover vida independente e inclusão (BERSCH, 2008, p. 02).

TA é uma variedade de itens que podem auxiliar a pessoa com deficiência, tais como softwares especiais, adaptações, rampas de acesso, barra de auxílio, dispositivos eletrônicos, dentre outros (LAUAND, 2005). Muitos desses métodos de assistência estão próximos do nosso dia a dia. Para exemplificar, qualquer pedaço de pau utilizado como uma bengala improvisada caracteriza o uso de um recurso de TA. Muitos deles são simples e de baixo custo, que podem e devem ser disponibilizados nas salas de aula inclusivas, conforme as necessidades específicas de cada aluno (GALVÃO FILHO, 2009).

O acesso aos recursos oferecidos pela sociedade, escola, tecnologias, etc., influenciam determinantemente nos processos de aprendizagem. Nessa perspectiva, a TA é utilizada para ampliar ou possibilitar a execução de uma atividade necessária e pretendida por uma pessoa com deficiência, favorecendo a participação do aluno nas diversas atividades do cotidiano escolar, vinculadas aos objetivos educacionais (GALVÃO FILHO; MIRANDA, 2012).

No processo de escolarização do aluno cego, o Sistema Braile é fundamental para a comunicação escrita (OKA; NASSIF, 2010). Isso porque, através dele, as pessoas com cegueira podem ter acesso à leitura por meio dos displays Braile e de textos impressos nas impressoras Braile (MORTIMER, 2010), ou, com uso de leitores de tela. Além disso, as representações gráficas realizadas com relevo adaptadas em ilustrações, mapas gráficos, esquemas e maquetes são importantes recursos pedagógicos e podem ser utilizados nas tarefas escolares, como em outras situações (OKA; NASSIF, 2010). Disponibilizar para esses alunos condições de acesso pode contribuir para que suas limitações não sejam obstáculos à sua emancipação social e pessoal, podendo participar efetivamente dos trabalhos desenvolvidos em sala de aula (VERUSSA, 2009).

Para Bersch e Pelosi (2007) criar TA é buscar com criatividade, uma alternativa para o aluno realizar o que deseja ou o precisa. É encontrar uma estratégia para ele poder “fazer” de

outro jeito, valorizando o seu maneira de fazer e de aumentar suas capacidades de ação e interação a partir de suas habilidades.

O ensino de Ciências da Natureza para cegos

A importância de se estudar CN deve-se, principalmente ao fato de possibilitar à pessoa o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a realidade que a cerca, podendo assim, utilizar seu conhecimento adquirido no dia a dia. Analisar diferentes situações e ter condições para avaliar assuntos de importância na determinação de sua qualidade de vida (CACHAPUZ *et al.* 2005).

O ensino de CN assim como todos os demais componentes curriculares, deve desenvolver particularidades ao ser ministrado, para crianças com deficiência. Isso porque, os conteúdos desse componente curricular, muitas vezes apresentam temas de difícil compreensão, o que pode ser um desafio para professores e alunos (VIVEIROS; CAMARGO, 2006). O ensino de CN é essencial na educação para a cidadania, já que a participação efetiva na sociedade deve ser possível para todo o cidadão com deficiências ou não (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2010).

As palavras de Yoshikawa (2010) nos trazem também sobre o ensino de CN, as quais muitas vezes valorizam o sentido da visão, colocando os alunos em diversas situações do processo educacional em que o “aprender” depende do “ver”, assim, o ensino de CN encontra-se estruturado de modo a atender mais efetivamente aos alunos videntes. Por esse motivo, os recursos didáticos e recursos de TA assumem fundamental importância na educação de alunos cegos.

Quanto aos recursos os autores Camargo, Nardi e Viveiros (2006), destacam que é primordial que o aluno cego, disponha de todos os recursos necessários para ter acesso ao currículo comum, pois a dificuldade dos alunos cegos não está relacionada aos conteúdos a serem adquiridos, todavia aos meios com os quais o sistema educativo conta para ensiná-los, os quais infelizmente são poucos no âmbito do ensino regular.

Portanto, julgamos ser de grande relevância que os professores que lecionam para alunos cegos, pensem em diferentes métodos de ensino para promover aprendizagem de qualidade, sendo necessário a esses professores que assumam em parte a responsabilidade de buscar mecanismos, estratégias e condições alternativas para que o ambiente escolar dos alunos cegos possa ser essencialmente inclusivo (CAMARGO; NARDI; VIVEIROS, 2006).

Em relação a métodos de adaptação informa Ferreira (2009): as pessoas cegas devem ter a oportunidade de passar pelas adaptações, necessárias a fim de não serem deixadas de fora do processo educacional.

Em ciências, a utilização do laboratório [...] deve estar adaptado para que possa ser utilizado por todos os alunos. Para, além disso, surge a necessidade de se recorrer à adaptação de alguns materiais, utilizando representações em relevo para representar esquemas, mapas, figuras, a adequação das fichas de trabalho para a escrita braile. Para além disso, é frequente o recurso à componente verbal. Em algumas situações de sala de aula, por vezes, é necessário dar mais tempo aos alunos cegos para manipularem alguns objetos, para a exploração tátil e, consequentemente, para a realização das tarefas (FERREIRA, 2009, p. 20).

Diante dos argumentos até o presente momento apresentados, justifica-se a importância do acesso a conhecimentos científicos por estudantes, entre eles os cegos. Reconhecendo as significativas lacunas ainda existentes nos processos educativos de CN para estudantes cegos, portanto elaboramos este trabalho, procurando apontar algumas considerações que possam contribuir com o referido processo.

A partir de agora, apresentaremos os caminhos percorridos e uma breve análise acerca dos processos vivenciados na pesquisa.

Metodologia

A seguir descrevemos os procedimentos metodológicos utilizados para a realização desta pesquisa que tem natureza qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (2003) na pesquisa qualitativa, o ambiente natural é a fonte direta de dados e o pesquisador, constitui-se como principal instrumento nesse processo, já que é ele quem decide quais instrumentos de coleta de dados permite apreender da melhor forma o objeto de estudo, que por sua vez, indica qual a compreensão que o pesquisador tem desse objeto. Os dados coletados são descritivos, onde todo o material obtido na pesquisa é rico em descrições, tornando todas as informações importantes.

Na pesquisa qualitativa, Bogdan e Biklen (2003), chamam a atenção para o fato de que “[...] a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto. O interesse do pesquisador ao estudar um determinado problema é verificar como ele se manifesta nas atividades, nos procedimentos e nas interações cotidianas” (p.13). Para a análise dos dados, segue o processo indutivo, uma vez que, os referenciais teórico-metodológicos guiarão o pesquisador na seleção das informações relevantes para a pesquisa, nos instrumentos para

coletas de dados e no amplo universo de interpretação das informações coletadas (BOGDAN; BIKLEN, 2003).

Para a coleta de dados Ludke e André (2014) apontam três métodos de coleta utilizados na pesquisa qualitativa. Um desses métodos é a observação, utilizado nessa pesquisa. A observação é uma metodologia de análise visual, a qual consiste em se aproximar do ambiente natural em que um determinado fato acontece, visando chegar mais perto da perspectiva dos sujeitos investigados. Precisa ser antes de tudo controlada e sistemática, isso implica na existência de um planejamento cuidadoso do trabalho a ser realizado (LUDKE; ANDRÉ, 2014).

Após este momento passaremos a descrever e explicar as etapas realizadas na pesquisa com o intuito de esclarecer a trajetória percorrida.

Levantamento de informações

A pesquisa começou com o levantamento de informações, buscando por alunos cegos estudantes de escolas da rede pública estadual na região da Associação de Município do Extremo Sul Catarinense (AMESC). A Gerência de Educação da Agência de Desenvolvimento Regional (ADR) foi contatada por intermédio de telefone e, informou que apenas uma escola possuía em seu quadro de alunos dois estudantes cegos. Após, foi realizado contato com a escola e com os familiares para obter autorização para a realização do estudo.

Realização das observações

As observações aconteceram em uma escola estadual de ensino fundamental no município de Araranguá – SC, durante as aulas de CN, num período de um mês e meio e ocorreram uma vez na semana, nos meses de agosto e setembro de 2016. Os participantes observados foram identificados respectivamente pelas siglas A1 e A2.

As observações foram registradas em um Diário de Campo (DC) para posterior análise do material. No DC foram registradas e descritas as atividades realizadas nas aulas de CN, a interação dos respectivos professores com os estudantes cegos e a relação dos educandos com colegas, bem como com os materiais disponibilizados para que acompanhassem os estudos no componente curricular. Os DC foram organizados por datas das respectivas observações realizadas na escola. Salientamos que as análises se focaram mais na participante A1, porque

o participante A2 teve ausências e demonstrou momentos de desinteresse nas aulas de CN que foram observadas.

Os registros no Diário de Aula, aqui nomeados Diários de Campo, foram realizados com base nos estudos de Zabalza (2004). O autor explica que os Diários são recursos variados e abertos, no que tangem ao conteúdo e no que se refere às formas de coleta das informações. Embora seja uma expressão considerada com múltiplos significados, estão se popularizando entre pesquisadores. Autores como Alves (2004) e Zabalza (2004) explicam que a polissemia está diretamente ligada ao nome, já que na literatura se encontram diferentes formas para designar tal recurso metodológico, tal como utilizado nesta pesquisa. Ambos os autores o consideram um recurso relevante e que pode contribuir para a coleta de dados de uma pesquisa.

Zabalza (2004) explica ainda que os “diários” são documentos em que professores anotam as impressões que vão acontecendo em sala de aula. Para o registro da aula, deve-se manter uma linha de continuidade na coleta e na redação das narrações, que devem ser realizadas pelos docentes (tanto efetivos como em formação). Quanto mais polivalente é a informação presente no diário, mais enriquecedor o torna, sendo que sua principal contribuição em relação a outros instrumentos de observação é que permitem fazer uma leitura diacrônica sobre os acontecimentos, tornando-se possível analisar a evolução dos fatos.

Os participantes e o local da pesquisa

A escola estadual de ensino fundamental em que os estudantes supracitados frequentavam fica localizada na zona urbana de Araranguá, no sul do estado de Santa Catarina. Trata-se de uma escola de pequeno porte, com poucos espaços de recreação, conta com oito turmas e aproximadamente 180 alunos. A escola não possui laboratório de Ciências, apenas de Informática.

Os estudantes cegos locomovem-se com autonomia pelo ambiente escolar, que tem pequenas adaptações construídas com apoio da comunidade. Não há piso tátil, nem mesmo sinalização em braille no local, porém como se trata de um espaço pequeno e os estudantes estão bem ambientados espacialmente, a locomoção ocorre com autonomia.

A escola possui uma Sala de Recurso Multifuncional e um professor de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Os alunos público-alvo desta investigação estão matriculados nas classes comuns da educação básica, sendo o AEE ofertado no turno oposto ao do ensino regular.

O participante A1 (sexo feminino) cursava, no momento da pesquisa, o 3º ano do ensino fundamental, sua cegueira é congênita, e foi alfabetizada em braile. O participante A2 (sexo masculino) cursava, no momento da pesquisa, o 5º ano do ensino fundamental, sua cegueira é adquirida, e encontrava-se em processo de alfabetização em braile.

Ambos os estudantes fazem uso de recursos de TA na sala de aula, tais como: máquina Braile, materiais adaptados em relevo realizados pelo professor do AEE e disponibilizados para as atividades de sala de aula.

Questionário com os familiares

Com a intenção de caracterizar os participantes da pesquisa, foi realizado um levantamento de dados com os familiares dos estudantes cegos. A coleta de dados ocorreu através de um questionário com quatorze questões (Anexo 1), objetivando conferir aos respondentes a liberdade para retribuírem aos questionamentos, segundo suas próprias linguagens, sem limitações para expressão de opiniões.

Segundo Marconi e Lakatos (1999, p.100), o “[...] questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

As questões iniciais destinaram-se a identificar os alunos e seus familiares, e as demais a esclarecer sobre a descoberta da deficiência e o processo de escolarização do aluno cego. Tais dados possibilitam entender a relação dos próprios estudantes, com a experiência da cegueira e das relações estabelecidas com a escola e com a sociedade.

Aulas de Ciências da Natureza: o predomínio da visão biológica e ingênua

Vygotsky (1934) fez uma retrospectiva histórica dividida em três períodos, abordando a cegueira na história humana, a saber: mística, biológica e sociopsicológica.

No segundo período, que Vygotsky denominou de biológico e ingênuo, a compreensão do cego se evidenciou pela teoria de substituição dos órgãos dos sentidos. Segundo essa teoria, a falta de um órgão dos sentidos é compensada pelo desenvolvimento mais avançado de outros órgãos.

Ainda sobre a percepção podemos compreender sobre o cego o quão ele pode perceber o mundo por meio de todos os outros sentidos que possui: tato, olfato, paladar, audição, mas o significado das coisas é transmitido a esses sujeitos, em sua maioria, por videntes que utilizam muito menos esses sentidos e muito mais a visão como fonte de informação e conhecimento

(NUNES, 2004). Percebemos o predomínio da fala do professor em muitas atividades, posteriormente seguidas por atividades táteis e olfativas.

DC 1 (30/08) Participante A1: O professor começa a escrever um texto no quadro, o dita para a estudante que escreve em uma máquina braille (Fig. 1).

Figura 1 – Estudante utilizando a máquina de escrever braille.



Fonte: A autora, 2016.

As dúvidas de palavras desconhecidas pela aluna são sanadas apenas pela resposta pronta e objetiva. Não houve momentos em que se parou o ditado para realizar uma pesquisa acerca das dúvidas gráficas e possivelmente conceituais da aluna.

DC 2 (06/09) Participante A1: O professor estava explicando sobre as partes das plantas. Neste dia, ao final da explicação, foi confeccionado um cartaz com as partes das plantas que foram feitas com papel e E.V.A. A aluna foi então levada até o cartaz para poder colocar a mão.

Como pode ser observado nos trechos supracitados, o professor busca métodos de trabalho que valorizam o tato e o olfato, por exemplo. Em diferentes momentos observados, percebeu-se que o professor parece dar ênfase a atividades táteis e olfativas, acreditando estar possibilitando acesso mais adequado do estudante ao conteúdo que está desenvolvendo em sala de aula. Embora, elencamos que houve a busca do docente em desenvolver atividades que envolvessem o estudante, reconhecemos o desconhecimento de outras metodologias que

poderiam estar sendo empregadas. É possível notar no DC 5 uma atividade que valorizou com ênfase tal aspecto.

DC 5 (27/09) Participante A1: Nesta aula, todos os alunos da classe trouxeram um planta medicinal que tinham em casa. Durante a aula, cada aluno mostrava sua planta e dizia para o que ela servia. Todas as plantas foram entregues para a aluna tatear e sentir seu aroma.

Segundo Ochaita e Rosa (1995), existem importantes diferenças entre a percepção e o processamento da informação mediante o tato e a visão. Em comparação com a visão, o tato é uma forma muito mais lenta de captação da informação. Os autores consideram que esta forma de captação dá lugar a uma maior carga na memória de trabalho, quando os objetos a serem explorados são grandes ou numerosos. Esse sentido possibilita o conhecimento por meio das características dos objetos: textura, formato, temperatura e relações espaciais, porém, atividades que valorizem com ênfase apenas os sentidos do tato e do olfato podem não contribuir com o processo de aprendizagem.

Foi possível observar nas aulas destacadas no trecho acima, a importância dada pelo professor em levar a estudante a sentir tatilmente e cheirar as plantas medicinais. Em contrapartida, não houve mediação para explorar sobre o assunto, traçando relações com outros conteúdos estudados ou com conhecimentos que a estudante pudesse apresentar. Não temos o intuito de criticar as atividades realizadas pela docente, mas percebe-se certa lacuna no processo de ensino, na medida em que há destaque apenas para atividades que visam exploração do tato e do olfato pelo simples fato de tocar e cheirar. Talvez o professor acredite que atividades desse tipo são adequadas pelo fato de a aluna cega ter tato e olfato mais apurados que os demais estudantes da sala, pensamento análogo e compatível com a visão biológica e ingênua apresentada por Vygotsky (1934). Podemos evidenciar novamente isso em outro registro tecido no DC 4.

DC 4 (20/09) Participante A1: Os alunos estavam aprendendo sobre plantas medicinais e, neste dia, o professor levou chá de erva-cidreira para os educandos. Foi entregue uma xícara de chá para a aluna, onde a mesma sentiu o cheiro da bebida.

Nunes (2004) explica que muitas práticas pedagógicas realizadas com estudantes cegos nas escolas, até hoje, são pautadas no desenvolvimento do tato e da audição, numa perspectiva de compensação biológica, como se apenas entregar materiais táteis, falar ou fazer cheirar por parte dos alunos cegos fosse suficiente para fazê-los compreender o conteúdo resolvendo as barreiras educativas encontradas. Certamente, a adaptação de materiais táteis é importante,

assim como atividades que priorizam a fala e o olfato no processo de ensino-aprendizagem, porém, é preciso repensar a mediação estabelecida no uso de tais recursos.

De acordo com Nunes e Lomônaco (2010), nem todos os objetos podem ser percebidos diretamente pelo tato, da mesma forma ocorre em aulas de CN, já que nestes espaços se lida com conceitos abstratos que nem sempre são possíveis de serem interpretados pelos sentidos sensoriais, nem mesmo por estudantes videntes. Mesmo que o assunto que estava sendo trabalhado nas aulas observadas (DC 2, 4, e 5) possibilitasse um trabalho tátil e olfativo, reconhecemos que atividades envolvendo pesquisa teórica (substitutivas a cópia de textos) e prática poderiam contribuir para o processo educativo. São exemplos de materiais e estratégias que podem auxiliar o referido processo educativo: maquetes, vídeos, recursos táteis em 2D e 3D ou outros tipos de representação, porém ressaltamos que os mesmos sozinhos ou desarticulados de mediação pedagógica podem ser pouco efetivos para estudantes cegos.

Esses caminhos podem ser importantes, porém não são indicados se utilizados sem relação com os conteúdos desenvolvidos na sala de aula e os conhecimentos anteriores muitas vezes trazidos pelos estudantes.

O uso de recursos de Tecnologia Assistiva em aulas de Ciências da Natureza por estudantes cegos

A TA deve ser entendida como um auxílio que pode promover o aumento de uma habilidade funcional ausente e por consequência, pode contribuir para a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento. Portanto, o objetivo maior da TA é proporcionar à pessoa com deficiência maior independência, qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade e habilidades de seu aprendizado (BERSCH, 2008).

Devido à limitação visual, o aluno cego precisa de materiais diferenciados e adaptados que deem conta de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. O excesso de atividades que valorizavam o sentido da visão e a simples troca por materiais táteis foi um dos aspectos constatados ao longo das observações. Do mesmo modo, o uso de recursos de TA também foi percebido, especialmente, no que se refere às adaptações em relevo realizadas pelo professor do AEE. Não se conseguiu averiguar se houve ou não a participação dos dois professores (AEE e CN) na elaboração dos materiais já que eles eram entregues na sala de aula conforme registrado no DC2.

DC 2 (06/09) Participante A1: Explicação sobre as partes das plantas. Os alunos ganharam uma folha impressa, enquanto a aluna cega recebeu seu material adaptado em braile com as partes reais de uma planta. Esse material foi entregue pelo professor do AEE durante a aula.

García, Caldera e Jimenez (2002) explicam que a participação de ambos os professores (AEE e CN) e o contato permanente a fim de trocar experiências e compartilhar objetivos podem contribuir para a educação dos estudantes cegos. No entanto, não houve evidências de um trabalho que envolvesse ambos os profissionais.

Outro ponto verificado teve relação com o uso da máquina braile, percebemos que se dava sem a mediação do professor de CN. Acreditamos que tal fato se dê, pelo desconhecimento do docente com relação ao recurso e a grafia braile. Como registrado no DC1, o recurso é entregue para aluna para que faça registros escritos da aula, que são ditados pelo professor ou por algum colega. Esse aspecto levanta interrogantes expressivos acerca dos modelos de ensino de CN comumente adotados em sala de aula, mesmo quando há a presença de estudante cego. Parece-nos apontar para uma possível crença de que o uso do recurso de TA em sala, possa sanar qualquer dificuldade que a aluna cega possa ter.

DC 1 (30/08) Participante A1: No início da aula, o professor já entrega à aluna a máquina braile. O professor escreve o texto no quadro e dita para que a aluna cega possa digitar em sua máquina.

Na pesquisa de Voos (2013), os alunos cegos participantes expressaram que as aulas costumeiramente eram ministradas com o uso de “cuspi e giz”, recursos predominantemente visuais e orais, porém nem sempre os professores davam conta das explicações e de descrever corretamente os esquemas registrados no quadro. A autora reforça que “[...] a fala e a audiodescrição do conteúdo podem ser importantes para a aprendizagem, porém, quando utilizadas de forma isolada e descontextualizada, por falta de referência, tornam-se limitantes” (p. 128).

Vygotsky (1934) também explica que o recurso verbal ou a pura retórica não podem ser utilizados como único recurso em sala, quando realizada de forma isolada torna-se limite. Sendo assim e conforme o registrado no DC1, o ato de ditar realizado pelo professor e as mediações estabelecidas, exclusivamente, pela oralidade pode tornar-se uma barreira para o estudante cego, mesmo fazendo uso do recurso de TA.

Por meio da visão de Vygotsky percebemos as limitações das aulas de CN as quais foram marcadas apenas pelo uso de materiais táteis e recursos de TA, conforme registramos no DC3:

DC 3 (06/09) Participante A2: Na explicação sobre cadeia alimentar os alunos ganharam uma folha impressa contendo a explicação e imagens. O aluno cego recebeu a sua folha adaptada em relevo e as imagens adaptadas com fios de lã e cola-quente (Fig.2).

Figura 2 – Material adaptado



Fonte: A autora, 2016.

Este é um aspecto bastante relevante, porém o acesso a recursos de TA não garantem sozinhos o processo de aprendizagem de estudantes cegos, embora reconhecemos a importância dos recursos, é um ponto que necessariamente precisa ser discutido com professores, com o propósito de amenizar possíveis deslocamentos de responsabilização da educação dos estudantes com deficiência para o recurso.

Considerações Finais

Ao longo da pesquisa percebemos que os professores buscaram apresentar e desenvolver metodologias de trabalho com os alunos cegos nas quais foram valorizados os sentidos do tato e olfato, afiliando-se, possivelmente, à concepção biológica e ingênua descrita por Vygotsky. Atitudes pedagógicas filiadas a esse viés de pensamento são ainda manifestas nas atividades realizadas em aulas de CN até como possibilidade de transpor a visualidade presente nesse componente curricular. Mesmo assim se faz importante destacar,

que foi possível perceber o interesse dos profissionais da escola, em oportunizar atividades que envolvessem os estudantes de forma igualitária.

Ademais a pesquisa descrita neste artigo permitiu inferir que as atividades realizadas em sala de aula são carentes de compreensões, em relação às ideias sociopsicológicas explicadas por Vygotsky, fato que pode ser reflexo das compreensões que os professores têm sobre a pessoa cega.

Conseguimos perceber que o ambiente educacional dos estudantes que participaram da pesquisa estão inseridos possibilita acesso aos conhecimentos científicos em condições de igualdade com os demais estudantes. Tal fato levanta um importante aspecto: o ensino de CN necessariamente precisa ser adaptado na escola, no caso da presença de estudantes cegos, justificando a necessidade de continuidade de pesquisas desse cunho.

Acreditamos que as dificuldades e barreiras vivenciadas tanto pelos professores, quanto pelos estudantes cegos participantes da pesquisa, poderiam ser minimizadas se ao longo do desenvolvimento profissional, os professores tivessem acesso a discussões sobre essa temática. Talvez, se o assunto fosse pauta de cursos de formação de professores (CN e Educação Especial) tais perspectivas pudessem ser superadas e outras compreensões acerca da cegueira fossem assumidas por professores de ambas as áreas, de forma a valorizar atividades educacionais experimentais e práticas para estudantes cegos mais distantes da compreensão que valoriza a visão biológica ou mística da cegueira.

Ademais realizar um trabalho que valorize o conhecimento multidisciplinar entre os professores das diferentes áreas, também pode ser indicativo de superação, frente às dificuldades vivenciadas por estudantes cegos e seus professores em aulas de CN.

Outro aspecto bastante expressivo na pesquisa foi a imperativa relação social entre os estudantes cegos e seus colegas, bem como com seus professores. Evidenciou-se, em alguns momentos, a relação dos professores de sala de aula com o professor especialista (AEE) que ofertava materiais adaptados e recursos de TA para que os estudantes pudessem acompanhar as atividades. Tal relação, por vezes estreita entre os dois professores, permitiu o uso expressivo de recursos de TA.

Porém a ausência de discussões acerca do que é como deve ser utilizada, quando devem ser utilizados e para quem servem os recursos de TA na sala de aula por parte dos professores, como pareceu ser o caso, pôde contribuir para avolumar compreensões equivocadas e a valorização, por vezes, exacerbada de que tais recursos contribuem espontaneamente com um ensino e aprendizagem dos estudantes cegos. Chegamos a tal conclusão, pois, por vezes,

notou-se entre os professores que lecionavam para os estudantes cegos afiliação à compreensão de que os recursos de TA oferecidos, já eram suficientes para os estudantes e que o fato de estarem utilizando os recursos os estudantes aprenderiam sobre os conteúdos desenvolvidos em aulas de CN.

Conforme já dito, as aulas assistidas e analisadas nessa pesquisa tiveram de forma expressiva a entrega de materiais táteis, confeccionados pelo professor especialista e práticas pedagógicas orais com uso de imagens e esquemas realizados pelo professor no quadro negro e que apenas eram ditados oralmente para que os estudantes cegos pudessem fazer anotações na máquina braile. Embora possamos reconhecer a importância e a necessidade dos recursos táteis, da máquina braile, das interações sociais estabelecidas em sala de aula, apontamos que há necessidade de que as compreensões acerca das mediações pedagógicas sejam melhores interpretadas, evitando com isso possíveis deslocamentos da educação científica de estudantes cegos para os recursos de TA como os disponibilizados pelo professor especialista sem a devida participação do professor de sala de aula regular.

Para encerrar reforçamos a necessidade de que discussões desse cunho sejam elencadas nas escolas e nas formações de professores, a fim de contribuir com a minimização de barreiras e a visualidade ainda presente nas aulas de CN.

Referências

ALVES, F. C. Diário: um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo de seus dilemas. **Revista Millenium**, Viseu, Portugal, n. 29, p. 222-239, jun. 2004.

ARAÚJO, D. A. **Fatores dificultadores da inclusão escolar de crianças com paralisia cerebral na perspectiva do cuidador**. 112 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Enfermagem), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

BERSCH, R. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil - CEDI. Porto Alegre, 2008.

BERSCH, R.; PELOSI, M. B. **Portal de ajudas técnicas para educação: equipamento e material pedagógico para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: tecnologia assistiva: recursos de acessibilidade ao computador**. Brasília: ABPEE-MEC: SEESP, 2007.

BOGDAN, R. S.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto: Porto, 2003.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VIVEIROS, E. R. Trabalhando conceitos de óptica e eletromagnetismo com alunos com deficiência visual e videntes. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2006, Londrina. **Atas...** São Paulo: UNESP, 2006. p. 01-12.

FERREIRA, L. R. C. **Experiências vivenciadas por alunos com deficiência visual em instituições de ensino superior na cidade de Uberlândia – MG**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

FERREIRA, T. I. C. **Participar para ver: as interações sociais nas aulas de ciências da natureza, como uma prática inclusiva de alunos cegos, no 2º ciclo do ensino básico**. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

GALVÃO FILHO, T. A.; MIRANDA, T. G. Tecnologia Assistiva e salas de recursos: análise crítica de um modelo. In: GALVÃO FILHO, T. A.; MIRANDA, T. G. (Orgs.). **O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares**. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia - EDUFBA, 2012, p. 247-266.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas.** 346f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

GARCÍA, M. L. B.; CALDERA, M. I. F. E; JIMÉNEZ, V. M. El aprendizaje de las ciencias em niños ciegos y deficientes visuales. **Revista Integración**, v. 38, p. 25-34, 2002.

LAUAND, G. B. A. **Fontes de informação sobre tecnologia assistiva para favorecer a inclusão escolar de alunos com deficiências físicas e múltiplas.** 224 f. Tese (Doutorado em Educação Especial), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

LIRA, M. C. F., & SCHLINDWEIN, L. M.. A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 75, p. 171-190, mai/ago. 2008.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. Rio de Janeiro: EPU, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MORTIMER, R.. Recursos de informática para a pessoa com deficiência visual. IN: SAMPAIO, M.W.; HADDAD, M.A.O.; COSTA FILHO, H.A.; SIAULYS, M.O.C. **Baixa visão e cegueira: os caminhos para a reabilitação, a educação e à inclusão.** Rio de Janeiro, Cultura Médica: Guanabara Koogan, p. 221-231, 2010.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego preconceitos e potencialidades. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64, Jan/Jun. 2010.

NUNES, S. S. **Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição de conhecimentos.** 287 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia), Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

OCHAITA, E.; ROSA, A. Percepção, ação e conhecimento em crianças cegas. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar.** Porto Alegre: ARTMED, v. 3, p. 183-197, 1995.

OKA, M. C.; NASSIF, M. C. M. Recursos escolares para o aluno com cegueira. In: SAMPAIO, M. W.; HADDAD, M. A. O.; COSTA FILHO, H. A.; SIAULYS, M. O. C. **Baixa visão e cegueira: os caminhos para a reabilitação, a educação e à inclusão.** Rio de Janeiro, Cultura Médica: Guanabara Koogan, p. 389-414, 2010.

VERUSSA, E. O. **Tecnologia assistiva para o ensino de alunos com deficiência: um estudo com professores do ensino fundamental**. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Filosofia e Ciências, Programa de Pós-graduação em Educação, UNESP, Marília, 2009.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A. M. C. A educação inclusiva na percepção dos professores de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 3, p. 585-594, jan. 2010.

VIVEIROS, E. R., CAMARGO, E. P. Ensino de Ciências e Matemática num ambiente inclusivo: pressupostos didáticos e metodológicos. In: SEMANA DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, XVIII, 2006, Bauru. **Anais...** São Paulo: UNESP, nov. 2006. 1CDRom.

VOOS, I. C. **O processo educativo em Ciências da Natureza para cegos em cursos de graduação em Fisioterapia: a tecnologia assistiva e as interações sociais**. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Fundamentos de Defectologia**. Obras Completas, tomo cinco. Tradução em espanhol do original russo organizado em 1983, a partir de originais escritos até 1934. Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 2. reimpressão.

YOSHIKAWA, R. C. dos S. **Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de Biologia com educandos deficientes visuais**. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ZABALZA, M. A. **Diários de Aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

(ANEXO 1)
QUESTIONÁRIO

Nome da Criança: _____

Idade: _____

Nome do Pai: _____

Escolarização _____ Idade: _____

Profissão: _____

Nome da Mãe: _____

Escolarização _____ Idade: _____

Profissão: _____

Renda Familiar: _____

Qual o tipo de cegueira?

Relate o período de descoberta da cegueira.

Relate o processo de escolarização de seu filho (a), desde o período de descoberta da cegueira.

