

**ENSINO DE CIÊNCIAS E A DEFECTOLOGIA DE VYGOTSKY: A  
TIFLOLOGIA EM UM ESTUDO DE CASO**

**SCIENCE TEACHING AND VYGOTSKY DEFECTOLOGY: TIFLOLOGY IN A  
CASE STUDY**

**ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y DEFECTOLOGÍA VYGOTSKY: TIFLOLOGÍA  
EN UN ESTUDIO DE CASO**

*Aline da Silva*  
alinesilva.89@gmail.com  
Mestra em Educação em Ciências  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

*Jose Claudio Fonseca Moreira*  
00006866@ufrgs.br  
Doutor em Ciências (Bioquímica)  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**RESUMO**

O processo de ensino-aprendizagem de Ciências é impregnado de padrões de referências e experiências visuais, contudo, a deficiência visual exige que vias de aprendizagem alternativas sejam criadas a fim de possibilitar aos estudantes cegos incluídos a formação da consciência da intervenção humana, ecologicamente equilibrada sobre o ambiente a partir da aquisição dos conhecimentos científicos. A tiflogia, aqui empregada como recurso semântico para expressão do ensino de deficientes visuais, representa a intenção desta pesquisa centrada em diagnosticar as limitações impostas aos cegos no acesso aos conhecimentos da Ciência, averiguar como a formação e prática docente correspondem às necessidades dos estudantes e entender a influência da abordagem metodológica das aulas na significação dos conteúdos para os discentes cegos. Compo um caminho metodológico de exploração qualitativa, este estudo de caso etnográfico com descrição da observação participante buscou o ponto de convergência entre os estudos teóricos da defectologia de Vygotsky (1997) e o ensino de Ciências Naturais para uma discente cega incluída nos anos finais do ensino fundamental. Consideramos que as fragilidades e potencialidades apontadas nesta pesquisa, para acesso a conhecimentos científicos pelos estudantes cegos, têm relação com o planejamento didático-pedagógico adaptado, a gestão de recursos pedagógicos e metodologias de ensino, incluindo tecnologias assistivas.

175

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências. Deficiência Visual. Defectologia.

## **ABSTRACT**

The science teaching and learning process is impregnated with visual reference patterns and experiences, however visual impairment requires that alternative learning routes be created to enable blind students included to form an awareness of ecologically balanced human intervention from the acquisition of scientific knowledge. Typhology, used here as a semantic resource to express the teaching of the visually impaired, represents the intention of this study centered on diagnosing the limitations imposed on the blind in accessing science knowledge, investigating how teacher training and practice correspond to students needs and understanding the influence of the methodology of the classes in the meaning of the contents for the included blind students. Composing a methodological path of qualitative exploration, this ethnographic case study with description of participant observation, sought the point of convergence between the theoretical studies of Defectology of the Vygotsky (1997) and the teaching of Sciences for a visually impaired student included in thea class of middle school. We consider that the weaknesses and potentialities pointed out in this study for access to scientific knowledge by blind students are related to adapted didactic-pedagogical planning, the management of pedagogical resources and teaching methodologies, including assistive technologies.

**Keywords:** Science teaching. Visual impairment. Defectology.

## **RESUMEN**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de lasciencias está impregnado de patrones de referencia y experienciasvisuales, sin embargo, ladiscapacidad visual requiere que se creenvías de aprendizaje alternativas para permitir que losestudiantesciegosincluidosformenconciencia de laintervención humana, ecológicamente equilibrados sobre elmedio ambiente a partir de laadquisición de conocimientos científicos. conocimiento. La tiflogía, aquí utilizada como recurso semántico para laexpresión de laenseñanza de las personas condiscapacidad visual, representa laintención de esta investigación centrada en diagnosticar laslimitacionesimpuestas a losciegosenelacceso al conocimiento científico, averiguando cómolaformación y lapráctica docente se correspondenconlanecesidades de losestudiantes y comprensión de lainfluencia del enfoque metodológico de lasclases sobre el significado de loscontenidos para losestudiantesciegosComponiendouncamino metodológico

de exploraçãocualitativa, este estudo de caso etnográfico com uma descrição de laobservação participante buscóelpunto de convergencia entre loestudios teóricos de ladefectología de Vygotsky (1997) y laenseñanza de CienciasNaturales a unestudianteciegoincluidoen los últimos años de laescuela primaria. Consideramos que las debilidades y potencialidades señaladasen esta investigación, para elacceso al conocimiento científico por parte de estudiantesciegos, están relacionadas conlaplanificacióndidáctico-pedagógica adaptada, lagestión de recursos pedagógicos y metodologías de enseñanza, incluidaslastecnologíasasistenciales.

**Palabras clave:**Enseñanza de lasciencias. Discapacidad visual. Defectología.

## INTRODUÇÃO

Em outubro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou um estudo denominado “Relatório Mundial da Visão”, onde aponta que pelo menos 2,2 bilhões de pessoas em todo o mundo vivem com alguma deficiência visual, incluindo a cegueira (OMS, 2019).

Conforme publicação do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO),

[...]são consideradas cegas não apenas as pessoas que apresentam incapacidade total para ver, mas também todas aquelas nas quais o prejuízo da visão se encontra em níveis incapacitantes para o exercício de tarefas rotineiras, apesar de possuírem certos graus de visão residual (OTTAIANO; ÁVILA; UMBELINO; TALEB, 2019, p.10),

O processo de ensino-aprendizagem é impregnado de padrões de referências e experiências preponderantemente visuais, que se tornam premissas para a apropriação e construção do conhecimento, o que coloca os discentes desprovidos do sentido da visão em situação de desvantagem, se adaptações e flexibilizações não forem realizadas.

Neste estudo, o termo “cegueira” é aplicado para perda absoluta da visão e para condições nas quais o sujeito faça uso de ferramentas de substituição da visão, de modo predominante, sendo que no processo

pedagógico necessita de leitores e/ou outras tecnologias assistivas, instrução em Braille ou, ainda, o acompanhamento de monitor educacional especializado, por exemplo.

Considerando as dificuldades intrínsecas de se viver sem a visão do ambiente que o rodeia, o aguçamento dos outros sentidos determina ampla percepção mesmo daquilo que está longe do alcance das mãos, mas que afeta a qualidade de vida e a interação pedagógica entre professor-aluno cego e conteúdo-aluno cego.

Na perspectiva inclusiva, o currículo escolar deve reconhecer e valorizar a diversidade humana, mediante ao pleno acesso, participação e aprendizagem em igualdade de oportunidades, a fim de promover o desenvolvimento integral do indivíduo cego incluído em classe regular (BRASIL, 2018).

O Ensino de Ciências Naturais, nessa conjuntura, é um desafio para o docente, que deve preocupar-se em planejar e possibilitar aos estudantes incluídos uma compreensão, sensibilização e ação que resulte na formação da consciência da intervenção humana, ecologicamente equilibrada sobre o ambiente (CAVALCANTI NETO; AMARAL, 2011, p. 130).

O substantivo “Tiflogia”, empregado no título, representa a intenção desta pesquisa acerca da instrução dos cegos, compondo um caminho de exploração qualitativa com a descrição de um estudo de caso etnográfico, sob a influência dos estudos da defectologia de Vygotsky no ensino de Ciências Naturais, para uma discente deficiente visual- cegueira-incluída nos anos finais do ensino fundamental.

Este estudo está centrado em diagnosticar as limitações impostas aos cegos no acesso aos conhecimentos científicos, averiguar como a formação e prática docente correspondem as necessidades especiais dos alunos cegos e no entendimento da influência da abordagem metodológica das aulas na significação dos conteúdos para os alunos cegos.

Os registros da pesquisa empírica foram descritos nos Diários de Campo I, II e III, destas informações coletadas etnograficamente foram extraídos excertos para análise qualitativa ao ser contrapostas com os fundamentos da defectologia de Lev Semenovich Vygotsky.

### **Defectologia de vygotsky: contexto histórico e resgate conceitual**

Atuais e necessários para o entendimento do desenvolvimento de pessoas com deficiência, os fundamentos da defectologia de Vygotsky são um dos pilares da análise dos eventos descritos no Diário de Campo, método de coleta de dados deste estudo.

Nascido em 17 de novembro de 1896 na União Soviética, Vygotsky foi um autor renomado que contribuiu para o campo dos estudos da relação de desenvolvimento e aprendizagem e da função da educação no desenvolvimento psicológico, porém é pouco explorado na área da Educação Especial e Inclusiva, visto que o termo por ele utilizado “defectologia” denota preconceito e depreciação na atualidade.

O conceito de defectologia é mais facilmente compreendido diante do contexto histórico da Rússia/União Soviética do início do século XX, onde nasce a terminologia. Visto que Vygotsky valeu-se do termo para se referir “[...] à criança cujo desenvolvimento se há complicado com o defeito” (VYGOTSKY, 1987, p. 2-3), ao estudo do desenvolvimento e potencialidades de aprendizagem da criança com deficiência (de natureza física ou intelectual), designadas na época como “defeituosas”, não propriamente de seus defeitos.

Nuernberg (2008, p. 308), no artigo “*Contribuições de Vigotski<sup>1</sup> para a Educação de Pessoas com Deficiência Visual*” explica o motivo da dedicação de Vygotsky a esta área:

O período pós-revolução de 1917 trouxe consigo a situação de milhares de crianças em condição de vulnerabilidade, muitas delas com deficiência. Na tarefa de responder adequadamente a essa demanda social, o governo soviético envolveu Vigotski na elaboração de propostas educacionais coerentes com o contexto político e social vigente. Nesse sentido, para atender às necessidades educacionais das crianças com deficiência, Vigotski criou, em 1925, um laboratório de psicologia. Este originou, em 1929, o Instituto Experimental de Defectologia, onde foi desenvolvida parte das pesquisas que pautaram os textos ora citados (NUERNBERG, 2008, p. 308).

A produção de Vygotsky na área da defectologia é teórica, caracteriza-se pela análise qualitativa do desenvolvimento da pessoa com deficiência e reconhece na cultura o fator limitante para a deficiência, não no viés biológico.

Nos estudos da psicologia da pessoa cega, Vygotsky (1997) designa três épocas que identificam o desenvolvimento da pessoa com cegueira: a mística; a biológica ou ingênua e a contemporânea, científica ou sociopsicológica, nesta ordem.

A visão mística da cegueira (VYGOTSKI, 1997), primeira época, compreende a Idade Antiga, a Idade Média e grande parte da Idade Moderna e remete à visão do cego como um infeliz desvalido, um inválido e indefeso, alvo de superstições, crendices e lendas.

Especialmente, na Idade Média, o cristianismo caritativo atribui sensibilidade espiritual superior aos cegos, baseada na passagem referida como “os últimos serão os primeiros”<sup>2</sup>, acolhendo-os em seus templos para mendicância, creditando a solução para a cegueira às forças místicas.

---

<sup>1</sup> O autor justifica o uso da grafia “Vigotski”, mais usual na literatura brasileira, podendo ser também transliterado como “Vigotski”, “Vygotski” ou “Vygotsky”. Nas referências e citações, será preservada a escrita dos autores.

<sup>2</sup> BÍBLIA. Livro de Mateus 20, 16. Disponível em: <<https://www.bibliacatolica.com.br/biblia-ave-maria/sao-mateus/20/>> Acesso em: 19 de junho de 2020.

A segunda época, denominada biológica/ingênua (VYGOTSKI, 1997), evidencia a concepção da substituição dos órgãos dos sentidos, como numa compensação orgânica, onde a ausência ou disfunção de um órgão sensorial seria compensada pelo aguçamento de outros órgãos.

Na fase contemporânea, científica ou sociopsicológica (VYGOTSKI, 1997), foi criada a educação e o ensino dos cegos, o sistema braile. Nesta época predomina o pensamento da cegueira como um problema social e psicológico, que afasta o cego do contato social e do trabalho, mas exige estímulo para superação dos limites orgânicos por compensação na linguagem, por exemplo.

Os fundamentos da defectologia de Vygotsky (1997) partem do pressuposto da existência de um padrão de normalidade culturalmente estabelecido, onde a deficiência orgânica implica, secundariamente, na perda das funções sociais, que é expressa pela privação da plena participação da pessoa com deficiência no meio social e educacional, como elucidado pelo autor a seguir:

[...] a carência da vista ou do ouvido implica, frente a tudo, a perda das mais importantes funções sociais, a degeneração dos vínculos sociais e deslocamento de todos os sistemas de conduta. É preciso propor e compreender o problema da defectividade infantil, na psicologia e na pedagogia, como um problema social, porque seu momento social, anteriormente não observado e considerado comumente como secundário, resulta, na realidade, fundamental e prioritário. Deve ser estimado como principal. É preciso encarar com audácia este problema, como um problema social. Se uma deficiência corporal significa psicologicamente uma luxação social, desde o ponto de vista pedagógico, educar a essa criança é inseri-la na vida, como se insere um órgão luxado e enfermo (VYGOTSKI, 1997, p.78).

Assim distinguem-se os princípios da deficiência primária da deficiência secundária: a primeira ligada a problemas de ordem biológicos/orgânicos, pouco modificáveis, e a segunda aparece como consequência psicossocial da deficiência primária, podendo ser contornada por compensação social (NUERNBERG, 2008).

Para Vygotsky (1997), a compensação social se estabelece como via de superação da referência feita pela pessoa com deficiência dos ditos normais, sempre de forma mediada por ferramentas e signos, por exemplo, ao explorar a linguagem para superar a limitação visual.

Na abordagem vygotskyana, a relação entre aprendizagem e desenvolvimento acontece mediante a situações-problema oportunizadas, que estimulam a superação da condição limitante, e que, gradualmente e sob mediação, vão se resolvendo/amadurecendo, desvelando o potencial do sujeito com deficiência. Sendo que a exploração das potencialidades do indivíduo não está restrita aos recursos concretos aplicados à instrução, mas às práticas educacionais ofertadas que devem conduzir à superação das dificuldades, objetivando a abstração.

## **METODOLOGIA PARA COLETA DE DADOS**

Embasado na abordagem exploratória descritiva, este trabalho buscou o ponto de convergência entre o estudo teórico da defectologia e o ensino das Ciências Naturais de uma discente cega incluída nos anos finais do ensino fundamental, num estudo de caso etnográfico, com observação participante da pesquisadora durante 6 horas/aula, em período decorrido entre novembro de 2019 e janeiro de 2020.

Cientes de que definir a pesquisa etnográfica apenas pela prevalência da observação participante para coleta de dados pode aparentar superficialidade metodológica, devido a amplitude das características da técnica, optamos pela flexibilidade e possibilidades que os elementos do método admitem.

A pesquisa de campo foi conduzida no ambiente de sala de aula, durante aulas do componente de Ciências Naturais, visando descrever as situações da dinâmica escolar em que a estudante cega está incluída:



adiscendente participante será identificada como A1<sup>3</sup>, tem 14 anos, é do sexo feminino e cursa o 9º ano do ensino fundamental, possui cegueira congênita, como consta no parecer do Atendimento Educacional Especializado mais antigo da escola, não apresenta limitações cognitivas e foi alfabetizada parcialmente em braile.

A participante P1 é professora, com graduação em Ciências Biológicas, leciona a disciplina de Ciências Naturais para a turma de 9º ano do ensino fundamental em que a aluna cega está incluída.

Durante as observações participantes, principal técnica para coleta de dados etnográfica, o cotidiano das aulas de Ciências Naturais fora registrado num Diário de Campo (DC) com três partes, instrumento onde constam anotações detalhadas e fiéis às vivências e situações das aulas, inclusive citando diálogos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Averiguamos que as políticas públicas de inclusão e a formação/capacitação docente para o atendimento educacional especializado parecem andar em paralelo com estudos acerca da aprendizagem dos cegos em Ciências Naturais.

A realidade do contexto escolar observado e descrito nos Diários de Campo I, II e III confrontados com as fases da Defectologia de Vygotsky, revela que embora as práticas pedagógicas do componente de Ciências da Natureza contemplem a observação visual de fenômenos físicos, químicos e biológicos, a visão mística da presença de uma estudante cego em sala de aula foi superada.

---

<sup>3</sup> Critério de identificação adotado para preservar a identidade da estudante que participou da pesquisa.

Entretanto, partindo das situações vivenciadas durante a observação participante, extraíram-se excertos que, categorizados, exprimem que resquícios das fases biológica/ingênua e contemporânea/científica/sociopsicológica permanecem e admitem a composição das premissas/postulados do quadro a seguir:

Quadro 1: Diários de Campo I, II e III e a fase Biológica/Ingênua (Vygotsky, 1997)

EXCERTOS DOS DIÁRIOS DE CAMPO	POSTULADO
<p>DC I (04/11/2019)</p> <p><i>Situação 1:</i> A professora segura na mão uma folha que contém quatro exercícios de Força, com desenhos de blocos com forças agindo neles, explica o primeiro exercício como exemplo, interrogando A1: P1: - Duas forças agindo num bloco, uma com 20N outra 10N, o que vai acontecer? A aluna não responde, a professora reclama: P1: - A1, fiz o material tátil!</p> <p>Na folha, os desenhos estavam cobertos com cola colorida, formando um leve relevo. Sua exclamação, carregava o desinteresse que a aluna demonstrou.</p> <p><i>Situação 2:</i> No canto esquerdo da parede amarela que emoldura o quadro branco há exposto um cartaz de TNT com a Tabela Periódica, com as letras dos símbolos dos elementos químicos em relevo e pequenas miçangas fixadas em cima de cada símbolo, com a respectiva inscrição em braile. Material tátil e adaptado, provavelmente usado anteriormente para o ensino-aprendizagem de A1 dos conceitos introdutórios de química.</p>	<p><i>Situação 1:</i> O emprego do material tátil para compensar a falta da visão que não representa atrativo para a estudante cega.</p> <p><i>Situação 2:</i> Identifica-se a supervalorização do tato também no material exposto e afixado na parede, que equivocadamente apresentava o símbolo dos elementos químicos em vernáculo, invés da utilização do braile, indicando a falta de domínio docente<sup>4</sup> da língua braile e de metodologias para ensino de deficientes visuais.</p>
<p>DC II (09/12/19)</p> <p><i>Situação 1:</i> Cordialmente, o colega solicita que A1 coloque a mão esquerda sobre o vapor que saía da chaleira e questiona: - O que tu estás sentindo? Ela expressa: - Calor.</p> <p>A monitora intervém chamando atenção para o cuidado com a chaleira quente, a professora termina dizendo: - Não estava tão quente. A professora questiona a turma do que se trata o fenômeno</p>	<p><i>Situação 1:</i> Tentativa de inclusão da estudante cega na proposta da aula, através da exploração tátil, por iniciativa dos colegas.</p> <p><i>Situação 2:</i> A intervenção da monitora chamando atenção para o cuidado com a chama representa uma atitude de preocupação, de responsabilização e de envolvimento afetivo com a</p>

<sup>4</sup> Esclarecimento: A docente criadora do painel da Tabela periódica fora substituída da professora titular (P1) durante o período de licença maternidade desta.

<p>que A1 pode sentir na pele.  <i>Situação 2:</i> solicitando que A1 coloque a mão num copo, comentando em alta voz "ali não precisa ter medo":  P1:-O que tu estás sentindo?  A1: -Está gelado.  P1:- Isto quer dizer o que? Como tu vai definir isso, se tua mão está sentindo isto gelado, isso significa o que? O que está acontecendo? Da onde está sendo transferido o calor, a energia térmica do calor, para onde?  A1: Da mão.  P1: Tua mão está mais quente para o copo, né? E aí, o que está acontecendo, no calor da tua mão, a energia térmica que tem na tua mão? Está passando para o copo!  <i>Situação 3:</i> P1: - O que a gente vai fazer agora? A A1 vai ser a primeira a testar, depois quem quiser também pode testar, a A1 vai colocar a mão esquerda no pote com água gelada e a mão direita no pote com água quente.  Logo a professora pediu para A1 imergir simultaneamente as mãos nos potes com água a 10 graus e a 46 graus, embora aparentemente receosa ela o fez. Após alguns instantes as duas mãos da aluna cega são postas na bacia com água a 25 graus, com um sorriso tímido no canto da boca ela permite o contato e a experiência.  <i>Situação 4:</i> Sem delongas, entabula o estudo do conceito de "Escalas termométricas" e orienta os estudantes para a leitura do livro didático sobre o tema a partir da página 163, requisita que alguém faça a leitura oralmente, o mesmo estudante que auxiliou na atividade prática com o termômetro se prontificou.</p>	<p>estudante frente a limitação visual, notam-se resquícios da fase mística (VYGOTSKI, 1997), onde a cega é tida como incapaz de desenvolver qualquer tipo de atividade independente;  <i>Situação 3:</i> Observa-se a diligência de P1, que ressalta que a preferência para a realização da atividade é de A1.  <i>Situação 4:</i> Durante a leitura oral coletiva do livro didático a estudante cega permaneceu como ouvinte, sem interagir. Além do conteúdo em texto lido, informações visuais presente no livro em imagens, gráficos, fórmulas e símbolos, necessitariam de estratégias de mediação para tornar a leitura mais detalhista, de forma que a ouvinte não seja prejudicada por omissões de detalhes que, muitas vezes, são essenciais a compreensão do conteúdo ministrado.</p>
<p><i>DC III (16/12/19)</i>  <i>Situação 1:</i> Um dos estudantes descreve os procedimentos experimentais e explica que "quando a água esquenta as moléculas se separam, ficam menos densas e descem na garrafa, enquanto a água fria sobe", sincronizadamente o outro realiza a prática colocando tinta tempera e água quente na garrafa, entornando a garrafa sobre o prato, com cuidado para que o líquido não extravasasse o bico da garrafa, e despejando um copo de água fria no prato.  Inquieta na cadeira a professora esclareceu olhando para a aluna cega:  P1: Esta é uma experiência visual, não tem o que fazer para a A1 participar.  <i>Situação 2:</i> Outro grupo, formado unicamente por gurias, se posicionou para explicar sobre Irradiação, usando um prato e uma vela acesa convidaram a A1 para se chegar a mesa onde os materiais estavam depositados.  Bem disposta a aluna cega levantou-se para sentir o que não podia ver e com muita delicadeza e cuidado tomaram a mão dela e a aproximaram da chama da vela, a fim de sentir o calor irradiado.  <i>Situação 3:</i> O último grupo, como anunciado, expôs o estudo sobre dilatação térmica utilizando um vidro de</p>	<p><i>Situação 1:</i> A fala de P1 explicita que a participação da estudante cega na aula está condicionada a ver o que seria testado, como sendo o único modo de aquisição dos conhecimentos que estavam sendo trabalhados.  <i>Situação 2 e situação 3:</i> A manifesta solicitude de A1 para participar das demonstrações experimentais se associa ao predomínio das atividades táteis que evidenciaram a preocupação da docente em tornar os conceitos trabalhados mais concretos.</p>

compota vazio que estava no freezer cuja tampa oferecia resistência para abrir, levaram o pote de vidro às mãos da estudante cega que não conseguiu abri-lo.	
--	--

Autoria própria (2020)

Quadro 2: Diários de Campo I, II e III e a fase Sociopsicológica (Vygotsky, 1997)

<i>EXCERTOS DOS DIÁRIOS DE CAMPO</i>	<i>POSTULADO</i>
<p><i>DC I (04/11/2019)</i></p> <p><i>Situação 1:</i> Há mais classes que alunos, estas estão dispostas em duplas, instalo-me na carteira atrás de onde juntas estão a A1 e sua monitora, [...]</p> <p><i>Situação 2:</i> A professora enquanto apresenta a tarefa ao grupo eleva sua voz para alertar que logo explicaria a atividade para a “A1”, no instante seguinte se dirige ao lugar onde a aluna faz dupla com a monitora.</p> <p><i>Situação 3:</i> E a professora posta de frente a aula segue com uma explicação sobre Força Resultante, dando exemplo prático com a classe: [...]</p> <p><i>Situação 4:</i> A impressão em folha branca contém atividades numeradas de um a dez, com adaptações táteis em relevo, valores numéricos inteiros, poucas conversações de unidades de medida. A monitora se esforça em estimular A1 a tocar as representações táteis, para bem interpretar os exercícios.</p> <p><i>Situação 5:</i> A professora se desdobra entre os grupos, constantemente explicando e exemplificando, é notável o auxílio especial que se esforça em dar à aluna cega, questionando-a e incentivando-a a pensar e interpretar as atividades.</p> <p><i>Situação 6:</i> Confortavelmente, inicia-se uma conversa sussurrada entre A1 e a monitora, esta buscando auxiliar a aluna cega a ter o caderno em dia, indaga sobre o que fora passado pelos professores na semana passada, na qual a monitora esteve ausente.</p>	<p><i>Situação 1 e 6:</i> A monitora de apoio que acompanha A1 nas aulas é a profissional com a função de garantir a inclusão da estudante deficiente na turma regular, a partir da medição no processo de ensino e aprendizagem. Sua presença além de atender a um direito legal, favorece a compensação social (VYGOTSKI, 1997) em decorrência ao comprometimento sensorial de A1.</p> <p><i>Situação 2, 3 e 5:</i> A atenção especial dada a estudante deficiente visual explicitada na fala de P1 embora que não chame atenção dos colegas, representa um espaço de atendimento oral individualizado para suprir as necessidades de A1.</p> <p><i>Situação 4:</i> A ênfase dada ao material tátil expressa a concepção de dependência da aprendizagem mediante ao estímulo de outros sentidos, por compensação.</p>
<p><i>DC II (09/12/19)</i></p> <p><i>Situação 1:</i> A professora apresenta a proposta da aula, pede para dois alunos buscarem os materiais reservados para a aula na cozinha, elucida que com os materiais que ela vai explicar para A1 os conceitos: calor, temperatura e equilíbrio térmico. E orienta que enquanto isso A1 fosse terminando uma questão da folha sobre Forças.</p> <p><i>Situação 2:</i> Para demonstrar como se dá o funcionamento do termômetro a professora introduz o termômetro na água quente e em seguida na água fria, os estudantes dispostos mais ao fundo da sala se esforçam para ver o que acontece, uns dizem “eu não tô vendo”, enquanto a estudante cega escuta de pé os acontecimentos a sua volta.</p>	<p><i>Situação 1:</i> As adaptações para a inclusão da estudante deficiente visual nas aulas cuja metodologia fora predominantemente prática, estiveram em consonância com o objeto de conhecimento, termometria, e foram restritas à exploração tátil.</p> <p><i>Situação 2:</i> A limitação da cegueira, nesta situação, requeria a intervenção com a descrição oral dos acontecimentos visíveis,</p>

<p><i>Situação 3:</i> Todos alunos escreviam em seus cadernos, exceto a aluna cega que sentada com os braços sobre as pernas aguardava, em silêncio.</p>	<p>impedindo que a A1 ficasse no limbo da atividade. <i>Situação 3:</i> A utilização de ferramentas assistivas de escrita, proveriam a inclusão da estudante.</p>
<p>DC III (16/12/19)</p> <p><i>Situação 1:</i> Da cabeça levemente abaixada da estudante cega correm madeixas castanhas até abaixo dos ombros, cujas pontas são o destino que os dedos inquietos insistem em se enroscar e falam por si, falam o idioma da timidez, o dialeto da insegurança, numa locução que externaliza desconforto pela exposição ao público que a assiste. Dentre as formas de transferência de calor, o tema específico apresentado pelo grupo foi a Condução, um a um eles discorreram sobre o assunto sendo que A1, aparentemente na ânsia de que terminar logo, lançou sua participação decorada num intervalo de poucos segundos: A1: - Por isso que é utilizada água para apagar os incêndios, porque o calor flui dos corpos quentes para os corpos frios. <i>Situação 2:</i> Inquieta na cadeira a professora esclareceu olhando para a aluna cega: P1: Esta é uma experiência visual, não tem o que fazer para a A1 participar. E ela seguiu fazendo a descrição do sistema de convecção ali demonstrado. <i>Situação 3:</i> [...] a monitora questionada A1 sobre seu interesse em trocar de lugar para aquela aula e onde gostaria de sentar-se, intrepidamente ela se levanta e vai sentar com uma colega no fundo da sala [...] <i>Situação 4:</i> Do fundo da sala, a aluna cega permanece ouvindo passivamente a movimentação e as falas da professora, assim como os comentários esporádicos dos colegas que enxergavam a professora adicionar tinta vermelha na água gelada de um vidro com tampa furada e tinta azul na água quente de outro vidro com tampa furada. <i>Situação 5:</i> No fundo da sala, para onde retornou, A1 interagia com os colegas, rindo e conversando, mais à vontade e menos sisuda do que no lugar que ocupa normalmente.</p>	<p><i>Situação 1:</i> Durante a apresentação do grupo que compunha, a postura e o comportamento da estudante deficiente visual expressaram nervosismo, atitudes naturais para a situação de exposição mas que se interpretadas no contexto das aulas observadas refletem inseguranças relacionadas a falta de autonomia e uma autoimagem desfavorável, visto que em nenhum momento apresentou suas dificuldades ou pediu auxílio para realizar as tarefas, permanecendo na passividade a acomodação encontrando assim uma maneira segura para não revelar-se diferente dos outros. <i>Situação 2:</i> Um recurso para oportunizar o acesso ao conhecimento encontrado pela professora neste momento foi a descrição do fenômeno que estava sendo demonstrado, garantindo através da comunicação a igualdade no processo de ensino-aprendizagem. <i>Situação 3, 4 e 5:</i> De modo geral, a existência de uma deficiência causa insegurança nas interações sociais, porém um dos aspectos satisfatórios da inclusão escolar da estudante cega na turma regular refere-se a harmônica convivência social, justificada por que o grupo de colegas da estudante cega manteve-se o mesmo desde os anos iniciais do ensino fundamental o que promoveu vínculo de</p>

	afinidade, enfatizando que o diagnóstico da cegueira requer empenho para o desenvolvimento integral do indivíduo, em suas habilidades cognitivas, motoras, psicossociais, etc.
--	--

Autoria própria (2020)

Os acontecimentos vivenciados nas três horas-aulas de Ciências Naturais da observação participante em campo, aos olhos da defectologiyvygotskyana, nos permitem afirmar que o planejamento didático-pedagógico adaptado do docente é a *chave* para fomentar o acesso a conhecimentos científicos para os estudantes. Isto requer que o/a professor(a) tenha capacidade de gerir recursos pedagógicos e metodologias de ensino, incluindo tecnologias assistivas, que atinjam as necessidades educacionais específicas do estudante cego incluído.

Diagnosticamos limitações impostas à estudante deficiente visual – cegueira - no acesso aos saberes científicos nas aulas em que as habilidades de interpretação e compreensão dos fenômenos termométricos apresentados nos experimentos foram trabalhadas, em decorrência da escassez de estratégias e de aporte metodológico ofertados, além da valorização da percepção através do tato, relacionada a compensação (VYGOTSKI, 1997) da limitação orgânica.

Sendo um dos objetivos deste estudo entender a influência da abordagem metodológica das aulas na significação dos conteúdos para os alunos cegos, percebemos a necessidade de que o(a) professor(a) possua um aparato de ferramentas e condições alternativas para que as aulas sejam essencialmente inclusivas para o alunado cego, isto é, dispondo de “cartas na manga” para eventuais situações e intercorrências da dinâmica escolar.

Destacamos o empenho e interesse dos profissionais que atuam diretamente com a estudante cega, em promover a inclusão e o envolvimento da mesma nas atividades, especialmente a professora de Ciências Naturais, o

que reflete um esforço pessoal no cumprimento do dever profissional com excelência. Visto que as dificuldades reais encontradas na prática docente, que poderiam ser minimizadas na formação profissional, passam longe da academia, e as instituições mantenedoras não fornecem o embasamento teórico-prático condizente com a necessidade para a atuação.

Contudo, a preponderante influência da suprimida autonomia e o fato de a estudante cega não utilizar a leitura/escrita em braile tornam-se elementos limitantes e determinantes na efetivação da aprendizagem de Ciências, variáveis historicamente construídas pela trajetória escolar da estudante, marcada pela pseudoinclusão e visão mística (VYGOTSKI, 1997) da cegueira, que devem ser superadas com apoio efetivo do serviço de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

A atribuição do docente de classe regular inclusiva é o ensino de Ciências da Natureza e a tarefa do docente do AEE é complementar e/ou suplementar a aprendizagem do estudante, apoiando o ensino regular na identificação, elaboração e organização de recursos pedagógicos e de acessibilidade, considerando as necessidades educacionais específicas de cada aluno, transpondo os obstáculos que atravancam o ensino e a aprendizagem plena.

O serviço de AEE, composto por especialistas em educação especial e no atendimento às múltiplas deficiências e transtornos, trabalha articulado com o professor da classe regular executando o plano de adaptação para o atendimento educacional especializado, que descreve desde a organização dos tempos e espaços escolares aos materiais e recursos didáticos aplicáveis. De forma que haja coerência entre os objetos de conhecimento e as ações planejadas, as limitações do estudante sejam respeitadas e suas capacidades sejam potencializadas. Também é necessário que haja avaliação contínua dos avanços e dificuldades frente aos métodos e meios disponibilizados e, quando necessário, reelaboração do planejamento.

Na tiflogia de Ciências Naturais, das técnicas de acessibilidade e tecnologias assistivas que contribuiriam para diversificar o acervo metodológico sugere-se a implementação de informática acessível, com softwares de síntese de voz (DOSVOX® e Balabolka®) e leitores de tela, tecnologias da informação e comunicação, soroban, braile (reglete e/ou máquina de escrever), gravadores, maquetes e modelos tridimensionais, representações táteis em alto relevo de imagens e gráficos, de forma a ampliar as habilidades funcionais da estudante, promovendo autonomia e contribuindo de forma efetiva na compreensão do conteúdo científico.

A descrição informativa detalhada dos acontecimentos, dos fenômenos, da linguagem e simbologia das Ciências Naturais, de imagens e gráficos presentes em textos científicos e do livro didático lidos nas aulas, representa uma forma de inclusão, de superação do apelo visual e de desmistificação do pensamento da compensação (VYGOTSKI, 1997).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista que o corpo humano é formado por um sistema sensorial composto por cinco sentidos (visão, audição, tato, olfato e paladar), que comunicam as informações captadas do ambiente ao sistema nervoso, garantindo a conservação e manutenção da vida, defendemos que a deficiência visual não impede as percepções do meio. Porém, em um sistema de ensino baseado na linguagem escrita e na comunicação visual, vias de aprendizagem alternativas precisam ser veiculadas para aquisição dos conteúdos científicos ministrados.

Portanto, a atuação conjunta entre o serviço de AEE, composto por especialistas em educação especial e no atendimento às múltiplas deficiências e transtornos, e o professor da classe regular é imprescindível para uma maior significação dos conteúdos para o estudante cego incluído, de forma que haja



coerência entre os objetos de conhecimento e as ações planejadas sejam respeitadas as limitações e potencializadas as capacidades do estudante, e haja avaliação contínua dos avanços e dificuldades frente aos métodos e meios disponibilizados, reelaborando o planejamento.

No planejamento da adaptação para o atendimento educacional especializado para o ensino de Ciências Naturais de estudantes cegos incluídos, a descrição da organização dos tempos e espaços escolares, aos materiais e recursos didáticos aplicáveis são fundamentais e corroboram para que a verdadeira inclusão de estudantes cegos aconteça, a partir de experiências e vivências cotidianas que priorizem a variedade, a adequação curricular e os aspectos qualitativos dos recursos didáticos-pedagógicos, promovendo o acesso ao conhecimento, a comunicação e a aprendizagem com significado real, conforme a Lei 9394/96 Art. 59, Cap. V.

Ponderando o despreparo oriundo da formação inicial, a falta de tempo para planejamento conjunto com o serviço de AEE e a carência de instrumentos metodológicos, foi possível compreender que o comprometimento do professor é o elemento decisório para a aprendizagem de Ciências do estudante cego incluído. O docente, quando imbuído no processo de ensino-aprendizagem, na diversidade das adversidades, se torna um pesquisador que constantemente está empenhado em consolidar sua prática na inclusão e contribuir para que os estudantes ampliem a leitura do mundo que os rodeia e utilizem os conhecimentos científicos para intervir conscientemente no ambiente.

O cenário paradisíaco de uma escola com inclusão de cegos, que conjuga um quadro docente capacitado, a execução das dimensões de acessibilidade e os recursos/tecnologia assistivas cumprindo seu papel, pressupondo disposição e interesse na aprendizagem por parte do estudante com cegueira, é o oposto da babilônia real. Por certo, muito se avançou e

investigações como esta corroboram para que sejam seguidos novos caminhos no ensino de ciências de alunos cegos incluídos em turmas regulares.

A tiflogia, aqui empregada como recurso semântico para expressão do ensino de deficientes visuais, é um desafio para os docentes que se sentem engessados frente ao despreparo que sua formação lhes forneceu, especialmente na área de Ciências da Natureza caracterizada pela exploração visual de muitos fenômenos físicos, químicos e biológicos.

A defectologia de Vygotsky, admitida neste estudo como atual e necessária para o entendimento do desenvolvimento de pessoas com deficiência, contribuiu para o entendimento de como as práticas dos professores de Ciências Naturais refletem na apreensão de habilidades e competências socioambientais coerentes com as necessidades específicas dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <[basenacionalcomum.mec.gov.br](http://basenacionalcomum.mec.gov.br)> Acesso em: 02 nov. 2019.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nacional**. Lei nº 9394/96. Brasília, 1996.

CAVALCANTI NETO, A. L. G.; AMARAL, E. M. R. **Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas**. *Ciência & Educação*, 2011, vol.17, n.1, p. 129-144. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-73132011000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000100009)> Acesso em: 02 nov. 2019.

CENCI, Adriane. **“Inclusão é uma utopia”:** possibilidades e limites para a inclusão nos anos finais do ensino fundamental – intervenção e interpretação a partir da Teoria Histórico-Cultural da Atividade. 2016. 335f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

FELICETTI, Suelen Aparecida; SANTOS, Elaine Maria dos. **Tecnologias assistivas, cegueira e baixa visão, paralisia cerebral: uma revisão da literatura**. *Revista Tecnologia e Sociedade*, vol. 12, núm. 24, janeiro-abril, 2016, pp. 116-131. Universidade Tecnológica Federal do Paraná Curitiba, Brasil.

GIL, Marta (org.). **Deficiência visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p. - Cadernos da TV Escola. 1. ISSN 1518-4692.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual**. Psicologia em estudo, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, Junh,2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-73722008000200013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722008000200013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 13 jan. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **World report on vision – Relatório Mundial da Visão (Tradução nossa) - 2019**. Disponível em: <<https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>>. Acesso em: 27 nov. 2019

OTTAIANO, José Augusto Alves; ÁVILA, Marcos Pereira de; UMBELINO, Cristiano Caixeta; TALEB, Alexandre Chater. **As Condições de Saúde Ocular no Brasil**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO). Edição 1, 2019. 104p. ISBN: 978-8-56-210904-1. Disponível em: <[http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes\\_saude\\_ocular\\_brasil2019.pdf](http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2019

ROSS, Juliana Dal Toé; VOOS, Ivani Cristina. **O Ensino de Ciências da Natureza para Estudantes Cegos: Uma Análise nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1713-1.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2020.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação**. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 863-869, dez. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 jan. 2020.

VIGOTSKI, L. S. **Fundamentos de defectologia**. In: Obras completas. Tomo V. Trad. de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. La Habana: Científico-Técnica, 1987.