

COLEÇÃO  
CONECTANDO CONHECIMENTOS

Organizadores  
Fábio Garcia Bernardo  
Naiara Miranda Rust

# Conectando Conhecimentos

Textos referentes às palestras e trabalhos apresentados  
nas edições de I a V do Seminário

VENDA PROIBIDA



INSTITUTO  
BENJAMIN CONSTANT

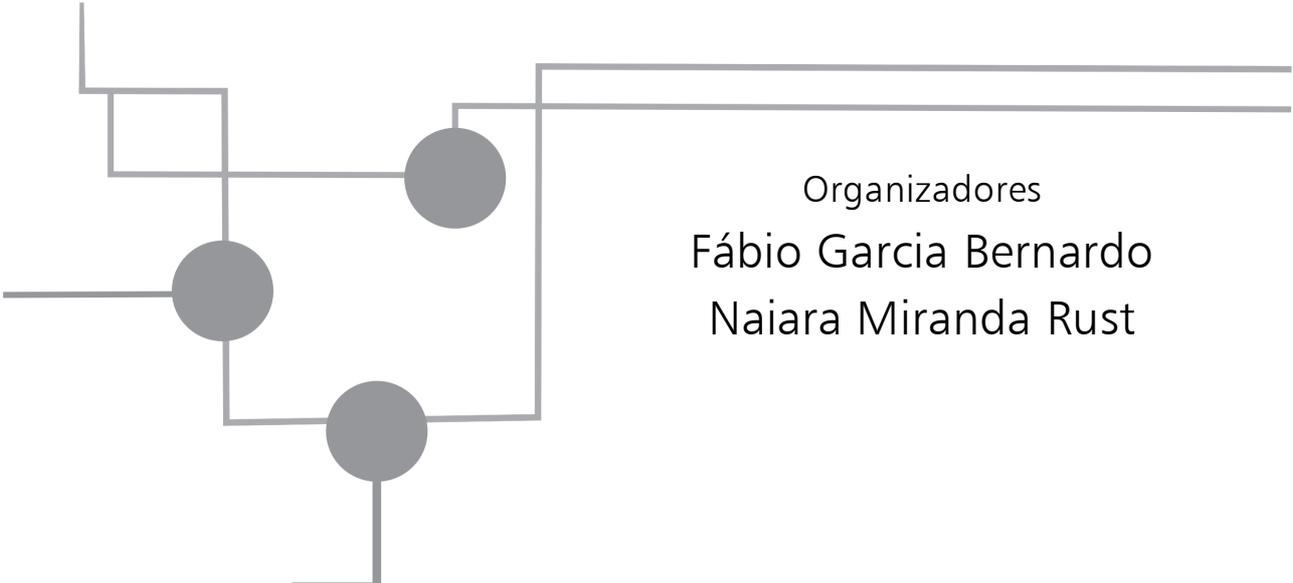
GOVERNO FEDERAL  
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
Jair Messias Bolsonaro

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Milton Ribeiro

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT  
João Ricardo Melo Figueiredo

DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA  
E EXTENSÃO  
Elise de Melo Borba Ferreira

DIVISÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
Luiz Paulo da Silva Braga



Organizadores  
Fábio Garcia Bernardo  
Naiara Miranda Rust

# Conectando Conhecimentos

Textos referentes às palestras e trabalhos apresentados  
nas edições de I a V do Seminário



**INSTITUTO  
BENJAMIN CONSTANT**

Rio de Janeiro  
2020

Copyright © Instituto Benjamin Constant, 2020

Conectando Conhecimentos – 2020

Os dados e as opiniões inseridos na presente publicação são de exclusiva  
responsabilidade do(s) seu(s) autores.

Copidesque e revisão geral: Carla Dawidman

Capa e diagramação: Wanderlei Pinto da Motta

I59c

Instituto Benjamin Constant

Conectando conhecimentos / Organização Fábio Garcia  
Bernardo; Naiara Miranda Rust. – Rio de Janeiro: Instituto  
Benjamin Constant, 2020.

4,24 MB. : PDF. – (Coleção Conectando Conhecimentos).

ISBN: 978-65-88612-00-2

1. Educação inclusiva. 2. Deficiência visual. 3. Mobilidade  
urbana. I. Instituto Benjamin Constant. II. Bernardo, Fábio  
Garcia. III. Rust, Naiara Miranda. IV. Título.

CDD – 371.911

Ficha elaborada por: Edilmar Alcantara dos Santos Junior – CRB/7 6872

Todos os direitos reservados para

Instituto Benjamin Constant

Av. Pasteur, 350/368 – Urca

CEP: 22290-250 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

Tel.: 55 21 3478-4458 Fax: 55 21 3478-4459

E-mail: [dpp@ibc.gov.br](mailto:dpp@ibc.gov.br)

# SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO</b>	7
<hr/>	
<b>APRESENTAÇÃO</b>	11
<hr/>	
<b>MOBILIDADE URBANA E PROJETOS ARQUITETÔNICOS PARA PESSOAS CEGAS, COM BAIXA VISÃO E SURDOCEGAS</b>	13
<hr/>	
<b>A mobilidade humana como prática coletiva</b>	
Andreia Santos de Carvalho	
Bárbara Gonçalves dos Santos	14
Maudeth Py Braga	
<hr/>	
<b>Museus para quem? Análise de acessibilidade a partir da cartografia tátil</b>	
Mariane Ravagio Catelli	
Barbara Gomes Flaire Jordão	23
Carla C. R. Gimenes de Sena	
<hr/>	
<b>A aplicação prática do ensino de Geometria na Orientação e Mobilidade da pessoa cega auxiliando no rompimento de barreiras arquitetônicas</b>	
Regina Kátia Cerqueira	
Tânia Maria Moratelli Pinho	37
<hr/>	
<b>PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO INCLUSIVO PARA A EDUCAÇÃO DE PESSOAS CEGAS, COM BV E SURDOCEGAS</b>	48
<hr/>	
<b>Percebendo com o tato e a visão: o ensino das fases da Lua e eclipses por meio de um material multissensorial</b>	
Eder Pires de Camargo	
Paola Trama Alves dos Anjos	49
Letícia Barrientos Fernandes	
Mário Pinto Carneiro Junior	
Douglas Augusto Galbiatti	
<hr/>	

**Produção de material didático especializado na área de Química: um recurso de tecnologia assistiva distribuído pelo Instituto Benjamin Constant**

Aires da Conceição Silva

66

---

**A utilização das barras adaptadas de Cuisenaire como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem das operações matemáticas de um aluno cego**

Marianna Florentina Lima Alves de Oliveira Drummond

85

Milton Rosa

---

**A construção de paisagens táteis para o ensino de geografia**

Luiz Ricardo Schiavinato Valente

Renan Caldas Galhardo Azevedo

97

Marta Foeppe Ribeiro

Nilton Abranches Junior

---

**Cartografia tátil e Educação Ambiental: um ensaio sobre inclusão social na floresta**

Larissa Romana de Oliveira Araujo

109

Ian Verdán da Silva

Leandro Andrei Beser de Deus

---

**DESAFIOS NA FORMAÇÃO E CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA**

121

---

**Desafios na formação dos professores da Educação Especial e Inclusiva na área da deficiência visual (DV)**

Flávia Barbosa da Silva Dutra

122

---

**Desafios na Formação Continuada de Professores (de Matemática) que atuam em classes inclusivas**

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa

136

Ivete Maria Baraldi

---

**Ações educativas na estimulação precoce de bebês com microcefalia em consequência da Síndrome Congênita do Zika Vírus**

Simone Pereira Monteiro

147

Edicléa Mascarenhas Fernandes

---

# PREFÁCIO

*"Cada pessoa é um mundo, cada pessoa tem sua própria chave e a dos outros nada resolve."* (Clarice Lispector)

Tomo emprestadas as palavras de Clarice Lispector para iniciar este texto com o que compreendo ser o princípio de uma educação para todos: considerar o sujeito como um ser único, que se constitui, por suas singularidades, em um mundo de emoções, sonhos, dificuldades, potencialidades, vivências. É diante desses mundos tão diversos que o professor se depara, cotidianamente, em sala de aula, com o desafio de compreendê-los e ofertar-lhes ferramentas de transformação por meio do conhecimento com eles construído. Todo professor é, portanto, um desbravador, é alguém que, ao não ser contemplado pelos caminhos cógicos, abre novas trilhas para o processo de ensino e aprendizagem.

Este livro congrega algumas dessas trilhas, enveredadas por quem tem como objetivo colaborar para a inclusão social e escolar de pessoas com deficiência visual. Trata-se de experiências, pesquisas, questionamentos, respostas, horizontes, que, respeitadas as subjetividades de cada um, buscam compartilhar reflexões, métodos e materiais pedagógicos que possam auxiliar outros profissionais a encontrarem os seus próprios caminhos.

Os trabalhos aqui presentes nasceram de um espaço de diálogo entre estudos acerca da temática da deficiência visual: o Seminário Conectando Conhecimentos que, promovido pelo Instituto Benjamin Constant, encontra-se em sua 10ª edição, fomentando debates com abordagens sociais, políticas e educacionais sobre a matéria em questão.

Nesse sentido, no primeiro artigo, intitulado *A mobilidade humana como prática coletiva*, Andreia Santos de Carvalho, Bárbara Gonçalves dos Santos e Maudeth Py Braga tratam da relação entre espaço e mobilidade na dinâmica social a partir do relato de experiência de uma pessoa cega, destacando a necessidade da coparticipação dos usuários nas ações de planejamento do

espaço urbano, que é, mormente, realizado por quem não tem deficiência ou dificuldades de locomoção.

Ainda no âmbito social, em *Museus para quem? Análise de acessibilidade a partir da cartografia tátil*, Mariane Ravagio Catelli, Barbara Gomes Flaire Jordão e Carla C. R. Gimenes de Sena discutem como o uso de mapas e outras representações táteis em locais públicos, como museus, pode contribuir para a acessibilidade de pessoas cegas e com baixa visão a esses espaços culturais.

No tocante às vivências pedagógicas, *A aplicação prática do ensino de Geometria na Orientação e Mobilidade da pessoa cega*, de Regina Kátia Cerqueira e Tânia Maria Moratelli Pinho, apresenta uma proposta de integração entre os conteúdos das aulas de Geometria e as técnicas de Orientação e Mobilidade, demonstrando que conceitos geométricos bem solidificados ajudam os alunos na percepção dos ambientes, assim como na localização e representação espacial, aplicações essas que, por sua vez, dão sentido prático ao tópico estudado.

A produção de material especializado é contemplada no artigo *Percebendo com o tato e a visão: o ensino das fases da Lua e eclipses por meio de um material multissensorial*, dos autores Éder Camargo, Paola dos Anjos, Letícia Fernandes, Mário Carneiro Júnior e Douglas Gabbiatti. O trabalho mostra o processo de construção de uma maquete multissensorial sobre os conteúdos Fases da Lua e Eclipses Lunar e Solar, fornecendo o passo a passo de sua construção e sugestões de abordagens do tópico em sala de aula.

Também nesse contexto, encontra-se *Produção de material didático especializado na área de Química: um recurso de tecnologia assistiva distribuído pelo Instituto Benjamin Constant*, de Aires da Conceição Silva, que se dedica a apresentar a elaboração de um recurso didático que fornece aos estudantes com deficiência visual informações sobre as famílias da Tabela Periódica, sua organização e algumas de suas divisões, facilitando o entendimento da distribuição dos elementos químicos.

Já o estudo intitulado *A utilização das barras adaptadas de Cuisenaire como mediadores do processo de ensino e aprendizagem das operações mate-*

*máticas de um aluno cego*, de Marianna Florentina Lima Alves de Oliveira Drummond e Milton Rosa, expõe o processo de elaboração e aplicação de estratégias em torno de materiais concretos e manipulativos de ensino, adaptados para a aprendizagem das operações de adição e subtração de um aluno cego congênito.

Com o objetivo de trabalhar o conceito de paisagem com estudantes cegos e com baixa visão, Luiz Ricardo Schiavinato Valente, Renan Caldas Galhardo Azevedo, Marta Foeppel Ribeiro e Nilton Abranches Junior, destacam, em *A construção de paisagens táteis para o ensino de Geografia*, a importância de se aperfeiçoar os métodos e materiais usados na produção de paisagens táteis, contribuindo para um ensino mais inclusivo de Geografia.

Nesse mesmo âmbito, *Cartografia tátil e Educação Ambiental: um ensaio sobre inclusão social na floresta*, de Larissa Romana de Oliveira Araújo, Ian Verdán da Silva e Leandro Andrei Beser de Deus, apresenta o processo de desenvolvimento de mapas táteis com materiais acessíveis e de baixo custo para nortear o trabalho de campo referente à Educação Ambiental, tendo como foco a Pista Cláudio Coutinho, situada no bairro da Urca, na cidade do Rio de Janeiro.

Pensando a formação de professores, dois textos dialogam entre si: *Desafios na formação dos professores da Educação Especial e Inclusiva na área da Deficiência Visual*, de Flávia Barbosa da Silva Dutra, e *Desafios na formação continuada de professores (de Matemática) que atuam em classes inclusivas*, de Fernanda Malinosky Coelho da Rosa e Ivete Maria Baraldi. O primeiro traz os dados de uma pesquisa que teve como alvo professores da rede básica e superior, a fim de verificar o quantitativo de docente que já haviam trabalhado com alunos com deficiência visual e as estratégias utilizadas em sala de aula para contemplá-los no decorrer de sua escolarização. Já o segundo se propõe a refletir, a partir do estudo de narrativas de docentes integrantes da pesquisa, como o processo de formação inicial e continuada dos professores de Matemática se insere em uma perspectiva inclusiva de educação de alunos com deficiência visual.

Por fim, *Ações educativas na estimulação precoce de bebês com microcefalia em consequências da Síndrome Congênita do Zika Vírus*, de Simone Pereira Monteiro e Edicléa Mascarenhas Fernandes, destaca a relevância da Estimulação Precoce no contexto educacional para bebês com sequelas, dentre elas o comprometimento visual, decorrentes da Síndrome Congênita do Zika Vírus. As autoras apontam, ainda, a necessidade de propostas pedagógicas desenvolvidas para essas crianças, assim como o acesso e permanência no sistema educacional.

É desse modo que, por diferentes abordagens, áreas e perspectivas, os trabalhos que constituem esta obra intentam conectar os saberes desenvolvidos no âmbito da deficiência visual, refletindo sobre barreiras físicas, comunicacionais e atitudinais, que se constituem em uma sociedade culturalmente pensada por e para pessoas sem deficiência. Os autores apresentam, portanto, valiosas contribuições para uma educação e uma sociedade mais inclusivas, e, principalmente, estimulam, com o compartilhamento de suas pesquisas e experiências, debates, práticas e novos estudos que venham a proporcionar uma educação, de fato, para todos.

*Márcia de Oliveira Gomes.*

# APRESENTAÇÃO

Estimado leitor,

É com grande satisfação que o Instituto Benjamin Constant apresenta a primeira edição de uma coletânea de textos do Seminário Conectando Conhecimentos, desta vez com os trabalhos apresentados pelos participantes e conferencistas de quatro edições dos anos 2015, 2016 e 2017.

Inicialmente implementado como “Conversando com o Autor”, uma iniciativa da bibliotecária Ana Paula Souza Almeida, o projeto foi reformulado a partir de 2015 e passou a contar com a apresentação de trabalhos de estudantes da Graduação e da Pós-Graduação, em conjunto com mesas-redondas compostas por convidados cuidadosamente escolhidos. Recebeu então o status de seminário, cujo objetivo é discutir, refletir e aprofundar as questões e os aspectos que permeiam a educação de pessoas com deficiência visual (DV).

A ideia de trazer a experiência de pesquisadores consolidados e palestrantes experientes na área da DV, juntamente com a apresentação de trabalhos e relatos de novos pesquisadores, deu origem ao nome do Seminário, que sempre buscou proporcionar ao público interno e externo do Instituto um espaço de compartilhamento e interlocução de ideias, com o intuito de extrapolarmos os muros da instituição.

Os textos que ora apresentamos nesta publicação são oriundos de quatro encontros com as seguintes temáticas:

- Mobilidade Urbana e Projetos Arquitetônicos para pessoas cegas, com baixa visão e surdocegas
- Produção de material didático inclusivo para a educação de pessoas cegas, com BV e surdocegas
- Desafios na formação e Capacitação de professores da Educação Especial e Inclusiva
- Políticas Públicas de Inclusão educacional

À época das submissões e ainda nos dias atuais, por exigência do edital, os trabalhos deviam e devem ser inéditos, oriundos de pesquisa finalizada ou em andamento, relatos de experiência, ou estudos bibliográficos, que tangenciem a cegueira, a baixa visão e a surdocegueira, em suas interfaces com os diversos campos de conhecimento. Dessa forma, pedimos ao leitor que leve em consideração o fato de que alguns trabalhos, na época da apresentação, ainda não tinham resultados de pesquisa consolidados e finalizados.

Este volume, que esperamos ser o primeiro de muitos, traz as contribuições de onze autores, dentre eles palestrantes e alunos da Graduação e da Pós-Graduação, os quais temos grande respeito, satisfação e carinho por terem atendido ao nosso chamado e se empenhado na tarefa de escrever seus trabalhos. Esperamos que os textos possam compartilhar e conectar conhecimentos com todos aqueles que, de alguma forma, se interessam pelas questões emergentes que circundam a pesquisa na área da deficiência visual.

Sendo assim, esperamos que você tenha uma leitura prazerosa e deixamos aqui o nosso convite para que possam participar e acompanhar as próximas edições do Seminário, que atualmente acontece duas vezes por ano.

Um abraço fraterno,

*Fábio G. Bernardo.*

**MOBILIDADE URBANA  
E PROJETOS ARQUITETÔNICOS  
PARA PESSOAS CEGAS, COM BAIXA VISÃO  
E SURDOCEGAS**

# A mobilidade humana como prática coletiva

Andreia Santos de Carvalho<sup>1</sup>

Bárbara Gonçalves dos Santos<sup>2</sup>

Maudeth Py Braga<sup>3</sup>

“A cidade é moderna  
Dizia o cego a seu filho  
Os olhos cheios de terra  
*O bonde fora dos trilhos*”.  
(*Trastevere*)<sup>4</sup>

## Introdução

Propomos, com este trabalho, pensar a mobilidade como experiência, ou seja, o modo como vemos e recortamos o mundo depende de um conjunto de forças socioculturais que incluem as nossas ações cotidianas. Entender a mobilidade como experiência é considerar que interferimos no espaço ao nos deslocarmos. Pretendemos pensar a experiência humana no movimento, considerando a mobilidade como algo inerente ao ser humano. A circulação humana constitui modos de viver e de subjetivar. Nossos corpos constroem espaços que, simultaneamente, constituem nossos modos de existir e de ocupar. As noções de mobilidade e movimento não estão necessariamente atreladas ao físico e ao material, mas dizem respeito, principalmente, à dinâmica de nossos vínculos e relações com o mundo.

Nesse sentido, os deslocamentos não são somente de ordem geográfica, são práticas de espaço, ou seja, o espaço é lugar praticado, como assinalado

---

1 Psicóloga NIAP/SME-RJ.

2 Graduanda de Psicologia – UFF.

3 Docente do Departamento de Psicologia – UFF.

4 Trecho da música *Trastevere*, de Milton Nascimento e Ronaldo Bastos (Álbum Minas. Reedição 2006. CD).

por Certeau (1994). É possível dizer que a existência é espacial reconhecendo a conjugalidade espaço-tempo e experiências espaciais distintas. A ação de mover-se no espaço pode ser uma ação de transformação de si e da cidade. A partir do modo como nos locomovemos, construímos diferentes formas de experienciar o espaço. Desse modo, inspirados por Duarte e Cohen (2004), podemos pensar que a apreensão dos espaços possibilita o desenvolvimento de afetos nos lugares.

Ao considerarmos que a percepção do espaço se dá por experiências individuais e coletivas, já que é por meio do deslocamento e da interação com o ambiente que o sujeito constrói as representações e os significados para esse espaço, optamos por abordar a questão da mobilidade a partir da relação que o sujeito estabelece com o espaço que habita, circula e convive. Pensamos a mobilidade urbana não apenas como “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”, conforme é definida pela Lei da Mobilidade Urbana (Lei nº 12.587/2012), mas como uma experiência que é, ao mesmo tempo, singular e coletiva de perceber o mundo e se inserir nele.

Que desafios estão disponíveis para as políticas de mobilidade urbana ao tomá-la como experiência humana? Assentada na distinção entre a mobilidade como trajeto e como experiência no campo dos afetos, essa questão tem sido discutida na disciplina Mobilidade Humana e Psicologia, do curso de Psicologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), e nas ações do projeto de extensão: Reabilitação humana, trabalho e inserção social. O projeto, iniciado em 2006, é uma parceria entre o Departamento de Psicologia da UFF e o Núcleo de Estudos e Pesquisa da Associação Fluminense de Reabilitação (AFR), ambos localizados no município de Niterói, Rio de Janeiro.

## **Objetivo**

O objetivo do projeto é contribuir para a efetividade de direitos sociais por meio do compartilhamento de informações e experiências no campo da deficiência e da reabilitação. Neste trabalho, discutiremos a relação espaço e mobilidade a partir de um relato de experiência. Buscamos afirmar a

multiplicidade de formas outras de apreender e experienciar os espaços para pensar uma cidade acessível.

## **Metodologia**

Nosso traçado de intervenção é construído por meio da participação e da atuação de seus agentes: estudantes e docentes com profissionais e usuários da AFR. Adotamos uma estratégia qualitativa de investigação e optamos pela realização de discussões de textos e vídeos, entrevistas semiestruturadas, individuais e em grupo, e participação em fóruns diversos. Nas ações de campo, dialogamos com pessoas com deficiência focalizando questões atinentes à mobilidade, dentre outras.

Este trabalho é baseado em uma entrevista realizada com uma estagiária do setor de Psicopedagogia da AFR, que é também uma das autoras do presente texto. Definimos três eixos norteadores para a discussão, a saber:

- 1) Obstáculos e barreiras;
- 2) Estratégias e táticas;
- 3) Mediação e prática coletiva.

Ao considerar esses eixos, abordaremos as seguintes questões:

Que estratégias e táticas são utilizadas por pessoas com deficiência em seus deslocamentos?

Como as mediações as ajudam na resolução de problemas?

Quais são os impasses na mobilidade urbana?

Com quais situações de constrangimento as pessoas com deficiência se deparam nos deslocamentos?

## **Discussões e considerações**

### *1 Obstáculos e barreiras*

O deslocamento de uma pessoa com deficiência visual não é desprovido de obstáculos. Ao caminhar pelo espaço urbano, esse indivíduo se depara

com diversas irregularidades nas ruas e calçadas e com a ausência de sinalização específica e/ou adaptações inadequadas que, geralmente, transformam-se em verdadeiras armadilhas. Além disso, deve-se considerar o contato com outras pessoas que, muitas vezes, dificultam ainda mais o percurso em função do desconhecimento acerca das possibilidades e das necessidades da pessoa com deficiência.

Apesar de presenciarmos, nas últimas décadas, o surgimento de políticas de mobilidade e acessibilidade voltadas para as pessoas com deficiência, o espaço urbano ainda é planejado e organizado a partir dos referenciais de uma pessoa que não possui dificuldade de locomoção, seja causada por uma deficiência física e/ou sensorial, seja pela própria idade. Segundo Duarte e Cohen (2004), geralmente os estudos que subsidiam os projetos arquitetônicos — de adaptação ou de readequação dos espaços públicos —, se limitam a pensar a acessibilidade física de pessoas com deficiência e, deste modo, não é raro que

[...] a construção de rampas nas esquinas e de uma determinada porcentagem de vagas para estacionamento de veículos adaptados às pessoas com deficiência física sejam considerados como “suficientes” para taxar o projeto urbano de “projeto inclusivo”. A percepção e a experiência de todos os usuários, no entanto, nem sempre é levada em consideração nestes momentos. (DUARTE; COHEN, 2004, p. 2).

Em se tratando da deficiência visual, podemos dizer que, do mesmo modo, o piso tátil não é garantia de mobilidade urbana, haja vista exemplos de pisos táteis que conduzem o cego na direção de pilastras, canteiros e postes, mas não os conduzem para a entrada de prédios públicos ou condomínios privados. Nesse sentido, consideramos fundamental a coparticipação dos usuários nas ações de planejamento, conjugando técnica e experiência.

Reportando-nos aos estudos de Milton Santos, ao abordar o papel da técnica na sociedade e em cada um dos lugares geográficos que a constitui, compartilhamos a ideia de que “[...] qualquer forma de atividade humana não é consequência exclusivamente da estrutura material, nem do arranjo físico de objetos” (SANTOS, 1998, p. 63). Desse modo, pensamos que a mobilidade urbana não diz respeito, simplesmente, às adaptações arquitetônicas

impostas por leis e orientadas por um conjunto de técnicas. Ela é, sobretudo, uma construção histórica, cultural e afetiva, cujas próprias técnicas utilizadas para a sua implementação precisam ser tomadas em sua dimensão social e histórica. Não se trata, todavia, de prescindir da técnica, pois como afirma Santos (1998, p. 64-5):

Ora, tanto o espaço global, como cada lugar, são realidades estruturais. As estruturas, além do movimento que as impele para as mudanças, dispõem de arranjo material e organização funcional, uma forma de ser e uma de existir.

Nesse sentido, tanto as técnicas que auxiliam a pessoa com deficiência visual a se orientar e a se locomover no espaço urbano quanto as normas técnicas de acessibilidade são importantes, mas não são suficientes muitas vezes, pois são tomadas *a priori*.

Se tomarmos as técnicas como dados explicativos do espaço, tal como assinala Santos (1998), podemos pensar como os modos e as relações de produção explicam a sociedade e seus lugares geográficos. Sabe-se que a cidade foi e ainda é planejada em função da produção e do mercado. Suas formas espaciais e o tempo engendrado nos modos de viver na/da cidade são cada vez mais esquadrihados pelo modo de produção capitalista. Somam-se a isso as transformações e as modernizações em função dos avanços da ciência e da tecnologia as quais as cidades se subordinam:

Na cidade, as formas novas, criadas para responder a necessidades renovadas, tornam-se mais exclusivas, mais rígidas materialmente e funcionalmente, tanto do ponto de vista de sua construção quanto de sua localização (SANTOS, 1998, p. 74).

A aceleração e o tempo padronizado exigem cada vez mais corpos obedientes a esse fluxo. Como pensar ritmos temporais diversos? Como as ações em acessibilidade podem desconsiderar tempos desiguais? Mas ainda há, na cidade que abriga infraestruturas de rápida mobilidade, aquilo que resiste, aquilo que é a maior parte da população que, com seus tempos lentos e desiguais, (sobre)vive e é ignorada pelo planejamento urbano.

A relação entre o tempo e o espaço, bem como a energia, o esforço despendido para a locomoção das pessoas com deficiência visual, que muitas vezes interfere de forma determinante na percepção desse espaço, precisa ser considerada. Sua mobilidade depende das condições que o ambiente oferece para o seu deslocamento, assim como o tempo é sentido e medido em razão das dificuldades que elas encontram no caminho, fazendo com que sua percepção do espaço seja, também, determinada pelo tempo gasto para identificar os obstáculos, situar-se em relação aos mesmos e contorná-los. Nesse sentido, podemos dizer que a mobilidade também é uma ação subjetiva, em que as noções de perto ou longe, por exemplo, não são medidas pela distância entre os lugares ou pelo tempo estimado para percorrê-la, mas pelas dificuldades encontradas nesse trajeto. Portanto, como prescindir da experiência humana na implementação de uma política pública de mobilidade urbana?

## *2 Estratégias e táticas*

Questões relativas às estratégias e táticas utilizadas por pessoas com deficiência em seus deslocamentos são respondidas a partir do relato de uma pessoa que perdeu a visão aos 22 anos de idade. Por esta razão, ela precisou (re)estruturar seu modo de vida para estar/existir e interagir de outra forma nesse universo onde, independentemente dela, continuava (e continua) predominando a imagem, a aparência, o visual.

Do micro (sua casa) ao macro universo (as ruas, a cidade), a estratégia adotada na ocasião da perda da visão — que posteriormente revelou-se primordial — foi, primeiramente, descobrir (ou redescobrir) a dimensão e o movimento de seu próprio corpo em um dado espaço por meio do trabalho de orientação e mobilidade em sua residência. A mediação de um profissional para orientá-la, tanto na adequação possível da residência quanto no deslocamento em seu interior, o aprender a utilizar seus recursos/equipamentos e a construção de estratégias para transpor os obstáculos encontrados nesse espaço (móveis e objetos ao seu redor) foram fundamentais para que essa pessoa adquirisse algumas condições básicas e anteriores à locomoção, e ao acesso aos equipamentos/serviços urbanos.

Primeiramente, a vivência em um espaço familiar e a experimentação (mediada por um profissional) de outras percepções e sensações, como a de se orientar no espaço pelo som, identificar um objeto pelo tato, perceber as diferentes estruturas do chão por onde caminha e de buscar referenciais para situar-se em um lugar, bem como desenvolver a capacidade de atenção, foram algumas dessas condições adquiridas para alcançar a difícil tarefa de se locomover pela cidade e ter acesso ao que ela oferece.

Quanto ao deslocamento, cabe destacar a estratégia de definir pontos de referência, que podem ser fixos ou móveis, assim como podem ser distintos para cada sujeito. Em um mundo em que as percepções, sensações, aprendizagens e as relações se dão sob a primazia da visão, parece difícil pensar como uma pessoa cega pode se deslocar pela cidade.

O ato de se deslocar possui certa concretude, isto é, para se localizar na cidade é necessário estabelecer alguns referenciais que servirão para indicar o local onde a pessoa com deficiência visual se encontra. Um comércio, o número de ruas atravessadas, de curvas e quebra-molas percebidos quando se está em um veículo, um odor específico, o som, a voz e o vento e, até mesmo, um obstáculo no caminho são exemplos de pontos de referência e orientação.

### *3 Mediação e prática coletiva*

Pensar a mobilidade urbana e projetos arquitetônicos no que tange às pessoas com deficiência nos remete, primeiramente, à questão de assegurar os seus direitos como sujeitos e cidadãos capazes de estar e atuar na sociedade de forma autônoma, desde que sejam propiciadas as condições necessárias para isso. Trata-se de um tema bastante amplo e complexo que abrange diversos aspectos e envolve vários atores. Dentre eles estão os profissionais que projetam e constroem os mecanismos de mobilidade; aqueles que atuam junto às pessoas com deficiência, a família dessas pessoas e, porque não dizer, toda a população.

Independentemente da deficiência, a mobilidade é algo que diz respeito a todos os cidadãos, contribuindo, por exemplo, para a acessibilidade universal, à equidade no acesso ao transporte público coletivo e no uso do espaço

público, assim como a segurança nos deslocamentos, conforme prevê a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

A mobilidade urbana requer não somente projetos arquitetônicos, mas também e, na maioria dos casos, mudanças em edificações já construídas, em vias públicas, logradouros e no sistema de transporte. Então, cabe questionar: que implicações essas mudanças podem trazer para o cotidiano das pessoas? Em se tratando de adaptações para as pessoas com deficiência, essas modificações têm algum significado para as demais pessoas que circulam pela cidade?

Ao analisar o conceito de cotidiano na Terapia Ocupacional, Galheigo (2003) ressalta a relação entre o sujeito e a história, e traz à tona uma importante questão, a de ressignificar o cotidiano antes de iniciar o “treinamento das atividades da vida diária”, ou seja, possibilitar que o sujeito reveja sua vida cotidiana e, até mesmo, atribua outros sentidos a ela. Enfatiza, ainda, a importância do compartilhamento das representações que cada sujeito faz da realidade social.

Pessoas com deficiência visual coabitam e convivem na cidade. Nesse convívio observamos, também, a solidariedade na forma de mediação de problemas, como sinalizar para o ônibus e avisar ao cego de sua chegada ao ponto; ajudar a atravessar a rua; informar sobre algum obstáculo no caminho etc. Contudo, cabe interrogarmos sobre o significado dessa mediação para ambas as partes. Se por um lado a mediação pode ser determinante na solução de uma situação-problema, por outro pode causar constrangimentos, seja para a pessoa com deficiência na condição de incapaz de resolver uma situação, seja para a pessoa que tenta fazer a mediação e é recusada indelicadamente. Há ainda uma terceira situação de constrangimento, em que a pessoa com deficiência solicita a mediação e é ignorada.

A cidade pode ser um espaço de trocas entre as pessoas à medida que as atividades desenvolvidas promovem a socialização e a cooperação, apesar do individualismo reinante em nossa sociedade atual. A mobilidade urbana, por sua vez, deve favorecer esses aspectos da vida cotidiana, promovendo a inclusão social de todos os cidadãos, segundo a perspectiva de que tanto a

mobilidade urbana quanto a inclusão ocorrem pelo compartilhamento das experiências humanas.

A cidade é o lugar em que o Mundo se move mais; e os homens também. A copresença ensina aos homens a diferença. Por isso, a cidade é o lugar da educação e da reeducação. Quanto maior a cidade, mais numeroso e significativo o movimento, mais vasta e densa a copresença e também maiores as lições e o aprendizado (SANTOS, 1998, p. 83).

Mantendo a conjugalidade entre o microuniverso (casa) e o macrouniverso (cidade) na atual fase do projeto, focalizaremos nas entrevistas que serão realizadas, preferencialmente, no espaço domiciliar. O público-alvo serão pessoas que receberam cadeiras de rodas motorizadas, conforme política do Sistema Único de Saúde (SUS), órgão que define os critérios para a concessão.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. *Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm). Acesso em: 20 mai. 2015.

CERTEAU, M. *A invenção do cotidiano: artes de fazer*. Petrópolis: Vozes, 1994. 1 v.

DUARTE, C.; COHEN, R. Afeto e lugar: a construção de uma experiência afetiva por pessoas com dificuldade de locomoção. In: SEMINÁRIO ACESSIBILIDADE NO COTIDIANO, 2004, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 2004. 1 CD-ROM.

GALHEIGO, S. M. O cotidiano na terapia ocupacional: cultura, subjetividade e contexto histórico-social. *Revista Terapia Ocupacional*, São Paulo, v.14, n. 3, p.104-9, set./dez. 2003. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rto/article/view/13924>. Acesso em: 25 mai. 2015.

SANTOS, M. Técnica, espaço, tempo. In: SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional*. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1998. p. 61-86.

# Museus para quem? Análise de acessibilidade a partir da cartografia tátil

Mariane Ravagio Catelli<sup>1</sup>

Barbara Gomes Flaire Jordão<sup>2</sup>

Carla C. R. Gimenes de Sena<sup>3</sup>

## Introdução

Os museus surgiram na Antiguidade a partir da prática de colecionar objetos. Com a finalidade de preservar e difundir a história, esses espaços pressupõem preservar memórias e identidades que possam servir ao presente e ao futuro. De acordo com International Council of Museums (2007), o museu é

uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, conserva, investiga, pesquisa, comunica e exhibe patrimônio tangível e intangível da humanidade e do seu ambiente para fins de educação, estudo e diversão.

Como patrimônio cultural, os museus estão a serviço da população, ou seja, servem a um propósito específico, explícito ou não. Sua razão de existir é pensada para alcançar determinados objetivos, estabelecendo, então, sua função social. Nesse sentido, a mudança de paradigma – com relação à inclusão –, traz novos desafios à função desses espaços dentro da sociedade, sendo uma oportunidade para discutir novos modelos de apresentação dos objetos em exposição. O acesso a eles é um direito e requer uma abordagem diferenciada que esteja adaptada à necessidade específica de cada pessoa.

---

1 Universidade Estadual de Londrina (UEL).

2 Universidade de São Paulo (USP).

3 Universidade Estadual Paulista (Unesp).

O respeito e a valorização dos indivíduos exigem que os lugares públicos tenham responsabilidade de criar espaços inclusivos. Entretanto, é necessário ir além da acessibilidade física para abranger todos os tipos de deficiência. O modo habitual de receber o público com deficiência se baseia, sobretudo, em adaptações para pessoas com mobilidade reduzida, como banheiros, rampas e elevadores. Com menor frequência é possível encontrar elevadores com botões em braile e avisos sonoros. Entretanto, adaptações para pessoas com deficiência auditiva, deficiência intelectual e múltiplas deficiências são ainda mais raras. Essa generalização do modelo de acessibilidade ignora grande parte da população, afastando-a desses locais, com grande prejuízo ao exercício da cidadania.

Martins (2013, p. 4) faz uma reflexão sobre a questão da definição do termo acessibilidade:

No fundo, o modelo social da inclusão acabou por reforçar a existência de um mau entendimento em relação à palavra “acessibilidade” tendencialmente interpretada ao nível nacional, apenas no sentido do acesso físico, subordinando-a aos aspetos da deficiência motora, como a existência de elevadores ou de rampas que permitem a entrada de visitantes com essa necessidade. Porém, são esquecidos os aspetos que possibilitam o acesso físico de pessoas com outras deficiências, como a visual, que implica o acesso de cães-guia ou a colocação de guias no pavimento, verificando-se que, raramente, são criados meios diferenciados de acesso ao museu de acordo com as características de cada deficiência. Ainda é frequente a assunção de uma certa homogeneidade no tratamento de públicos com deficiência, como se cada gênero de deficiência não implicasse o cumprimento de necessidades específicas e diferenciadas.

Pensar na acessibilidade em relação às pessoas com deficiência leva a outra reflexão. O que é ser ou estar deficiente? Segundo o Relatório Mundial Sobre a Deficiência (World Report On Disability), publicado em 2011 pela Organização Mundial de Saúde (2011), a deficiência é complexa, dinâmica, multidimensional e questionada. Trata-se de um conceito em evolução que envolve diferentes aspectos, desde o enquadramento médico até as relações sociais/contexto nas quais essas pessoas se inserem. Ainda segundo o relatório, cerca de um bilhão de pessoas vive com algum tipo de deficiência, representando 15% da população mundial.

A visão é o sentido que mais fornece dados do meio ambiente e ainda é capaz de organizar outras informações sensoriais. A carência ou o comprometimento do canal sensorial da visão traz consequências diretas para o desenvolvimento e a aprendizagem. Sua orientação, mobilidade, conhecimento de mundo, e, portanto, sua independência será conquistada pelos demais sentidos, os quais darão condição semelhante à da pessoa sem deficiência. Dessa forma é necessário que os sentidos sejam estimulados a um nível que proporcione autonomia à pessoa com deficiência visual. De acordo com Santos (1992, p. 5),

o espaço deve ser considerado como uma totalidade. O espaço não pode ser formado apenas pelas coisas, pelos objetos geográficos, naturais e artificiais, mas também deve ser considerada a sociedade. É no espaço que a vida se torna possível.

Uma das opções para que haja uma melhoria nesses espaços seria torná-los mais atrativos, fazendo com que sejam voltados para os diferentes públicos. Nesse momento, incluímos a Cartografia Tátil como uma opção viável para a adaptação de recursos para a visita de museus, sobretudo para o público com deficiência visual, mas que também já demonstrou resultados positivos para pessoas com outros tipos de deficiência, bem como para o público infantil e idoso.

Observamos a importância de recodificar informações que não são passíveis de entendimento oral para uma metodologia que auxilie e incentive na compreensão do conhecimento pelo indivíduo. Essa é a política da inclusão que faz com que todos possam partilhar a mesma experiência e é nesse cenário que a Cartografia Tátil se insere e se justifica dentro do ensino regular, não mais centrada apenas na Educação Especial ou como uma tecnologia assistiva, mas em espaços públicos cada vez mais diversos.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como a Cartografia Tátil pode responder aos desafios impostos na prática da inclusão social, cada vez mais frequentes, a partir da análise de um conjunto de museus. A análise reflete ainda acerca das relações desses espaços com o público com deficiência visual.

## **A Cartografia Tátil**

Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (CENSO DEMOGRÁFICO, 2010) existem mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual no Brasil. Dessas, 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos) e 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar). Além disso, outras 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, mesmo quando usam óculos ou lentes.

O manuseio de diferentes objetos, com texturas, tamanhos e formatos variados, estimula a atividade cerebral, o que permite o conhecimento de si e daquilo que o cerca. Ao trabalhar as habilidades, as consequências da deficiência visual podem ser amenizadas ou superadas.

A legislação brasileira acerca da inclusão de pessoas com deficiência é uma das mais completas em comparação a outros países, mas no que se refere à prática, os materiais destinados à inclusão de pessoas com deficiência visual são raros. Os existentes nem sempre são usados com a frequência desejável, por ou para esse público, o que contribui para um baixo desempenho dos sujeitos com limitação visual.

A ausência de materiais adaptados em diversos setores da sociedade, incluindo os espaços dos museus, deve-se à falta de pessoal especializado, tempo e custo de produção, falta de materiais, equipamentos e máquinas apropriadas para a reprodução dos materiais e pouco incentivo financeiro na área. Nesse sentido, a Cartografia Tátil é atrativa por aliar diversos materiais que podem ser de baixo custo, possibilitando o trabalho em conjunto em busca de um aprendizado significativo. Para tanto, pesquisadores, educadores e psicólogos devem balizar-se ao lado das pessoas com deficiência visual, e não sobre ou para esses.

A Cartografia Tátil não se limita aos conteúdos geográficos ou se restringe às instituições de ensino. Com metodologia apropriada, também é uma opção para que a inclusão ocorra em espaços públicos e privados. Preocupa-se em pesquisar procedimentos metodológicos, confeccionar mapas e instrumentos cartográficos táteis e/ou multissensoriais para pessoas com deficiên-

cia visual (VASCONCELLOS, 1993) e demonstrar resultados positivos ao ser inserida no contexto de pessoas com outra deficiência ou nenhuma delas (JORDÃO, 2011). Os mapas táteis podem ser usados para o ensino e orientação e mobilidade, auxiliando na independência/autonomia desse público (SENA, 2008).

O mapa tátil deve conter elementos que visem a leitura crítica do receptor. Título, subtítulo, escala, orientação, encarte, legenda, fonte, autor, órgão/instituição e data fazem parte do mapa, que por si só não daria conta de transmitir alguma informação. Esses elementos são pensados para a Cartografia Tátil, tendo em vista que esta também deve responder aos questionamentos "O quê?", "Onde?" e "Quando?" o objeto será representado, como qualquer mapa. Porém, a principal pergunta da comunicação por meio do tato é "Para quem?".

Todas essas questões fazem parte da sistematização de uma metodologia que dá conta da parcela da população excluída dos sistemas mais convencionais, aceitos e divulgados de representação do espaço geográfico, como é o caso das pessoas com deficiência visual. O mapa tátil é um recurso de grande valia para o estudo da comunicação cartográfica.

No entanto, gostaríamos de chamar a atenção para o fato de que, do ponto de vista epistemológico, vivemos em um mundo cada vez mais dado à homogeneidade. Um mundo plano, onde não há lugar para desníveis altimétricos e para as rugosidades necessárias à percepção de algumas pessoas, como as pessoas cegas (LAHM; OLIVEIRA; SANTOS, 2010, p. 7).

Há um consenso entre os autores pesquisados, que ainda precisa ser esclarecido, principalmente com relação à percepção e interpretação pelo tato, à normatização da linguagem gráfica, ao treinamento para o uso de mapas adaptados, entre outros aspectos.

De modo geral, a Cartografia Tátil possui a capacidade de dar às pessoas com deficiência oportunidades semelhantes àqueles que podem ver. A adaptação deve ser estudada exaustivamente, já que o tato e a visão possuem resoluções diferentes, e a simples transposição de elementos gráficos para o

tátil não obteria os resultados esperados, pois muitas vezes perderiam seu sentido ou se tornariam enfadonhos e/ou confusos, desestimulando o usuário.

## **Metodologia**

Este texto apresenta como exemplo da discussão sobre a inclusão nos museus e a contribuição da Cartografia Tátil o resultado de uma série de visitas técnicas — realizadas em 2013 —, em cinco museus em São Paulo e no Rio de Janeiro para conhecer o espaço físico e os programas de acessibilidade, a fim de verificar se os diferentes tipos de deficiência eram atendidos como parte da pesquisa de Catelli (2014). Foram visitados: Museu da Língua Portuguesa, Pinacoteca do Estado de São Paulo, Museu de Arte Moderna, Museu Afro Brasil e Museu do Futebol (SP), e o Museu de Arte Moderna (RJ).

### *Museu da Língua Portuguesa (SP)*

O Museu interativo, inaugurado em 2006, tem como objetivo criar um espaço para vivenciar o idioma, suas origens, história e evolução da língua portuguesa. O espaço físico do museu é acessível. Para as pessoas com deficiência visual há pisos táteis na área externa que seguem até seu acesso. O elevador possui botões com números em braile e aviso sonoro, além de um funcionário que pode auxiliar em caso de eventuais dúvidas.

Apesar do acesso físico, faltam adaptações e treinamento para o atendimento às pessoas com deficiência sensorial. Uma possibilidade seria a elaboração de um mapa tátil do museu e de plantas táteis de cada ambiente, que poderiam ser associadas a informações sonoras. Dessa forma, as pessoas com deficiência visual, por exemplo, teriam mais autonomia para circular entre os espaços.

### *Pinacoteca (SP)*

A Pinacoteca do estado de São Paulo é um museu de artes visuais, com ênfase na produção brasileira do século XIX até a contemporaneidade. Fundada em 1905, é o museu de arte mais antigo da cidade e está instalada no antigo edifício do Liceu de Artes e Ofícios.

Um dos programas desenvolvidos pelo Núcleo de Ação Educativa é o Programa Educativo para Públicos Especiais (PEPE). O programa promove o acesso de grupos de pessoas com deficiência sensorial, física ou mental à Pinacoteca por meio de uma série de abordagens e recursos multissensoriais. A visita é realizada por educadores especializados, inclusive em LIBRAS.

Para o público com deficiência visual há a Galeria Tátil de Esculturas Brasileiras, que é um espaço do museu onde há esculturas produzidas por artistas nacionais, e o toque pelas pessoas com deficiência visual é permitido. No começo da exposição existe um mapa tátil com a localização das esculturas, além de piso tátil e um audioguia que pode ser utilizado.



**Figuras 1 e 2:** Mapa da Galeria Tátil de Esculturas Brasileiras e aviso da proibição de toque aos videntes. Fonte: Catelli (2014)

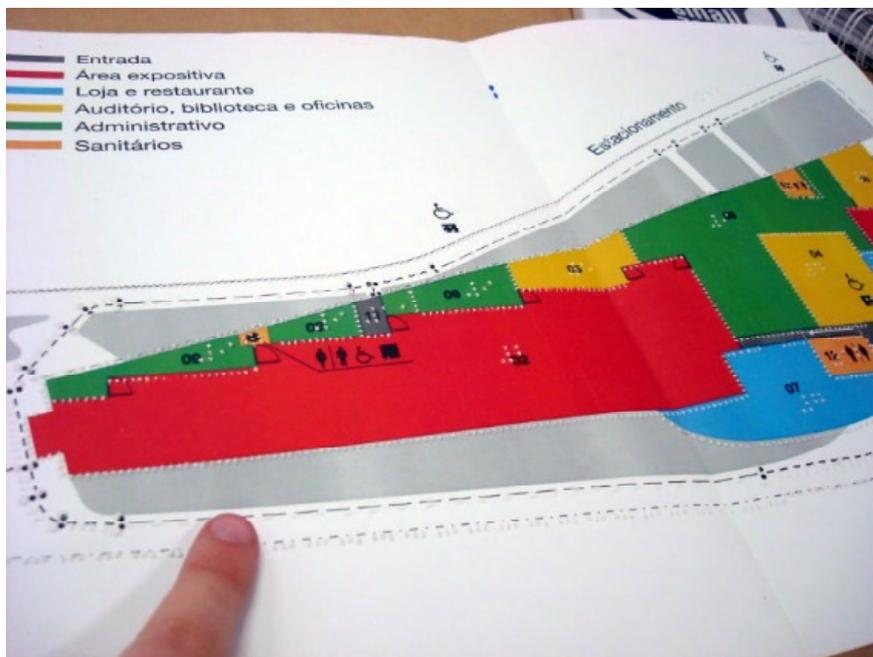
### *Museu de Arte Moderna – MAM (SP)*

O MAM localiza-se no Parque do Ibirapuera em um conjunto arquitetônico projetado por Oscar Niemeyer, em 1954. Tem por objetivo a conversação e a divulgação da arte moderna e contemporânea, organização de exposições e de atividades culturais e educativas.

O museu desenvolve o Programa Igual Diferente, que por meio de cursos gratuitos de diversas modalidades artísticas convida o público a fazer e pensar a arte em um ambiente criativo e acessível a todos, independente de

condições físicas, sociais ou psíquicas. O museu ainda disponibiliza audioguias para pessoas com deficiência visual e há o Jardim de Esculturas do lado de fora, onde é permitido o toque nas obras.

Além da acessibilidade física e iniciativas para pessoas com deficiências sensoriais, destacamos a realização de eventos para esse público. Os eventos do MAM são uma forma de socialização e de convivência entre as pessoas com e sem deficiência. Essas ações poderiam ser potencializadas com a melhoria das representações gráficas táteis disponíveis, pois o mapa tátil do museu foi elaborado em papel (fragilidade do material em caso de muito uso) e está localizado fora do eixo de grande circulação de usuários.



**Figura 3:** Mapa tátil em papel do MAM.  
Fonte: Catelli (2014)

### *Museu Afro Brasil (SP)*

O Museu Afro Brasil é um museu histórico, artístico e etnológico sobre o universo cultural do negro no país. Também fica localizado no Parque do Ibirapuera, no pavilhão projetado por Oscar Niemeyer. O museu conta com um programa de acessibilidade intitulado Singular Plural, e trata-se de um espaço diferenciado porque aborda um assunto polêmico: a exclu-

são social, realidade vivida pelos afrodescendentes e pelas pessoas com deficiência.

Para as pessoas com deficiência visual é disponibilizado um audiolivro e os educadores realizam a audiodescrição mediante agendamento. Também há maquetes táteis e objetos e pinturas adaptados em relevo.



**Figuras 4 e 5:** Maquete tátil do Parque do Ibirapuera e adaptação de obra de arte em contraste e em resina. Fonte: Catelli (2014)

O museu se mostra preparado para receber visitantes com diferentes tipos de deficiência, entretanto, assim como outros museus, apenas uma pequena parcela das obras está adaptada para os demais sentidos; isso faz com que as pessoas não consigam usufruir do espaço em sua totalidade.

### *Museu do Futebol (SP)*

O Museu do Futebol, sediado no Estádio do Pacaembu (inaugurado em 2008), foi o primeiro museu da Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo planejado desde a sua concepção para ser acessível, pensando no atendimento a diferentes públicos.

O Programa de Acessibilidade do Museu do Futebol (PAMF) tem como objetivo proporcionar – aos diferentes públicos –, a inclusão e o acesso no âmbito social, sensorial, físico e intelectual, além de um serviço de qualidade para o maior número possível de pessoas. Para isso, conta com recursos físi-

cos, tecnológicos e humanos que possibilitam e instigam uma maior integração do visitante com o acervo. O PAMF desenvolve continuamente ferramentas como o audioguia para cegos e o catálogo de acessibilidade em braile. São realizados projetos educativos como parte do Programa Deficiente Residente.

O Programa Deficiente Residente é uma experiência pioneira do museu e consiste em uma residência planejada por pessoas com deficiência. Segundo a coordenadora do Núcleo de Ação Educativa do Museu do Futebol, a cada ano são contratadas duas pessoas com diferentes níveis de deficiência. Durante o tempo de residência e convivência dos profissionais com a equipe, são revistas práticas, materiais e atitudes. Para que o museu seja acessível é preciso pensar em projetos “com” e não “para” a pessoa com deficiência. Um exemplo dessa ação é a alteração de alguns totens de informação, que possuíam texto em braile na posição vertical, dificultando a leitura pelos cegos porque nessa posição há um comprometimento da circulação sanguínea das mãos. Foram colocados novos totens com o texto em braile na horizontal, em uma posição facilitadora para a leitura.



**Figuras 6 e 7:** Totens antes e depois do Programa Deficiente Residente  
 Fonte: Catelli (2014)

## *Museu de Arte do Rio – MAR (RJ)*

Ele foi inaugurado em março de 2013 e tem como objetivo promover uma leitura transversal da História e Arte do Rio de Janeiro, além de contar com um programa de acessibilidade que incentiva pesquisas, ações de visitas, materiais específicos e práticas educativas para pessoas com deficiência. O programa é desenvolvido em parceria com órgãos públicos, escolas e instituições especializadas. O museu contém audioguias, maquetes táteis e seu edifício é fisicamente acessível.

As maquetes táteis ocupam um andar do museu: três maquetes mostram a dinâmica da Baía de Guanabara e do prédio do MAR. Segundo um segurança do museu, as maquetes só podem ser tocadas pelas pessoas com deficiência visual e há um vidro protegendo-as.



**Figura 8:** Maquetes táteis protegidas por vidro e só podem ser tocadas mediante autorização. Fonte: Catelli (2014)

Uma observação importante refere-se à proibição do toque nas obras de arte. Essa proibição é justificável pelo desgaste dos materiais e pela falta de respeito de muitas pessoas. Entretanto, uma vez que se apresentem alternativas de manuseio e compreensão da obra, é possível atrair não somente o

público com deficiência visual, mas grande parte do público sem deficiência visual – sobretudo crianças e idosos –, contribuindo para a criação de uma cultura de aprendizagem por meio desses espaços.

## **Considerações finais**

Se as cidades foram criadas para a troca, em espaços como os museus existe a possibilidade de efetivar uma integração que em outros momentos e lugares da cidade não poderiam acontecer. Esses locais possuem, portanto, a responsabilidade de receber, oferecendo as mesmas oportunidades para uma população de diferentes idades, crenças, diversos níveis socioeconômicos e diferentes necessidades especiais. Ao negar essa possibilidade, a sociedade estaciona e alija o processo de tolerância e de respeito. Os espaços do museu são ainda considerados locais de lazer e aprendizagem, dois pilares que envolvem a evolução do ser humano e que se relacionam com a qualidade de vida.

É necessário procurar alternativas para incluir todas as pessoas, a fim de que convivam entre si. Podemos citar como metas para efetivar essa inclusão a busca de métodos de produção de mapas e outras representações táteis; a melhoria na sua reprodução e distribuição; a preparação para o uso desse tipo de material por meio da capacitação de profissionais; o estabelecimento de convenções cartográficas para os mapas táteis no Brasil; e a participação da pessoa com deficiência, devendo ser mais atuante na tomada de decisões.

Mais do que disponibilizar representações gráficas táteis em locais públicos como os museus, é importante refletir sobre como esses lugares contribuem para que as pessoas, independente de deficiência ou não, aprendam a conviver com as demais. Inserir a discussão sobre a inclusão e buscar cada vez mais técnicas e metodologias para a inserção de recursos adaptados em todos os espaços públicos é um passo para essa convivência. Não basta apenas elaborar um lindo mapa tátil que não está acessível, pois “pode quebrar” ou ainda não é utilizado porque o público não aprendeu sobre isso na escola. As representações gráficas táteis, audiotáteis, as descrições em LIBRAS e

demais ações devem fazer parte do cotidiano da população buscando muito mais do que a inclusão das pessoas com deficiência, mas a inclusão social no seu sentido mais amplo.

## REFERÊNCIAS

CATELLI, M. R. *Para além do olhar: cartografia tátil e turismo inclusivo nas estâncias turísticas de Barra Bonita e Igarapu do Tietê (SP)*. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2014.

CENSO DEMOGRÁFICO 2010. *Características da população e dos domicílios: resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUM. *Museum Definition*. 2007. Disponível em: <http://icom.museum/the-vision/museum-definition/>. Acesso em: 3 jun. 2015.

JORDÃO, B. G. F. *Cartografia tátil para alunos com deficiência visual: a experiência do globo adaptado*. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2011.

LAHM, R. A.; OLIVEIRA, C. G. de; SANTOS, D. N. dos. *Cartografia através de modelos táteis: uma contribuição ao ensino de deficientes visuais*. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 23, n. 37, p. 217-240, mai.-ago. 2010. Disponível em: <http://www.ufsm.br/revistaeducacaoespecial>. Acesso em: 10 fev. 2014.

MARTINS, P. R. *A inclusão social tem influência nas práticas museais?* 2013. Disponível em: <http://midas.revues.org/246>. Acesso em: 31 mai. 2015.

SANTOS, M. *Espaço e método*. São Paulo: Nobel, 1992.

SENA, C. C. R. G. *Cartografia tátil no ensino de Geografia: uma proposta metodológica de desenvolvimento e associação de recursos didáticos adaptados a pessoa com deficiência visual*. 2008. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VASCONCELLOS, R. A. A. A cartografia tátil e o deficiente visual: uma avaliação das etapas de produção e uso do mapa. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Relatório Mundial sobre a Deficiência*. 2011. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência. OMS. Disponível em: [http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/Relatorio\\_Mundial\\_SUMARIO\\_PDF2012.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/usr/share/documents/Relatorio_Mundial_SUMARIO_PDF2012.pdf). Acesso em: 3 jun. 2015.

# **A aplicação prática do ensino de Geometria na Orientação e Mobilidade da pessoa cega auxiliando no rompimento de barreiras arquitetônicas**

Regina Kátia Cerqueira<sup>1</sup>

Tânia Maria Moratelli Pinho<sup>2</sup>

## **Introdução**

A interdisciplinaridade no cenário educacional brasileiro começou a ser abordada a partir da Lei 5.692/71 (BRASIL, 1971), da LDB<sup>3</sup> nº 9.394/96 (BRASIL, 1996) e dos PCN<sup>4</sup> (BRASIL, 1998a, 1998b). Desde então, essa proposta educacional tornou-se cada vez mais presente, já que passou a fazer parte dos discursos e das práticas docentes dos professores.

A nossa prática docente com alunos com deficiência visual, tanto em Matemática como em OM,<sup>5</sup> nos levou a procurar possibilidades de interação entre as disciplinas aparentemente distintas, posto que o saber deve ser cada vez mais valorizado no processo de ensino-aprendizagem. A partir daí, surgiu a interdisciplinaridade como forma de superar a fragmentação entre as disciplinas.

A DEN,<sup>6</sup> do Instituto Benjamin Constant (IBC), desenvolveu um plano de curso de Orientação e Mobilidade com vistas a servir como ponto de partida, de modo a aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem da pessoa com deficiência visual em sua orientação e mobilidade. O intuito é apoiar e contri-

---

1 Mestranda do curso de Mestrado Profissional em Saúde Materno Infantil pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e professora de Orientação e Mobilidade (IBC).

2 Mestranda do curso de Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e professora de Matemática (IBC).

3 Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

4 Parâmetros Curriculares Nacionais

5 Orientação e Mobilidade

6 Divisão de Ensino. Na estrutura organizacional do IBC, é ligada ao Departamento de Educação (DED).

buir com os profissionais que atuam com esses alunos, no sentido de encontrar práticas e soluções para minimizar barreiras e dificuldades enfrentadas pelos dois grupos.

A ideia de realizar esse estudo surgiu após conversas, reflexões e troca de informações entre as professoras de Matemática e de OM, sobre algumas dificuldades na formação de conceitos comuns abordados nessas disciplinas, dificuldades também partilhadas pelos alunos no momento da aplicação. Partimos então para discutir a importância da integração dos conteúdos pedagógicos da Geometria com as técnicas de OM na superação de barreiras arquitetônicas e urbanísticas encontradas por nossos alunos.

Adicionamos nossos pensamentos e práticas docentes à proposta de realizar uma investigação que utilizasse conteúdos da Geometria, sob a hipótese de que esta disciplina possibilitaria uma noção melhor do ambiente onde o aluno está inserido e sua localização espacial (conceitos já abordados no programa de OM): a aquisição de conceitos espaciais, técnicas com guia vidente, utilização dos sentidos remanescentes, técnicas de autoproteção e técnicas com bengala longa. Para ilustrar, citaremos algumas técnicas de OM sugeridas por Felipe, J. e Felipe, V. (1999), em que identificamos técnicas utilizadas no desenvolvimento da OM do deficiente visual, tendo como pré-requisito conteúdos de Geometria:

#### **a) Enquadramento e tomada de direção**

A pessoa encosta a parte de trás do seu corpo num objeto significativo no ambiente (enquadramento). Dessa posição, a pessoa projeta uma linha reta a partir da linha média do seu corpo e, desta forma, estará perpendicular ao objeto usado para o enquadramento. Este enquadramento também pode ser paralelo se o aluno utilizar uma parede como linha guia.

Pré-requisito dos conteúdos de Geometria: ponto, ponto médio de um segmento, plano, retas: paralelas, perpendiculares e inclinadas (diagonal) e ângulos.

### **b) Comprimento da bengala longa**

O tamanho da bengala para a pessoa com deficiência visual é determinado pela estatura, tipo físico e extensão do passo. Costuma-se tomar uma linha vertical como referência de medida, que vai da extremidade do osso esterno (boca do estômago) até o solo.

Pré-requisito dos conteúdos de Geometria: uso da fita métrica, comprimento, altura, largura e reta vertical.

### **c) Técnica de Toque**

A bengala deve tocar dois pontos no solo, correspondendo à largura maior do corpo do aluno, descrevendo semicírculos. Para que essa largura seja eficiente, recomenda-se que seja acrescido 2 cm de cada lado para que o toque seja seguro.

Pré-requisito dos conteúdos de Geometria: largura e semicírculo.

O estudo tem por objetivo investigar se a interdisciplinaridade da Geometria com a Orientação e Mobilidade (OM) facilitará a orientação do aluno deficiente visual, reduzindo as barreiras na sua locomoção, e ainda associar os conceitos aprendidos em sala de aula ao seu cotidiano.

Esperamos que o estudo fortaleça a importância de atitudes institucionais e profissionais; é por meio dele que incentivaremos outros professores, tanto de Matemática quanto de outras disciplinas, a descobrirem semelhanças de conteúdos com a OM, de modo a proporcionar a interdisciplinaridade e contribuir para a autonomia, independência e inclusão social do aluno deficiente visual.

## **Objetivos**

### *Geral*

Realizar um estudo voltado para a importância da interdisciplinaridade entre a Geometria e a Orientação e Mobilidade no que tange ao atendimento do deficiente visual.

## *Específicos*

- Identificar os conteúdos desconhecidos de Geometria pelas pessoas com deficiência visual entrevistadas, necessários para as aulas de OM.
- Treinar os alunos com deficiência visual utilizando a Geometria, de modo que venham a construir um mapa mental de localização dos espaços em seu cotidiano.
- Utilizar uma maquete tátil da pista de atletismo do IBC e vivenciá-la para o reconhecimento e fixação dos conteúdos de Geometria abordados, pré-requisitos para as técnicas de OM.

## **Contextualizando o estudo**

O Instituto Benjamin Constant está localizado na Av. Pasteur, 350/368, no bairro da Urca, Rio de Janeiro. Foi criado pelo Imperador D. Pedro II por meio do Decreto Imperial nº 1.428, em 12 de setembro de 1854, e inaugurado em 17 de setembro do mesmo ano, na presença do Imperador, da Imperatriz e de todo o Ministério. Recebeu o nome de Imperial Instituto dos Meninos Cegos.

Em 1891, o Instituto passou a ser chamado Instituto Benjamin Constant (IBC), em homenagem ao seu terceiro diretor. Dentre as competências descritas no Regimento Interno (17 de dezembro de 1998), quanto à sua natureza e finalidade, destacamos a promoção da educação dos deficientes visuais e a garantia de atendimento educacional, preparação para o trabalho e desenvolvimento de experiências no campo pedagógico.

Segundo órgãos como o Conselho Internacional de Educação de Deficiência Visual (ICEVI), a OMS<sup>7</sup> e a IBSA,<sup>8</sup> a cegueira pode ser congênita quando o indivíduo já nasce com a deficiência, ou adquirida quando se torna deficiente ao longo da vida. O termo cegueira não é absoluto, pois reúne indivíduos

---

7 Organização Mundial de Saúde

8 Internacional Blind Sports Federation

com vários graus de visão residual, o que não significa total incapacidade para ver, porém um prejuízo dessa aptidão incapacitando-o na execução de tarefas rotineiras. A deficiência visual se classifica basicamente como: cegueira total ou amaurose (pessoa que apresenta desde ausência total da visão até a perda da projeção de luz) e baixa visão (comprometimento do funcionamento visual, em ambos os olhos, mesmo após tratamento e/ou correção de erros refracionais comuns — miopia, astigmatismo e hipermetropia). Pedagogicamente, é caracterizado com cegueira o aluno que, embora possua baixa visão, necessita de instrução em braille (sistema de escrita por pontos em relevo); possui baixa visão o aluno que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de recursos ópticos. Segundo Barbosa (2003, p. 14),

Esses alunos necessitam vivenciar todo o universo que os cerca, pois que as formas e imagens rodeiam permanentemente o homem e, esse aluno, mais do que outro qualquer, deve ter a oportunidade de integrar-se ao "mundo" dos objetos, a fim de capacitar-se para fazer associações, transferências, adquirindo mecanismos interpretativos e formadores de conceitos e imagens mentais.

A Geometria é uma área da Matemática voltada para questões que privilegiam a forma, o tamanho e a posição relativa de figuras, além das propriedades do espaço, contribuindo no processo de evolução do pensamento do ser humano. Já a Geometria plana é fundamentada na ideia intuitiva de ponto e, a partir daí, formam-se as noções de reta e plano, que contextualizadas formam as figuras geométricas planas: quadrado, triângulo, retângulo, losango, círculo, trapézio, paralelogramo, dentre outras, enquanto a Geometria espacial estuda a geometria no espaço, onde se incluem as figuras que possuem mais de duas dimensões.

Segundo autores como Wiener, Welsh e Blash (2010), a orientação é a noção da distância e da direção relativa dos objetos observados ou memorizados no espaço que os envolve, e a capacidade de memorizar essas relações espaciais à medida que a posição muda durante a locomoção. A mobilidade é a habilidade de locomover-se com segurança, eficiência e conforto no meio

ambiente, utilizando os sentidos remanescentes como audição, tato, olfato, cinestesia, memória muscular e sentido vestibular (WEISHALN, 1990).

A OM constitui um conjunto de técnicas apropriadas e específicas que ajudam o deficiente visual a construir o mapa mental do espaço onde se encontra, e a deslocar-se nesse espaço com segurança e confiança (MENDONÇA et al. 2008). No decorrer do processo de OM, as pessoas cegas podem apresentar dificuldades no que diz respeito à orientação espacial, por isso devemos orientá-los para três questões básicas: Onde estou? Para onde quero ir? Como vou chegar ao local desejado? (MACHADO, 2003).

Segundo Golin (2009), os mapas mentais são gráficos de categorias, onde é possível eleger e hierarquizar conceitos de um determinado indivíduo sobre um assunto em questão. Os mapas mentais são construídos individualmente e têm como objetivo auxiliar a pessoa com deficiência visual a traçar sua rota urbana com segurança.

## **Procedimentos metodológicos**

Trata-se de um projeto-piloto, com duração de oito semanas, desenvolvido em uma área interna específica do IBC; dependendo dos resultados obtidos será expandido para outros espaços dentro do próprio Instituto.

Nossa amostra foi composta por dez alunos do Ensino Fundamental II, com faixa etária média de 17 anos, que recebem aulas de Geometria na matriz curricular de Matemática, iniciando OM no contraturno.

O estudo abordará conceitos de Geometria plana e espacial aplicáveis às técnicas da bengala longa de OM. Terá quatro fases distintas descritas a seguir:

**1ª fase com duração de duas semanas:** confecção e aplicação de um questionário com perguntas abertas e fechadas, com vistas a identificar os conhecimentos dos alunos sobre Geometria adquiridos em sala de aula e utilizados em seu cotidiano.

O questionário foi elaborado (norteado por algumas técnicas de OM utilizadas no Programa de OM da DEN do IBC) de acordo com o livro *Orientação*

*e Mobilidade: conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual* (BRASIL, 2003), e pelos conteúdos da Geometria plana e espacial, tabulação de dados, sendo realizado pelas responsáveis pelo estudo.

Todas as entrevistas serão feitas dentro da sala de OM, no IBC, para melhor concentração dos entrevistados.

**2ª fase com duração de quatro semanas:** com os resultados tabulados e discutidos do primeiro questionário aplicado, partiremos para a intervenção individualizada de uma aula de 50 minutos com cada aluno no contraturno escolar, na presença das professoras responsáveis pelo estudo.

Ao iniciarmos a intervenção, será apresentada parte de uma maquete, produto da dissertação de Mestrado de Arruda (2014), que é a reprodução da pista de atletismo e do campo de futebol do IBC (Figura 1).

Após a exploração tátil da maquete e confecção do mapa mental, o aluno será levado ao local da representação para explorar e vivenciar o espaço real, com o objetivo de fixar os conteúdos.



**Figura 1:** Maquete da pista de atletismo e do campo de futebol do IBC

**3ª fase com duração de uma semana:** será aplicado um segundo questionário para verificar as mudanças no comportamento do aluno acerca dos conhecimentos de OM em interface com a Geometria.

**4ª fase com duração de uma semana:** como produto e, para as conclusões finais, a elaboração de um artigo com a descrição dos resultados obtidos e apresentação de sugestões.

## Resultados preliminares

A primeira fase da pesquisa já foi concluída. Podemos descrever o seguinte, após a análise dos dados:

- Dos dez alunos entrevistados, cinco são do gênero feminino e cinco do masculino; 40% têm cegueira adquirida e 60% congênita; e 50% são internos no IBC. Quanto aos conteúdos de Geometria disponibilizados no questionário, 100% dos alunos conhecem o que são retas verticais, horizontais, paralelas e inclinadas, e altura (Quadro 1).
- Dentre as seis técnicas de OM disponibilizadas com vistas a apurar o auxílio que a Geometria pode oferecer, a mais citada pelos alunos foi a de senso de direção (Quadro 2). Nenhum dos entrevistados fez associação entre as técnicas de OM e as aulas de Geometria, e ainda acham que nas aulas de OM, quando o professor usa a Geometria com o auxílio do corpo, há mais facilidade de compreender os conceitos geométricos.
- Dos alunos, 40% informaram que a Geometria ajuda de alguma forma em suas tarefas na vida diária, e ainda 40% dos entrevistados conseguiram fazer associação entre a Geometria e sua orientação espacial no IBC.

Observamos que todos os alunos já manusearam a maquete por meio do tato.

**Quadro 1:** Conceitos de Geometria que os alunos conhecem

Conteúdos de geometria	Sim (%)	Não (%)
Retas verticais, horizontais e paralelas	100	-
Reta inclinada e altura	100	-
Comprimento e ângulo de uma volta	80	20
Semicírculo e ângulo de meia volta	70	30
Ângulos reto, agudo e obtuso	60	40
Perímetro	50	50
Reta perpendicular	30	70

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

**Quadro 2:** Técnicas de Orientação e Mobilidade com o auxílio da Geometria

<b>Técnica</b>	<b>Sim (%)</b>	<b>Não (%)</b>
Senso de direção	100	-
Confecção de mapa mental	70	30
Enquadramento e tomada de direção	90	10
Reconhecimento do tamanho da bengala	70	30
Técnica de toque da bengala	50	50

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

Percebemos que os conteúdos de Geometria que os alunos mais conhecem são retas: vertical, horizontal, paralela e inclinada, e altura. Os demais – como comprimento, ângulo de uma volta, semicírculo, ângulos de meia volta, ângulos reto, agudo e obtuso, perímetro e reta perpendicular –, não foram mencionados com frequência. Em nossa intervenção com os alunos, essa observação foi importante para enfatizarmos esses conteúdos.

Pelos resultados apresentados quanto à lembrança da Geometria nas atividades de OM, ficou evidenciado que a técnica de toque da bengala foi pouco relacionada com a Geometria. Nenhum dos entrevistados fez associação entre as técnicas de OM e as aulas de Geometria, e são de opinião que nas aulas de OM, os conhecimentos de Geometria ficam mais fáceis de serem assimilados quando trabalhados com o corpo.

Os alunos não conseguiram relacionar a Geometria as suas atividades diárias, porém a maioria dos entrevistados sabe fazer mapa mental. Quanto à associação da Geometria com a orientação espacial no IBC, cinco alunos afirmaram que andavam no pátio, iam à piscina, à quadra de futebol, iam até a sala de aula, andavam pelos corredores, utilizavam a pista de corrida, subiam e desciam as escadas e iam ao banheiro.

## **Considerações finais**

Embora nosso estudo ainda esteja em andamento, identificamos que os conteúdos de Geometria plana e espacial estão muito interligados com a OM, e que esses conteúdos deveriam ser trabalhados desde os anos iniciais do

Ensino Fundamental, contribuindo para uma OM mais eficiente para a pessoa com deficiência visual no que tange ao rompimento de barreiras arquitetônicas e à necessidade de interdisciplinaridade de conteúdos pedagógicos apresentados aos alunos em todas as áreas do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, L. M. S. *O ensino de Geografia para alunos com deficiência visual: novas metodologias para abordar o conceito de paisagem*. 2014. 175f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2014.

BARBOSA, P. M. O Estudo da Geometria. *Revista do Instituto Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n. 25, p. 14-22, ago. 2003.

BRASIL. *Orientação e Mobilidade: conhecimentos básicos para a inclusão do deficiente visual*/Elaboração Edileine Vieira Machado [et al.] – Brasília: MEC/SEESP, 2003.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Temas Transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática (5ª a 8ª séries)*. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. *Lei nº 5.692*, de 11 de agosto de 1971. Lei de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. MEC. Ensino de 1º e 2º grau.

BRASIL. *Lei nº 9.394*, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União. Brasília, nº 248, 23/12/1996, 1996.

FELIPPE, J. A. M.; FELLIPPE, V. L. L. R. *Orientação e Mobilidade*. São Paulo: Ed. Laramara, 1999.

GOLIN, G. et al. Mapas mentais de deficientes visuais como suporte ao design da informação urbana na Web. *Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 6, p. 15-25, 2009.

MACHADO, N. J. *A Geometria na sua vida*. São Paulo, 2003.

MENDONÇA, A.; Miguel, C.; Neves, G. et al. *Alunos cegos e com baixa visão – Orientações curriculares*. Lisboa: Ministério da Educação/Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (2008).

WEISHALN, R. *Orientation and mobility in the blind children*. New York: Englewood Cliffs, 1990.

WIENER, W.; WELSH, R.; BLASCH, B. (Ed.). *Foundations of Orientation and Mobility: history and theory*. 3. ed. New York: AFB Press, 2010. v. 1.

**PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO INCLUSIVO  
PARA A EDUCAÇÃO DE PESSOAS CEGAS,  
COM BV E SURDOCEGAS**

# Percebendo com o tato e a visão: o ensino das fases da Lua e eclipses por meio de um material multissensorial

Eder Pires de Camargo<sup>1</sup>

Paola Trama Alves dos Anjos<sup>2</sup>

Letícia Barrientos Fernandes<sup>3</sup>

Mário Pinto Carneiro Junior<sup>4</sup>

Douglas Augusto Galbiatti<sup>5</sup>

## Introdução

Fenômenos astronômicos geralmente despertam o interesse das pessoas, seja por sua beleza, eventualidade ou por inúmeras crenças que giram em torno desse assunto. Afinal, quem nunca escutou de alguém (ou tomou esse cuidado) que prefere cortar o cabelo em determinada fase da Lua? Esses fenômenos podem ser captados pela visão e as pessoas videntes, muitas vezes, não prestam atenção nos elementos que estão no céu. Cada vez mais a carga horária diária e a poluição atmosférica nos impedem (àqueles que podem ver) de observar a esfera celeste.

---

1 Livre docente em ensino de ciências pela Universidade Estadual Paulista (Unesp/campus Ilha Solteira). Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Pós-doutorado, mestrado em Educação para a Ciência e licenciatura em Física pela Universidade Estadual Paulista (Unesp/campus Bauru). Professor adjunto Doutor do Departamento de Física e Química da Unesp (Ilha Solteira) e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Unesp (Bauru).

2 Mestre em Educação para a Ciência pela UNESP (Bauru) e Licenciada em Ciências Exatas, com habilitação em Física, pela USP (São Carlos). Trabalha atualmente como professora de Ciências na rede privada e municipal da Estância Turística de Ilha Solteira.

3 Estudante do curso de licenciatura em física da UNESP (Ilha Solteira).

4 Graduado em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Atualmente trabalha como Assistente de Suporte Acadêmico II pelo Departamento de Física e Química da Faculdade de Engenharia da UNESP (Ilha Solteira).

5 Licenciado em Física pela UNESP (Rio Claro). Mestre e aluno de doutorado em Educação para a Ciência no Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da UNESP (Bauru).

Considerando a relevância social do ensino de Ciências, a carência de materiais sobre o tema, a ausência da habilidade de planejar e conduzir as atividades de ensino por parte de docentes, identificada em pesquisas no ensino de Física para alunos com e sem deficiência visual (CAMARGO, 2016), o processo de inclusão escolar crescente em nosso país nas últimas décadas e a Meta 4 do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), consideramos essencial construir materiais multissensoriais, visto que os alunos necessitam ter acesso à informação por meio de canais sensoriais visuais e/ou não visuais.

Meta 4: universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (BRASIL, 2014, p. 5).

A Lei nº 12.796 (BRASIL, 2013) — que altera a Lei nº 9.394, Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) —, determina em seu Art. 4 (Incisos I e III):

Art. 4º — O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

I – Educação Básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezessete) anos de idade, organizada da seguinte forma:

- a) Pré-escola;
- b) Ensino Fundamental;
- c) Ensino Médio.

[...]

III – atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 2013).

A obrigatoriedade da Educação Básica (de 4 a 17 anos) — que teve início em 2016 (BRASIL, 2014) e trouxe impactos significativos para o 9º ano do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio —, reforçou a importância do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na rede regular de ensino, tanto por

torná-lo obrigatório como por ser justamente nessas séries que os alunos com deficiência visual passarão a ter acesso disciplinar aos conteúdos científicos aqui explicitados.

Portanto, ao apresentar uma maquete multissensorial sobre os conteúdos **Fases da Lua e Eclipses Lunar e Solar**, o presente estudo articula-se com os dispositivos legais descritos acima, demonstrando o que é comum entre os estudantes, com e sem deficiência visual, e o que é específico para o estudante cego ou com baixa visão nas aulas de Ciências. Segue o planejamento a ser adotado entre os professores de Ciências e do Atendimento Educacional Especializado.

## **Procedimentos para a construção da maquete**

### *Materiais utilizados:*

Utilizamos para a montagem da maquete (Figura 1A)

- 1) 3 bolas de isopor de diâmetros 190 mm, 100 mm e 25 mm;
- 2) Uma placa de isopor com 10 mm de espessura;
- 3) 4 espetos de churrasco de madeira de 18 cm de comprimento;
- 4) 4 palitos de dentes;
- 5) Tinta guache (amarelo e azul);
- 6) Cola glitter prateada (opcional);
- 7) Cola para isopor;
- 8) Arame (pedaço com cerca de 15 cm);
- 9) Fita de cetim (3 mm de largura) amarelo ouro (10 m ou um novelo de lã);
- 10) Alfinetes para mapa (ou velcro autocolante no caso de utilizar lã).

### *Como montar:*

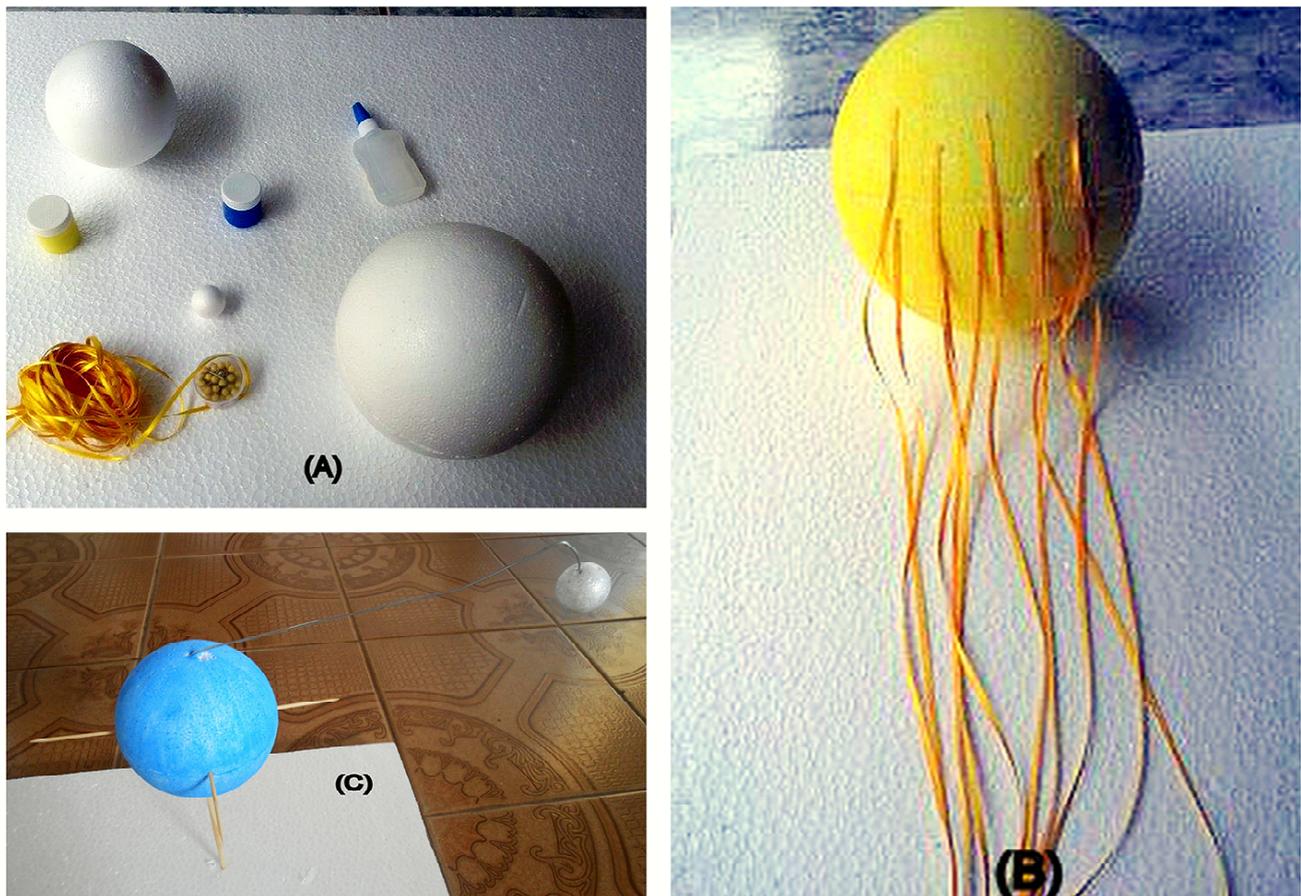
**1º passo:** Pinte as bolas de isopor utilizando a tinta guache e a cola glitter. A bola de isopor de 190 mm representará o Sol. Sugerimos que ela seja pintada de amarelo. A de 100 mm representará a Terra. Recomendamos a pintura com a cor azul. Já a bola de isopor de 25 mm representará a Lua. Pode-se utilizar a cola glitter prateada para a sua coloração.

**2º passo:** Corte as tiras da fita de cetim (cerca de 20 fitas de 45 cm são suficientes). Em seguida, cole-as na bola de isopor maior. As fitas representam os raios solares. Para a sua utilização, é necessário que elas fiquem dispostas de forma concentrada, isto é, não é necessário que a bola seja toda coberta pelas fitas (Figura 1B).

**3º passo:** Corte a placa de isopor na metade da sua largura. Para maior sustentação, sobreponha e cole as duas metades. Utilizar uma placa mais espessa, evitando a sobreposição e colagem. Com o procedimento aqui descrito, objetivamos reduzir gastos e desperdício de material.

**4º passo:** Fixe na esfera da Terra, junto à representação do equador, quatro palitos de dentes (um de frente para o outro de modo a formar ângulos de 90º entre si). Dobre as pontas do arame. Encaixe uma das pontas na representação da Terra e a outra na representação da Lua. Em seguida, incline o arame de modo a permitir que, ao girar, a representação da Lua passe acima de um dos palitos, abaixo de seu par oposto e na linha dos dois restantes (Figura 1C)

**5º passo:** Coloque dois espetos de churrasco na bola que representa a Terra e dois na bola que representa o Sol; fixe-as na placa de isopor cerca de 35 cm de distância.



**Figura 1:** (A) Materiais utilizados; (B) Colagem das fitas que representam os raios solares; (C) Montagem do sistema Terra-Lua. Fonte: fotos dos autores

## Sugestões de abordagens em sala de aula

Antes dos procedimentos de ensino, é importante que se esclareça aos alunos que a maquete respeita a escala de tamanho entre a Terra e a Lua. Por outro lado, as escalas de distância entre o Sol e a Terra e a Terra e a Lua, bem como a inclinação do plano orbital da Lua (de  $5^\circ$  e  $9'$  em relação à Eclíptica) são inexatas por dois motivos: a) possibilitar a observação tátil-visual das representações do Sol, de seus raios, da Terra, da lua e dos Eclipses; b) Seria inviável a representação da escala de tamanho entre as distâncias Sol/Terra e Terra/Lua, considerando as dimensões adotadas na maquete e os diâmetros, e as distâncias reais entre os referidos astros — distância terra/sol aproximadamente 150.000.000 km, distância Terra/Lua = 384.000 km; diâmetro real do Sol = 1392000 km; diâmetro da Lua 3476 km; diâmetro da Terra = 12756 km.

## Fases da Lua

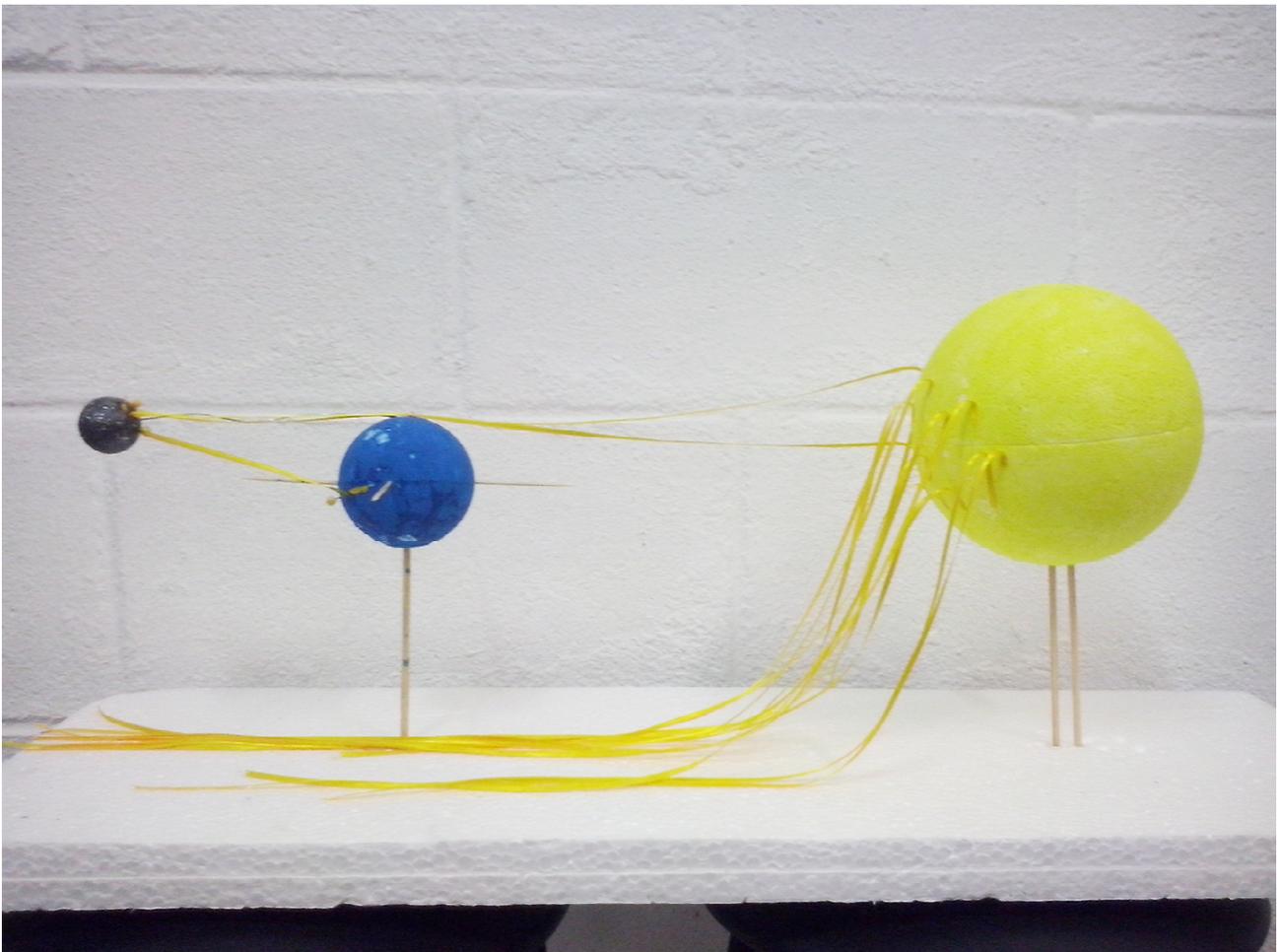
Objetivamos, com esta abordagem, demonstrar a diferença entre as quatro fases da Lua. Antes de iniciar a demonstração, é importante discutir com os alunos se eles já observaram, no céu, as características da Lua nos diferentes dias de um mês.

Caso haja na sala um aluno com cegueira total congênita, é preciso considerar seus conhecimentos acerca do assunto discutido, que foram construídos pela via social. Em outras palavras, é muito provável que esse aluno já tenha escutado em diálogos sociais: “hoje a Lua está cheia”, “hoje não tem Lua”, “hoje parece que a Lua está sorrindo”, entre outras afirmações. Tendo como pano de fundo algumas dessas declarações, quais teriam sido os conceitos construídos por esse discente acerca das fases da Lua? É muito importante ouvi-lo.

A partir das observações visuais e sociais compartilhadas pelos alunos, é interessante que se encaminhe as discussões de modo que eles percebam que a Lua não possui somente “quatro fases”, mas constantemente podemos vê-la em diferentes formas, já que vemos o resultado da revolução da Lua (movimento em torno da Terra), e da rotação e translação da Terra.

Para demonstrarmos as diferentes fases da Lua, utilizaremos os palitos de dentes colocados na representação da linha do Equador terrestre como referência para o plano de translação da Terra.

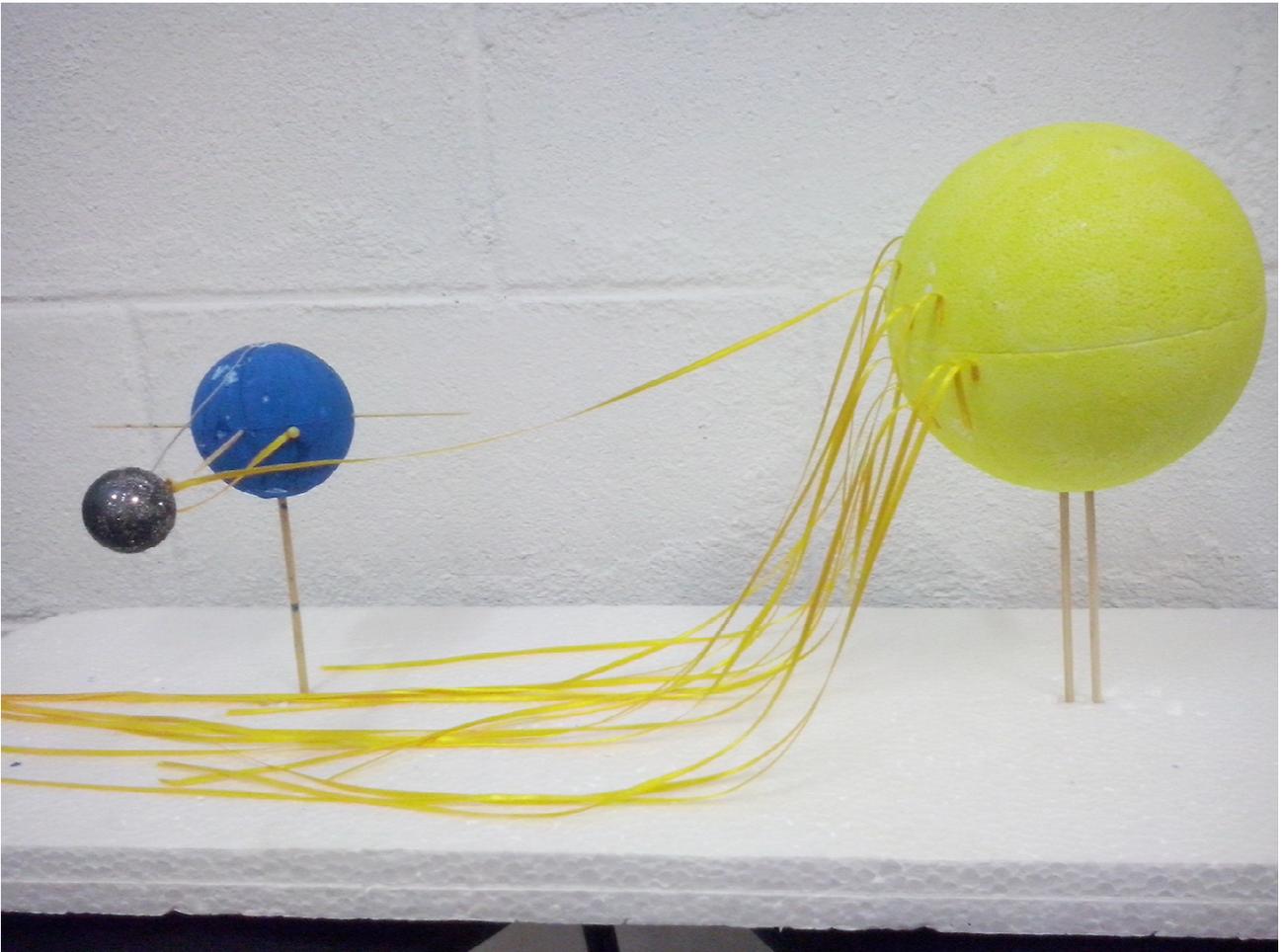
**a) Lua Cheia:** A Lua posiciona-se alinhada com a Terra e o Sol (Sol-Terra-Lua). No entanto, pela inclinação do seu plano orbital, ela recebe luz solar em toda a face que está voltada para a Terra. Assim, pessoas videntes que habitam a porção terrestre (que não recebe luz solar, pois é noite) veem a face da Lua totalmente iluminada. Para essa representação, é necessário fixar, com alfinetes, parte das fitas que simbolizam os raios solares em toda a face lunar voltada para a Terra, e parte na própria Terra (Figura 2).



**Figura 2:** Representação da Lua Cheia

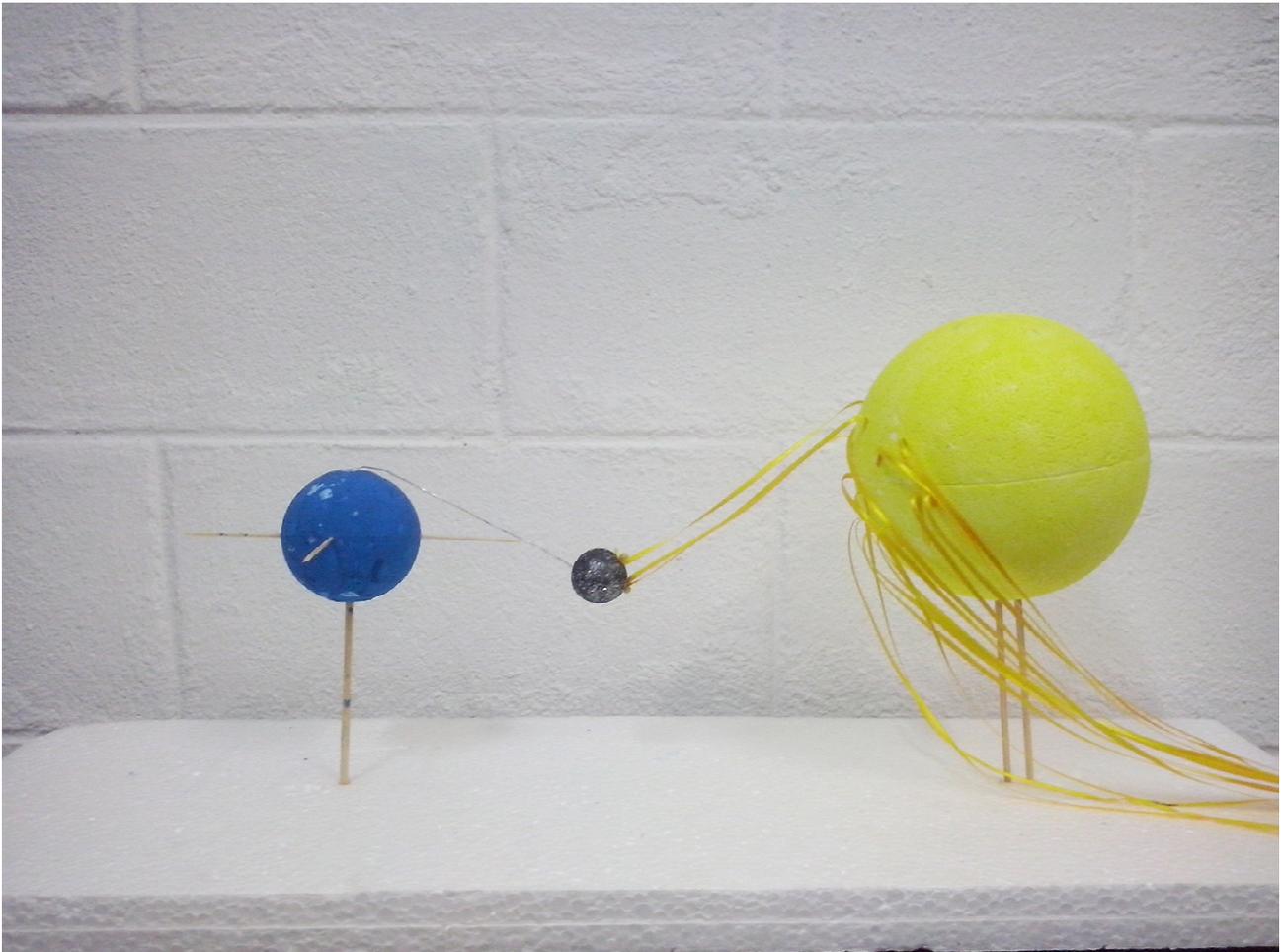
Fonte: foto dos autores

**b) Lua Minguante:** A Lua posiciona-se perpendicularmente ( $90^\circ$ ) ao eixo Sol-Terra. É a fase seguinte à Lua Cheia, pois o movimento de revolução da Lua ocorre no sentido anti-horário ao olharmos o sistema Sol-Terra. Nessa condição, o Sol ilumina, como em qualquer outra situação, metade da Lua. No entanto, somente metade da face iluminada ( $1/4$  da Lua) apresenta-se visível. Para essa representação, é necessário fixar parte das fitas na face da Lua que está voltada para a Terra, e parte na própria Terra (Figura 3).



**Figura 3:** Representação da Lua Minguante  
 Fonte: foto dos autores

**c) Lua Nova:** A Lua posiciona-se alinhada com a Terra e o Sol (Sol-Lua-Terra). Pela inclinação do seu plano orbital, recebe luz solar em toda a face que está voltada para o Sol, sem interromper a iluminação solar na Terra. Assim, pessoas videntes habitantes da porção terrestre (que não recebe luz solar, pois é noite) não veem a Lua (configuração do sistema). Por outro lado, a face da Lua que está iluminada é a mesma que não se apresenta visível (face oculta). Para essa representação, é necessário fixar, com alfinetes, as fitas em toda a face lunar voltada para o Sol (Figura 4).



**Figura 4:** Representação da Lua Nova  
 Fonte: foto dos autores

**d) Lua Crescente:** A Lua posiciona-se perpendicularmente ( $90^\circ$ ) ao eixo Sol-Terra. É a fase seguinte à Lua Nova. Nessa condição, somente metade da face iluminada ( $1/4$  da Lua) apresenta-se visível, com uma aparência contrária à Lua Minguante. Para essa representação, é necessário fixar parte das fitas na face da Lua que está voltada para a Terra, e parte na própria Terra. Não apresentamos foto dessa configuração pela semelhança à configuração da Lua Minguante (configurações simétricas).

Esclarecemos o que são as fases da Lua, sabendo que nas quatro posições indicadas nas maquetes, o que se obtém são as quatro configurações do sistema Sol-Terra-Lua, que designam o “ápice” de cada fase. As fases em si se caracterizam pelo aumento e diminuição da porcentagem de iluminação da face da Lua que está voltada para a Terra.

## **Fases da Lua: aprofundamento conceitual**

Podemos dizer que aquilo que conhecemos como as quatro principais fases da Lua, ou seja, a Lua Nova, o Quarto Crescente, a Lua Cheia e o Quarto Minguante, que duram aproximadamente um dia, são posições que delimitam o início e o final de cada uma das fases da Lua propriamente ditas, com duração de, aproximadamente, sete dias cada.

Partindo da posição de Lua Nova no sistema Sol-Terra-Lua, a Lua entra na "fase da Lua Nova" e a luminosidade em sua face, que está voltada para a Terra, aumenta gradualmente até chegar a um quarto da Lua, ou seja, a metade da face que é observada. Nesta posição, vemos a configuração da Lua conhecida por Lua Quarto Crescente.

Com a Lua na "fase de Quarto Crescente", e ao descrevermos o movimento de rotação e revolução ao redor da Terra, aumenta a porcentagem iluminada da face da Lua voltada para o planeta. Isso ocorre até termos a metade da Lua iluminada, sendo possível observar, visualmente, o que é conhecido por Lua Cheia, ou seja, observamos um disco totalmente iluminado.

A partir da posição de Lua Cheia, a Lua entra na "fase de Lua Cheia" até atingir o ponto de sua órbita conhecido por Lua Quarto Minguante. Neste ponto, podemos ver, novamente, um quarto da Lua iluminado.

Por fim, ao deixar a posição da Lua Quarto Minguante, a Lua entra na "fase de Lua Quarto Minguante" até atingir o ponto de Lua Nova, quando não há iluminação na face da Lua que está voltada para a Terra. Nesta posição, não a vemos.

Utilize a maquete para explicar as fases da Lua e as quatro configurações do sistema Sol-Terra-Lua, conhecidos por "ápice" de cada fase. Para isto, gire a representação do satélite mencionado, fazendo com que ocupe as localizações descritas.

## **Eclipses lunar e solar**

Com esta abordagem, demonstramos a diferença entre os eclipses totais lunar e solar. Da mesma forma que na abordagem anterior, é fundamen-

tal a discussão para o **levantamento prévio dos conhecimentos** dos alunos sobre os eclipses. Pode ser que os alunos nunca tenham presenciado um eclipse. Existem algumas possibilidades para esse fato:

1) O fenômeno ocorre, muitas vezes, no início da madrugada. Isto é válido, principalmente, para os eclipses lunares.

2) Variação de local. Em outras palavras, nem sempre um eclipse é visível em uma determinada região. Caso isso ocorra, é interessante chamar a atenção dos alunos para esse evento, apresentando tabelas com as datas dos próximos eclipses. Se de acordo com as tabelas não houver visualização na sua região, mostre as imagens seguidas de descrição oral. As imagens são facilmente obtidas na internet.

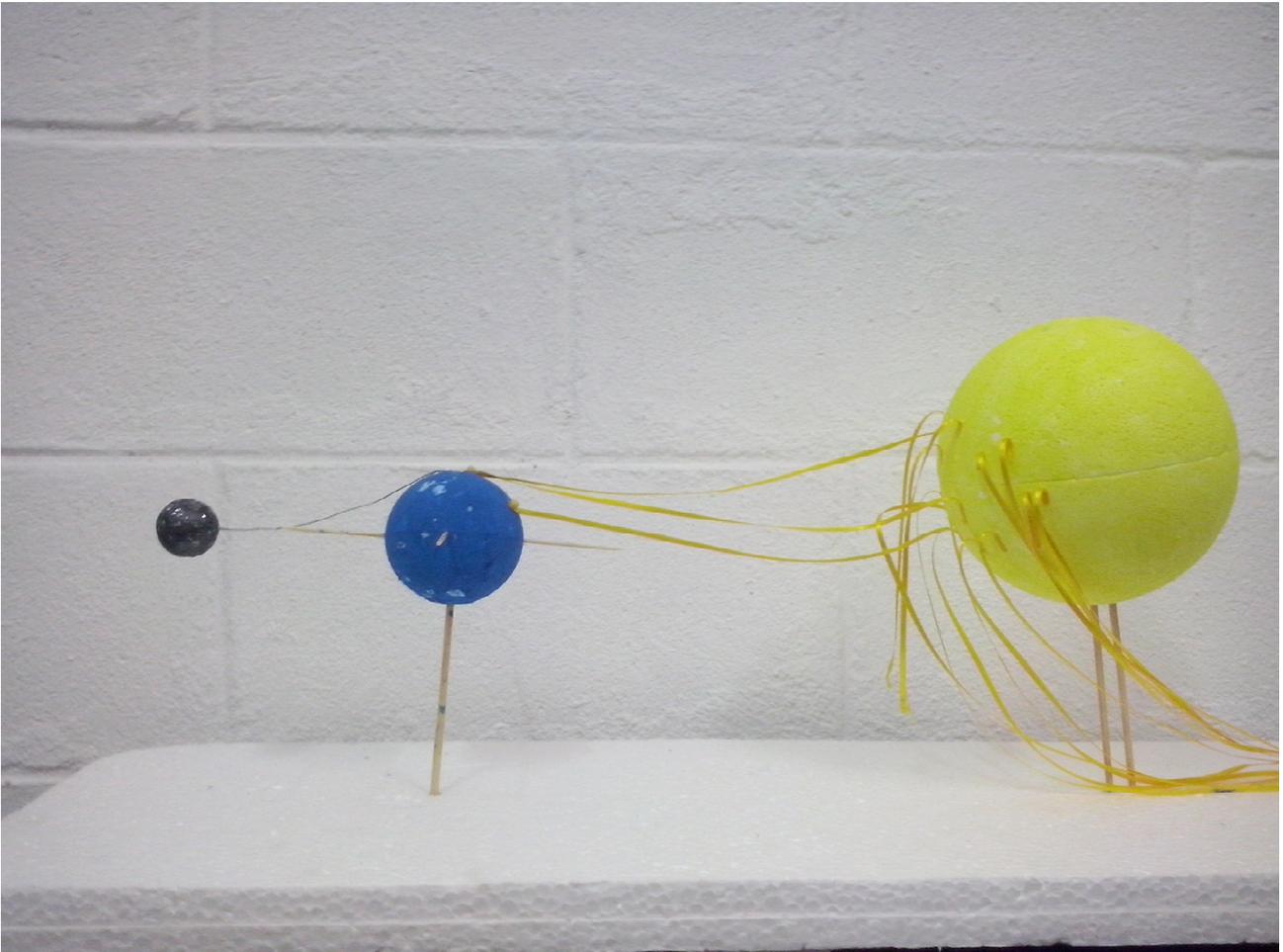
Organize, entre os alunos, atividades dialógicas para que possam externar suas opiniões. Ouça os alunos com deficiência visual sobre as suas concepções relacionadas aos eclipses. Lembre-se que cegos totais de nascimento constroem conhecimentos acerca dessa temática pela via social, ou seja, em conversas e diálogos estruturados ou não.

Antes de iniciar a demonstração, é necessário que você rotacione a Terra, de modo que as posições da Lua Cheia e Nova fiquem alinhadas com os palitos de dentes (Figuras 5 e 6), que representam o plano orbital terrestre. Lembre-se que na abordagem das fases da Lua, essas posições eram, respectivamente, acima e abaixo dos palitos. É importante explicitar para os alunos que essa configuração é muito específica, pois existem dois pontos (Nodos) onde o plano orbital lunar coincide com o plano orbital terrestre, e por onde a Lua passa.

Para demonstrarmos os diferentes eclipses, utilizaremos os posicionamentos da Lua Cheia e Lua Nova, e os palitos de dentes colocados na representação da linha do Equador terrestre como referência ao plano de translação da Terra.

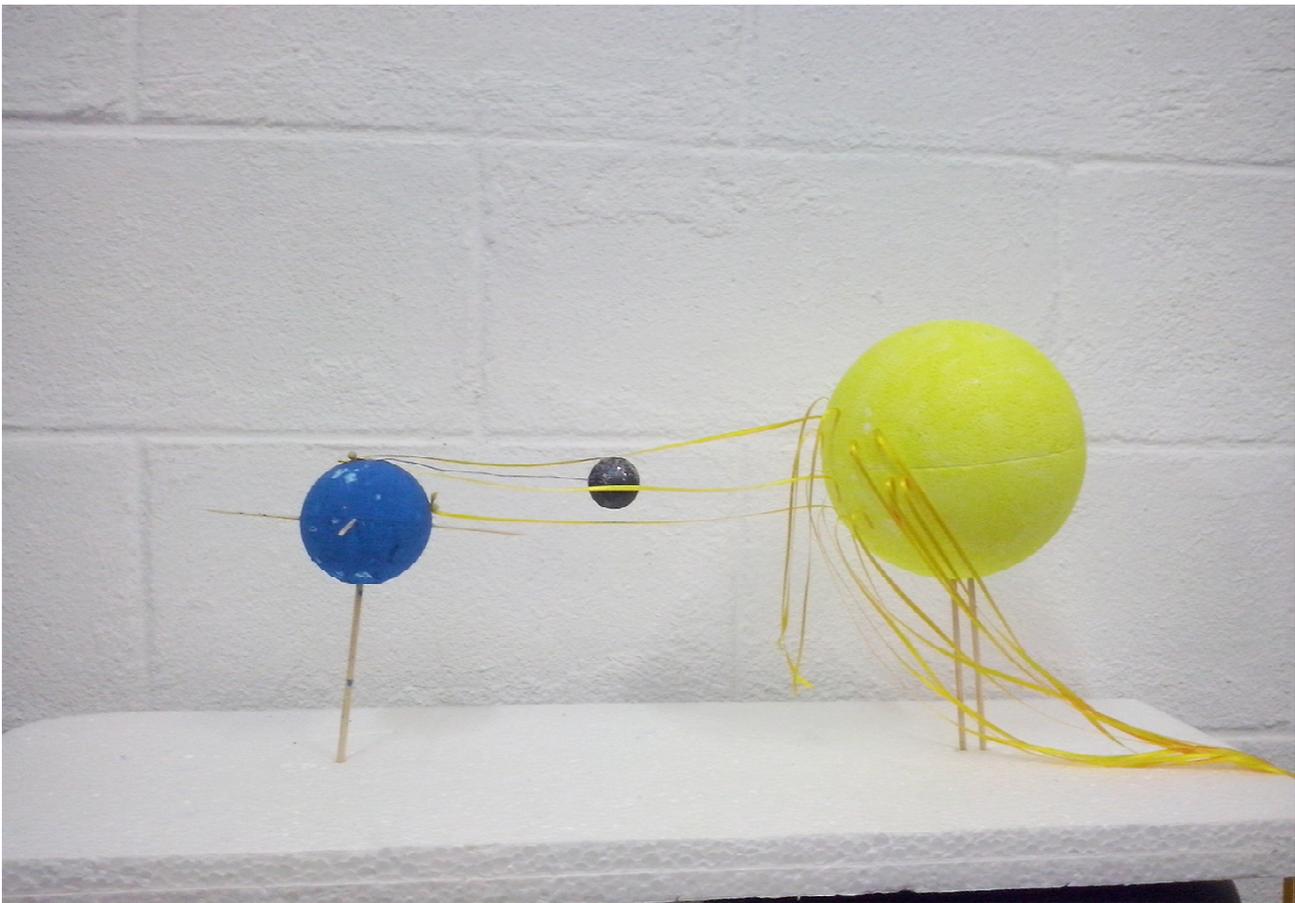
a) Eclipse Lunar: nesse eclipse, a Lua está em posição de Lua Cheia (alinhamento Sol-Terra-Lua). No entanto, sua posição no plano orbital lunar coincide com o plano orbital terrestre (ponto chamado "Nodo"). Essa configuração faz com que a Lua, mesmo estando "de frente" para o Sol, não receba

luz solar, pois está sendo encoberta pela Terra; isto é, a Lua está na área de sombra da Terra.



**Figura 5:** Representação do Eclipse Lunar  
 Fonte: foto dos autores

b) Eclipse Solar: nesse eclipse, a Lua está em posição de Lua Nova (alinhamento Sol-Lua-Terra). No entanto, assim como no exemplo anterior, ela está sobre a linha dos Nodos. Sendo assim, a Lua forma uma região de sombra na superfície terrestre, isto é, uma determinada região deixa de receber luz solar durante o tempo em que a Lua permanece encobrindo essa região.



**Figura 6:** Representação do Eclipse Solar  
Fonte: Foto dos autores

## **Possibilidades de discussões**

Diversas questões podem ser abordadas pelo professor antes da demonstração/utilização da maquete, dependendo dos conhecimentos prévios da turma. Algumas sugestões são:

1) Trabalhar a construção do conhecimento acerca das fases lunares. Sugere-se que os alunos manipulem o material; após a demonstração das “fases” da Lua, levante o que foi observado (visual e tátil), ou seja, o que faz com que as “fases” sejam diferentes. É importante que eles notem que a inclinação do eixo lunar, a revolução da Lua (movimento ao redor da Terra) e a rotação terrestre influenciam nas diferentes fases.

2) Da mesma forma, trabalhe os conhecimentos sobre os eclipses, de modo que os alunos percebam que a rotação e a translação terrestre são fatores determinantes para a formação dos eclipses.

3) É interessante aprofundar as discussões sobre as observações das fases da Lua e dos eclipses, levando em consideração o posicionamento dos observadores nos hemisférios Norte e Sul terrestres, e em diferentes posições nos respectivos hemisférios. Outra possibilidade de discussão é a parcialidade dos eclipses solar e lunar, uma vez que nem todos são totais, pois a percepção depende do ponto em que o observador vidente está situado.

Também é preciso esclarecer a escrita das sugestões 1 e 2 no que tange à clarificação dos termos utilizados. Em outras palavras, é preciso traçar um paralelo entre a formação e a observação das fases da Lua e dos eclipses, de modo que a formação de um eclipse, ou de uma fase da lua, não garanta a sua observação por todos os indivíduos na superfície terrestre.

## **Aspectos conceituais**

Por meio dos referenciais tátil e visual, a maquete apresenta os conceitos das fases da Lua e dos Eclipses Solar e Lunar, sem obedecer às proporções das distâncias Sol-Terra e Lua-Terra; além disso, as proporções entre o diâmetro da Terra e o diâmetro do Sol também não são respeitadas na maquete. Por fim, o ângulo de inclinação do eixo orbital lunar em torno da Terra ( $5^\circ$ ) é significativamente maior no material instrucional. Se obedecêssemos à angulação mencionada, não conseguiríamos o efeito de fazer a representação da Lua passar pelo eixo de rotação terrestre (partes superior e inferior), a não ser que utilizássemos um arame de sustentação da esfera lunar significativamente maior.

Esses procedimentos são necessários para que as características principais destacadas (fases da Lua e eclipse) “caibam” em uma maquete manipulável por discentes e docentes. Dimensões astronômicas são extremamente grandes quando comparadas às dimensões que estamos acostumados a operar em nosso cotidiano. Isso implica dizer que construir maquetes que obedeçam a todas as proporções astronômicas, simultaneamente, pode inviabilizar a própria construção do material.

Duas são as alternativas ao problema exposto:

1) Construir maquetes que representem, de forma fragmentada, determinado aspecto astronômico. No material aqui apresentado, escolhemos trabalhar com os conceitos de fases da Lua e eclipse. Por outro lado, para trabalhar com as distâncias proporcionais entre o Sol e os planetas, seria preciso construir uma maquete que deixasse de obedecer às proporções entre os diâmetros desses astros.

Especificamente sobre os conceitos das fases da Lua, eu, o primeiro autor deste trabalho, por ter deficiência visual, gostaria de oferecer o meu depoimento sobre a maquete 1. Tomo a liberdade para me expressar em primeira pessoa acerca do aprendizado que tive ao interagir com esse material. Tive dúvidas sobre as posições relativas da Lua em relação à Terra na configuração das fases lunares. Isso porque a Astronomia sempre foi um tema pouco abordado no Ensino Básico; além disso, as representações desse fenômeno sempre foram apresentadas por meio de figuras bidimensionais em livros e, portanto, não conseguia vê-las. Quando a maquete, em 2010, me foi apresentada pelo segundo autor deste texto, compreendi o porquê das fases lunares.

Note que esse é um depoimento de um deficiente visual formado em Física. A maquete representou a possibilidade de construir algo bastante significativo no campo da Astronomia. Nunca lhe ensinaram corretamente pelas lacunas do ensino e nos materiais instrucionais.

Destacamos que a maquete foi apresentada no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF), em um minicurso, em Manaus, sendo muito bem avaliada por seus participantes, inclusive por uma pessoa com deficiência visual.

2) Cabe ao docente esclarecer tais questões e contribuir para o processo de construção de totalidade do discente acerca de conceitos astronômicos relacionados a distâncias, informando-o que determinadas proporções não são passíveis de serem representadas. A maquete também não apresenta a inclinação do eixo de rotação terrestre em relação à eclíptica. Vejamos como superar a questão.

O plano ao qual a Terra executa seu movimento de translação em torno do Sol recebe o nome de Eclíptica. O eixo de rotação da Terra forma um

ângulo de 23 graus e 27 minutos (valor comumente encontrado nos livros didáticos é de 23,5 graus), com uma reta ortogonal à eclíptica. Se quisermos considerar o ângulo diretamente entre o eixo rotacional e o plano orbital (eclíptica), basta encontrarmos o complemento angular, ou seja, podemos dizer que o eixo rotacional terrestre está inclinado em 66 graus e 33 minutos.

Para indicar a inclinação aproximada do eixo de rotação terrestre em relação à eclíptica na maquete, considere um ponto como referência na parte superior da esfera terrestre. Este ponto representa, por exemplo, o polo Norte. Em seguida, desloque, com as mãos, a representação da Terra para “fora” da estrutura da maquete, com a angulação aproximada e indicada acima. O eixo imaginário de rotação da Terra apontará para uma certa direção que, com pequenos intervalos de tempo astronômicos, pode ser considerado fixo. Como a Terra gira em torno do Sol, note que haverá um período no ano que a inclinação estará para “fora” da maquete e um período que a inclinação estará para “dentro” da estrutura.

Em curta escala de tempo, podemos dizer que a direção do eixo se preserva, mas em uma longa escala temporal (alguns milênios) a direção apontada é outra (dá-se o nome de precessão dos equinócios ao movimento que ocasiona isso, e um ciclo completo desse movimento é de quase 26 mil anos); se observarmos esse movimento, o eixo descreverá um cone com um ângulo do vértice de 46 graus e 54 minutos.

O docente deve levar isso em conta em suas explicações aos discentes com e sem deficiência visual. A maquete permite essas intervenções.

### **Questões para debate**

- 1) O que significa dizer que a Lua possui fases?
- 2) A Lua tem realmente quatro fases? Discuta.
- 3) Quais são as diferenças entre as fases da Lua?
- 4) O que significa um eclipse?
- 5) Qual é a diferença entre os eclipses Solar e Lunar?

6) Você já ouviu falar sobre a face oculta da Lua? Por que esta face não pode ser vista do planeta Terra?

## **REFERÊNCIAS**

BRASIL. *Lei nº 13.005*, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, 25 de junho de 2014.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei nº 12.796*, de 4 de abril de 2013. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, 4 de abril de 2013.

CAMARGO, E. P. *Inclusão e necessidade especial: compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de Física e da deficiência visual*. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2016.

# **Produção de material didático especializado na área de Química: um recurso de tecnologia assistiva distribuído pelo Instituto Benjamin Constant**

Aires da Conceição Silva<sup>1</sup>

## **Introdução**

O Instituto Benjamin Constant (IBC), centro de referência nacional na área da deficiência visual, além de possuir uma escola, oferecer formação continuada aos profissionais, realizar consultas oftalmológicas à população e reabilitar pessoas que ficaram cegas, possui um grande complexo de produção e distribuição de material especializado.

O Departamento Técnico-Especializado (DTE) planeja, coordena e supervisiona atividades ligadas à produção e distribuição de material especializado nacionalmente. Estão subordinadas ao DTE duas divisões que produzem e distribuem material: Divisão de Imprensa Braille (DIB) e Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME). A DIB é responsável pela adaptação, transcrição, revisão e impressão de livros didáticos, paradidáticos e revistas.

A Imprensa Braille foi criada em 1857 e desde então imprime mais de quatro milhões de páginas em braille anualmente. Além disso, a DIB coordena a edição da Revista Brasileira para Cegos (RBC), sendo a primeira revista em braille lançada no Brasil, em 1942, e a Revista Infantojuvenil Pontinhos, lançada em 1959, ambas trimestrais (tiragem de aproximadamente 24 mil exemplares anuais) e distribuídas nacionalmente e para o exterior.

---

<sup>1</sup>Licenciado em Química (2007), Mestre (2010) e Doutor em Ciências (2013) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Especialista em Educação Especial e Inclusiva pela Universidade Cândido Mendes (2017). Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico/Química do Instituto Benjamin Constant (IBC).

A DPME produz, adapta e distribui, em âmbito nacional, diversos materiais em relevo (ampliados e tridimensionais), além de gravar, editar e distribuir audiolivros. Só no ano de 2017, foram distribuídos mais de 17 mil títulos de materiais produzidos por essa divisão. A partir de março de 2017, a Coordenação de Audiodescrição passou a vincular-se à DPME, sendo encarregada de implementar o recurso de acessibilidade comunicacional — denominado audiodescrição —, em eventos realizados na instituição, e de elaborar, supervisionar e orientar os roteiros audiodescritos com o propósito de constituir um acervo institucional.

A elaboração e produção de material didático-pedagógico para pessoas cegas e com baixa visão é Competência do IBC, conforme consta no artigo 36, item VI, do Decreto n.º 9.005/2017 (BRASIL, 2017).

O tato é uma das vias sensoriais pela qual os cegos obtêm informação. É por meio desse sentido que são capazes de ampliar os sentidos remanescentes e facilitar seus processos cognitivos. Na concepção de Silva (1998), o tato é importantíssimo para qualquer pessoa e imprescindível para os cegos. Para o aluno cego, esse é um dos sentidos mais utilizados na sala de aula. É por meio do tato que ele mantém contato com mapas em alto-relevo nas aulas de Geografia, com réplicas dos órgãos do corpo humano nas aulas de Ciências, além de acessar textos e informações escritos no Sistema Braille. Dessa forma, Camargo (2005) ressalta que alunos com deficiência visual possuem necessidades pedagógicas diferenciadas, “[...] não no sentido excludente, mas no sentido de uma atenção especial às características próprias desses indivíduos, características estas que exigem a elaboração ou adaptação de métodos de ensino e formas de avaliação”. Cabe ao professor avaliar estratégias e materiais que favoreçam o aprendizado do aluno.

Segundo Ballesterro-Álvarez (2003), conhecer diferentes texturas instigará crianças cegas a tocarem e a conhecerem o seu próprio corpo, objetos e pessoas ao seu redor. Quando esse estímulo não ocorre, a criança não produz a aptidão sensório-motora. Jorge (2010) afirma que a Educação Especial deve promover uma aprendizagem significativa para alunos com deficiência visual, proporcionando uma interação melhor com o meio; os alunos precisam de

recursos didáticos apropriados para que o conhecimento seja facilitado e completo.

Dentre as pessoas com deficiência visual existem aquelas que são cegas e as que possuem baixa visão, portanto a produção de material dependerá do público-alvo em questão. Um mesmo material pode atingir ambos os públicos, porém para fins didáticos seguem pontos importantes para cada tipo de produção.

Para o aluno cego:

### **a) Tamanho**

O material a ser desenvolvido não pode ser muito pequeno, pois a percepção de detalhes será difícil, nem muito grande. O tamanho ideal é aquele em que ele consiga utilizar as duas mãos para manipulá-lo sobre uma superfície plana.

### **b) Significado tátil**

O material precisa de um relevo perceptível e de diferentes texturas para melhor destacar o objeto em questão; contrastes do tipo liso/áspero, fino/grosso, permitem distinções adequadas. Exemplo: uma bandeira com três cores deverá apresentar três texturas diferentes.

### **c) Aceitação e segurança**

Os materiais desenvolvidos não podem oferecer riscos à segurança dos alunos, ou seja, eles não podem se cortar/machucar ao manipular o material, tanto os detalhes da produção (objetos e texturas a serem utilizados) quanto os acabamentos devem ser pensados com cautela. Isso está diretamente ligado à aceitação do recurso didático pelo público-alvo (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996).

### **d) Fidelidade ao modelo original**

O material adaptado deve conter a mesma ideia do modelo original. Algo que em tinta seja em diagonal, por exemplo, deve continuar em diagonal na adaptação. O indivíduo cego tem toda a cognição preservada, sem que seja necessário tornar o material mais "fácil" de ser entendido.

### **e) Resistência**

O material deve ser confeccionado pensando em sua durabilidade, pois devemos lembrar que será manipulado constantemente pelos alunos. Portanto, materiais frágeis e perecíveis devem ser desconsiderados (SANTA CATARINA, 2011).

### **f) Detalhes meramente ilustrativos devem ser eliminados**

Os livros didáticos atuais são muito visuais. Diversas ilustrações podem ser retiradas sem nenhum prejuízo ao entendimento do texto ou objeto do estudo. Isso deve ser verificado pelo professor específico da disciplina.

### **g) Revisão do material por usuários cegos**

O material deve passar sempre pelas mãos de um revisor cego, a fim de testar a aplicabilidade em sala de aula, observando o braille e a compreensão sobre a adaptação de figuras.

### **h) Presença de legendas em caso de diferentes texturas utilizadas**

Assim como os videntes têm as legendas em tinta, os cegos também as utilizam, porém por meio de diferentes texturas.

Ao longo da minha trajetória profissional, observei a preferência dos cegos pela legenda acima da figura, pois quando eles fossem observá-la, já saberiam o que cada textura significa.

Para o aluno com baixa visão:

### **a) Materiais impressos com cores fortes e contrastantes**

O contraste para o aluno com baixa visão é essencial e não pode ser esquecido. Não podemos utilizar azul-escuro sobre o preto, por exemplo; azul/amarelo e preto/branco fornecem ótimos contrastes.

**b) Fonte especializada**

A fonte utilizada deve ser ampliada e especializada (se possível), como a APHont, que é uma fonte desenvolvida especialmente para usuários com baixa visão pela American Printing House for the Blind (APH).<sup>2</sup>

O tamanho da fonte deve ser o que melhor atende o aluno. Quando ele precisar de uma fonte maior que o tamanho 28, recomenda-se que inicie o aprendizado do Sistema Braille, pois há chances de que sua acuidade visual reduza futuramente — necessitando de tamanhos cada vez maiores —, inviabilizando a leitura de muitos documentos.

**c) Impressões ampliadas**

A fim de facilitar a compreensão de figuras, gráficos, esquemas etc., as impressões ampliadas, em geral, são adequadas a alunos com baixa visão, pois os detalhes ficam mais nítidos. Porém, caso o aluno tenha alguma patologia na visão central, é provável que ele não queira grandes ampliações, pois isso fugirá ao alcance de seu campo visual.

**d) Cadernos pautados com linhas marcadas e espaçadas**

A fim de facilitar a visualização e a escrita dos alunos.

**e) Lápis e canetas de tonalidades fortes**

Esses são critérios gerais, no entanto deve-se ressaltar que os alunos com baixa visão possuem necessidades específicas de acordo com suas patologias. Por exemplo, um aluno com problemas que afetem seu campo visual periférico necessitará de uma adaptação diferente daquele com deficiência na visão central, fazendo com que a produção de material para alunos com baixa visão seja mais complexa do que para alunos cegos, pois existem muitas patologias diferenciadas que causam baixa visão.

**Tecnologias Assistivas**

A Tecnologia Assistiva (TA) possui grande importância na vida da pessoa com deficiência. No Brasil foi instituído o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT),

---

<sup>2</sup> Organização sem fins lucrativos

pela Portaria nº 142, estabelecido pelo Decreto nº 5.296/2004 (BRASIL, 2014), no âmbito da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República, que propõe o seguinte conceito para a tecnologia assistiva:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, 2009).

Por meio das TAs, pessoas com deficiência alcançam autonomia e independência em todos os aspectos de suas vidas. Dentro desse conceito, existem duas terminologias muito importantes: Recursos e Serviços (BRASIL, 2009).

– Recursos: Qualquer item, equipamento ou sistema de produto, quer seja adquirido comercialmente, modificado ou customizado, quer seja utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de pessoas com deficiência. Exemplos: bengala, o próprio Sistema Braille, lupas, computadores etc.

– Serviços: São aqueles que diretamente assistem um indivíduo com uma deficiência na seleção, aquisição ou uso de um recurso de TA. Exemplos: os médicos indicam a lupa adequada a uma pessoa, e o professor em sala de aula auxilia o aluno a usá-la da melhor forma.

Discutiremos, agora, alguns recursos de TA muito utilizados por pessoas com deficiência visual.

**a) Sistema Braille:** o braille é um sistema de leitura e escrita em relevo utilizado, principalmente, por pessoas cegas. São pontos marcados em alto-relevo, adaptado pelo francês Louis Braille no ano de 1825, em Paris, e publicado no ano de 1829 (SENAI, 2007). Composto de seis pontos, dispostos em duas colunas e três linhas, numerados de cima para baixo e da esquerda para direita, permite a formação de 64 diferentes combinações.

No Brasil, o Instituto Benjamin Constant foi a primeira instituição a adotar a leitura de seis pontos na América Latina (CERQUEIRA; PINHEIRO; FERREIRA, 2009). Todo material adaptado para pessoas com deficiência visual contém palavras escritas em braille, portanto ter conhecimento do sistema é fundamental na formação inicial/continuada dos profissionais que trabalham com Educação Inclusiva.

**b) Livro Falado:** os audiolivros gravados pelo IBC possuem uma metodologia específica, pois são produzidos em formato de Livro Falado, onde há o mínimo de interferência de interpretação possível; a leitura não é dramatizada. Existem também especificidades em relação à formatação/duração de cada faixa, etiquetagem em braille e descrição de imagens (audiodescrição).

O Livro Falado é um instrumento de inclusão social; permite acesso imediato da informação textual no formato de áudio. É uma tecnologia economicamente viável e, dependendo do formato do arquivo, pode ser utilizado em qualquer instrumento como computador, celular, aparelhos reprodutores de CDs e outras mídias.

A coordenação do Livro Falado possui três estúdios em funcionamento com isolamento acústico e equipamentos profissionais para uma gravação de qualidade. O IBC distribui gratuitamente Livros Falados para instituições sem fins lucrativos que atendam alunos com deficiência visual.

**c) Computadores/celulares/tablets com recursos de acessibilidade:** o avanço da tecnologia no século XXI tem auxiliado muito as pessoas com deficiência, especialmente as pessoas com deficiência visual. Praticamente todos os modelos atuais de computadores/celulares/tablets possuem recursos de acessibilidade, o que ajuda tanto as pessoas com baixa visão quanto os cegos. Para baixa visão, é possível escolher o melhor contraste na tela. O tamanho dos ícones/aplicativos e fontes também pode ser alterado, além da simples ampliação com o toque dos dedos na tela. Para os cegos, existe a opção de acessibilidade em áudio: quando tocarem nos ícones/aplicativos, estes reproduzirão o seu nome para que eles saibam qual item foi acionado. Nos computadores há o recurso dos leitores de tela, permitindo total acesso a sites e outras ferramentas. Entre os leitores de tela mais utilizados, podemos citar: o Jaws, o NVDA e o DosVox.

**d) Braille Fácil:** trata-se de um editor de texto integrado a um mecanismo automatizado de transcrição braille. Foi criado entre os anos de 1998 e 2000 pelo professor José Antonio dos Santos Borges, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Geraldo José Chagas Júnior e Júlio Tadeu Carvalho da Silveira. A versão mais recente (4.0) traz compatibilidade com outros programas como o Monet, que gera arquivos com representações gráficas para serem reproduzidos em impressoras braille computadorizadas. O programa Braille Fácil foi elaborado com recursos do FNDE e é registrado oficialmente em nome do Instituto Benjamin Constant (CERQUEIRA; PINHEIRO; FERREIRA, 2009).

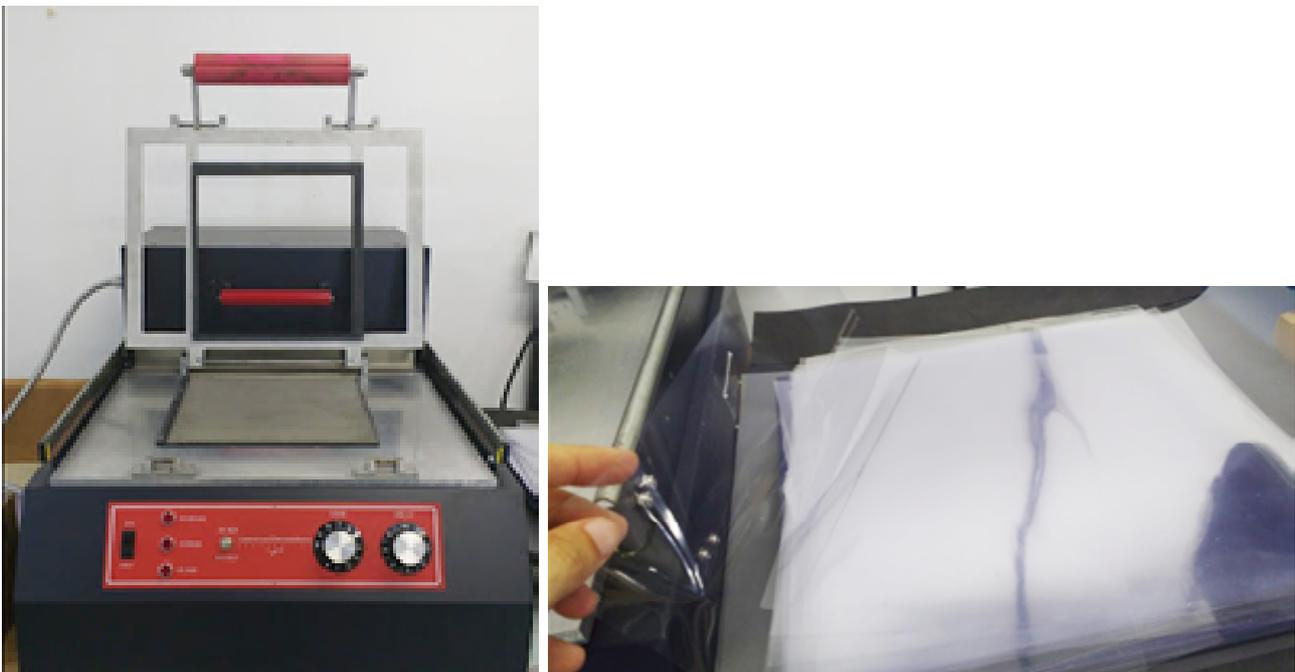
**e) Tela de Desenho:** a Tela de Desenho, como é conhecida no IBC, permite que as crianças desenhem livremente e percebam seus desenhos; nada mais é do que uma tela de nylon (Figura 1). A Tela permite que qualquer desenho/gráfico seja reproduzido em relevo em uma folha em branco no formato A4, de forma que o cego possa percebê-lo. Por exemplo, se eu desenhar um círculo, ele irá perceber todo o seu formato. O desenho/gráfico pode ser feito com lápis, caneta ou giz de cera, sendo este último o que fornece a melhor marcação. A Tela pode ser feita de qualquer tamanho, dependendo apenas do objetivo final. Ela é perfeita para as disciplinas de Matemática, Química e Física, pois são utilizados muitos gráficos elucidativos, permitindo que o aluno consiga compreendê-los. Materiais utilizados para sua confecção: Tela de nylon (tela de mosquiteiro), papel paraná e cola de contato ou instantânea.



**Figura 1:** Tela de Desenho. Fonte: acervo pessoal do autor

**f) Materiais impressos em películas de PVC:** o IBC também distribui materiais em alto-relevo reproduzidos em películas transparentes de policloreto de vinila (PVC) numa máquina termoduplicadora chamada Thermoform. A reprodução em películas de PVC é um método vantajoso, já que permite a reprodução do material em larga escala, sendo distribuído para todo o Brasil em instituições que tenham alunos cegos, além de ser economicamente viável e duradouro, uma vez que o ponto em braille se mantém mesmo com o uso contínuo, o que não acontece com o papel. Além do Sistema Braille, as películas de PVC são excelentes na replicação de gráficos e figuras.

Como a máquina de Thermoform é uma duplicadora, é necessário um original (matriz), que irá conter as figuras texturizadas com linhas e papéis de diferentes gramaturas e texturas. A matriz é utilizada por revisores e alunos cegos para que constatem a sua aplicabilidade e eficiência; se existirem erros, serão corrigidos.



**Figura 2:** Máquina de Thermoform (esquerda) e películas de PVC (direita).  
 Fonte: acervo pessoal do autor

**g) Reglete, máquina de datilografia braille e impressoras braille:**

para escrever em braille, as pessoas podem utilizar a reglete e o punção (Figura 3) ou a máquina de datilografia braille, a qual se assemelha a uma antiga máquina de escrever, com a diferença que possui as seis teclas referentes aos seis pontos da cela braille, além do botão de espaço.

O punção é um objeto pontiagudo utilizado para furar o papel, e faz com que os pontos fiquem em relevo; a reglete é uma régua, de plástico ou alumínio, com as celas braille marcadas. O papel a ser utilizado para escrever em braille deve ter gramatura de, no mínimo, 120 g para não rasgar com o punção. Além desses, também pode ser utilizada a impressora braille para uma reprodução em maior escala na conversão do texto eletrônico para o Sistema Braille. Existem diversos modelos, inclusive os modelos atuais já possuem o método de impressão por *wi-fi*. Todos esses instrumentos são fundamentais na produção de material especializado para cegos.



**Figura 3:** Reglete de mesa em alumínio com prancheta em madeira e punção.

Fonte: acervo pessoal do autor

## Elaboração de um recurso didático sobre a Tabela Periódica

No intuito de fornecer um material complementar aos alunos cegos, foi produzido um recurso didático de Química sobre a Tabela Periódica — na Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC —, observando-se todos os requisitos apontados na introdução deste trabalho para a sua confecção.

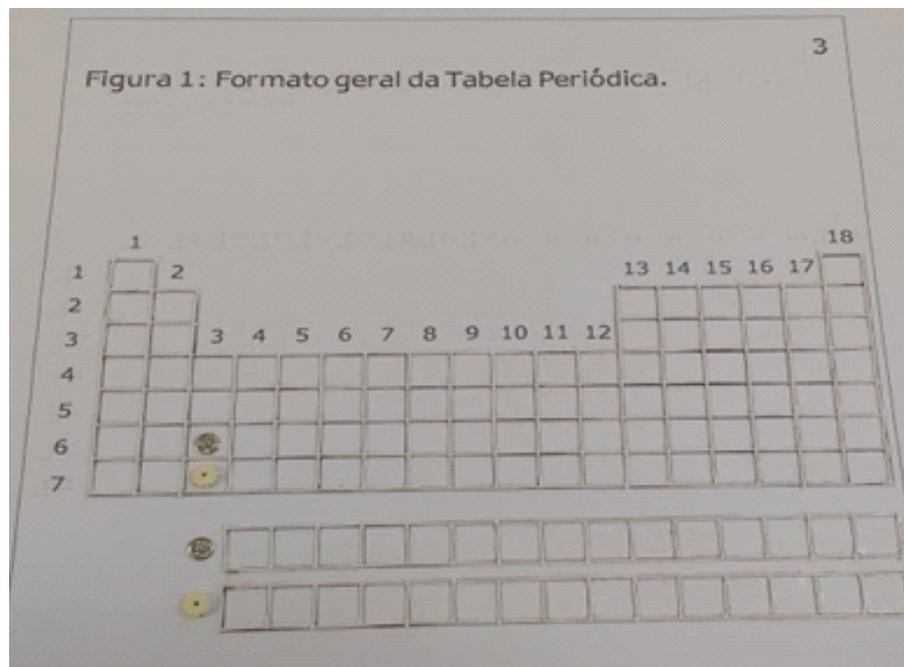
Inicialmente, a parte textual do material didático foi adaptada com fonte especializada (APHont) ampliada e, também, transcrita para o Sistema Braille com ajuda do software Braille Fácil. As figuras receberam contrastes adequados para permitir a visualização por alunos com baixa visão. Posteriormente, as matrizes construídas foram ajustadas em relação ao tipo de material utilizado para texturização, seguindo as exigências da técnica de termoduplicação, atendendo, simultaneamente, alunos cegos e com baixa visão. O material contém 18 páginas (total), alternando-se entre páginas puramente textuais e com figuras.

O material intitulado *Caderno de Tabela Periódica – Organização e Classificação dos Elementos Químicos* foi desenvolvido por conta das dificuldades encontradas por alunos do 8º ano do IBC ao se depararem com a Tabela Periódica em braille.

De difícil manuseio pelo aluno, a Tabela Periódica é um dos maiores materiais já produzidos pela DPME, com 56 cm x 33 cm (largura x altura). Antes de introduzi-la em sala, desenvolvi um recurso pedagógico de menor escala, com 28 cm x 29 cm; este formato tem o tamanho ideal, já que os alunos conseguem utilizar as duas mãos para manipulá-lo sobre uma superfície plana. Foram utilizados materiais de baixo custo, portanto de fácil reprodução, e materiais especializados produzidos em película de policloreto de vinila (PVC).

A primeira adaptação desse material contém o formato geral da Tabela Periódica feito apenas com linhas de algodão para que os alunos saibam como realmente é a Tabela, ou seja, é constituída de 118 quadrados e em cada um deles existe um elemento químico (Figura 4). Também foram utilizadas miçangas para representar as séries dos Lantanídeos (6º período) e dos

Actinídeos (7º período), isto porque ambas as séries estão localizadas fora do corpo principal da Tabela, que possui um grande número de elementos químicos (15).



**Figura 4:** Formato geral da Tabela Periódica confeccionado com linhas de algodão e miçangas. Fonte: acervo pessoal do autor

O material também contém a representação de grupos/famílias (linhas verticais) com nomes característicos da Tabela Periódica. As famílias são sempre apresentadas aos alunos nas aulas de Química, pois os alunos com deficiência visual também precisam conhecer a localização correta de cada elemento químico na Tabela.

Os grupos característicos são: Grupo 1 — Metais Alcalinos; Grupo 2 — Metais Alcalino-terrosos; Grupo 16 — Calcogênios; Grupo 17 — Halogênios; Grupo 18 — Gases Nobres. Para representá-los aos alunos com deficiência visual, cada família foi representada com uma textura diferente:

Grupo 1 – Papel-cartão sobre papel paraná (para ter relevo), ou seja, uma textura lisa

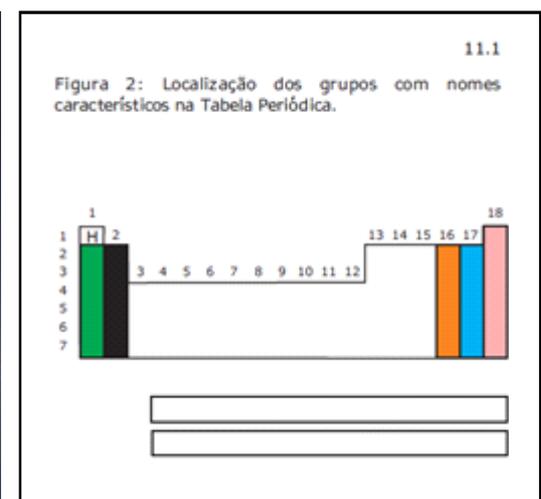
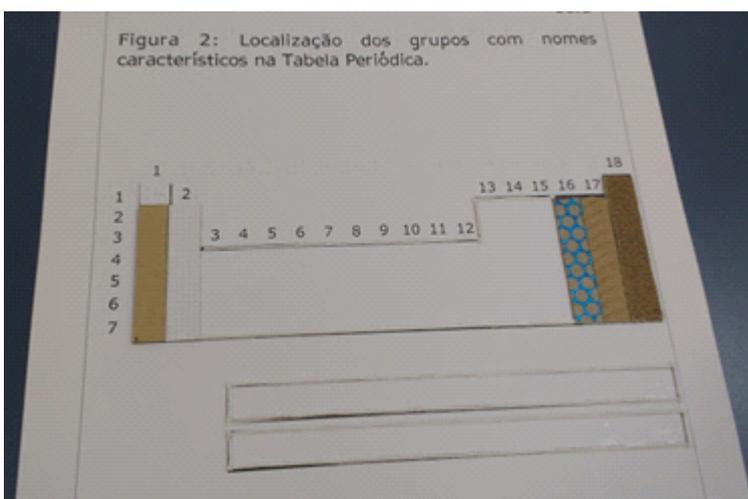
Grupo 2 – Papel braille impresso com vários pontos de cela cheia, ou seja, textura pontilhada

Grupo 16 – Fita em rolo com formato de círculos

Grupo 17 – Papel Kraft ondulado

Grupo 18 – Lixa

Como se tratavam de cinco texturas, adicionou-se uma página com a legenda indicativa das texturas, fornecendo o conjunto observado na Figura 5. É importante dizer que todas as páginas, à esquerda, contêm o Sistema Braille, ainda que nas fotos não estejam aparentes. Já as páginas à direita (Figura 5) ilustram como é o esquema em tinta para o aluno com baixa visão: uso de cores fortes e utilização da fonte APHont. É importante comparar a parte em tinta com a texturização, pois cada cor corresponde a uma textura diferente, seguindo os preceitos mencionados na introdução.

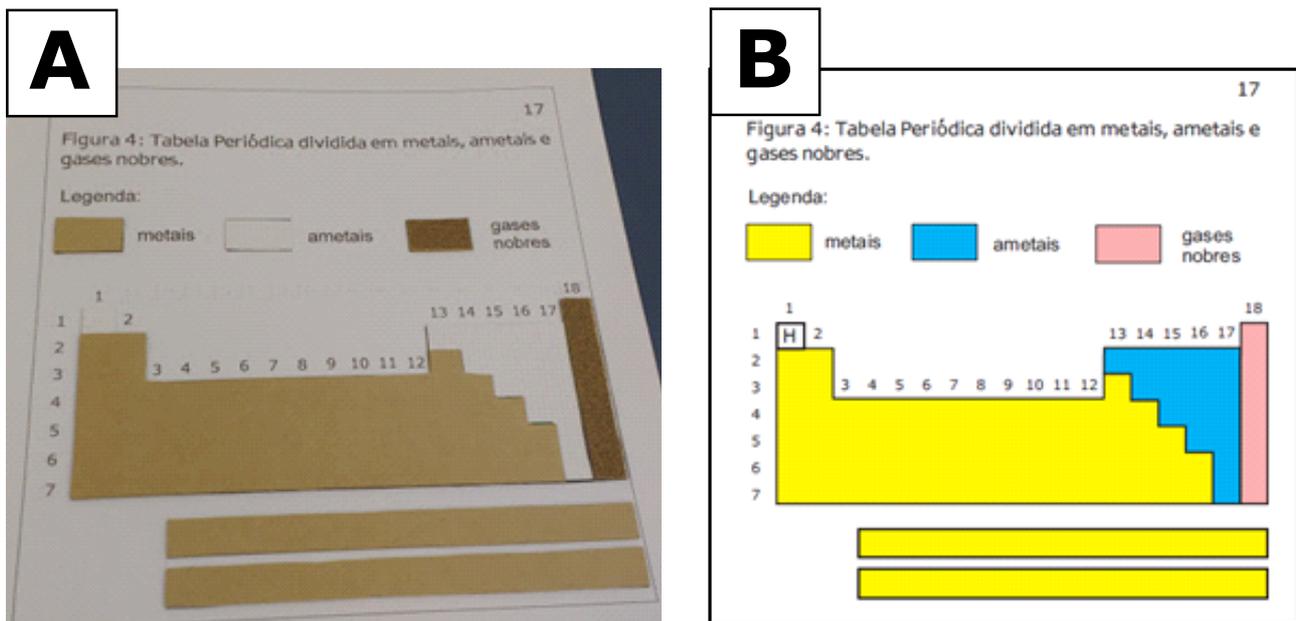


**Figura 5:** Grupos característicos da Tabela Periódica.

Página da legenda e página com os grupos texturizadas (à esquerda) e em tinta (à direita).

Fonte: acervo pessoal do autor

Além disso, o material também contém a divisão dos elementos de acordo com as suas propriedades físicas e químicas em metais, ametais e gases nobres, o que auxilia muito na identificação da Tabela Periódica propriamente dita. Para representar os metais foi utilizada uma textura lisa (papel-cartão); os ametais foram representados com papel pontilhado; e os gases nobres foram representados com lixa. Nesse caso, a legenda coube na mesma página, como mostra a Figura 6A. A Figura 6B apresenta essa divisão, por meio de cores fortes, para o aluno com baixa visão.



**Figura 6: (A)** Tabela periódica dividida em metais (papel-cartão), ametais (papel pontilhado) e gases nobres (lixa).

**(B)** Tabela periódica em tinta para o aluno com baixa visão.

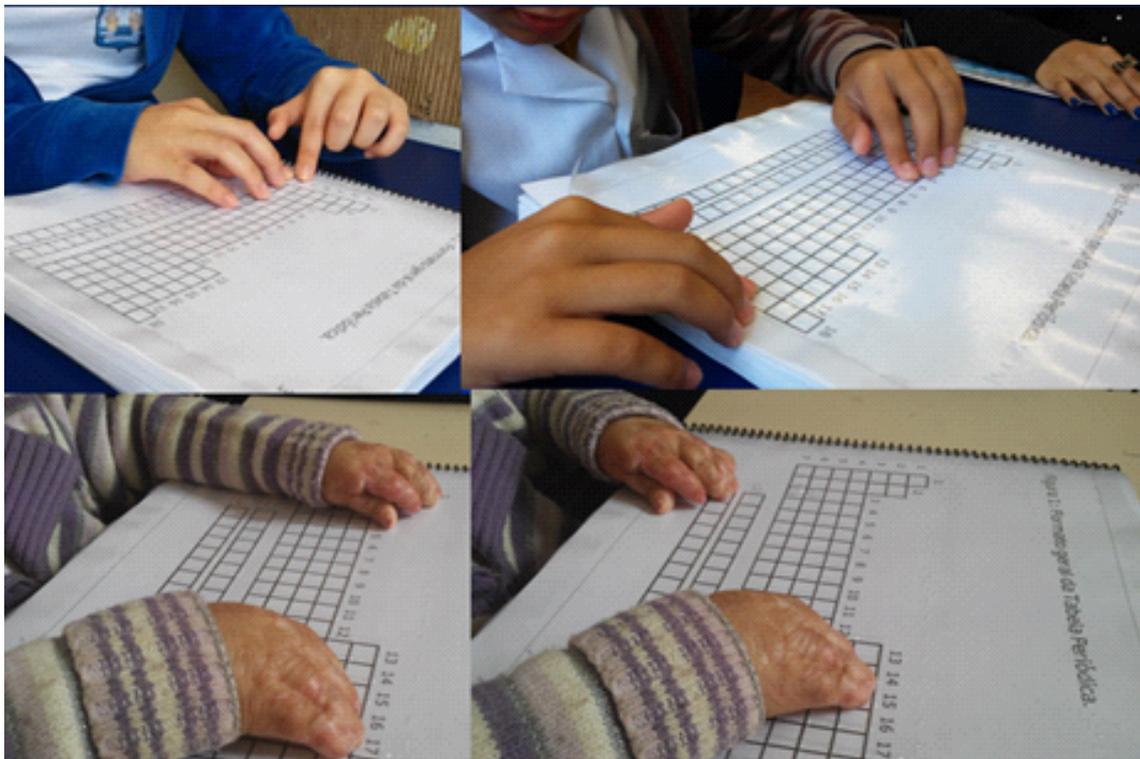
Fonte: acervo pessoal do autor

Com a finalização da produção do material, passamos para a fase de apresentação às pessoas cegas, a fim de verificar a sua aplicabilidade. Os revisores cegos são os primeiros avaliadores dos trabalhos. Inicialmente, eles revisam toda a parte textual em busca de algum erro no Sistema Braille ou de alguma palavra/frase destoante no texto em tinta. Posteriormente, no caso de figuras, irão verificar as figuras texturizadas à procura de diferenças entre os diversos materiais utilizados: liso/áspero; grosso/fino etc. Pode ser que o revisor sinalize algum erro no texto ou em texturas similares; nesse caso, o trabalho é refeito, passa por nova avaliação e, mais adiante, segue para as mãos de alunos do Ensino Básico.

Nessa etapa específica, os revisores apontaram muitos erros de digitação no Sistema Braille, os quais foram prontamente corrigidos. Porém um detalhe, em especial, chamou a atenção, pois um dos revisores pediu uma separação maior das texturas utilizadas nas legendas das figuras para o texto escrito em braille. Segundo ele, a textura estava muito próxima, dificultando a leitura inicial das palavras. A partir disso, a textura foi colada, agora mais distante do texto, obtendo a aprovação do revisor.

O material foi então aprovado por dois revisores cegos do IBC e por sete alunos cegos do 8º ano do Ensino Fundamental do IBC, apresentando excelentes resultados em sala de aula. Para os alunos foi destinado um formulário contendo dez perguntas como forma de avaliação do material. Para que os alunos pudessem participar desse processo avaliativo, também foi solicitado que preenchessem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para garantir as entrevistas e o registro de imagens dos alunos revisando os materiais.

A Figura 7 apresenta alguns alunos na avaliação do material já reproduzido em películas de PVC.



**Figura 7:** Alunos do Instituto Benjamin Constant avaliam o recurso didático produzido. Fonte: acervo pessoal do autor

Nas perguntas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, todos os alunos responderam “Sim”. São perguntas sobre a compreensão das figuras mostradas ao longo deste capítulo. A pergunta 7, por exemplo, questiona se eles conseguiram identificar e localizar as famílias com nomes característicos na Tabela Periódica. A pergunta 1 questiona sobre a legibilidade do Sistema Braille no trabalho, pois esse é um quesito fundamental em todos os trabalhos produzidos no Instituto Benjamin Constant.

A pergunta 2 questiona se os alunos já conheciam materiais como aquele, ou seja, reproduzidos em películas de PVC; dois alunos responderam “Não”, e o restante conhecia apenas nas disciplinas de Ciências e Geografia, o que causou grande preocupação em relação à produção de material especializado nas demais disciplinas.

A pergunta 9 questiona, de maneira geral, sobre a avaliação do aluno acerca do material. Cinco consideraram “Excelente” e dois consideraram “Bom”. Ou seja, o material teve boa receptividade entre os alunos cegos. Na pergunta 10, se eles teriam alguma sugestão para melhorar o material, apenas dois responderam: “Por mim está ótimo!” e “Está muito bom! É interessante e nos ajuda a entender a Tabela com um todo”.

Outros trabalhos foram desenvolvidos em Química com a temática sobre Propriedades Específicas da Matéria, contendo tópicos como estados físicos da matéria, misturas e curvas de aquecimento. Tais recursos didáticos já estão disponíveis para a distribuição nacional desde 2017. Materiais sobre Métodos de Separação de Misturas e Cinética Química já estão prontos e registrados, aguardando apenas o material de consumo necessário para a sua distribuição. A elaboração de materiais didáticos é um dos objetivos do grupo de pesquisa “Conhecimentos científicos ao alcance das mãos”. Criado em 2016, o grupo conta com seis professores do IBC nas áreas de Química, Ciências e Matemática, além da parceria de professores da rede federal. Em Química, temos a colaboração de professores doutores do IFRJ (*campus* Duque de Caxias).

## Considerações finais

Trabalhar com alunos com deficiência visual exige atenção especial do professor em sala de aula. O aluno cego ou com baixa visão precisa de um material adaptado e adequado para aprender, ou seja, precisa lidar com o concreto para ter uma compreensão completa do assunto. Portanto, adaptações tridimensionais ou bidimensionais são fundamentais a esse público. O aluno com baixa visão deve utilizar todo o resíduo visual que possui e trabalhar com cores, contrastes e fontes adequadas. As tecnologias assistivas existem e devem ser utilizadas.

Materiais adaptados para pessoas com deficiência visual em Química ainda são escassos. Foi produzido, de maneira cuidadosa e minuciosa, um material adaptado sobre a Tabela Periódica – Organização e Classificação dos Elementos Químicos. Este recurso didático teve o objetivo de fornecer aos alunos importantes informações sobre as famílias da Tabela Periódica, sua organização e algumas de suas divisões. O material foi avaliado por dois revisores braille do Instituto Benjamin Constant e, posteriormente, por sete alunos do 8º ano da mesma instituição, sendo considerado adequado e, principalmente, funcional no entendimento concreto da Tabela Periódica. As matrizes produzidas do material foram depositadas na Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado do IBC, e poderão ser replicadas em películas de PVC. O material também foi registrado na Biblioteca Nacional (BN).

Podemos concluir que o desenvolvimento de recursos didáticos em relevo auxilia o aluno com deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem, e que o Instituto Benjamin Constant contribui na produção e na distribuição efetiva de diversos materiais especializados em âmbito nacional para instituições de ensino que atendam alunos cegos ou com baixa visão.

## REFERÊNCIAS

- BALLASTERO-ÁLVAREZ, J. A. *Multissensorialidade no ensino de desenho a cegos*. 2003. 121 f. Dissertação (Mestrado em Artes) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 5.296*, de 2 de dezembro de 2014. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em 26 dez. 2019.
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. *Tecnologia Assistiva*. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2017.
- BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 9.005*, de 14 de março de 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9005.htm). Acesso em: 25 set. 2018.
- CAMARGO, E. P. *O ensino de física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão*. 2005. 272 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2005.
- CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na Educação Especial. *Revista Benjamin Constant*, 5, 1996.
- CERQUEIRA, J. B.; PINHEIRO, C. R. G.; FERREIRA, E. M. B. O Instituto Benjamin Constant e o Sistema Braille. *Revista Benjamin Constant*, edição especial, Texto 7, 2009.
- JORGE, V. L. *Recursos didáticos no ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant*. 2010. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial. *Guia prático para adaptação em relevo*/Secretaria de

Estado da Educação. Fundação Catarinense de Educação Especial, Jussara da Silva (Coord.). São José: FCEE, 2011.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. *Curso de capacitação da escrita do Sistema Braille para docentes do SENAI: manual e cadernos*. Brasília: SENAI/DN, 2007.

SILVA, J. A. O desenho em relevo: uma caneta que faz pontos. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, v. 50, n. 1/2, p. 144-51, 1998.

# **A utilização das barras adaptadas de Cuisenaire como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem das operações matemáticas de um aluno cego**

Marianna Florentina Lima Alves de Oliveira Drummond<sup>1</sup>

Milton Rosa<sup>2</sup>

## **Introdução**

O presente estudo propôs a elaboração de estratégias de ensino adaptadas para a aprendizagem de conteúdos matemáticos por um aluno cego. Como referencial teórico foi utilizado os conceitos de Mediação, Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e Compensação Social, propostos por Vygotsky e relacionados com o processo de ensino e aprendizagem em Matemática para alunos cegos com a utilização de materiais manipulativos como mediadores desse processo.

Segundo Zanella (1995), na teoria sócio-histórica, o desenvolvimento e a aprendizagem se inter-relacionam desde o nascimento das crianças, pois “a constituição do sujeito é um movimento dialético entre aprendizagem e desenvolvimento” (ZANELLA, 1995, p. 97).

De acordo com Fernandes (2004, p. 34), o “conceito de mediação é a utilização de um elemento intermediário numa relação”. Dessa maneira, a mediação ocorre por meio da interação entre os sujeitos e o mundo de maneira intermediada por ferramentas pedagógicas, que estão relacionadas com a linguagem e com os materiais concretos e manipuláveis (MOYSÉS, 2012).

---

1 Mestre em Educação Matemática (UFOP). Professora da UEMS.

2 Professor do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (UFOP).

Nesse contexto, a ZDP é a

existência de uma área potencial de desenvolvimento cognitivo definida como a distância que medeia entre o nível actual de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade actual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob a orientação de adultos, ou em colaboração com pares mais capazes. (VYGOSTSKY, 1978 apud FINO, 2001, p. 5).

A Compensação Social pode ser considerada uma reação dos indivíduos diante de suas deficiências, no sentido de superar as limitações com base em instrumentos artificiais, como a mediação simbólica (NUREMBERG, 2008). Essa compensação se baseia na interação entre os indivíduos com os ambientes nos quais estão inseridos por meio da utilização de instrumentos e signos, como as barras adaptadas do material de Cuisenaire.

Nesse contexto, os materiais manipulativos são utilizados na ação dos professores de maneira proposital, com o objetivo de promover a aquisição de conceitos matemáticos pelos alunos. Os materiais manipulativos estruturados<sup>3</sup> são objetos utilizados com fins de representação de determinadas relações matemáticas, como o Material de Cuisenaire, que permite que os alunos adquiram, gradativamente, os conceitos gerais da Matemática (AZEVEDO, 1999).

A utilização de materiais manipulativos para representar as ideias matemáticas é recomendada pelo NCTM (NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS, 2000). Similarmente, de acordo com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), a utilização desses recursos didáticos é um dos princípios norteadores do processo de ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental, pois os

[...] livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. (BRASIL, 1998, p. 57).

---

<sup>3</sup> Os materiais manipulativos estruturados são aqueles construídos para auxiliarem no desenvolvimento do entendimento de conteúdos matemáticos específicos, pois têm subjacentes uma ou mais estruturas matemáticas (HOLE, 2000).

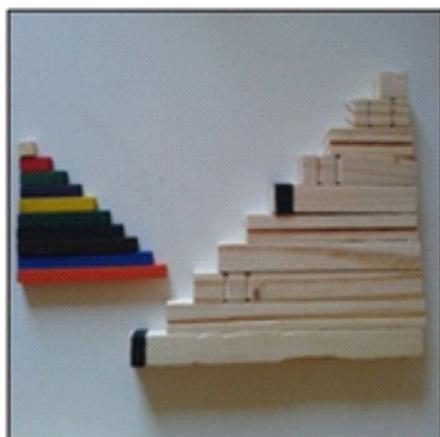
A utilização de materiais manipulativos nas salas de aula de Matemática apoia essa abordagem, pois possibilita que os alunos compreendam os conteúdos matemáticos permitindo que descubram e apliquem os conceitos propostos em sala de aula (CLEMENTS; BATTISTA, 1990).

## Metodologia

As barras de Cuisenaire são materiais manipulativos, concretos e estruturados. Compreendem um conjunto de peças<sup>4</sup> com quantidades determinadas e padronizadas, utilizadas para ensinar conteúdos matemáticos diversificados, como as quatro operações básicas, frações, áreas e volumes de figuras geométricas, raízes quadradas, funções lineares e quadráticas e os sistemas de equações. É um conjunto de barras (base 10 em dez tamanhos diferentes) em formato de prismas quadrangulares e confeccionados em madeira e de cores padronizadas. Os comprimentos das barras variam de 1 a 10 centímetros (COELHO; COSTA; TAVARES et al., 2010).

A adaptação das barras de Cuisenaire foi desencadeada da seguinte maneira:

❖ Para adaptar as barras de Cuisenaire às necessidades do participante deste estudo, as cores foram substituídas por texturas. Houve uma preocupação com as correspondências existentes entre as cores de mesma nuance, representadas no material adaptado de Cuisenaire, com texturas iguais.

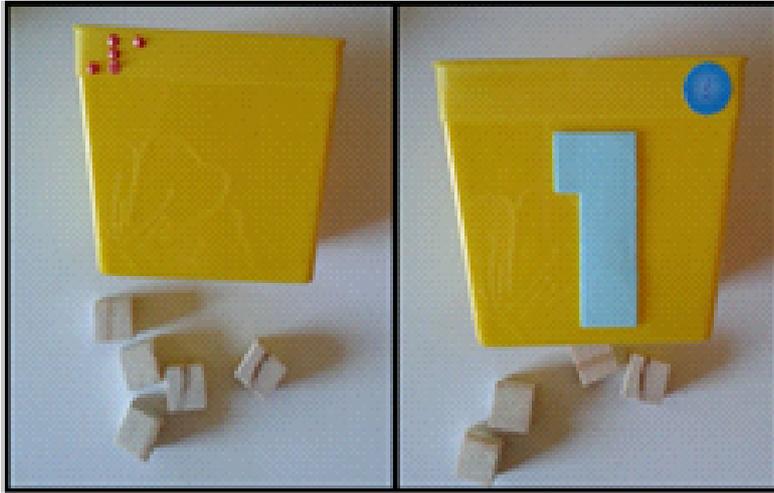


**Figura 1:** barras de Cuisenaire x barras Adaptadas de Cuisenaire  
Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

---

<sup>4</sup> No decorrer deste estudo, as palavras barras e/ou peças estão sendo utilizadas como sinônimos.

❖ Para facilitar a localização das barras pelo aluno, a professora-pesquisadora colocou-os em potes coloridos,<sup>5</sup> sendo que os potes contendo as barras de mesma textura apresentavam a mesma cor; além disso, em cada pote colocou o número representado em braile e em alto-relevo.<sup>6</sup>



**Figura 2:** Pote numerado em braile e em algarismo indo-arábico com barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

❖ Outra adaptação necessária estava relacionada ao tamanho das barras, cujas peças adaptadas variam de 2 a 20 cm de altura. Dessa forma, as barras do material adaptado ficaram maiores e mais fáceis de serem manipuladas pelo aluno.



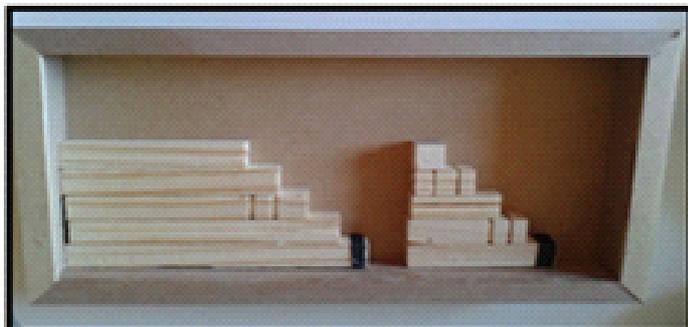
**Figura 3:** Aluno manuseia as barras adaptadas dentro da bandeja.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

<sup>5</sup> Os potes coloridos foram usados para auxiliar o professor na localização e na identificação das barras que o aluno estivesse manuseando.

<sup>6</sup> Foram utilizados números em alto-relevo para facilitar a visualização do professor e porque o aluno da presente pesquisa fazia a leitura dos números tanto por meio da escrita braile quanto por meio da representação do número em alto-relevo.

❖ Pela dificuldade encontrada em manusear peças tão pequenas quanto às correspondentes ao tamanho 1, a professora-pesquisadora providenciou um tabuleiro para que o aluno manipulasse as barras adaptadas.



**Figura 4:** barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire em um tabuleiro. Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

A pesquisa procurou responder à seguinte questão de investigação: quais contribuições a utilização das barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire podem oferecer para mediar o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos relacionados com as operações de adição e de subtração realizadas por um aluno cego matriculado no segundo ano de uma escola pública?



**Figura 5:** Potes coloridos com as barras adaptadas de Cuisenaire. Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O principal objetivo desta pesquisa foi verificar, em uma situação concreta, a utilização das barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire por um aluno cego no processo de ensino e aprendizagem das operações de adição e subtração. Esse material manipulativo é uma adaptação das barras de Cuisenaire, conforme descrito anteriormente, no qual as cores originais foram substituídas por texturas. Outras modificações, como o aumento do tamanho das barras do material, também foram realizadas.

Nesse contexto, uma pesquisa qualitativa foi conduzida por meio de um estudo de caso, com um participante de sete anos, com cegueira congênita, que vivencia as primeiras experiências escolares. O participante foi acompanhado pela professora-pesquisadora em parceria com a sua professora de apoio; em conjunto, possibilitaram a realização das atividades curriculares matemáticas, elaboradas para facilitar a apropriação dos conceitos de número, quantidade, ordem, capacidade, adição, subtração e multiplicação.

O ato de aprender com outros indivíduos, como a professora-pesquisadora e a professora de apoio, foi uma estratégia de aprendizagem (VYGOTSKY, 1984) importante utilizada nesse processo. Durante a realização das atividades propostas no registro documental, as instruções das profissionais, para o participante do estudo, contribuíram para o desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Os dados foram coletados por meio da realização de entrevistas semiestruturadas e de nove sessões de, aproximadamente, duas horas cada, que continham atividades curriculares propostas no registro documental do estudo, sendo registradas (por meio de filmagens) para posterior transcrição. As observações foram anotadas no diário de campo da professora-pesquisadora.

Da análise dos dados emergiram três categorias. As categorias de análise podem ser **a priori**, **emergentes** ou **mistas**. As **categorias a priori** são definidas pelos pesquisadores antes da realização da fase analítica dos dados. As **categorias emergentes** surgem a partir da análise dos dados coletados

durante a condução do trabalho de campo de uma determinada pesquisa (MORAES, 1999). Por outro lado, as **categorias mistas** são definidas anteriormente, mas também emergem durante o processo de análise de dados com a incorporação das categorias a priori e emergentes (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 135).

A interpretação dos resultados foi realizada após a obtenção da análise das informações, que foram categorizadas. O processo de categorização foi utilizado para agrupar informações por meio de características comuns que podem existir entre os dados. Nesse sentido, foram determinadas três categorias de análise:

- **Análise da Adaptação Física do Material Manipulativo de Cuisenaire**

- **Processo de Mediação Didática**

- **Barras Adaptadas do Material Manipulativo de Cuisenaire** como metodologia alternativa, bem como as subcategorias: Fadiga na Utilização das Barras Adaptadas do Material Manipulativo de Cuisenaire, Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), Compensação Social e Exploração Lúdica das Barras Adaptadas do Material Manipulativo de Cuisenaire. Contudo, é importante que esse processo descreva e interprete as informações contidas nos dados para que os pesquisadores possam obter uma compreensão mais aprofundada de seu conteúdo (MORAES, 1999).

A interpretação dos resultados obtidos com a análise dos dados mostrou que as barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire podem ser consideradas como instrumentos mediadores na realização das atividades propostas em sala de aula, pois possibilitou a aprendizagem dos conteúdos matemáticos relacionados com as operações de adição, subtração e multiplicação pelo participante deste estudo.

Essa análise mostrou a importância da utilização de outros materiais auxiliares, como os potes para guardar e organizar as barras adaptadas e o

tabuleiro para o seu manuseio. Esses materiais deram suporte para o manuseio do material adaptado pelo aluno cego.

Como a população desse estudo é formada por apenas um participante, a generalização dos resultados não é possível. Contudo, de acordo com os resultados obtidos, infere-se que uma contribuição importante dessas barras adaptadas foi auxiliar o participante no desenvolvimento de seu raciocínio multiplicativo por meio da manipulação das barras, ainda que o conceito não fosse conhecido. Além dos conceitos de adição, subtração e multiplicação, a utilização dessas barras também contribuiu para que o participante pudesse compreender os conceitos de crescente e decrescente, antecessor e sucessor e quantidade e capacidade.

Ao final da condução da pesquisa, foi elaborado um produto educacional (caderno de sugestões) que auxiliasse os professores que lecionam para alunos cegos em turmas regulares, bem como os demais profissionais interessados nesse tópico (atividades matemáticas relacionadas com as operações de adição, subtração e multiplicação, e utilização das barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire).

## **Resultados e discussões**

O material adaptado tornou-se um instrumento mediador no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos relacionados com a adição e a subtração, proporcionando também que o participante desse estudo tivesse acesso a outros conceitos matemáticos, como a multiplicação, de maneira lúdica e descontraída, facilitando a sua apropriação referente à conceituação desses conteúdos.

O diálogo abaixo mostra como o aluno fez uso de raciocínio multiplicativo para comparar o tempo de duas gravações das atividades realizadas na pesquisa; uma delas durou 12 minutos e, a outra, 3 minutos.

**Quadro 1:** Diálogo entre a professora-pesquisadora e Caio sobre a relação entre o tempo de duração de duas atividades

**Aluno:** Professora, uma dessa gravação é quantas vezes maior que a outra?

**Professora:** Quantas vezes você acha que uma gravação é maior que a outra?

**Aluno:** Uma foi 5 vezes a outra.

**Professora-pesquisadora:** Quantas vezes?

Nesse momento, a professora-pesquisadora sugeriu que o aluno utilizasse as barras de Cuisineire para verificar essa operação matemática. Então, Caio pegou uma barra de 10 e uma de 2 e juntou-as. Depois, pegou as barras de 3 e foi completando-as para encontrar o tamanho 12.

**Aluno:** É quatro vezes! A entrevista foi 4 vezes a outra!

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

O trecho desse diálogo também mostra que, apesar do aluno ainda não ter estudado a operação de multiplicação em sala de aula, demonstrou entender o princípio multiplicativo<sup>7</sup> na realização das atividades propostas no registro documental deste estudo.

Há outros trechos de diálogos que sugerem que o aluno assimilou as atividades propostas e compreendeu a função das barras adaptadas, tal qual as barras originais, fazendo a correspondência entre as barras de mesma textura; já no material original seriam representadas pelas barras de cores de mesma "família", ou de mesma nuance.

---

<sup>7</sup> Ressalta-se que, apesar do aluno utilizar o termo "vezes" na realização das atividades propostas, esse emprego não indicava o conhecimento da multiplicação, que é uma operação aritmética que permite somar um número denominado *multiplicando* tantas vezes como parcela quantas são as unidades de um outro número denominado *multiplicador*. Assim, esse termo foi utilizado sem relacioná-lo diretamente à multiplicação. De acordo Sacconi (2010), o termo *vezes* indica uma repetição, um ensejo, uma ocasião em que um fato acontece, um tempo que se repete, um turno, uma alternativa, a reciprocidade e uma escolha.

**Quadro 2:** Trecho de um diálogo entre a professora-pesquisadora e o aluno sobre a textura das barras 5 e 10

**Professora-pesquisadora:** Por que você acha que as barras de 5 e de 10 têm a mesma marca, a mesma textura?

**Aluno:** Eu acho [...] hum [...] [porque] elas cabem na de 10, sabe, sem colocar outra diferente [...] olha as de 3 não chega no tamanho 10, precisou de [mais] 1, essas de 5 aqui, duas, 5 mais 5 dá 10. É isso? Acho que é, sei lá.

Fonte: Arquivo pessoal da professora-pesquisadora

Similarmente, o aluno também argumentou que esse procedimento não ocorria com as barras (2, 3 e 4) utilizadas anteriormente para determinar a barra que representa o número 10.<sup>8</sup>

O trabalho com as barras adaptadas do material manipulativo de Cuisenaire auxilia os professores em seu trabalho docente com os alunos com deficiência visual, pois podem ser bem-sucedidos no aprendizado de conteúdos matemáticos. Por exemplo, Dienes (1965) argumenta que os alunos desenvolvem as suas habilidades matemáticas se estiverem engajados em atividades curriculares elaboradas com a utilização de metodologias pedagógicas inovadoras.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. V. R. *Jogando e construindo Matemática*. São Paulo: VAP, 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares*. Brasília: SEF/SEESP, 1998. Disponível em: <http://www.educacaoonline.pro.br/adaptacocurriculares.asp>. Acesso em: 27 mar. 2016.

---

<sup>8</sup> Neste estudo, a professora-pesquisadora e o seu orientador optaram pela manutenção das características do material de Cuisenaire com relação à sua configuração. Dessa maneira, procurou-se não realizar a associação dos valores das barras 2 e 10.

CLEMENTS, D. H.; BATTISTA, M. T. Research into practice: constructivist learning and teaching. *Arithmetic Teacher*, v. 38, n. 1, p. 34-35, 1990. Disponível em: [http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/constructivist\\_learning.cfm](http://investigations.terc.edu/library/bookpapers/constructivist_learning.cfm). Acesso em: 20 mar. 2016.

COELHO, E. B.; COSTA, A. P.; TAVARES, L. C. et al. *Dossiê pedagógico barrinhas do ludo, o sonhador-imagina, constrói e sonha com o Cuisenaire: metodologia e finalidades de exploração*. In: ACTAS DO ENCONTRO @RCACOMUM, 1., 2010, Braga: Universidade do Minho, 2010. p. 188-198. Disponível em: [https://www.ludomedia.pt/uploads/news\\_files/19.pdf](https://www.ludomedia.pt/uploads/news_files/19.pdf). Acesso em: 10 abr. 2015.

DIENES, Z. P. *Modern mathematics for young children*. Harlow: ESA Press, 1965.

FERNANDES, S. H. A. A. *Uma análise vygotskiana da apropriação do conceito de simetria por aprendizes sem acuidade visual*. 250 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Uma%20an%C3%A1lise%20Vygotskiana%20da%20apropria%C3%A7%C3%A3o%20do%20conceito%20de%20simetria%20por%20aprendizes%20sem%20acuidade%20visual.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2015.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 14, n. 2, p. 273-291, 2001. Disponível em: <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2016.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção de Formação de professores).

HOLE, V. *Como ensinar Matemática no ensino básico e no secundário*. Lisboa: Livros Horizonte, 2000.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Revista Educação*, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: [http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise\\_de\\_conteudo\\_moraes.html](http://cliente.argo.com.br/~mgos/analise_de_conteudo_moraes.html). Acesso em: 10 jan. 2015.

MOYSÉS, L. *Aplicações de Vygotsky a Educação Matemática*. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. *Principles and standards for school mathematics*. Reston: National Council of Teachers of

# A construção de paisagens táteis para o ensino de Geografia<sup>1</sup>

Luiz Ricardo Schiavinato Valente<sup>2</sup>

Renan Caldas Galhardo Azevedo<sup>2</sup>

Marta Foepfel Ribeiro<sup>3</sup>

Nilton Abranches Junior<sup>3</sup>

## Introdução

No Ensino Fundamental e Médio ainda existe uma carência de métodos e ferramentas didáticas que possam contribuir para a inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) nas salas de aula do nosso país, especialmente no que diz respeito à cegueira e à baixa visão.

Enquanto disciplina escolar, a Geografia busca alternativas para aprimorar seus métodos de ensino, fortemente marcada pelo uso de elementos visuais e conhecimentos existentes sobre o planeta; entre os seus métodos operacionais estão a observação e a descrição de paisagens.

O objetivo deste trabalho é propor práticas metodológicas inclusivas – para o público cego e com baixa visão –, capazes de adaptar o conceito de paisagem conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para Geografia no Ensino Fundamental II, mais especificamente, implementar uma fer-

---

1 Artigo elaborado a partir dos resultados obtidos por meio de projeto de extensão desenvolvido pelo grupo PET-Geografia/UERJ. Ao todo são doze bolsistas que compõem esse grupo e que participaram da geração das paisagens táteis apresentadas neste artigo. Além dos autores, fazem parte da equipe PET-Geografia: Alexandro Souza de Amico, Dimitri Andrey Scarinci, Edinaly dos Santos Freire, João Pedro de Andrade Eduardo, Larissa Romana de Oliveira Araujo, Lidiane de Oliveira Lemos, Marcos Abrahão Peixoto de Oliveira, Rafael Dutra da Cruz, Reinaldo de Araujo Dantas Lopes, Samantha Mendes Almeida.

2 Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) do Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

3 Tutor(a) do Programa de Educação Tutorial (PET) do Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

ramenta didática que facilite o entendimento do conceito de paisagem por aqueles que apresentam necessidades educacionais.

No projeto de extensão *Geografia às cegas: adaptação dos conceitos geográficos aos alunos com deficiência visual do Ensino Fundamental*, desenvolvido pelo grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) do Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a produção de paisagens táteis é uma opção didática para a leitura e a interpretação do mundo por alunos cegos e com baixa visão. O uso de materiais com texturas diferentes facilita a interpretação dos diferentes elementos paisagísticos e das distintas formas existentes na superfície da Terra a partir do tato. Nesta perspectiva, o aluno é estimulado a aprender Geografia, a interpretar e compreender as diferentes formas e os diversos elementos que compõem o espaço terrestre.

## **A percepção espacial, o conceito de paisagem e o ensino de Geografia**

A orientação e a percepção do espaço são conceitos construídos e desenvolvidos em conjunto com os alunos a partir do ensino de Geografia nas salas de aula. De acordo com Almeida e Passini (2004), o desenvolvimento da noção de espaço passa por diferentes níveis de evolução nas crianças. São três estágios principais: o espaço vivido, o espaço percebido e o espaço concebido.

O **espaço vivido** é o espaço real, vivenciado pelas crianças com os movimentos e os deslocamentos corporais durante a infância, seja por meio de brincadeiras ou andando pelas ruas de uma cidade. O **espaço percebido** ocorre quando a criança consegue lembrar, identificar e quantificar a distância e a localização dos elementos existentes em um espaço que já tenha experimentado anteriormente, sem estar em contato direto com ele. Por fim, o **espaço concebido** é um conceito que surge nas crianças a partir dos 11-12 anos. Neste momento, as crianças já percebem as relações entre os diferentes elementos existentes em um espaço geográfico sem ter contato prévio.

Isso se dá, por exemplo, na identificação de elementos presentes em uma área representada em um mapa, sem nunca ter estado nela anteriormente (ALMEIDA; PASSINI, 2004).

O uso de representações visuais na compreensão e no ensino de Geografia parte da sua própria essência, entendida como uma forma especial de visualizar o mundo (NOVAES, 2015). Esse aspecto acabou sendo levado para as salas de aula, influenciando no ensino de Geografia até os dias de hoje. Para o geógrafo Yi-Fi Tuan, uma aula de Geografia sem imagens corresponde a uma aula de anatomia sem esqueleto, pois o geógrafo depende mais da câmera do que outros cientistas sociais para apresentar o mundo aos alunos (TUAN, 1979 apud NOVAES, 2015). Isso demonstra o tamanho da importância que as representações visuais possuem no ensino de Geografia, tornando as aulas dependentes de ferramentas visuais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Geografia (BRASIL, 1998) também reforçam essa tendência, justificando que o professor em sala de aula deve se utilizar de diferentes ferramentas que representem o espaço terrestre. Todavia, o uso de representações visuais é destacado como uma das mais importantes contribuições para o ensino de Geografia.

A Geografia trabalha com imagens, recorre a diferentes linguagens na busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos [...] Na escola, fotos comuns, fotos aéreas, filmes, gravuras e vídeos também podem ser utilizados como fontes de informação e de leitura do espaço e da paisagem. (BRASIL, 1998, p. 33).

Em decorrência dos PCN, outros documentos educacionais – pertencentes às secretarias estaduais e municipais de educação do país – reafirmaram essa tendência, principalmente pela facilidade de explicar e ensinar a Ciência geográfica por intermédio do uso de representações visuais.

A ideia de ser uma disciplina que faz uso constante de elementos visuais torna a Geografia, a princípio, uma disciplina que não auxilia na inclusão dos alunos que apresentam cegueira e baixa visão, podendo comprometer o desenvolvimento da percepção espacial dos alunos nessas condições; ou seja,

os estágios de evolução da percepção espacial acabam sendo comprometidos, criando lacunas no ensino e aprendizagem dos alunos cegos e com baixa visão.

Torna-se necessário mudar a forma de aplicar os métodos de ensino disponíveis nas aulas de Geografia, utilizando-se, cada vez mais, de métodos inclusivos responsáveis por um melhor aprendizado dos alunos que possuem deficiência visual (ARRUDA, 2014). Sendo assim, o professor de Geografia “precisa ser amparado por uma ampla variedade de materiais, para que ele crie situações que permitam aos alunos progredir em sua aprendizagem sobre o mundo nas diferentes paisagens que o compõem.” (MIOTTO; ALMEIDA; ARRUDA, 2011, p. 31).

A paisagem é um conceito essencialmente relacionado ao campo da visão humana e, por isso, é necessário ter cuidado na hora de transformar elementos visíveis em táteis. Santos (2014, p. 67-68) afirma que

tudo o que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. É formada não apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc.

Entretanto, Besse (2014) chama a atenção para a polissensorialidade das paisagens, constituindo-se enquanto recorte especial repleto de experiências sensíveis a serem experimentadas. Dessa forma, a paisagem é um conjunto de elementos existentes em um recorte espacial sendo percebida pelos diferentes sentidos pertencentes ao corpo humano e passível de interpretação. É a partir dessa perspectiva que o Grupo PET-Geografia/UERJ percebe o potencial de uma paisagem em suas outras formas de apreensão, e não somente a predominância visual.

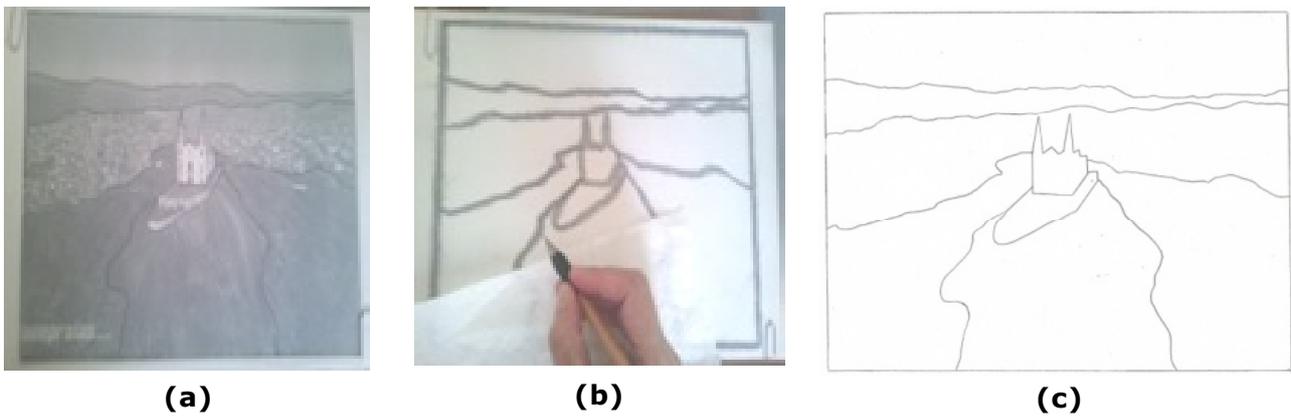
## **Procedimentos metodológicos**

Ao propor metodologias didáticas que auxiliem as aulas de Geografia de forma inclusiva, o Grupo PET-Geografia/UERJ vem estudando propostas e ferramentas passíveis de serem aplicadas em sala de aula, acessíveis e de baixo custo financeiro. Uma alternativa é a adaptação de representações visuais

(coloridas) de paisagens em representações texturizadas, chamadas aqui de Paisagens Táteis. A partir dessa proposta, o aluno cego e com baixa visão têm a possibilidade de interpretar diferentes elementos e formas presentes nos variados recortes geográficos que compõem a superfície terrestre. Além de ser uma proposta inclusiva, as Paisagens Táteis não requerem grandes custos para a sua produção, pois são utilizados materiais simples.

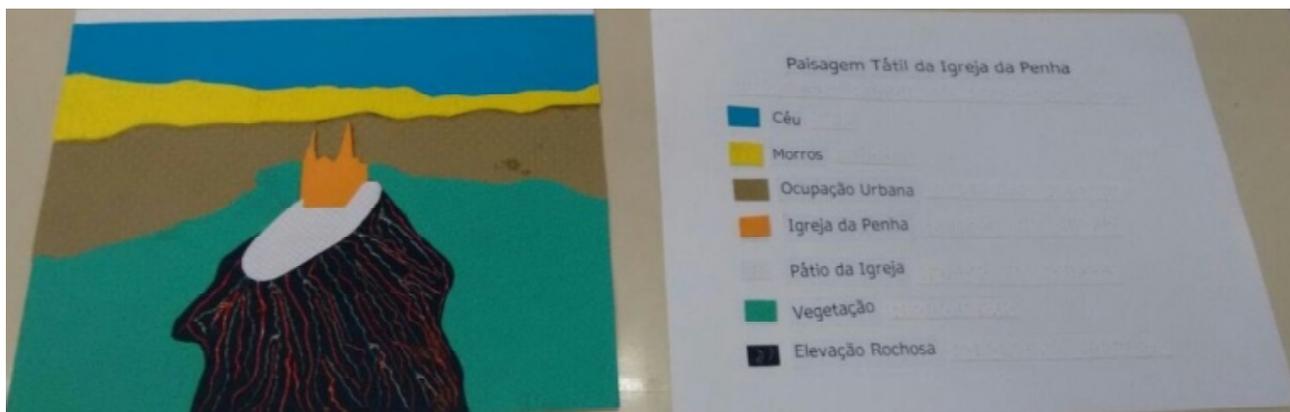
Para a produção das Paisagens Táteis foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: a) Revisão bibliográfica referente aos temas que pudessem ampliar o conhecimento das ações pedagógicas inclusivas relacionadas às pessoas cegas e com baixa visão, além da Cartografia Tátil e diferentes metodologias de representação espacial passíveis de serem adotadas ou adaptadas para o aluno com deficiência visual; b) Análise do conteúdo programático da disciplina Geografia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) referentes ao segundo segmento do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), com atenção especial ao tema "Paisagem", escolhido como o primeiro a ser trabalhado na produção dos materiais didáticos; c) Visitas técnicas ao Instituto Benjamin Constant (IBC) – referência nacional no ensino de alunos cegos e com baixa visão –, para conhecer seu projeto pedagógico, a equipe docente da disciplina Geografia e os materiais didáticos produzidos pela Divisão de Produção de Material Especializado (DPME); d) Realização de cursos e oficinas no IBC, buscando-se melhor capacitação técnica para produzir as paisagens táteis; e) Avaliação das abordagens do conceito de paisagem nos principais livros didáticos adotados em escolas particulares e em materiais didáticos virtuais, alguns produzidos por secretarias municipais de educação; e f) Elaboração das paisagens táteis propriamente ditas.

Em relação a esse último procedimento, foram selecionadas fotos de locais turísticos conhecidos no Rio de Janeiro, como a Igreja da Penha, a Lagoa Rodrigo de Freitas e o seu entorno e o Parque Lage. Para a escolha das fotos, considerou-se o ângulo gerado, escolhendo-se aquelas que apresentavam a melhor visão frontal ou oblíqua do local fotografado. Para cada foto selecionada, foi produzido um *overlay* em papel vegetal contendo os principais aspectos componentes da paisagem. Os *overlays* foram fotocopiados em papel vergê para a criação dos moldes dos elementos paisagísticos (Figura 1 (a), (b), (c)):

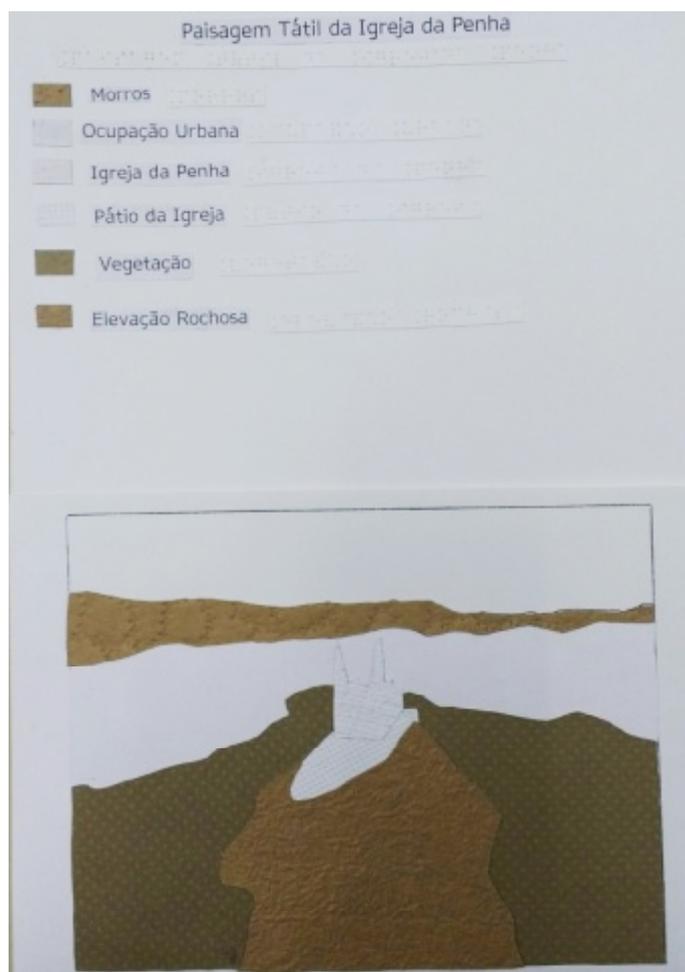


**Figura 1 (a), (b), (c):** Sequência de etapas para a preparação do *overlay* em papel vegetal e dos moldes dos elementos paisagísticos em papel vergê e liso branco ou cor clara – Igreja da Penha, município do Rio de Janeiro (RJ). Em (a), colocação do papel vegetal sobre a foto impressa; em (b), traçado com grafite os limites das categorias espaciais de interesse (elaboração do *overlay*); e, em (c), fotocópia do *overlay* feita em papel vergê para obtenção do molde. Fonte: Acervo da pesquisa (2015)

Em seguida, foram escolhidos papéis e outros materiais com diferentes texturas para representar os elementos componentes. Os materiais texturizados foram recortados conforme os moldes e colados em folha A3, com o objetivo de compor as matrizes gráficas das paisagens táteis (Figura 2 (a) e (b)). As legendas das paisagens foram impressas em fonte indicada para pessoas com baixa visão (APHont) e codificadas em braille. Foram elaborados textos explicativos relativos a cada paisagem carioca e quadros-síntese com as principais características de cada domínio morfoclimático brasileiro. As matrizes das paisagens geradas foram submetidas a testes de tato por um professor de Geografia cego. Ele pôde avaliar se os materiais utilizados foram eficazes quanto à facilidade de distinção dos seus elementos componentes.



(a)



(b)

**Figura 2 (a) e (b):** Matrizes táteis da Igreja da Penha, município do Rio de Janeiro (RJ): em (a), utilizando-se papel kraft, EVA liso e texturizado, além de cola 3D; em (b), utilizando-se papel kraft e outros papéis texturizados.

Fonte: Acervo da pesquisa (2015)

As matrizes aprovadas são passíveis de utilização em aulas de Geografia nas escolas a partir do 6º ano, quando o conceito de paisagem é introduzido. O exemplo de matriz da Figura 2 (b) pode ser reproduzido também em uma película de PVC, conhecida como thermoform. Essa película plástica reproduz as texturas das paisagens táteis em alto-relevo. O material utilizado nesse tipo de película é mais resistente do que determinados materiais (papéis diversos, isopores, EVA, entre outros), o que lhe confere maior durabilidade e ainda facilita a sua reprodução e distribuição em maior escala.

## **Principais resultados**

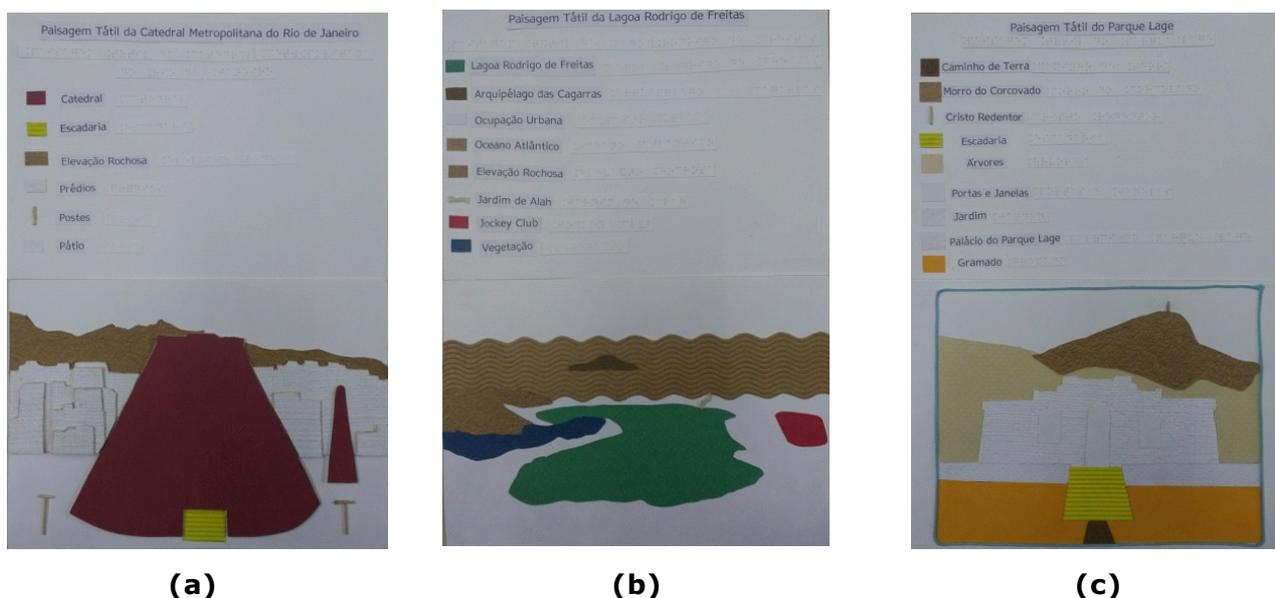
A revisão bibliográfica específica acerca da montagem do material didático adaptado para alunos cegos e com baixa visão – em conjunto com os outros procedimentos metodológicos aplicados na pesquisa –, possibilitaram a produção das matrizes de paisagens táteis em tamanho A3, apresentadas neste trabalho.

O aprendizado obtido por meio da participação em oficinas e cursos<sup>4</sup> oferecidos pelo IBC, e por intermédio das visitas técnicas e contatos com a equipe docente do Instituto, permitiu produzir as primeiras matrizes com representações adaptadas de algumas paisagens cariocas como o Parque Lage, a Catedral Metropolitana e a Lagoa Rodrigo de Freitas (Figura 3 (a), (b), (c)), além das paisagens características dos seis domínios morfoclimáticos brasileiros: Cerrado, Caatinga, Amazônia, Araucária, Mar de Morros e Pampas (Figura 4 (a), (b), (c)). Para cada paisagem tátil foram produzidas legendas com escrita em braille e em fonte indicada para indivíduos com baixa visão (APHont).

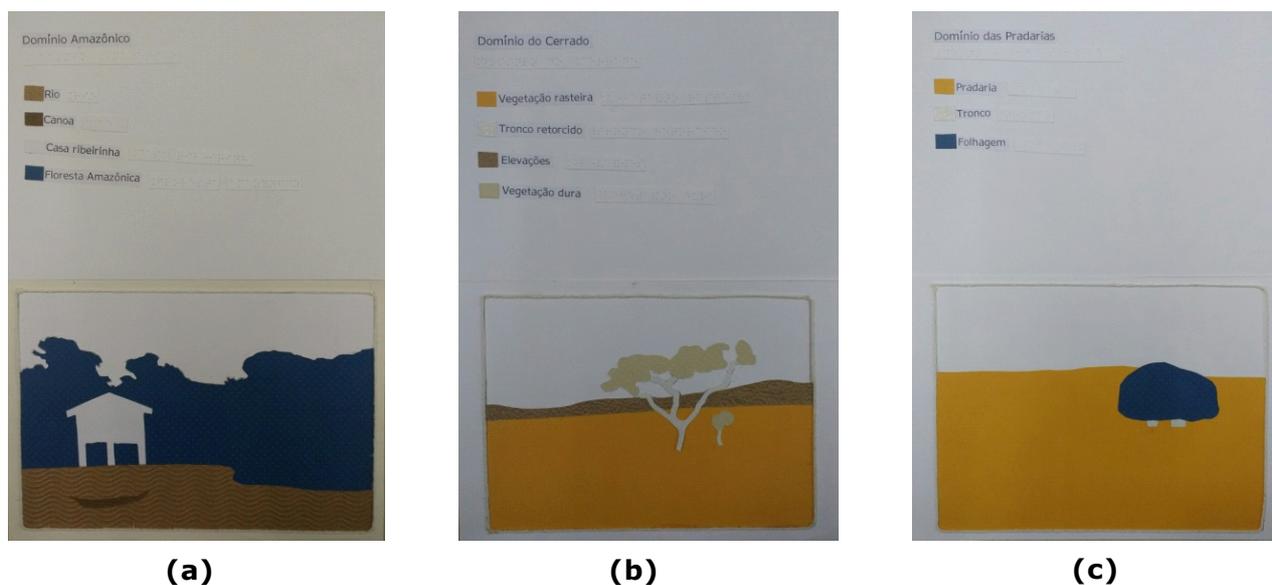
Ressaltamos a importância da utilização dos materiais de baixo custo e de fácil aquisição, como papéis texturizados e barbante para elaborar as matrizes dessas paisagens; isso se justifica pela necessidade futura de implementar os métodos e as técnicas de elaboração de matrizes táteis em escolas de Ensino Fundamental.

---

4 Cursos do Instituto Benjamin Constant (IBC): <http://www.ibc.gov.br/?%20itemid=10436>.



**Figura 3 (a), (b), (c):** Exemplos das matrizes representando as paisagens cariocas e suas respectivas legendas. Em (a), a Catedral Metropolitana do Rio de Janeiro; em (b), a Lagoa Rodrigo de Freitas e seu entorno; e, em (c), o casarão no Parque Lage.



**Figura 4:** Exemplos das matrizes representando alguns domínios morfoclimáticos brasileiros e suas respectivas legendas. Em (a), domínio Amazônico; em (b), domínio do Cerrado; e em (c), domínio das Pradarias.

Além da produção das matrizes propriamente ditas, foi formatada e realizada uma oficina voltada para a disseminação das técnicas de elaboração de paisagens táteis para licenciandos em Geografia. Essa experiência

foi realizada com alunos de Licenciatura do Instituto de Geografia (IGEOP) da UERJ, e conduzida pelos bolsistas do Grupo PET-Geografia da universidade (Figuras 5 e 6). A dinâmica foi reconhecida como pioneira no IGEOP, já que até o momento nenhuma disciplina ofereceu esse conteúdo programático no curso de Graduação em Geografia.



**Figura 5:** Oficina oferecida na UERJ pelo PET-Geografia (2016).



**Figura 6:** Paisagem tátil com papel texturizado - Oficina do PET-Geografia (2016).

## Conclusões

O projeto de extensão vinculado ao PET-Geografia vem produzindo paisagens táteis cariocas e dos domínios morfoclimáticos brasileiros. Para isso, utiliza procedimentos simples e viáveis, além de materiais de baixo custo, o que facilita a sua incorporação ao cotidiano do ensino do conceito de paisagem geográfica para alunos cegos e com baixa visão, dentro da perspectiva da Educação Inclusiva.

O maior desafio no uso das paisagens táteis não se apresenta quanto à produção e seu uso, mas quanto às transformações necessárias para tornar uma paisagem visual, com todos os seus elementos visíveis em táteis, de forma a não perder a informação disponível no recorte geográfico escolhido.

A partir da experiência adquirida e a avaliação por parte do professor de Geografia, que é cego, e testou e aprovou as matrizes das paisagens táteis já elaboradas, será possível avaliar, posteriormente, a eficácia dos materiais didáticos ao ensinar o conceito de paisagem para os alunos do 6º ano no próprio Instituto Benjamin Constant (IBC).

A pesquisa busca aperfeiçoar, cada vez mais, os métodos e os materiais usados na produção das paisagens táteis, contribuindo para a formação de professores e licenciandos em Geografia, e para o ensino desta disciplina nas salas de aula.

Como um produto final do aprendizado, pretende-se estruturar uma disciplina eletiva, oferecida pelo Instituto de Geografia da UERJ, e voltada para os métodos e técnicas de produção de material didático sobre os diversos conceitos e temas geográficos, complementando a formação profissional do professor de Geografia.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. de; PASSINI, E. Y. *O espaço geográfico: ensino e representação*. 13. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

ARRUDA, L. M. S. de. *O ensino de Geografia para alunos com deficiência visual: novas metodologias para abordar o conceito de paisagem*. 2014. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

BESSE, J. M. *O gosto do mundo: exercícios de paisagens*. Tradução de Annie Cambe. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2014.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MIOTTO, A. C. F.; ALMEIDA, D. C. S.; ARRUDA, L. M. S. de. Prática de ensino em Geografia no contexto do curso de qualificação de professores na área da deficiência visual. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n. 48, p. 31-40, 2011.

NOVAES, A. Uma Geografia visual? Contribuições para o uso das imagens na difusão do conhecimento geográfico. In: FERNANDES, U. da S.; RIBEIRO, M. A. C.; ABRANCHES JUNIOR, N. (Org.). *Velhos saberes, novas abordagens: a Geografia à luz da contemporaneidade*. 1. ed. Rio de Janeiro: Gramma, 2015.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia.*/Milton Santos em colaboração com Denise Elias. 2 reimp. da 6. ed. de 2014. São Paulo: Editora da USP, 2014.

# **Cartografia tátil e Educação Ambiental: um ensaio sobre inclusão social na floresta**

Larissa Romana de Oliveira Araujo<sup>1</sup>

Ian Verdán da Silva<sup>2</sup>

Leandro Andrei Beser de Deus (Orientador)<sup>3</sup>

## **Introdução**

A cartografia permeia boa parte das temáticas da Geografia escolar no Ensino Fundamental e Médio, sendo frequente a utilização de mapas para elucidar a distribuição de fenômenos espaciais e, em determinadas séries, o estudo específico dos mapas e cartas estão inseridos nos currículos da disciplina. De acordo com Castellar (2014, p. 121), “pensar o uso da linguagem cartográfica como uma metodologia inovadora é torná-la parte essencial da educação geográfica para a construção da cidadania do aluno”.

A relevância da cartografia no ensino, entretanto, contrasta com a carência de adaptação de mapas e cartas para diferentes públicos, em especial as pessoas com deficiência visual, uma vez que o apelo visual é um aspecto preponderante em muitas representações.

Um dos desafios atravessados por docentes e instituições de ensino é acessibilizar as representações cartográficas por meio de novas metodologias, plurais e inclusivas, que explorem as potencialidades multissensoriais dos alunos cegos e com baixa visão. Nesse contexto, os mapas táteis surgem como alternativas para o ensino de Geografia. Segundo Loch (2008, p. 39), “os mapas táteis, principais produtos da cartografia tátil, são representações gráficas em textura e relevo, que servem para orientação e localização de lugares e objetos às pessoas com deficiência visual”. Eles são, portanto, uma forma de representação que explora o sentido do tato. Todavia, não consis-

---

1 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

2 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

3 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

tem apenas em uma versão texturizada de um mapa convencional, pois as percepções visual e tátil ocorrem de maneiras diferenciadas (ADELINO, 2006). Mais do que o acréscimo de variáveis táteis, a elaboração desses mapas demanda a preocupação com a escala, o posicionamento e o distanciamento entre os elementos no mapa, orientação, seleção das texturas, entre outros aspectos.

O uso de representações, nesse sentido, pode ser direcionado às mais variadas intencionalidades, como representar a divisão regional de um país ou ilustrar o espaço de determinado ambiente. O projeto de extensão *Trilha Sensorial Piloto: Inclusão Social e Educação Ambiental na Floresta*, do Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), buscou associar os mapas táteis ao fomento da Educação Ambiental com base na Pista Cláudio Coutinho, localizada no bairro da Urca, na cidade do Rio de Janeiro. Esse espaço foi escolhido para o desenvolvimento inicial da pesquisa, contando com o apoio do Instituto Benjamin Constant (IBC), centro de referência no ensino de pessoas com deficiência visual.

O presente ensaio propõe uma metodologia que permite ao professor da Educação Básica desenvolver mapas táteis utilizando materiais acessíveis e de baixo custo junto a geotecnologias gratuitas disponíveis na rede. Os procedimentos aqui expostos são resultados parciais do projeto, que objetiva – além do estímulo à linguagem cartográfica e à consciência ambiental –, promover a inclusão social e o senso de coletividade de alunos cegos e com baixa visão, tendo o ambiente florestal como palco de interação entre indivíduos.

## **Conciliando Educação Ambiental e cartografia**

A cidade do Rio de Janeiro possui inúmeros parques e reservas ecológicas, alguns considerados pela UNESCO como “Patrimônio Ambiental e Reserva da Biosfera”, locais que permitem o contato homem-natureza apesar de inseridos no meio urbano. Apenas uma parcela da população, porém, pode usufruir de tais espaços, já que a falta de infraestrutura acessível inibe a participação de determinados públicos, entre eles as pessoas com deficiência

visual, muitas vezes impedidas de aproveitar uma simples caminhada em meio à natureza ou de conhecer, efetivamente, trilhas e florestas.

Com a dificuldade de acesso a esses espaços, torna-se um impasse promover a Educação Ambiental a estudantes cegos e com baixa visão, considerando-se que levar o indivíduo à interação direta com a natureza é uma das melhores alternativas para se trabalhar a temática. Um meio de viabilizar esse contato é a adaptação de instrumentos didáticos, como mapas táteis, a fim de que o aluno se identifique e reconheça o espaço no qual está inserido. Para Régis, Custódio e Nogueira (2011, p. 605),

além de um importante recurso didático, os mapas táteis são instrumentos que oferecem novas vivências e experiências à pessoa com deficiência visual e contribuem para que o processo de inclusão social e educacional realmente aconteça.

O mapa tátil, assim, pode ser um norteador do trabalho a ser realizado em campo e em sala de aula. À medida que permite a representação do local e faz com que o indivíduo se localize no espaço, o mapa também pode conter informações sobre espécies vegetais, cursos d'água, áreas florestais, entre outros. Estes elementos contribuem não somente para o aprimoramento da linguagem cartográfica, mas também para a apreensão de noções ecológicas e a conscientização acerca do ambiente. Por exemplo, ao observar a existência de habitações e outras construções em uma área composta predominantemente por vegetação, o aluno poderá questionar sobre o impacto da ação antrópica nas florestas e sobre as consequências negativas advindas dessas práticas.

Se por um lado o mapa adaptado explora essencialmente o sentido do tato, por outro, a ida a campo instiga a percepção multissensorial. Arruda (2014, p. 103) afirma que "ver o mundo pelo olfato, pelo paladar, pelo tato, pela audição, enfim pelo corpo (sinestesia), toma a dimensão de um ato visível para uma pessoa cega". O ambiente florestal é um espaço de interação com a natureza que incita a relação entre todos os sentidos. A Pista Cláudio Coutinho, famosa na cidade do Rio de Janeiro por dar acesso às trilhas do Morro da Urca e ao Costão do Pão de Açúcar, possui 1,25 km de extensão e congrega uma série de aspectos que levam a pessoa com deficiência visual a

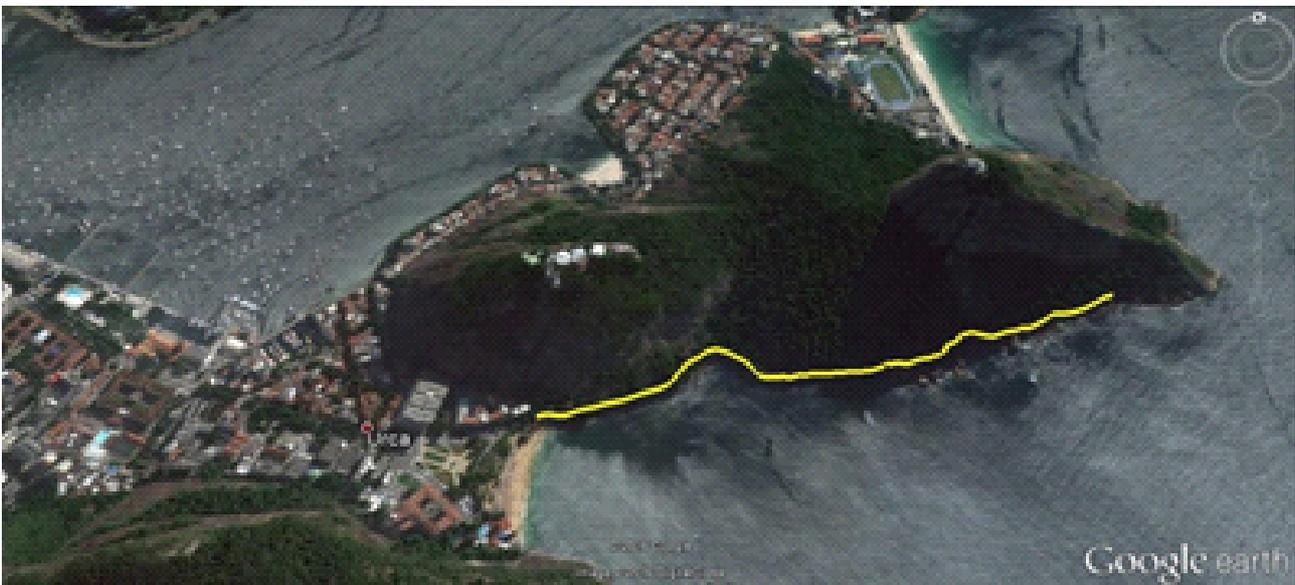
perceber que o espaço onde está é marcado por elementos da natureza. Muito utilizada por quem pratica atividades físicas, como corrida e caminhada, e conhecida por oferecer uma vista privilegiada, a pista pode ser palco para aulas de Educação Ambiental a partir da multissensorialidade, pois reúne inúmeras espécies vegetais e animais, afloramentos rochosos, proximidade com arrebentação de ondas etc. Nessa perspectiva, o projeto prevê que, com o auxílio do mapa, o aluno possa visitar o local, conceba os elementos indicados na representação por meio dos seus sentidos, e ainda sinalize outros sentidos relevantes para ele.

## **Procedimentos metodológicos e resultados parciais**

A escolha da Pista Cláudio Coutinho, como local para o desenvolvimento inicial do projeto, se deu por conta da proximidade com o IBC e porque a estrutura do caminho possibilita o deslocamento do usuário cego ou com baixa visão. A via possui ampla largura, asfaltamento, poucas irregularidades e é murada em boa parte da extensão; ademais, proporciona aos usuários a interação com espécies típicas da fauna e flora da Mata Atlântica brasileira. Apesar de não ser classificada como trilha, e ainda não ser completamente adaptada para pessoas com deficiência visual, a pista é um cenário favorável para se trabalhar a Educação Ambiental, pois congrega outros temas inerentes à ciência geográfica, entre eles a cartografia.

Para representar cartograficamente a Pista Cláudio Coutinho, optou-se por elaborar dois mapas com abrangências diferentes: um deles com foco no bairro da Urca, evidenciando o posicionamento da pista e apresentando o seu entorno; e o outro exibindo a pista e os pontos identificados em sua extensão de acordo com os objetivos do projeto. A elaboração de duas representações, com escalas diferentes, se deve ao fato de que apenas uma delas não atenderia por completo as demandas do público-alvo de interpretar as informações expressas sobre a pista. Seria inviável, por exemplo, reproduzir, no mesmo mapa, o Morro da Urca e a pista em detalhe, pois, para tanto, far-se-ia necessário utilizar uma escala de maior detalhe para a pista e uma de menor para o Morro, o que causaria ilegibilidade no mapa.

O reconhecimento da pista foi feito por meio de trabalho de campo, utilizando-se um aparelho de GPS (Global Positioning System) para demarcar o trajeto e determinar as coordenadas geográficas dos pontos selecionados. Em seguida, os dados levantados foram dispostos na ferramenta Google Earth, que possibilitou visualizar a pista e o seu entorno, como apresenta a Figura 1. A partir da demarcação da pista nas imagens de satélite, foi possível selecionar o recorte a ser representado no mapa de menor escala. A representação retrata a região onde está inserido o caminho e permite que o aluno se localize no mapa, sentindo-se incluído à medida que interpreta os elementos dispostos. O uso da ferramenta Google Maps também foi importante para compreender a localização de ruas e avenidas bem como da toponímia local.



**Figura 1:** Imagem de satélite com destaque em amarelo para a Pista Cláudio Coutinho. Fonte: Google Earth

A imagem de satélite foi impressa em folha tamanho A3 (29,7 x 42 cm) e, com base nas relações de medidas entre a representação em papel e as medidas reais coletadas em campo, além da ferramenta Google Earth, foi elaborada a escala do mapa. De acordo com Queiroz Filho (2005), a escala cartográfica expressa a relação entre a medida real do terreno e a distância medida no mapa, sendo a  $Escala = D/d$  (D significa distância no mapa; d, distância no terreno). Com o auxílio de um escalímetro, e utilizando-se do cálculo referido, foi obtida a proporção 1:6300 cm; em outras palavras, a distância de um centímetro no mapa representa aproximadamente 63 metros na realidade.

Quanto à seleção das informações a serem reconhecidas no mapa, preferiu-se representar apenas aquelas que possuísem maior simbolismo ou fossem relevantes para o deslocamento do indivíduo. Os elementos selecionados foram: Pista Cláudio Coutinho, IBC, oceano, rocha, praia, vegetação, ocupação urbana e avenida. Ao serem inseridos no mapa, todos esses elementos passaram por processos de generalização cartográfica (MENEZES; FERNANDES, 2013).

Para a Pista Cláudio Coutinho foi utilizada a simplificação, diminuindo a sinuosidade do trajeto. Já nas áreas de vegetação, rocha e ocupação urbana, recorreu-se à aglutinação, com o agrupamento das feições características ao ambiente urbano (prédios, construções, ruas, entre outros), áreas de floresta e afloramentos rochosos. Para a praia, optou-se por demarcar apenas a Praia Vermelha, local próximo ao início da caminhada. A avenida representada no mapa se refere à Avenida Pasteur, onde se localiza o IBC, e sua continuação até a chegada à pista. As etapas seguintes se detiveram à transcrição do mapa para a folha de papel-cartão, por meio da técnica de *overlay*,<sup>4</sup> utilizando papel vegetal, como apresenta a Figura 2.



**Figura 2:** Imagem de satélite impressa e folha de papel vegetal com o contorno dos elementos. Fonte: Elaborada pelos autores

4 A técnica de *overlay* é usada para transferir elementos da imagem impressa para outra folha. Sobrepõe-se uma folha de papel vegetal sobre a imagem impressa e desenham-se apenas os elementos que se deseja reproduzir. Posteriormente, é passado grafite, no verso da folha de papel vegetal, sobre os contornos feitos. Por fim, coloca-se o papel vegetal sobre uma folha de material mais resistente, como o papel-cartão; novamente são desenhados os contornos, de modo que o desenho é transferido para a folha em branco abaixo por conta do grafite no verso.

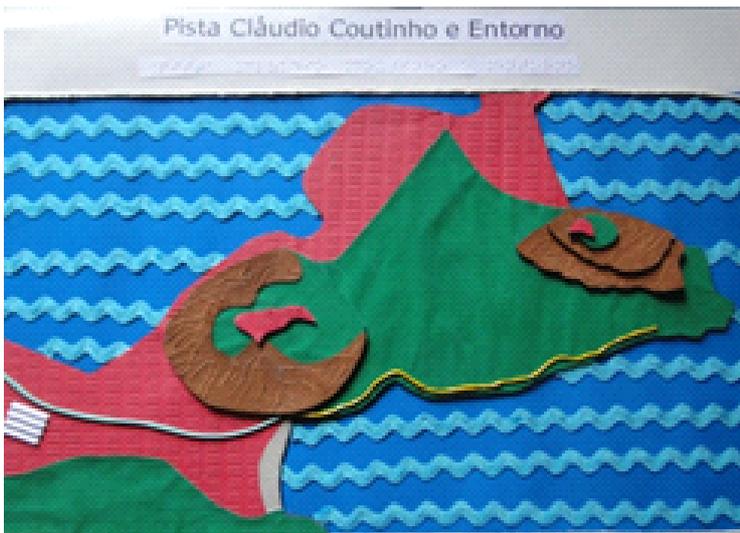
Posteriormente foi feita a colagem dos materiais texturizados, evidenciando também o contraste de cores para facilitar a leitura de alunos com baixa visão. Os materiais utilizados estão dispostos na Quadro 1.

**Quadro 1:** Materiais utilizados na confecção do mapa tátil

<b>Elemento</b>	<b>Material</b>	<b>Cor</b>
Pista	Cola 3D	Amarelo
IBC	Papel corrugado	Branco
Oceano	Cartolina dupla face e sianinha	Azul
Rocha	Papel Kraft pintado com tinta fosca para artesanato. Foram feitos pequenos relevos com cola 3D	Marrom
Praia	Lixa seco nº 400 e cola glitter	Branco
Vegetação	Papel camurça	Verde
Ocupação urbana	Cartolina dupla face com relevos feitos com reglete	Vermelho
Avenida	Elástico pintado com tinta guache	Azul claro

Fonte: Elaborada pelos autores

Para diferenciar o oceano do continente, colocou-se uma camada de EVA sob as texturas de elementos do continente, criando um leve desnível. A sobreposição de camadas de EVA também foi utilizada para representar a altimetria do Morro da Urca e do Pão de Açúcar. Por fim, foi acrescentado barbante em torno da área texturizada, o título em braille e a letra convencional na parte superior (fonte APHont, tamanho 24), de acordo com a padronização do IBC. A legenda do mapa tátil também foi confeccionada em papel-cartão, em tamanho A4 (21 x 29,7 cm). Com a legenda foi inserida a escala gráfica do mapa e a orientação, elaboradas com palito e informações em braille e letra convencional, nos tamanhos e fontes supracitados. As Figuras 3 e 4 apresentam o mapa tátil e sua legenda, respectivamente.



**Figura 3:** Mapa tátil da Pista Cláudio Coutinho e entorno. Fonte: Elaborado pelos autores



**Figura 4:** Legenda do mapa  
Fonte: Elaborada pelos autores

A segunda etapa do projeto, atualmente em desenvolvimento, prevê a produção de um mapa tátil específico da pista, no qual estarão indicados pontos de parada durante o percurso com o intuito de explorar as capacidades multissensoriais dos alunos. Nessa perspectiva, o mapa será confeccionado com base nas imagens de satélite onde estão exibidos os pontos aferidos com GPS, como mostra a Figura 5.



**Figura 5:** Pista Cláudio Coutinho e a indicação dos pontos. Fonte: Google Earth

Cada um dos pontos selecionados remete a uma feição relevante da trilha, como espécies vegetais (pau-brasil, aroeira, pitangueira etc.), paredões rochosos e sons característicos, exemplificados nas Figuras 6, 7, 8 e 9. A identificação dos pontos será feita por meio de texturas que lembrem a sensação ao tocar tais elementos ou até mesmo amostras de cascas de árvores, sementes etc. Para facilitar a compreensão dos pontos e sinalizar a chegada a eles, será especificada, no mapa, a medida em metros e/ou em passos entre as paradas. Além disso, a nomenclatura das espécies vegetais e outros aspectos sinalizados estarão descritos em braille e letra convencional, com fonte e tamanho apropriados, uma vez que as sinalizações ao longo da pista não são adaptadas.



**Figuras 6, 7, 8 e 9:** Algumas fotos selecionadas na trilha: área de interação com micos (6); Paredão dos Coloridos (7); pau-brasil (8); e local onde o som das ondas é bastante expressivo (9). Fonte: Elaborada pelos autores

A representação espacial terá enfoque no deslocamento do aluno dentro da pista e buscará incitar o uso do mapa para mobilidade no espaço, bem como a percepção multissensorial de elementos da natureza, com vistas à Educação Ambiental. Por fim, os materiais serão testados com alunos cegos e com baixa visão, a fim de avaliar a eficácia da metodologia.

## **Considerações finais**

A pesquisa atualmente enfoca o desenvolvimento do mapa da pista e a elaboração de atividades a serem feitas na visita ao local, como anteriormente mencionado. Os resultados parciais aqui divulgados e os que serão obtidos futuramente serão testados por grupos de estudantes com deficiência visual em visita à pista, quando serão apresentados às representações e irão utilizá-las para locomover-se ao longo do espaço.

Miotto, Almeida e Arruda (2011) afirmam que as representações táteis são eficazes instrumentos no processo de comunicação, uma vez que a pessoa cega ou com baixa visão lê e compreende por intermédio do tato, e não da visão, sentido geralmente explorado nas representações cartográficas. Sena e Carmo (2013, p. 4), em referência aos mapas táteis, acrescentam que “se a linguagem tátil for combinada à linguagem visual, utilizando, por exemplo, cores contrastantes e letras impressas, podem ser utilizadas por qualquer usuário”. A cartografia tátil, desse modo, também pode ser instrumento de inclusão social em grupos nos quais há alunos com deficiência visual e videntes. Nessa perspectiva, pretende-se divulgar os procedimentos metodológicos entre educadores e instituições de ensino, a fim de disseminar a importância dos mapas táteis no processo de ensino e aprendizagem do aluno cego ou com baixa visão, bem como a necessidade do fomento à Educação Ambiental na escola.

Para além dos ambientes escolares, com os resultados da pesquisa, o local responsável pela pista poderá adotar as atividades propostas ou desenvolver outras, assim como disponibilizar mapas com variáveis táteis aos usuários e adaptar placas e sinalizações com a escrita em braille.

O projeto procura, portanto, ser uma contribuição para a inserção de pessoas cegas e com baixa visão em espaços de contato com a natureza, a fim de mostrar que a difusão da acessibilidade não é algo dispendioso e impossível.

## REFERÊNCIAS

- ADELINO, D. dos S. *Variáveis táteis para representações cartográficas*. 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica) – Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.
- ARRUDA, L. M. S. de. *O ensino de Geografia para alunos com deficiência visual: novas metodologias para abordar o conceito de paisagem*. 2014. 173 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.
- CASTELLAR, S. V. A cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, R. D. de (Org.). *Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia*. São Paulo: Contexto, 2014. p. 121-135.
- LOCH, R. E. N. Cartografia Tátil: mapas para deficientes visuais. *Portal da Cartografia*, Londrina, v. 1, n. 1, p. 35-58, mai.-ago. 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/portalcartografia/article/view/1362/1087>. Acesso em: 24 mai. 2016.
- MENEZES, P. M. L. de; FERNANDES, M. do C. *Roteiro de cartografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- MIOTTO, A. C. F.; ALMEIDA, D. C. de S.; ARRUDA, L. M. S. de. Prática de ensino em Geografia no contexto do curso de qualificação de professores na área da deficiência visual. *Revista Benjamin Constant*, Rio de Janeiro, n. 48, p. 31-40, 2011.
- QUEIROZ FILHO, A. P. A escala nos trabalhos de campo e de laboratório. In: VENTURI, L. B. (Org.). *Praticando Geografia*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. p. 55-67.

RÉGIS, T. C.; CUSTÓDIO, G. A.; NOGUEIRA, R. E. Materiais didáticos acessíveis: mapas táteis como ferramenta para a inclusão educacional. In: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES, 7., 2011, Vitória. Anais eletrônicos... Vitória, 2011. Disponível em: <https://cartografiaescolar2011.files.wordpress.com/2012/03/materiaisdidaticosacessiveismapastateisferramentainclusaoeducacional.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2016.

SENA, C. C. R. G.; CARMO, W. R. do. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS SOBRE A DEFICIÊNCIA, 1., 2013, São Paulo, Anais eletrônicos... São Paulo: SEDPcD/Diversitas/USP Legal, 2013. Disponível em: [http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Waldirene\\_Ribeiro\\_do\\_Carmo.pdf](http://www.memorialdainclusao.sp.gov.br/br/ebook/Textos/Waldirene_Ribeiro_do_Carmo.pdf). Acesso em: 28 mai. 2016.

**DESAFIOS NA FORMAÇÃO E  
CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DA  
EDUCAÇÃO ESPECIAL E INCLUSIVA**

# Desafios na formação dos professores da Educação Especial e Inclusiva na área da deficiência visual (DV)

Flávia Barbosa da Silva Dutra<sup>1</sup>

## Introdução

Atualmente, pensar em educação, seja qual for o nível de ensino, também nos faz pensar na diversidade. Vivemos em uma sociedade em que todos são diferentes, ou seja, não existe uma pessoa igual a outra. Evidentemente que essa realidade se estende para a escola e se acentua cada vez mais nas salas de aula, trazendo-nos grandes desafios e enriquecimentos.

Entende-se por diversidade as numerosas formas de expressão da subjetividade humana que envolve as peculiaridades inerentes ao ser humano, apresentando-se além da deficiência. A diversidade está representada em cada indivíduo, independentemente de ser uma pessoa com deficiência ou não: um estudante com baixa visão se utiliza de monóculo, outro estudante com baixa visão precisa de contrastes ou aumento de fonte; um estudante cego utiliza o braile, outro prefere o programa Dosvox.<sup>2</sup> Ou seja, ainda que pessoas apresentem a mesma deficiência, a diversidade nos leva para a individualidade de cada uma delas. O que não podemos fazer é uma educação numa fôrma, dentro de um modelo pronto, sem levar em consideração a individualidade, característica dos seres humanos.

---

1 Professora Adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Pós-doutorado em Educação Física Especial (UFRJ), Doutora em Educação (UFRJ), Mestre em Ciência da Motricidade Humana (UCB). Aperfeiçoamento em Educação Especial (UFJF). Graduada em Educação Física (UCB). Pesquisadora da Academia Paralímpica Brasileira, Coordenadora do Laboratório de Inclusão e Diversidade (LID).

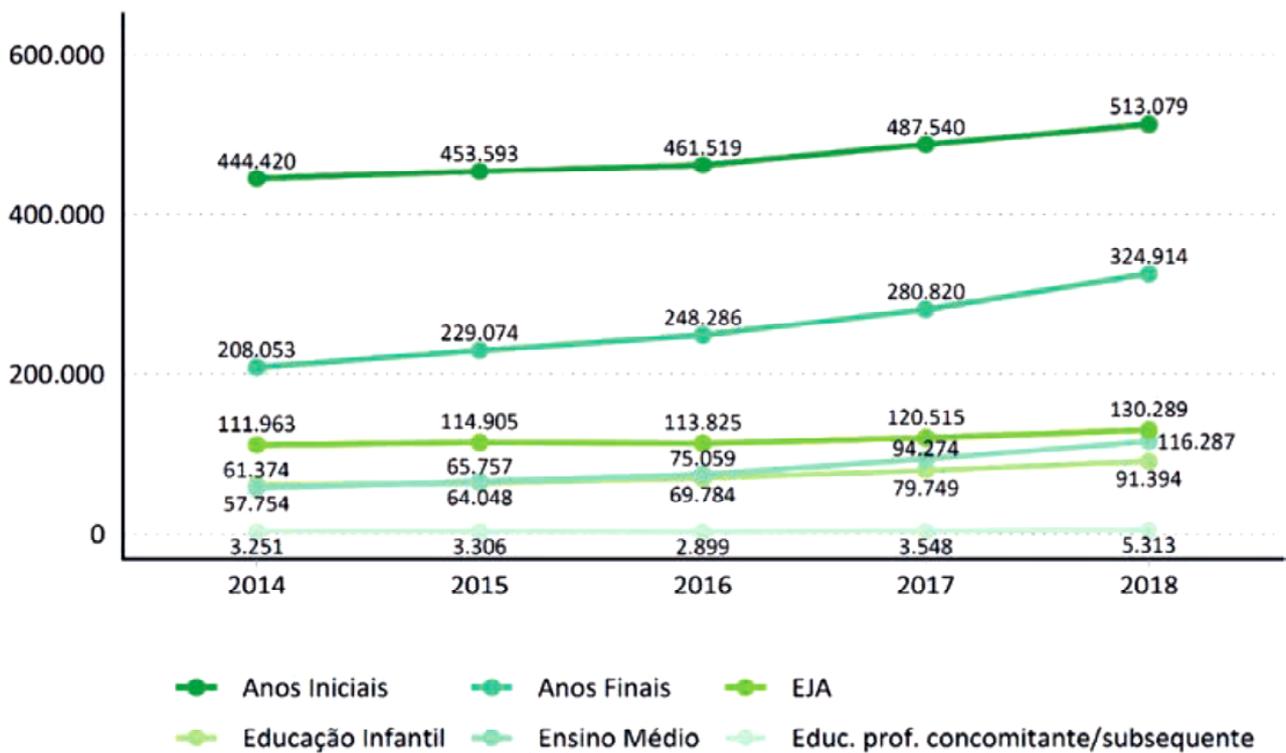
2 O DOSVOX é um sistema computacional baseado no uso intensivo de síntese de voz, desenvolvido pelo Instituto Tércio Paciti (antigo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que se destina a facilitar o acesso de pessoas com deficiência visual a microcomputadores. Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Dosvox>.

Como ressalta Góes (2008), para trabalhar no princípio da inclusão, a solução não é distribuir os estudantes com deficiência pelas classes comuns, deixando becos sem saída para o ensino diferenciado a que têm direito. Há que se buscar formas para que as especificidades de aprendizagem sejam respeitadas. A concepção da diversidade propõe que o professor se redimensione sempre, numa educação em movimento, pautada no princípio de que todos os estudantes são diferentes e, por isso, precisam de um olhar individualizado.

No entanto, para ocorrer esse atendimento voltado para a individualidade de cada estudante, é necessário que os professores tenham uma base sólida em sua formação. Kassar (2014) destaca que a formação do professor em Educação Especial e Inclusiva é de fundamental importância e que o campo da Educação Especial se posiciona, atualmente, diante de alguns desafios no que concerne à formação de docentes. Dessa forma, faz-se necessário buscar alternativas imediatas para investir na formação de professores, objetivando a inclusão de forma efetiva.

## **A presença de estudantes com deficiência na educação e a formação docente**

Com toda essa movimentação social, avanços tecnológicos e ferramentas diversas, as pessoas com deficiência estão cada vez mais participativas e isso se reflete também na área educacional. No Brasil, em relação à Educação Básica, o número de matrículas de estudantes com deficiência encontra-se em crescimento, tanto na rede pública quanto na rede privada (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2019), como demonstra a figura a seguir:



**Figura 1:** Número de matrícula de estudantes com deficiência ou altas habilidades em classes comuns ou especiais da Educação Básica, segundo etapa de ensino, de 2014 – 2018.

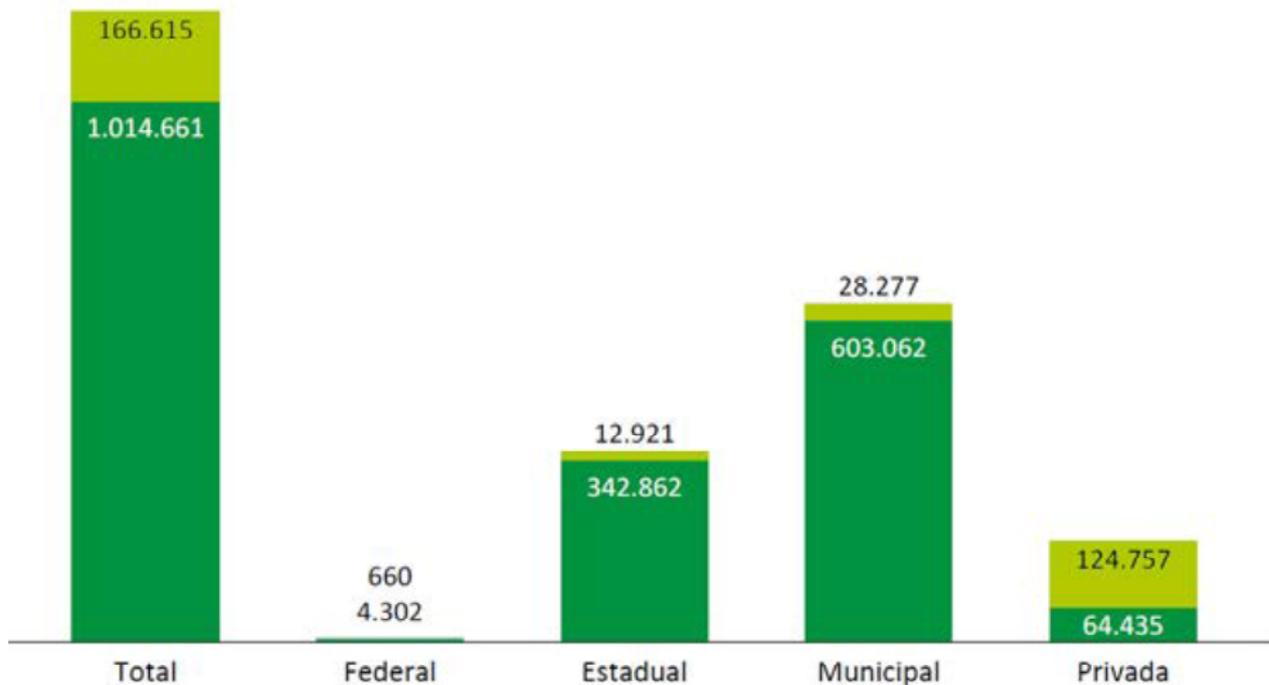
Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019)

**Quadro 1:** Número de matrículas de estudantes com deficiência ou altas habilidades da rede pública e privada de ensino, segundo INEP (2019)

TOTAL	REDE PÚBLICA	REDE PRIVADA
<b>1.181.276</b>	992.084	189.192
<b>100%</b>	<b>84%</b>	<b>16%</b>

Fonte: a autora

Por meio dos dados descritos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019), percebemos que existe uma procura maior dos estudantes com deficiência pela rede de ensino público, e que esses estudantes, em sua maioria, estão inseridos em classes comuns de ensino, como prioriza a inclusão.



**Figura 2:** Distribuição de estudantes com deficiência em classe comum e classe especial

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019)

É necessário oferecer um ensino de qualidade para esses estudantes que se encontram na escola, independentemente de ser pública ou particular e da sua classe: comum ou especial. Segundo a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015, p. 9):

A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

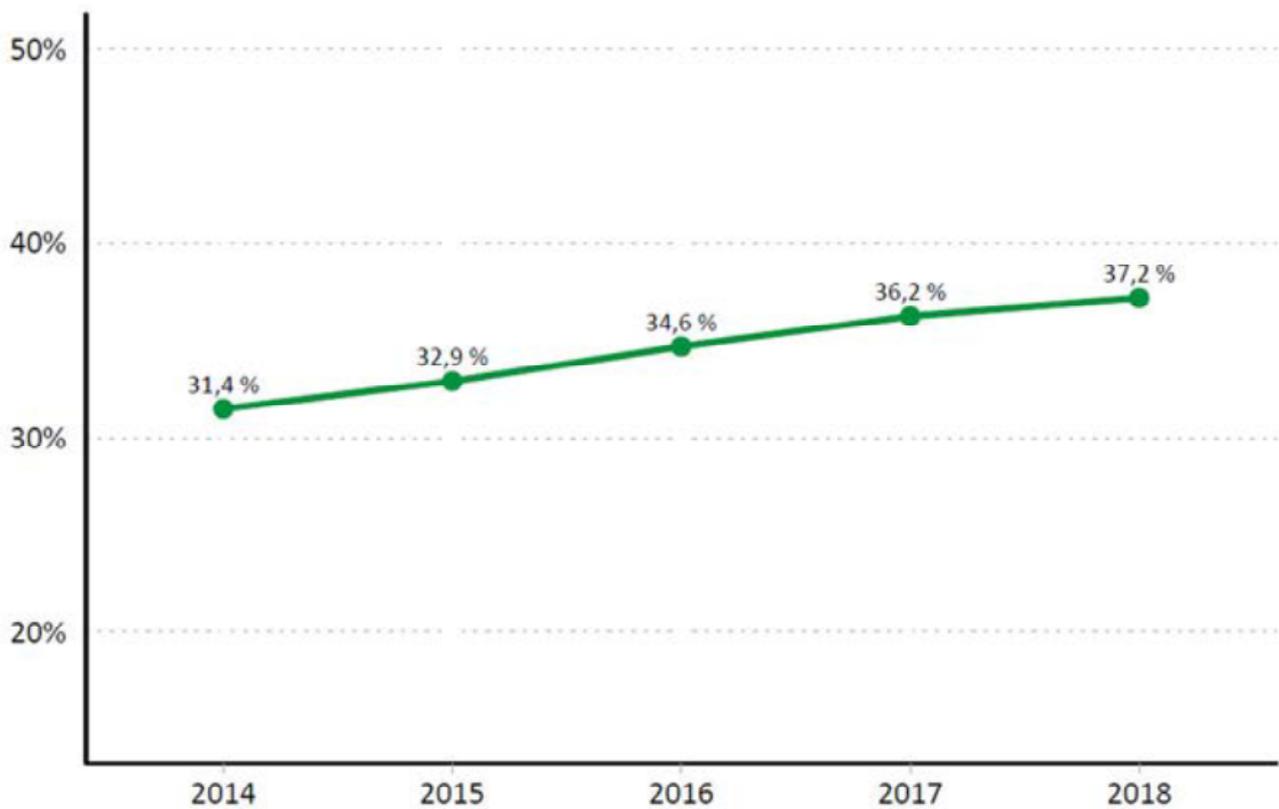
Para isso, é preciso a

adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino (BRASIL, 2015, p. 7).

Assim como o número de matrículas cresce na Educação Básica, também ocorre em outros níveis de ensino como é o caso da Educação Superior, incentivado também pela publicação da Lei 13.409/2016 (BRASIL, 2015), que amplia a reserva de vagas em instituições federais de ensino superior, bem como das vagas de instituições federais de ensino técnico (nível médio) para contemplar o ingresso de pessoas com deficiência, restaurando uma nova fase para a educação superior na qual a adequação das Instituições Federais de Ensino Superior, para o atendimento à diversidade e dignidade da pessoa humana, é matéria legal (DI BLASI; RUMJANEK, 2018).

Segundo dados publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019), para o ano de 2017 havia 38.272 estudantes com deficiência matriculados nas Instituições de Ensino Superior, públicas e privadas, em âmbito nacional, sendo a modalidade presencial a mais procurada (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2019).

Da mesma maneira que aumenta o número de matrículas de estudantes com deficiência, aumenta também a procura por formação continuada dos professores em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações, como podemos observar na figura a seguir (INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA, 2019).



**Figura 3:** Formação continuada de professores em sua área de atuação entre os anos de 2014 a 2018

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019)

Além disso, é previsto por lei a formação continuada dos professores (BRASIL, 2015, p. 9):

- X - adoção de práticas pedagógicas inclusivas pelos programas de formação inicial e continuada de professores e oferta de formação continuada para o atendimento educacional especializado;
- XI - formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, de guias intérpretes e de profissionais de apoio;

Enfim, muitos são os desafios impostos pela diversidade. É um começo a desmistificação de que o conhecimento e as estratégias são imutáveis; pelo contrário, se vivemos em uma sociedade que evolui e se transforma a todo o momento, a educação não pode ser diferente. O trabalho colaborativo é funda-

mental para o desenvolvimento do estudante, que necessita da parceria família-escola, dinâmica e atualizada, como esclarece Candau (2004) ao defender a formação continuada com troca entre os pares e todos os envolvidos no processo educacional, por meio de uma reflexão crítica sobre as práticas em interação mútua na construção do saber.

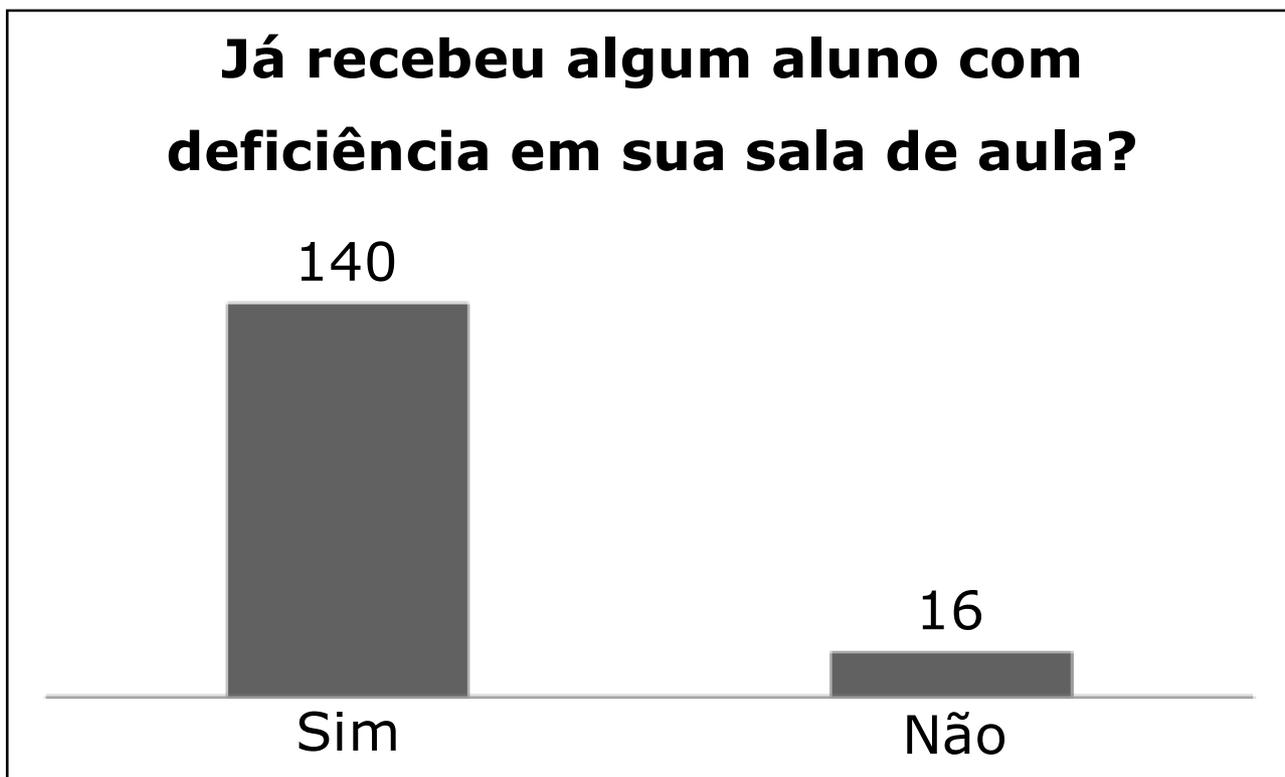
## **Resultados e discussões**

Ao observar os aspectos pautados na formação dos profissionais da educação e nos desafios que a inclusão traz para a educação, realizamos uma pesquisa qualitativa dividida em duas partes: com a Educação Básica e com a Educação Superior.

Conversamos com 156 professores de escolas públicas e particulares da Educação Básica (Rio de Janeiro), que realizavam um curso a distância de formação de professores para Educação Inclusiva. Já no Ensino Superior, entrevistamos a coordenação do curso de Pedagogia de uma universidade pública do Rio de Janeiro, bem como estudantes cegos que realizam o curso.

A coleta de dados se deu por meio de um questionário enviado por e-mail, com perguntas abertas e fechadas acerca da inclusão, realizando um levantamento simples sobre quem já havia trabalhado com estudantes com deficiência, que tipos de estratégias utilizaram em suas aulas para atendê-los e quais os desafios da inclusão para os estudantes cegos.

A primeira questão tinha o objetivo de fazer um levantamento sobre quem já havia ministrado aula para estudantes com deficiência e quais eram essas deficiências.



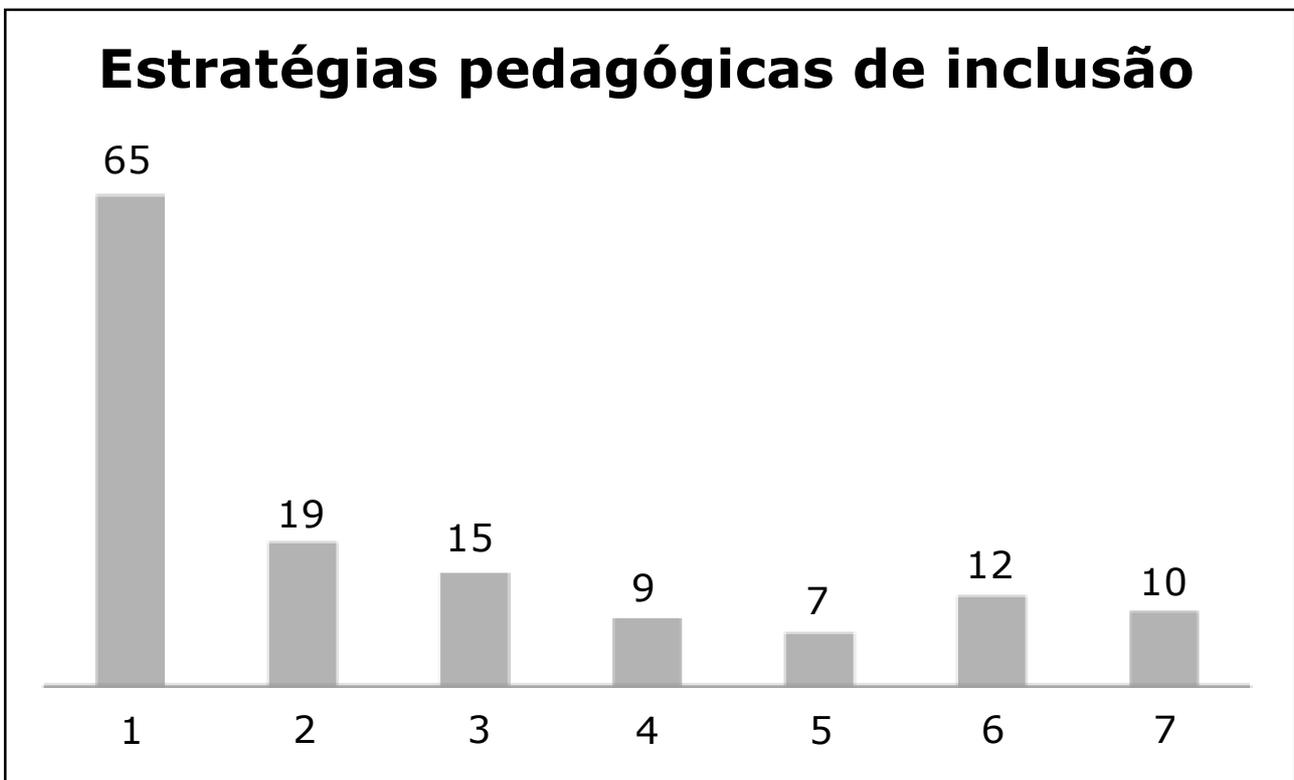
**Figura 4:** Professores que já receberam ou não alunos com deficiência em sua sala de aula.

Fonte: A autora

Verificamos que quase todos os professores (140), que responderam ao questionário, já trabalharam com estudantes com deficiência; poucos (16) os que não vivenciaram essa experiência. Ainda assim, ficou clara a falta de informação e de preparação para lidar com esse público, como observamos no discurso do professor: "a experiência foi enriquecedora, mas também muito difícil. Não estamos preparados..." (FM). Dentre as deficiências listadas por eles, encontramos estudantes com deficiência visual, deficiência física, deficiência intelectual, surdez e Transtorno do Espectro Autista (TEA). Sobre as estratégias utilizadas por esses professores para atender os estudantes com deficiência durante as aulas, agrupamos as respostas nas sete categorias a seguir (Figura 5):

➤ Na Categoria 1 (65 respostas), as estratégias listadas pelos professores foram a **utilização de materiais diversificados e adaptados e recursos pedagógicos como jogos, audiovisuais etc.**

- Na Categoria 2 (19 respostas), os professores citaram a **utilização de trabalhos em grupo, envolvendo toda a turma no processo de inclusão.**
- Já na Categoria 3 (15 respostas), os professores alegaram que **solicitaram de profissionais específicos como intérpretes, leitores e professores de sala de recurso, bem como a utilização da própria sala de recursos.**
- A Categoria 4 (9 respostas) foi composta pela justificativa de **dar atenção especial aos estudantes com deficiência.**
- A Categoria 5 (7 respostas) aborda a questão da **afetividade para que o aprendizado dos estudantes e a inclusão ocorram.**
- Já a Categoria 6 (12 respostas) foi agrupada com respostas como: **“tive dificuldade”, “não sabia o que fazer”, “tive que estudar”,** ou seja, respostas que não listavam, de fato, as estratégias utilizadas.
- Na Categoria 7 (10 respostas), os professores afirmaram **não aplicar nenhuma estratégia pedagógica em suas aulas.**



**Figura 5:** Estratégias pedagógicas utilizadas para a inclusão dos estudantes com deficiência nas aulas.

Fonte: A autora

Com esses dados básicos, percebemos o quanto ainda precisamos caminhar em busca de uma formação de professores – consistente e contínua –, que forneça subsídios para uma educação de qualidade, oportunizando a equidade no aprendizado do estudante com deficiência e estimulando a continuidade de seus estudos, a fim de galgar o ensino superior; da mesma forma, encontramos professores que não se sentem preparados para atender os estudantes com deficiência.

Podemos observar esta informação na pesquisa de Vaz e Dutra (2017), que buscaram informações sobre a formação dos profissionais de Educação Física no paradigma da inclusão. Com estudantes do último período de Educação Física de seis universidades do Rio de Janeiro (sendo três públicas e três particulares), os autores pesquisaram se os graduandos se sentiam preparados para trabalharem com estudantes com deficiência em suas aulas.

A maior parte dos estudantes (56%) afirma não estar preparado, alegam falta de conteúdo (teórico e prático), estágio específico e carga horária para trabalhar a temática na graduação. A pesquisa sugere ainda novas estratégias, como disciplinas mais práticas, aumento de carga horária, obrigatoriedade de estágio em Educação Especial, e que as outras disciplinas também enfatizem aspectos da deficiência em seu conteúdo programático, como o basquete de cadeira de rodas na disciplina de basquete, o futebol de cinco e sete, na disciplina de futebol, entre outras.

Agora voltamos nosso olhar, de forma pontual e específica, para o Ensino Superior, enfatizando os estudantes com deficiência visual do curso de Pedagogia de uma universidade pública do Rio de Janeiro, na modalidade presencial e a distância. No período de 2018.2, a universidade atendeu oito estudantes com deficiência distribuídos em diferentes períodos: visual (5), intelectual (2), Transtorno do Espectro Autista (1).

Muitas foram as estratégias utilizadas pelo curso de Pedagogia para atender esses estudantes, mas o passo inicial está numa anamnese realizada com cada estudante para entender suas demandas e particularidades, que farão toda a diferença na sua trajetória acadêmica. Os docentes, que irão trabalhar com esses estudantes, são informados sobre as características de cada estu-

dante, enfatizando a importância das medidas individualizadas em cada disciplina. Além disso, são realizadas a adaptação dos materiais, das aulas e das avaliações de acordo com as necessidades individuais: material com fonte aumentada, material em braile, textos em txt ou áudio. Existe também a aquisição de tecnologias assistivas: programas (Dosvox) e computadores de acordo com a realidade financeira. Outra estratégia muito positiva é o acompanhamento e o atendimento individualizado pelo leitor ou mediador, de acordo com a preferência e a necessidade de cada estudante. Por fim, em dias de prova, o estudante também tem o tempo aumentado para realizar a sua avaliação, caso seja necessário, como previsto em lei.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015, p. 9), em seu Art. 30, nos processos seletivos para ingresso e permanência nos cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior e de educação profissional e tecnológica, públicas e privadas, devem ser adotadas as seguintes medidas:

I - atendimento preferencial à pessoa com deficiência nas dependências das Instituições de Ensino Superior (IES) e nos serviços; II - disponibilização de formulário de inscrição de exames com campos específicos para que o candidato com deficiência informe os recursos de acessibilidade e de tecnologia assistiva necessários para sua participação; III - disponibilização de provas em formatos acessíveis para atendimento às necessidades específicas do candidato com deficiência; IV - disponibilização de recursos de acessibilidade e de tecnologia assistiva adequados, previamente solicitados e escolhidos pelo candidato com deficiência; V - dilação de tempo, conforme demanda apresentada pelo candidato com deficiência, tanto na realização de exame para seleção quanto nas atividades acadêmicas, mediante prévia solicitação e comprovação da necessidade; VI - adoção de critérios de avaliação das provas escritas, discursivas ou de redação que considerem a singularidade linguística da pessoa com deficiência, no domínio da modalidade escrita da língua portuguesa; VII - tradução completa do edital e de suas retificações em Libras.

Mesmo com essas estratégias, os estudantes (curso de Pedagogia), principalmente os cegos, ainda enfrentam muitas dificuldades durante o percurso acadêmico, como podemos observar nos discursos a seguir: "a falta de acessibilidade dos materiais dificulta muito para nós que não enxergamos.

Além disso a formação dos professores faz toda a diferença nas aulas” (JG), “a maior dificuldade para mim é a falta de acessibilidade de materiais e a formação de profissionais para nos atender” (GB), “minhas notas caíram um pouco esse semestre. Tenho estudado e me dedicado, mas é muito difícil quando não existe acessibilidade” (TR).

Em síntese, no discurso dos estudantes cegos do curso de Pedagogia, duas questões se repetem: acessibilidade e formação profissional. São questões urgentes que pedem mudanças para que possamos trabalhar com equidade, priorizando o ingresso e a permanência de qualidade desses estudantes em todos os níveis educacionais.

Dutra (2018) salienta que não é fácil transformar a estrutura e a organização educacional, porém é necessário buscar ações emergenciais para que a mudança aconteça, e o caminho efetivo para essa transformação passa pelo modo como os docentes são formados para atuar com as diferentes necessidades e demandas da inclusão.

## **Considerações finais**

Pelo exposto, compreendemos a importância da acessibilidade e da formação dos profissionais em prol de uma trajetória educacional menos segregadora e mais inclusiva. Como destaca Dutra (2018, p. 15):

Podemos fazer muito para alavancar e vivenciar de fato os princípios da inclusão em nossa prática laboral. A formação via leituras, cursos e trocas de experiências devem ser contínuas; o trabalho em equipe é fundamental, a parceria com a família não pode ser esquecida; o contato e o feedback direto com o estudante, principal envolvido no processo, deve acontecer a todo momento para que o trabalho global e de qualidade seja desenvolvido durante o ano letivo.

A necessidade da mudança é improrrogável, desconstruindo conceitos, preconceitos e concepções excludentes. É um processo que nunca está finalizado, mas que, coletivamente, deve ser constantemente enfrentado (MOREIRA, BOLSANELLO, SEGER, 2011), vivenciado e transformado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Lei 13.146* de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015.

CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: MIZUKAMI, M. da G. N.; REALI, A. M. de M. R. *Formação de professores: tendências atuais*. São Paulo: EDUFSCar; Finep, 2004.

DI BLASI, F.; RUMJANEK, V. M. B. D. *Ações afirmativas, educação inclusiva e novas demandas para a Universidade Federal do Rio de Janeiro*. Congresso Brasileiro de Educação Especial: 2018.

DUTRA, F. B. S. *Formação de professores para Educação Inclusiva*. Material Didático do Curso de Aperfeiçoamento em Educação Especial e Inclusiva para professores da Educação Básica. Módulo 1. Fundação Cecierj, Consórcio Cederj, 2018.

GÓES, M. C. R. As contribuições da abordagem histórico-cultural para a pesquisa em educação especial. In: BATISTA, C. R.; CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M. (Org.). *Educação especial: diálogo e pluralidade*. Porto Alegre: Mediação, 2008. p. 37-46.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. *Censo Escolar da Educação Básica 2013: resumo técnico*/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília: O Instituto, 2019. 39 p.

KASSAR, M. C. M. A formação de professores para a educação inclusiva e os possíveis impactos na escolarização de estudantes com deficiências. *Cad. Cedes*, Campinas, v. 34, n. 93, p. 207-224, mai.-ago. 2014. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 4 abr. 2014.

MOREIRA, L. C.; BOLSANELLO, M. A., SEGER, R. G. Ingresso e permanência na Universidade: estudantes com deficiências em foco. *Educ. rev.* [online], n. 41, p.125-143, 2011.

VAZ, A. F.; DUTRA, F. B. S. A formação dos novos profissionais de Educação Física em universidades públicas e privadas do Rio de Janeiro sob a ótica da inclusão. In: DUTRA, F. B. S.; SANTOS, C. R. V.; DI BLASI, F. (Org.). *Aspectos da deficiência: educação, esporte e qualidade de vida*. Curitiba: Appris, 2017.

# Desafios na Formação Continuada de Professores (de Matemática) que atuam em classes inclusivas

Fernanda Malinosky Coelho da Rosa<sup>1</sup>

Ivete Maria Baraldi<sup>2</sup>

## Introdução

Antes da década de 1990, a Educação Inclusiva ainda não era um tema muito abordado, principalmente no que tange à inclusão do público-alvo da Educação Especial. O Brasil assumiu, a partir da década em questão, o compromisso da proposta de “Educação para Todos” (UNESCO, 1990), comprometendo-se a transformar o sistema educacional de modo a acolher a todos, indiscriminadamente, com qualidade e igualdade de condições. Com a Declaração de Salamanca, o país reconheceu “a necessidade e urgência do provimento de educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino” (UNESCO, 1994, p. 1).

Após essa iniciativa, políticas públicas foram criadas, com diversas recomendações, para que houvesse a inserção de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação em classes regulares. Além da recomendação, a formação do professor para a Educação Inclusiva, seja ela inicial ou continuada, aparece em todas as leis educacionais (BRASIL, 1996, 2001a, 2001b, 2008). Dentre as últimas leis publicadas, o Plano Nacional de Educação 2014-2024 (BRASIL, 2014) reforça a orientação de uma formação inicial de professores voltada para o atendimento de alunos com deficiência e incentiva:

[...] a inclusão nos cursos de licenciatura e nos demais cursos de formação para profissionais da educação, inclusive em nível de pós-graduação, observado o disposto no caput do art. 207 da Constituição

---

1 Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp/Rio Claro).

2 Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (Unesp/Rio Claro).

Federal, dos referenciais teóricos, das teorias de aprendizagem e dos processos de ensino-aprendizagem relacionados ao atendimento educacional de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação (BRASIL, 2014, p. 58).

A Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), em seu artigo 28, parágrafo X, recomenda a “adoção de práticas pedagógicas inclusivas pelos programas de formação inicial e continuada de professores e oferta de formação continuada para o atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2015a, p. 4).

Assim, a formação do professor é um dos assuntos recorrentes nas leis brasileiras, que recomendam a Educação Especial na perspectiva inclusiva. Ao escolher ser docente nos dias atuais, o sujeito tem, muitas vezes, que buscar a capacitação que não foi oferecida na universidade, além de ter que lidar com a indisciplina e o desinteresse dos alunos, a falta de apoio da comunidade escolar como um todo e/ou condições insatisfatórias de trabalho que neutralizam a sua ação, ainda que bem formado. Olhando particularmente para o profissional que leciona a disciplina de Matemática, além das situações já mencionadas, cabe ainda a tarefa de romper com o estigma de a Matemática ser uma disciplina difícil e com o mito de ser algo inacessível.

Diante disso, este artigo terá como objetivo discutir alguns desafios na formação continuada de docentes que atuam em classes inclusivas a partir de narrativas de profissionais que buscaram uma capacitação após finalizar a graduação. Este artigo é um recorte de uma pesquisa finalizada, que teve como objetivo compreender como professores de Matemática, em seu processo de formação inicial e continuada, se aproximam da Educação Inclusiva de alunos com deficiência visual, e de como percebem essa modalidade de educação.

## **Contextualizando a pesquisa**

O estudo do qual apresentamos esse recorte (ROSA, 2013), teve por objetivo compreender como professores de Matemática, em seu processo de

formação inicial e continuada, se aproximam da Educação Inclusiva de alunos com deficiência visual e como percebem essa modalidade de educação. Neste estudo, os nove colaboradores eram todos professores de Matemática convidados após a participação no curso braille online (Módulo Básico), oferecido pela Universidade Federal Fluminense (UFF), localizada em Niterói (RJ). Os participantes do curso eram, na maioria, licenciandos da UFF e professores em exercício, de diferentes áreas, que buscavam um meio de aprender a lidar com os alunos cegos inseridos em suas salas de aula.

Para fazer essa investigação, estimulamos os professores a escreverem seus memoriais de formação em um blog restrito para eles. A escolha por utilizar os memoriais de formação se deu pela possibilidade de compreensão elaborada e pela oportunidade de refletir e reformular as suas concepções educacionais.

Nesses memoriais, a riqueza de informação e as inúmeras possibilidades de interpretação que promovem, levam à compreensão dos diferentes aspectos da formação docente e ao encadeamento de acontecimentos relacionados à experiência profissional e, até mesmo, à vida. Nesse processo, o autor é, ao mesmo tempo, escritor, narrador e personagem da sua história, “enfrentando o desafio de assumir a palavra e tornar públicas as suas opiniões, as suas inquietações, as suas experiências e as suas memórias – escrevam [educadores] sobre o processo de formação e a prática profissional” (PRADO; SOLIGO, 2007, p. 46).

Parafraseando os autores, um memorial de formação é, acima de tudo, uma forma de narrar a história do próprio indivíduo por escrito para preservá-la do esquecimento, lugar de contar uma história nunca contada até então: a da experiência individual vivida. Nessa perspectiva, a escrita dessa narrativa é explorada em um movimento de investigação-formação, numa abordagem (auto)biográfica, que focaliza o processo de conhecimento e de formação articulada ao exercício da tomada de consciência por parte do sujeito, das aprendizagens ao longo da vida, as quais são expressas pela metarreflexão do ato de narrar a si mesmo (NAKAYAMA; FIORENTINI; BARBOSA, 2010). Cabe ressaltar que não entendemos o processo de formação do professor

como um processo acabado, finalizado com a graduação ou cursos de capacitação, mas sim como um ciclo de aprendizagens cotidiano.

É importante lembrar que este estudo contribui com o projeto do Mapeamento da Formação e Atuação de Professores de Matemática no Brasil, desenvolvido pelo Grupo História Oral e Educação Matemática (GHOEM), ao qual as autoras pertencem, fornecendo fontes e memoriais, inserindo novos elementos tanto relacionados à formação de professores (de Matemática) do Rio de Janeiro quanto à Educação Inclusiva.

### **Trechos das narrativas dos docentes: algumas discussões**

Neste artigo, temos o objetivo de discutir alguns desafios na formação continuada de docentes que atuam em classes inclusivas a partir de narrativas de profissionais que buscaram capacitação após finalizar a graduação; trazemos, portanto, alguns trechos das narrativas dos professores como disparadores das discussões.

Percebemos nas narrativas a busca por cursos de capacitação visando um melhor preparo para receber e ensinar os alunos com alguma Necessidade Educacional Especial (NEE). Esses cursos não foram oferecidos na formação inicial (licenciatura em Matemática), principalmente porque há professores que são “escolhidos” para ministrar aulas em salas de aulas ditas inclusivas, por serem considerados pacientes:

Neste mesmo ano, consegui ficar somente em uma escola estadual, que era perto de casa, e em classes de Educação de Jovens e Adultos à noite, mas com um detalhe: me colocaram em turmas que professor algum de matemática queria trabalhar. Motivo: turmas de quase quarenta alunos, uma turma com mau comportamento dos alunos [eles eram TERRÍVEIS!] e outras duas com um aluno com deficiência intelectual em cada. Alegaram que eu tinha bom senso, paciência e especialização que os demais não tinham. Tive mais problemas com a primeira turma [enxerto da narrativa da professora Fernanda]<sup>3</sup> (ROSA, 2013, p. 31-32).

---

3 Todos os participantes da pesquisa autorizaram, por meio de carta de cessão, a divulgação de seus nomes em trabalhos científicos.

Esse é um desafio para todos os docentes, sobretudo para aqueles que não receberam qualquer formação ou para quem não leu algo sobre o tema. A professora Tamara observa que:

A maior dificuldade que eu vejo na Educação Inclusiva é a falta de preparo da escola e dos professores. Não adianta fazermos uma escola inclusiva quando na verdade colocamos os alunos nela, mas não damos assistência a ele. Fiz o curso de braille para se um dia eu tiver um aluno que tenha deficiência visual eu possa apoiá-lo. E assim deveria ser para todas as outras necessidades dos alunos. Ainda não tive oportunidade de trabalhar com nenhum aluno com deficiência, mas gostaria que isso fosse uma realidade consciente, e não apenas vamos juntar todo mundo e o que tiver de ser será (ROSA, 2013, p. 222).

Alguns professores tiveram a oportunidade de fazer cursos ou disciplinas voltadas para a Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva ainda na universidade, isso após o ano de 2011, visando à formação continuada:

Nos últimos períodos da graduação, cursei duas disciplinas já visando a Educação Inclusiva: braille e Libras. Em Libras tive o primeiro contato com a linguagem para surdos. Como o curso tem duração de apenas um semestre, apenas aprendi o básico, mas gostei muito e descobri o quão difícil deve ser lecionar para deficientes auditivos. Estabelecer comunicação sem intérprete realmente é complicado. Já o curso de braille foi completamente o oposto do de Libras pra mim. O braille por ser um sistema de escrita é bem mais fácil de aprender e como já estava nos projetos do LEG,<sup>4</sup> já tinha um pouco de conhecimento da realidade e de como se trabalhar com os deficientes visuais. Com o curso fiquei sabendo mais da história, aprendi a escrever e tive mais contato com pessoas com esse tipo de deficiência [enxerto da narrativa da professora Ohanna] (ROSA, 2013, p. 215).

Infelizmente, não são todos que tiveram a oportunidade ou buscaram cursos extras a fim de atender melhor a TODOS os alunos, indiscriminadamente. A preocupação é perceptível na fala da maioria dos professores, como

---

4 Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Federal de Fluminense (UFF), em Niterói/RJ, coordenado pela professora Dra. Ana Maria M. R. Kaleff.

expõe a professora Ana, que teve seus primeiros contatos com pessoas com deficiência no meio familiar. Com o avanço das leis que preconizam a inclusão, ela buscou formação dentro da universidade, em disciplinas da faculdade de Educação:

Será que a graduação será o suficiente para entrarmos em sala de aula? No curso de licenciatura, aprendemos tudo que devemos saber para exercermos a nossa profissão? E depois, com o passar dos anos, não precisamos nos aperfeiçoar? Será que é possível dizer que já sabemos tudo? Eu acredito que não. Não temos como saber tudo de uma só vez, a vida evolui, as pessoas mudam... Assim como as ideias, as opiniões... Tudo evolui! É aí que entra a formação continuada, onde devemos estar em constante aprendizado. Estar com a mente aberta para o novo e de certa forma trocar experiências. A graduação não é o suficiente. Os estágios são poucos e com pouca participação ativa do licenciando. Só quando realmente entra em uma sala de aula que o recém-formado descobrirá as dificuldades da carreira. Sentirá necessidade de metodologias para o ensino, assim como uma preparação pessoal e profissional para lidar com as diversidades. A graduação distancia muito a teoria da prática, quando começamos a exercer a profissão percebemos realmente quais são as dificuldades, dessa forma a formação continuada não vem apenas como uma necessidade profissional, mas também pessoal (ROSA, 2013, p. 235).

Como a professora Ana, existem outros professores com a mesma preocupação, contudo alguns não buscam uma formação continuada. Há ainda os que preferem acreditar nas classes homogêneas e em aulas únicas e expositivas, nas quais todos os discentes aprendem da mesma forma, como exemplifica o professor Pablo:

Percebe-se claramente, que o simples fato de se abrir as portas da escola para inserção do aluno com Necessidades Educacionais Especiais não é sinônimo de fazer a inclusão deste aluno, portanto, é necessário que haja uma intervenção para que a escola e, em particular, as aulas de Matemática sejam adequadas a estes alunos. Observando a prática escolar, eu suponho que, em geral, uma aula puramente expositiva e padronizada não é suficiente para alcançar a diversidade de alunos, e mais precisamente, a diversificação de compreensão dos alunos. Em particular, no caso de alunos com deficiência visual, uma aula preparada com recursos que dependa decisivamente da visão, tem poucas chances de alcançar este grupo de alunos. É necessário pensar em propostas que levem os alunos a uma melhor compreensão

dos objetos matemáticos, principalmente os alunos com Necessidades Educacionais Especiais. Tenho entendido que o professor de Matemática deve sair da universidade melhor preparado para trabalhar com esta nova demanda de alunos, que por lei têm entrado na escola regular e o professor deve continuar se especializando ao longo de sua vida enquanto docente. Esperar uma intervenção governamental, na minha opinião, é uma longa espera, mas a realidade escolar é urgente e portanto o professor precisa se mobilizar para transformar o seu ambiente escolar num ambiente mais inclusivo [inclusivo no sentido mais amplo da palavra] (ROSA, 2013, p. 210).

Esse é mais um desafio, “ir além...”, ensinar diferente do que aprendemos na graduação, abandonar as aulas puramente expositivas. É importante lembrar que essa não é uma característica exclusiva da disciplina de Matemática. No entanto, se focarmos nessa disciplina e no ensino para alunos com deficiência visual, um dos desafios (tanto na formação inicial como na continuada) é criar objetos matemáticos e recursos didáticos para que o aluno possa visualizar mentalmente alguns conceitos, principalmente de Geometria. Esse não foi um desafio muito grande para os nossos colaboradores, pois todos estavam vinculados a projetos de criação e adaptação de recursos didáticos para alunos com deficiência visual.

Nessa direção, entendemos que o professor em exercício deveria ter formação ou algum tipo de conhecimento mínimo sobre deficiências, talvez com aprofundamento em uma delas, pois ainda existem alguns alunos com deficiências múltiplas. No entanto, vemos que também não há muitos cursos de formação continuada e os que existem não abrangem todas as deficiências.

Concordamos com a pesquisadora Pontes (2008), quando afirma que não há uma formação capaz de certificar um professor de que ele saberá lidar com todas as situações que surgirão em sua sala de aula:

Ainda que seja oferecido um curso bastante amplo em que se abordem 100 situações, por exemplo, poderá o professor se deparar com a 101. Trata-se aqui de convivência humana e não de uma ciência exata. Não há como ensinar a prática na teoria (PONTES, 2008, p. 46).

Não é possível esperar uma formação continuada completa para atender a todos os educandos. O entendimento sobre a Educação Inclusiva no real

sentido da expressão também é muito importante para o docente, mas isso deveria ser algo proveniente das formações iniciais e familiares, e não ficar a cargo da formação continuada.

## **Considerações finais**

Os professores colaboradores da pesquisa tiveram que buscar alguma formação voltada para a área de Educação Especial em uma perspectiva inclusiva fora da graduação cursada, na Faculdade de Educação ou em cursos extras, objetivando ensinar a todos, sem exceção, respeitando as diversidades e, ao mesmo tempo, as particularidades de cada discente. E esse foi um desafio, uma dificuldade narrada por eles, bem como a falta de preparo das instituições: universidade e escola, tanto para receber o aluno com deficiência como para auxiliar o professor.

Por meio das análises efetuadas na pesquisa foi possível perceber um movimento gradativo, mas ainda lento, da universidade, na tentativa de se adequar às leis vigentes por meio de cursos e projetos de extensão, os quais a maioria dos nossos colaboradores cursou, e ainda disciplinas cuja ementa versava sobre o tema.

Mesmo com essa diferenciação na formação, percebemos certa insegurança por parte de alguns docentes, pois o desafio eram as diversas ou múltiplas deficiências. Nessa perspectiva, acreditamos que a Educação Inclusiva, da maneira como está sendo feita, ainda carece de algumas discussões e ajustes, nos quais toda a comunidade escolar deve estar envolvida para o êxito no processo de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que o desafio maior não esteja na formação continuada e, sim, na mudança do olhar, do pensamento... A Educação Inclusiva só se consolidará por meio do "respeito às diferenças, reconhecendo e valorizando a diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa" (BRASIL, 2015b) etc. Nessa direção, a inclusão, no sentido real da palavra, segue na contramão da padronização e da homogeneização dos discentes (e também dos professores), objetivando reduzir a exclusão, o preconceito e a desvalorização atribuídos a quem "foge à regra", seja em função de suas limitações, rendimento

cognitivo, raça, gênero, classe social, estrutura familiar, estilo de vida ou sexualidade.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. *Lei nº 9.394/96*, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. [Online] Brasília, DF: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Resolução nº 2/2001*, de 11 de setembro de 2001. Brasília, DF: CNE/CEB, 2001a.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Parecer nº 17/2001*, de 3 de julho de 2001. Brasília, DF: CNE/CEB, 2001b.

BRASIL. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília: MEC, 2008.

BRASIL. *Plano Nacional de Educação 2014-2024*: Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

BRASIL. Casa Civil. *Lei nº 13.146*, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, 2015a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm). Acesso em: 8 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Resolução nº 2*, de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, 2015b.

NAKAYAMA, B. C. M. S.; FIORENTINI, D.; BARBOSA, J. G. O potencial heurístico e autoformativo das biografias educativas para os formadores de professores de Matemática. *Ciências Humanas e Sociais em Revista*, Seropédica, v. 32, n. 2, p. 103-115, jul.-dez., 2010.

PONTES, P. A. G. Criança e adolescente com deficiência: impossibilidade de opção pela sua educação exclusivamente no atendimento educacional especializado. *Inclusão – Revista da Educação Especial*, v. 4, n. 1, p. 41-48, jan.-jun., 2008.

PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. Memorial de Formação: quando as memórias narram a história de formação... In PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. (Org.). *Porque escrever é fazer história: revelações, subversões e superações*. Campinas: Alínea, 2007. p. 45-59.

ROSA, F. M. C. da. *Professores de Matemática e a Educação Inclusiva: análises de memoriais de formação*. 2013. 283 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

UNESCO. *Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais*. Salamanca, 1994.

UNESCO. *Declaração Mundial sobre Educação para Todos. Planos de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem*. Tailândia, 1990.

**POLÍTICAS PÚBLICAS DE  
INCLUSÃO EDUCACIONAL**

# Ações educativas na estimulação precoce de bebês com microcefalia em consequência da Síndrome Congênita do Zika Vírus

Simone Pereira Monteiro<sup>1</sup>

Edicléa Mascarenhas Fernandes<sup>2</sup>

## Introdução

Em 2015, vivenciamos uma situação atípica: um surto de uma epidemia desconhecida em nosso país. Ao mesmo tempo, aumentavam os registros de bebês que nasciam com microcefalia na Região Nordeste, local onde a síndrome foi descoberta, com 88% dos casos de crianças nascidas com a síndrome neurológica provocada pelo vírus Zika (DINIZ; BRITO, 2016). Uma relação entre os dois fatos levou pesquisadores a constatar que o vírus, uma vez adquirido na gravidez, poderia provocar – além da microcefalia no feto –, alterações neurológicas, deficiência visual e outras patologias.

Ferreira-de-Brito, Ribeiro e Miranda et al. (2016) definem o Zika Vírus como um arbovírus encontrado entre mosquitos silvestres e primatas não humanos na África. O vírus foi detectado, inicialmente, na floresta de Zika, em Uganda (1947), em um macaco usado como sentinela em um programa da Fundação Rockefeller para pesquisas sobre a Febre Amarela, o macaco *rhesus*. O vírus recebeu o mesmo nome da floresta onde foi localizado (HAYES, 2009).

Dois anos após os primeiros casos, algumas medidas tomadas pelo governo brasileiro possibilitaram o controle do surto. Atualmente, precisamos

---

1 Professora da Sala de Recursos Multifuncional SEEDUC/RJ. Professora da Fundação de Apoio à Escola Técnica (FAETEC). Especialista em Educação e Reeducação Psicomotora pela UERJ. Mestre em Diversidade e Inclusão pela Universidade Federal Fluminense.

2 Professora Adjunta da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Professora do curso de Mestrado em Diversidade e Inclusão da Universidade Federal Fluminense. Doutora em Ciências pela FIOCRUZ na área da Saúde da Criança e da Mulher, Mestre em Educação Especial.

focar no desenvolvimento dos bebês atingidos pela síndrome, proporcionando-lhes maior qualidade de vida e uma educação que atenda suas especificidades. Para isso faz-se necessário políticas que atendam suas demandas educacional, social e de saúde, além do acompanhamento e assistência às famílias.

## **Comprometimentos visuais: outra consequência da SCZV**

É de extrema relevância apontar que a microcefalia é apenas uma das inúmeras consequências da infecção do zika vírus. Nesta má formação congênita, os bebês nascem com perímetro cefálico menor que o normal, inferior ao esperado para a idade e sexo. Ela é acompanhada de alterações motoras e cognitivas, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor e nas funções sensoriais, como a visão e audição.

Brunoni, Blascovi-Assis e Osório et al. (2016, p. 3299) apresentam as possíveis alterações que uma criança com a SCZV poderá apresentar e as alterações mais comuns associadas à microcefalia:

Em outras palavras, espera-se que as crianças expostas intraútero ao ZKV possam manifestar desde complexas síndromes com deficiências múltiplas até dificuldades na aprendizagem escolar ou problemas de adaptação social sem necessariamente fenótipo morfológico alterado. As alterações mais comumente associadas à microcefalia estão relacionadas ao deficit intelectual e a outras condições que incluem epilepsia, paralisia cerebral, atraso no desenvolvimento de linguagem e/ou motor, estrabismo, desordens oftalmológicas, cardíacas, renais, do trato urinário, entre outras.

[...] Achados oftalmológicos também foram relatados. Um estudo brasileiro descreveu o caso de três mães que não apresentavam lesão ocular, entretanto foram observadas nas três crianças, lesões unilaterais em região macular. Posteriormente, o mesmo grupo descreveu o mesmo achado em um grupo de 10 crianças com microcefalia associada ao ZIKV, o que fortalece a necessidade de acompanhamento visual para este grupo.

Por outras complicações que esse vírus pode trazer, o monitoramento dos bebês é algo crucial para futuras descobertas em relação à síndrome. As consequências do Zika vírus estão muito além da microcefalia. Mais de um

milhão de brasileiros foram afetados pela epidemia; os bebês acometidos pela infecção intrauterina apresentam um comprometimento visual grave com alterações na retina e na coróide (VENTURA, L.; VENTURA, C.; LAWRENCE et al., 2017). Para estes autores, os comportamentos visuais causados pelo vírus se manifestam de forma diferente em cada criança. Em seus estudos, algumas anomalias oculares foram identificadas: lesões intraoculares, motilidade ocular alterada, atrofia coriorretiniana circunscrita, anormalidades do nervo óptico, estrabismo e outros.

Outras anormalidades oftamológicas encontradas nos bebês foram observadas (VERÇOSA, I.; CARNEIRO; VERÇOSA, R. et al., 2017): atrofia coriorretiniana circunscrita macular, epitélio pigmentar da retina com manchas focais, palidez do nervo óptico, estrabismo de início precoce, nistagmo e baixa acuidade visual. Em virtude de todas as sequelas surge a necessidade de propostas metodológicas para o atendimento dessas crianças, visando o desenvolvimento cognitivo, social e emocional, de modo que atendam as suas peculiaridades e não as excluam do sistema educacional.

## **A estimulação precoce como ação primordial no desenvolvimento dos bebês com comprometimentos visuais devido à SCZV**

Os bebês afetados necessitam receber estimulação para potencializar seu desenvolvimento e minimizar os danos causados pelas sequelas. O serviço que visa estimular bebês com deficiência ou bebês de risco chama-se Estimulação Precoce.

Em 2016, foi publicado o Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika que fazia parte do Plano Nacional de Enfrentamento à Microcefalia, medida adotada pelo governo com o objetivo de nortear os profissionais da saúde sobre o vírus, e com o foco em mulheres em idade fértil, gestantes e recém-nascidos com microcefalia (BRASIL, 2016a).

No mesmo ano, o Governo Federal publicou as Diretrizes da Estimulação

Precoce: crianças de 0 a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor (BRASIL, 2016b) decorrente de Microcefalia para orientar as equipes multiprofissionais. A Estimulação Precoce é definida como:

A estimulação precoce pode ser definida como um programa de acompanhamento e intervenção clínico-terapêutica multiprofissional com bebês de alto risco e com crianças pequenas acometidas por patologias orgânicas – entre as quais, a microcefalia –, buscando o melhor desenvolvimento possível, por meio da mitigação de sequelas do desenvolvimento neuropsicomotor, bem como de efeitos na aquisição da linguagem, na socialização e na estruturação subjetiva, podendo contribuir, inclusive, na estruturação do vínculo mãe/bebê e na compreensão e no acolhimento familiar dessas crianças (BRASIL, 2016b, p. 5).

As diretrizes abordam o desenvolvimento auditivo, visual, motor, cognitivo e de linguagem e a motricidade orofacial. No aspecto visual, muitas orientações são destacadas quanto ao desenvolvimento visual da criança e sua observação desde o nascimento do bebê, ressaltando a importância de propor experiências visuais para o desenvolvimento tanto do sistema nervoso central quanto do sistema ocular. Assim, a estimulação é essencial para o desenvolvimento global da criança. Por isso, a falta dessa estimulação pode afetar seu futuro.

Em relação às funções da visão para o desenvolvimento infantil, destaca-se que elas integram as informações recebidas pelos outros sentidos e, além disso, influenciar outros aspectos do desenvolvimento que são mediados por ela, como o desenvolvimento motor, cognitivo e pessoal-social. Desta forma, o bebê com perda da capacidade visual pode sofrer problemas sociais (integração e socialização, por exemplo), bem como perda de autoestima e da independência (BRASIL, 2016b, p.18).

Em relação ao desenvolvimento de crianças com baixa visão, é necessário estimular seu potencial ao máximo e atender a necessidade de cada uma por meio da avaliação funcional, observando-as em diferentes ambientes em conjunto com a família. Quanto às crianças cegas, mencionamos as conclu-

sões de Leonhardt (1992) quanto ao desenvolvimento infantil de cegos sem outros comprometimentos, abordando postura, movimento e autonomia, audição, comunicação, tato, desenvolvimento cognitivo e aquisições motoras. O documento aponta o “brincar” como meio de estimulação visual. Algumas sugestões abordam o brincar com outras crianças ou com seu cuidador estimulando a visão residual; a exploração do ambiente; o uso de brinquedos e objetos adaptados com tamanhos variados e de alto contraste, com brilho e iluminados, sonoros e de diferentes texturas; e orientação às famílias (LEONHARDT, 1992, p. 46-47). Monteiro e Fernandes (2017, p. 14) consideram que:

Além do estímulo auditivo, o estímulo visual também deve ser realizado. A avaliação oftalmológica feita pelo profissional adequado deve ser considerada, propor objetos que chamem a atenção da criança com cores e formas variadas e tecidos diferentes. Estas são algumas estratégias utilizadas na estimulação visual, respeitando sempre as características visuais de sua faixa etária. Deve-se observar o olhar da criança em relação ao objeto e o seu manuseio.

O *Manual brincar para todos* (SIAULYS, 2006), destinado a educadores e responsáveis, disponibiliza atividades lúdicas e brinquedos adaptados promovendo o desenvolvimento infantil para crianças, com ou sem deficiência visual, como meio de adquirir habilidades.

As crianças precisam brincar, independentemente de suas condições físicas, intelectuais ou sociais, pois a brincadeira é essencial a sua vida. O brincar alegra e motiva as crianças, juntando-as e dando-lhes oportunidade de ficar felizes, trocar experiências, ajudarem-se mutuamente; as que enxergam e as que não enxergam, as que escutam muito bem e aquelas que não escutam, as que correm muito depressa e as que não podem correr (SIAULYS, 2006, p. 9).

Nesse projeto, foram confeccionados alguns materiais para a estimulação de bebês que apresentam comprometimentos visuais:



**Figura 1:** Tornozeleiras com guizos  
Fonte: Acervo das autoras



**Figura 2:** alto contraste  
Fonte: Acervo das autoras



**Figura 3:** Pulseira com guizo  
Fonte: Acervo das autoras



**Figura 4:** Tapete sensorial  
Fonte: Acervo das autoras

A estimulação dos bebês deve ser realizada em ambientes diversos, como dispõem as Diretrizes Educacionais da Estimulação Precoce (BRASIL, 1995). Os locais mais indicados são as instituições que atendem crianças com deficiência, unidades hospitalares para mães de alto risco/crianças desnutridas/pediátricas e/ou neonatais, berçários, creches, escolas de educação infantil, postos de saúde, clínicas psicológicas e fonoaudiológicas, clínicas-escola das instituições de ensino superior, centros religiosos etc. Quanto

maior for a oferta desses serviços, maior será o ganho para as crianças, uma vez que os diferentes olhares de profissionais diversos contribuirão para o seu desenvolvimento, além da ampliação do serviço (e não a redução).

## **Metodologia**

A metodologia utilizada é a pesquisa exploratória, dividida em três eixos de atuação: visita aos locais que disponibilizam o serviço de estimulação para obter um panorama da oferta de atendimento na área educacional; acompanhamento e estimulação de um grupo de bebês com a SCZV no município de Belford Roxo; e construção de uma proposta com ações educativas para essas crianças, viabilizando a estimulação precoce numa abordagem educacional. O projeto encontra-se em andamento.

## **Resultados**

Desde 2016, visitamos Baixada Fluminense e Rio de Janeiro para pesquisar os locais de atendimento aos bebês com a SCZV. Foram visitas informais para obter um panorama de atendimento. Constatamos uma ampla oferta na área da saúde e uma escassez no âmbito educacional.

Em relação ao acompanhamento e estimulação com um grupo de Belford Roxo, além da microcefalia, as crianças também apresentam comprometimentos visuais, auditivos, atraso no desenvolvimento motor, artrogripose, atraso na linguagem e disfasia.

Há uma mobilização de pais e responsáveis para reivindicar políticas públicas específicas para os seus bebês, garantindo meios para o desenvolvimento e, principalmente, para a escolarização, uma vez que essas crianças estão fora do ambiente escolar.

## **Considerações finais**

Os bebês afetados pelo Zika Vírus precisam ser estimulados, uma vez que os estímulos são primordiais para o seu desenvolvimento nessa fase.

Posteriormente é preciso acompanhá-los em sua escolarização, proporcionando-lhes o suporte e as complementações pedagógicas necessárias, que permitam experiências significativas e resultem em autonomia, independência e qualidade de vida.

O acesso, a permanência na escola, as adequações necessárias e as estratégias pedagógicas próprias devem ser oportunizadas às crianças com a SCZV, como a qualquer outro aluno. Seu processo educacional deve permitir-lhes uma aprendizagem significativa e possibilitar que construam conhecimento em diversas áreas.

Pre vemos muitos desafios para a escolarização desses bebês, desde a informação sobre a síndrome até propostas educativas específicas para esse público-alvo e o próprio serviço de estimulação precoce numa perspectiva educacional. É imprescindível estabelecer, desde cedo, experiências precoces para essas crianças, tornando suas vivências mais ricas e significativas, o que refletirá em seu futuro.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Especial. *Diretrizes Educacionais sobre Estimulação Precoce: o portador de Necessidades Educativas Especiais*/Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC/SEESP, 1995. 48 p. (Série Diretrizes; 3).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika*/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a. 49 p. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/14/PROTOCOLO-SAS-MICROCEFALIA-ZIKA-vers—o-1-de-14-12-15.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2016.

BRASIL. *Diretrizes de Estimulação Precoce: crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de Microcefalia*/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2016b.

BRUNONI, D.; BLASCOVI-ASSIS, S. M.; OSÓRIO, A. A. C. et al.

Microcephaly and other Zika virus related events: the impact on children, families and health teams. *Ciência Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 10, p. 3297-3302, out. 2016. Disponível em: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232016001003297&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016001003297&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 6 nov. 2016.

DINIZ, D.; BRITO, L. Epidemia provocada pelo vírus Zika: informação e conhecimento. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde*, v. 10, n. 2, jun. 2016. Disponível em: <http://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1148>. Acesso em: 10 nov. 2016.

FERREIRA-DE-BRITO, A.; RIBEIRO, I. P.; MIRANDA, R. M. et al. *First detection of natural infection of Aedes aegypti with Zika virus in Brazil and throughout South America*. 2016. Disponível em: [http://memorias.ioc.fiocruz.br/issues/zika-fast-track/item/6169-0332\\_first-detection-of-natural-infection-of-aedes-aegypti-with-zika-virus-in-rio-de-janeiro-brazil](http://memorias.ioc.fiocruz.br/issues/zika-fast-track/item/6169-0332_first-detection-of-natural-infection-of-aedes-aegypti-with-zika-virus-in-rio-de-janeiro-brazil). Acesso em: 5 nov. 2016.

HAYES, E. B. *Zika Virus Outside Africa*. *Emerg Infect Dis*. 2009;15(9):1347-1350. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201/eid1509.090442>. Acesso em: 5 nov. 2016.

LEONHARDT, M. *El bebé ciego: primera atención – un enfoque psicopedagógico*. Barcelona: Masson, 1992.

MONTEIRO, S. P.; FERNANDES, E. M. A estimulação precoce como fator essencial no desenvolvimento de bebês com microcefalia em consequência da Síndrome Congênita do Zika Vírus. In: LIMA, N. R. W.; DELOU, M. C. C.; PERDIGÃO, L. T. (Org.). *Pontos de vista em diversidade e inclusão (volume 3)*. Niterói: Associação Brasileira de Diversidade e Inclusão (ABDI), 2017.

SIAULYS, M. O. de C. *Manual brincar para todos*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006.

VENTURA L. O.; VENTURA, C. V.; LAWRENCE, L. et al. Visual impairment in children with congenital Zika syndrome (2017). *Journal of AAPOS*, 21 (4), p. 295-299.

VERÇOSA, I.; CARNEIRO, P.; VERÇOSA, R. et al. The visual system in infants with microcephaly related to presumed congenital Zika syndrome. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}*, v. 21, p. 300-304, 2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT (IBC)

Av. Pasteur, 350/368 – Urca

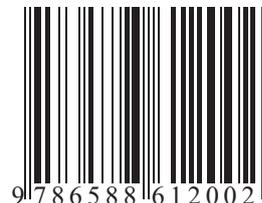
CEP 22290-250 – Rio de Janeiro / RJ

[www.ibc.gov.br](http://www.ibc.gov.br)



INSTITUTO  
BENJAMIN CONSTANT

ISBN 978-65-88612-00-2



9 786588 612002