



# Práticas Inclusivas

Saberes, estratégias e recursos didáticos

Laís Perpetuo Perovano

Douglas Christian Ferrari de Melo

Organizadores

2ª edição

encontrografia



# Práticas Inclusivas

Saberes, estratégias e recursos didáticos

**Lais Perpetuo Perovano**

**Douglas Christian Ferrari de Melo**

Organizadores

**2ª edição**

encontrografia

Copyright © 2020 Encontrografia Editora

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem a expressa autorização do autor.

**Diretor editorial**

Décio Nascimento Guimarães

**Diretora adjunta**

Milena Ferreira Hygino Nunes

**Coordenadoria científica**

Gisele Pessin

Fernanda Castro Manhães

**Design**

Fernando Dias

Foto de capa: Shutterstock

**Gestão logística**

Nataniel Carvalho Fortunato

**Bibliotecária**

Ana Paula Tavares Braga – CRB 4931

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

P912 Práticas inclusivas / organizadores Laís Perpetuo Perovano e Douglas Christian Ferrari de Melo. – 2ª edição – Campos dos Goytacazes, RJ : Encontrografia, 2020.  
176 p.

Inclui bibliografia.  
ISBN 987-65-88977-02-6

1. EDUCAÇÃO INCLUSIVA 2. EDUCAÇÃO ESPECIAL 3. INTEGRAÇÃO SOCIAL 4. MATERIAIS DIDÁTICOS PARA ACESSIBILIDADE  
I. PEROVANO, Laís Perpetuo (org.) II. MELO, Douglas Christian Ferrari de (org.) III. Título.

CDD 371.9

---

## Comitê científico/editorial

Prof. Dr. Antonio Hernández Fernández - UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)

Prof. Dr. Carlos Henrique Medeiros de Souza - UENF (BRASIL)

Prof. Dr. Casimiro M. Marques Balsa - UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA (PORTUGAL)

Prof. Dr. Cássius Guimarães Chai - MPMA (BRASIL)

Prof. Dr. Daniel González - UNIVERSIDAD DE GRANADA - (ESPANHA)

Prof. Dr. Douglas Christian Ferrari de Melo - UFES (BRASIL)

Profa. Dra. Ediclea Mascarenhas Fernandes - UERJ (BRASIL)

Prof. Dr. Eduardo Shimoda - UCAM (BRASIL)

Profa. Dra. Fabiana Alvarenga Rangel - UFES (BRASIL)

Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida - UNIR (BRASIL)

Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho - UFSC (BRASIL)

Prof. Dr. Francisco Elias Simão Merçon - FAFIA (BRASIL)

Prof. Dr. Helio Ferreira Orrico - UNESP (BRASIL)

Prof. Dr. Iêdo de Oliveira Paes - UFRPE (BRASIL)

Prof. Dr. Javier Vergara Núñez - UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA (CHILE)

Prof. Dr. José Antonio Torres González - UNIVERSIDAD DE JAÉN (ESPANHA)

Prof. Dr. José Pereira da Silva - UERJ (BRASIL)

Profa. Dra. Magda Bahia Schlee - UERJ (BRASIL)

Profa. Dra. Margareth Vetis Zaganelli - UFES (BRASIL)

Profa. Dra. Marília Gouveia de Miranda - UFG (BRASIL)

Profa. Dra. Martha Vergara Fregoso - UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (MÉXICO)

Profa. Dra. Patrícia Teles Alvaro - IFRJ (BRASIL)

Prof. Dr. Rogério Drago - UFES (BRASIL)

Profa. Dra. Shirlena Campos de Souza Amaral - UENF (BRASIL)

Prof. Dr. Wilson Madeira Filho - UFF (BRASIL)

# Sumário

<b>Prefácio</b> .....	<b>8</b>
<b>Apresentação</b> .....	<b>12</b>
<b>1</b>	
<b>Construindo materiais didáticos acessíveis para o ensino de Ciências</b> .....	<b>14</b>
Gerson de Souza Mól	
Arlene Alves Dutra	
<b>2</b>	
<b>A prática pedagógica e a deficiência intelectual: produção de recursos didáticos</b> .....	<b>36</b>
Rita de Cassia Cristofoleti	
Isabel Matos Nunes	
<b>3</b>	
<b>A avaliação diferenciada numa perspectiva inclusiva no ensino de Biologia</b> .....	<b>52</b>
Fernanda Ferreyro Monticelli	
Maressa Malini	
<b>4</b>	
<b>Elaboração de recurso didático para o ensino de Física voltado à escolarização de um estudante com paralisia cerebral</b> .....	<b>64</b>
Georgia Bulian Souza Almeida	
Laís Perpetuo Perovano	
Cleudson Venturine	
<b>5</b>	
<b>Ensino de Química para surdos: possibilidades de adequação de material didático</b> .....	<b>76</b>
Amanda Bobbio Pontara	
Ana Néry Furlan Mendes	

<b>6</b>		
<b>Representação multissensorial da evolução dos modelos atômicos*</b> .....		<b>92</b>
Eder Pires de Camargo		
Gabriela Selingardi		
<b>7</b>		
<b>Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos com deficiência visual:</b>		
<b>aspectos teóricos e práticos</b> .....		<b>108</b>
Douglas Christian Ferrari de Melo		
Laís Perpetuo Perovano		
Annelize Damasceno Silva Rimolo		
<b>8</b>		
<b>Produção <i>maker</i> de material pedagógico com impressora 3D para pessoas</b>		
<b>com deficiência visual</b> .....		<b>124</b>
Priscilla Pinzetta		
Renato Frosch		
<b>9</b>		
<b>A emergência da constituição do comum: a comunicação alternativa com via de</b>		
<b>acesso ao currículo por estudantes sem fala articulada</b> .....		<b>142</b>
Vasti Gonçalves de Paula		
Nilcéa Elias Rodrigues Moreira		
<b>10</b>		
<b>Acessibilidade no Ensino Superior: relatos de experiência sobre a gestão da inclusão na</b>		
<b>Universidade Federal do Espírito Santo</b> .....		<b>158</b>
Aline de Menezes Bregonci		
Lucyenne Matos da Costa Vieira-Machado		
<b>Sobre os autores</b> .....		<b>170</b>

## Prefácio

Estimado leitor, em forma de conversa direta, me proponho aqui a fazer um convite: vamos repensar nossas leituras sobre educação inclusiva? Sim, porque o assunto “inclusão” já não é novidade nas discussões científicas, sociais e acadêmicas há muito tempo. Mas as abordagens, essas sim, vêm se transformando ao longo do tempo.

Apresentando cronologicamente, posso me aventurar a estabelecer três tipos de discussões, publicações e leituras, condizentes com seus momentos políticos-históricos, que se estabeleceram no Brasil, e que se sobrepuseram até os dias atuais, ou seja, com o surgimento do segundo tipo, o primeiro não deixou de existir, assim como o surgimento do terceiro também não ofuscou os outros dois tipos anteriores.

O primeiro tipo de produção textual diz respeito ao que chamo de “Autoafirmação legal”. Esse tipo de escritos sobre inclusão se baseia na necessidade existente de afirmar a inclusão como *modus operandi*, como antagonismo à exclusão e como determinação legal. Esses trabalhos de pesquisa se desenvolveram no Brasil no período histórico da redemocratização, contemporaneamente às novas leis nacionais que regulamentavam as recentes ações nos diversos setores da sociedade: Constituição Nacional (1988), Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), Política Nacional de Educação Especial (1994), Lei de Diretrizes e Bases da Educação (1996), Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (1999), entre outras. Nesse momento, se fazia necessário um movimento textual de convencimento pelo discurso. Era necessário afirmar que a inclusão era sinônimo de justiça social. A redação se confundia com a militância e havia/há uma tendência a justificar, com base legal, a prática e as ações inclusivas. Até a atualidade podemos perceber diversos trabalhos de eventos, de periódicos e livros que iniciam a discussão sobre inclusão desaguando parágrafos e parágrafos que parecem ditar ao leitor a nova ordem: devemos incluir

porque esse é o precedente legal! O que é verdade, mas não se justifica por si só. E veio daí a segunda geração de escritos.

Era necessário entender em que aspectos as ações inclusivas contribuiriam/ contribuem para atingirmos um ideal social. A essa classe de textos chamo de “Inclusão para a diversidade”. Nesse tipo de pesquisa, busca-se estabelecer uma linha de raciocínio que vincula fenômenos sociais como consequências de uma sociedade omissa em relação ao diferente. Não se trata mais de colocar como foco o deficiente, o problema do deficiente, o material para o deficiente, as adaptações para o deficiente, no sentido de minimizar a diferença, e sim, aceitar a ideia de que uma “pseudo-homogeneidade” não existe. Em outras palavras, partir do princípio de que existem mais diferenças que semelhanças entre as pessoas, de que a pluralidade permeia todos os meios de atuação humana e que a inclusão, na verdade, é apenas (e aqui não no sentido de diminuir a sua importância) uma constatação de que as antigas práticas homogeneizadoras nunca serviram para guiar atividades coletivas, como políticas educacionais, de saúde pública ou de cidadania. Tais textos são afirmações da diferença e, uma vez aceita a ideia de que sempre haverá diversos tipos de pessoas, deverá haver diversos tipos de ensinar, de se relacionar, de se comunicar, etc. É um conjunto de trabalhos científicos (e aqui coloco as ciências da natureza junto às ciências humanas e sociais) que se preocupam com a formação de uma geração de leitores menos intolerante e violenta, mais harmônica e amorosa, que aprenda a conviver com o diferente sem necessidade de impor sua condição como a melhor e/ou a “normal”. Essa segunda geração trouxe como consequência uma necessidade crucial: O COMO FAZER.

E é daí que surge a terceira geração de abordagens textuais dos trabalhos sobre inclusão, a qual eu chamo de “Inclusão como desafio” e da qual esse livro faz parte. Os autores dessa obra, assim como tantos outros dessa geração de pesquisadores, defendem a inclusão, mas a veem como uma oportunidade prática para o desenvolvimento tecnológico e científico. Há, ao longo desse texto, um conjunto de propostas pedagógicas, materiais educacionais e perspectivas didáticas que nos permite concretizar a ideia do fazer diferente para atingir a todos, reconhecendo a diferença e não negando-a ou negligenciando-a. Você, leitor, vai acompanhar capítulo a capítulo, a maturidade de um grupo de pesquisa que se debruça na chance de promover pesquisa aplicada em ensino, tendo como ponto de partida as práticas inclusivas. Textos modernos, claros, e que nos permitem – parafraseando um presidente de um

país não muito distante – dizer que sim, nós podemos! Apontamentos sobre práticas pedagógicas que veem a diversidade humana como fato, e mais, como desafio! E que, diante desse cenário, apresentam a inquietude e a potencialidade de pesquisadores em educação capazes de fazer acontecer, contrariando os “homogenistas” do passado. ***Práticas inclusivas: saberes, estratégias e recursos didáticos*** é um livro para professores, com densidade, mas munido de uma linguagem direta. Não se trata de um manual, mas de um livro encorajador. Serão lidos aqui textos que falam sem rodeios para aqueles que também querem fazer. A inclusão e suas práticas vão, a cada nova experiência relatada, se tornando palpáveis e isso motiva cada vez mais a investigação em ensino, trampolim desse grupo de autores que se dispõem a compartilhar seus escritos nessa obra.

Meu desejo sincero é que você, leitor, aproveite e, assim como eu, sinta-se estimulado a fazer!

**Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michele Waltz Comarú**

Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Coordenadora do programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT/IFRJ.

Pesquisadora da área de Ensino de Ciências e Inclusão.

## Apresentação

Este livro, que ora apresentamos, buscar trazer aspectos teóricos e práticos relacionados à educação de alunos público-alvo da educação especial, com ênfase em metodologias e recursos didáticos que possam contribuir para o seu desenvolvimento e aprendizagem. A ausência de recursos didáticos condizentes com as necessidades educacionais desses discentes pode dificultar a aquisição de conhecimentos no contexto escolar.

Diante disso, acreditamos que o uso desses materiais, associado com a linguagem e mediado pelas relações sociais estabelecidas no contexto escolar, torna-se indispensável para a internalização de conceitos científicos. Eles podem ser instrumentos mediadores no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando o acesso a diferentes informações, contribuindo, assim, para a internalização de conceitos e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Para tanto, reconhecemos que a construção desses materiais deve ser criteriosamente planejada, levando em consideração os objetivos de aprendizagem, as potencialidades do público-alvo a quem se destina e as características inerentes ao conteúdo ensinado.

Neste livro, pesquisadores de diferentes áreas apresentam possibilidades de confecção e utilização de recursos didáticos destinados a discentes público-alvo da educação especial ou não. No entanto, os recursos didáticos aqui apresentados não devem ser tidos como padrão e os resultados de sua utilização podem ser diferentes, visto que cada sujeito é singular em sua forma de aprender e se relacionar com o conteúdo. Consideramos, assim, que a aprendizagem, numa perspectiva crítica e social, deve ancorar-se em práticas educacionais baseadas na heterogeneidade das salas de aula. A presença de um estudante público-alvo da educação especial não indica que necessariamente o professor deverá elaborar um recurso didático só para aquele aluno. O que tentaremos demonstrar no decorrer deste livro é que, ao se propor uma estratégia de ensino, devemos levar em consideração a acessibilidade ao máximo de estudantes.

Esperamos que a leitura dos textos apresentados neste livro possa servir de inspiração para a elaboração de novos recursos didáticos e assim ampliar as discussões em favor da escolarização de estudantes público-alvo da educação especial. A criatividade continua sendo um excelente instrumento na aprendizagem dos alunos, com ou sem deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Boas leituras!

**Os autores**

# 1

## Construindo materiais didáticos acessíveis para o ensino de Ciências

Gerson de Souza Mól  
Arlene Alves Dutra

## Considerações iniciais: a importância de aprender Ciências

Aprender “Ciência” é, muitas vezes, considerado uma tarefa difícil por muitas pessoas em nossa sociedade, incluindo alunos de diferentes níveis do ensino formal. Por outro lado, professores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências consideraram que essa aprendizagem é fundamental em nossa sociedade moderna, por uma série de aspectos, entre os quais destacamos: a Ciência é uma construção cultural humana, ou seja, ela não existe na natureza à espera de ser descoberta, mas é elaborada a partir de metodologias e procedimentos desenvolvidos e consensuados pela comunidade científica; sua construção tem como objetivo principal a compreensão do mundo, o que é feito buscando resposta para questões por meio de evidências teóricas e/ou experimentais, estudadas na natureza ou construídas em laboratórios (JUSTI, 2015).

Dessa forma, podemos dizer que a Ciência visa, por si só, à construção de conhecimentos que nos permitam melhor compreender o mundo e tudo que nos envolve, permitindo-nos propor soluções para diferentes questões, visando ao nosso maior conforto e saúde.

O conhecimento científico trabalhado em sala de aula é fruto de adequações e transposições didáticas, processos que avaliam e adaptam o conhecimento produzido pela comunidade científica ao longo dos anos, com fins educacionais, conforme prevê a legislação brasileira e os projetos político-pedagógicos das escolas.

Portanto, se a Ciência visa compreender o mundo, é fundamental que seja acessível a todos, não importando suas diferenças ou deficiências. Esse é um princípio básico de nosso trabalho e se caracteriza como inclusão. Entendemos a inclusão como a busca de sanar a deficiência da escola que ainda não consegue atender seu real público: todos os alunos, independentemente das diferenças pessoais. Ou seja,

a inclusão vem da necessidade de diminuir a exclusão existente, constituída historicamente.

Para compreender e explicar o mundo, a Ciência elabora mecanismos e modelos teóricos tão complexos que se faz necessário o desenvolvimento de diferentes campos de conhecimentos, como a Física, a Biologia, a Química, entre tantos outros. Esses três também têm papel fundamental no ensino de Ciências, pois constituem diferentes disciplinas da Educação Básica.

Embora tenham histórias e pressupostos distintos, como disciplinas escolares, esses três campos de conhecimento se aproximam muito, ao ponto de estarem frequentemente juntos em programas de pós-graduação e projetos de pesquisa, constituindo a área de Ensino de Ciências. No entanto, neste trabalho nos atemos mais especificamente à Química, nossa área de formação. Apesar disso, deixamos claro que o que apresentamos aqui pode, com muita frequência, ser extrapolado para o ensino da Física e da Biologia, entre outras disciplinas.

## Todos podem e devem aprender Ciências

Se perguntarmos a professores de Ciências porque seus alunos devem aprender sua disciplina, teremos, entre outras, três respostas clássicas: aprender Ciências é importante para a aprovação em exames de ingresso no Ensino Superior; aprender Ciências é importante para a formação cidadã; e aprender Ciências é importante para a formação de cientistas e professores de Ciências. Vejamos como cada uma delas se relaciona com a inclusão, visto que a pergunta pode ser feita de outra forma.

Por que alunos com deficiência ou transtorno precisam aprender Ciências? As respostas a essa pergunta são as mesmas dadas à pergunta anterior.

Como aprender Ciências é importante para se obter aprovação em exames de ingresso no Ensino Superior, as pessoas com deficiência ou transtorno também devem aprender, pois também realizam tais exames. Atualmente, as universidades contam com núcleo de apoio a essas pessoas porque estão presentes em cursos de todas as áreas: as humanas, o que parece óbvio, as exatas e tecnológicas, o que muitos julgam impossível.

Consideramos que a melhor das repostas anteriores é que aprender Ciências é importante para a formação cidadã, pois é a que julgamos mais acertada

e de acordo com a legislação que rege a educação brasileira, desde a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996). Assim assumindo, temos que considerar que uma deficiência ou transtorno não tira a cidadania de ninguém. Ao contrário, normalmente exige dessas pessoas maior participação e clareza da sociedade em que vive.

A resposta de que aprender Ciências é importante para a formação de cientistas e professores de Ciências pode parecer inadequada quando pensamos em pessoas com deficiência ou transtornos. Para muitas pessoas, pode ser inadmissível um cego ser químico, por exemplo. No entanto, cegos podem ser químicos e professores de Química, como temos vários no Brasil. Um físico tetraplégico famoso morreu recentemente deixando uma vasta obra publicada.

Ou seja, todos precisam aprender Ciências, pois quando falamos de ensino de Ciências, falamos de construção de conceitos científicos no processo de escolarização. Para melhor entender esse processo, utilizamos fundamentos da teoria histórico-cultural de Vygotsky (1983, 1995, 2001), que diferencia “conceitos espontâneos” de “conceitos científicos”. Segundo Vygotsky, os conceitos espontâneos são adquiridos naturalmente em nossos diferentes contextos sociais, enquanto os conceitos científicos são aprendidos por meio de processos educacionais, de modo deliberado, intencional e sistematizado.

Estudando a relação entre pensamento e linguagem, considerando suas características particulares, Vygotsky (1983, 1995, 2001), alertou que elementos constituintes, estudados isoladamente, não conseguem explicar o todo, mas somente suas partes. Em vista disso, a unidade pensamento/linguagem é compreendida a partir da perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento, pois depende da experiência sociocultural da criança. Ou seja, o desenvolvimento do pensamento está condicionado ao domínio dos meios sociais do pensamento, que, por sua vez, são constituídos a partir da linguagem.

Nessa perspectiva, compreendemos a aprendizagem tendo como foco a mediação pela linguagem, pelo outro social e por instrumentos de apropriação cultural, tais como a escrita, o sistema de numeração e os símbolos científicos, por exemplo. O uso desses instrumentos favorece o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como a consciência, a memória ativa e a abstração. Portanto, de acordo com a teoria histórico-cultural de Vygotsky (1983, 1995, 2001), é a partir da relação pensamento-linguagem que se dá a construção de sistemas de generalização que levam à elaboração de conceitos.

Ou seja, a compreensão do conceito se dá a partir do significado interno dado à palavra, pois toda ela é uma generalização, visto já que não se refere a um objeto, mas sim a uma classe de objetos.

Cabe ressaltar ainda que, segundo Vygotsky (1983,1995, 2001), existem diferentes formas de linguagem e que a verbalização do pensamento, por meio da significação das palavras, é o grande salto evolutivo do homem, que ele chama de pensamento verbal e justifica a sua existência na convivência.

A utilização de outras formas de linguagem amplia o campo da aprendizagem, principalmente no contexto da acessibilidade ao conhecimento. A linguagem gestual e a sensorial, por exemplo, utilizam outros sentidos do corpo humano, como o tato e a visão, ampliando nossa percepção pelo mundo físico e abstrato. Dessa forma, tornamos a aprendizagem mais efetiva, tornando-a mais acessível a todos alunos.

É nessa busca por diferentes formas de acesso à informação que professores desenvolvem recursos didáticos, sejam eles intencionalmente inclusivos ou não. E essa dedicação em ampliar o acesso à informação para a maior parte possível de alunos é muito relevante e produtiva, favorecendo o sucesso do processo ensino-aprendizado.

Para que essa aprendizagem seja mais efetiva, muitas vezes, é necessário o uso de vias alternativas que possibilitem acesso às informações. Isso vale para todos os alunos, mas pode ser mais facilmente compreendido se considerarmos um aluno cego que não tem acesso às informações de um gráfico impresso, mas pode compreendê-lo se estiver adequadamente adaptado em relevo, por exemplo. É nessa busca que professores desenvolvem recursos didáticos, sejam eles intencionalmente inclusivos ou não. Nossa proposta é que sejam inclusivos.

## Conceitos científicos e seus níveis de representação

Além da forma como são aprendidos, já descrita acima, outra diferença básica entre conceitos científicos e conceitos cotidianos está na forma como são estruturados. Os conceitos cotidianos não apresentam, necessariamente, uma organização definida com outros conceitos próximos, enquanto os conceitos científicos organizam-se por meio de sistemas hierárquicos de inter-relações

(TOLENTINO *et al.*, 1986). Ou seja, enquanto um conceito cotidiano existe por si só, um conceito científico é sempre definido a partir de outros conceitos científicos, por meio de relações de generalização e de restrição ou exclusão. Por exemplo, os conceitos de substâncias simples e substâncias compostas são definidos de forma excludente, ou seja, uma dada substância só pode ser classificada em uma das duas formas: substância simples – tipo de substância formada por átomos de apenas um elemento químico; substância composta – tipo de substância formada por átomos de dois ou mais elementos químicos.

Nessa perspectiva, aprender Química permite-nos interagir de forma mais consciente com diferentes contextos e situações de nossa sociedade. Para isso, segundo Mortimer, Machado e Romaneli (2000), compreender quimicamente um processo ou sistema pressupõe compreendê-lo nos seus três diferentes níveis de abordagem: o macroscópico, o submicroscópico e o representacional.

O nível macroscópico ou fenomenológico é o nível da observação concreta que nos permite estudar os fenômenos, sejam eles observados na natureza ou produzidos em laboratório. Assim é que observamos transformações químicas que levam à formação de precipitados, a aquecimento ou resfriamento do sistema, a mudanças de cor ou à liberação de gases.

No nível microscópico ou teórico encontram-se as teorias e modelos que permitem explicar os fenômenos observados. Ou seja, explicamos a formação do precipitado de cloreto de prata (AgCl) como resultado da ligação entre íons prata e íons cloreto, constituindo um sal que é insolúvel em água. Para isso, é necessário articular ideias e conceitos abstratos.

O nível representacional ou simbólico faz uso de linguagem e símbolos próprios das Ciências, permitindo a comunicação simplificada entre os que atuam na área e mesmo pessoas da sociedade que se apropriaram formalmente dessa linguagem na educação formal. Assim, espera-se que alguém que tenha terminado o Ensino Básico saiba, por exemplo, o significado da fórmula “H<sub>2</sub>O”. A linguagem química permite a representação das substâncias e de fenômenos como as reações químicas, sendo, portanto, fundamental para o domínio básico dessa Ciência.

Quando os alunos não compreendem adequadamente algum desses níveis no estudo de um processo ou fenômeno, a aprendizagem estará comprometida. É a relação entre esses três níveis que justifica a caracterização de cada um e auxilia a compreensão do todo, ou seja, do fenômeno em estudo.

Infelizmente, isso nem sempre acontece na sala de aula. Quando o aluno não tem acesso adequado aos diferentes níveis do fenômeno, sua aprendizagem é comprometida. Dependendo da forma pela qual o professor apresenta esses níveis, pode acontecer que um aluno, com deficiência ou não, não os perceba. Isso acontece, por exemplo, quando o professor faz uma representação da geometria espacial de uma molécula no quadro e um aluno cego, que não a vê, ou mesmo quando um aluno a enxerga, mas não consegue perceber sua tridimensionalidade. Quando o aluno não compreende a geometria da molécula, fica mais difícil estabelecer as relações que permitem compreender sua polaridade, dificultando a interpretação do fenômeno visível da solubilização, ou seja, o nível macroscópico.

De acordo com nossa experiência e os referenciais teóricos utilizados em nossas pesquisas e trabalhos em inclusão, julgamos necessário que todos os alunos tenham as mesmas oportunidades na sala de aula. Isso deve ser feito por meio de estratégias de compensação social, focando o ensino nas possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento dos sujeitos, o que pode ser feito por meio de processos mediadores alternativos, e não focados na deficiência, como se pensa intuitivamente. Dessa forma, serão criados ambientes estimuladores que possibilitam interações sociais que favorecem a apropriação de conhecimentos científicos ou não.

O uso de processos mediadores alternativos permite que a pessoa com deficiência estabeleça inter-relações pessoais que lhe permitem se desenvolver, superando suas limitações e alcançando patamares inimagináveis por pessoas que não possuem tais limitações. Na verdade, é nessa falta de capacidade de prever o desenvolvimento do outro que, muitas vezes, nasce o preconceito; imaginando que não conseguiria fazer algo muito específico se não tivesse a visão, um vidente julga, muitas vezes, que um cego não conseguirá fazê-lo.

Todas essas estratégias só são possíveis quando existe planejamento de ações. O hábito de planejar possibilita ao professor criar estratégias, prever resultados, estabelecer outras possibilidades.

Pensando no aluno cego é que se constrói muitos recursos didáticos. No entanto, muitas vezes, tais recursos são importantes também para a aprendizagem de outros alunos. É pensando no acesso a esses diferentes níveis de organização que se constroem inúmeros recursos didáticos inclusivos.

Esses recursos didáticos serão inclusivos se atenderem alunos independentemente de suas características individuais. É, contudo, um desafio construí-los de forma que sejam realmente inclusivos e não meramente representações de outras representações.

É nesse sentido que apresentaremos uma série de características necessárias a serem contempladas na construção de recursos didáticos, inclusivos ou não.

## Requisitos para elaboração de materiais didáticos acessíveis

A visão tem papel central em nossa comunicação com o mundo e essa relevância não é diferente nos processos de ensino e aprendizagem. Comumente, professores ministram suas aulas contando com a atenção e visualização de seus alunos para com seus gestos, indicações e representações, sejam estas feitas no quadro ou apresentadas em outros materiais didáticos, tais como os livros.

Na impossibilidade de tais representações serem vistas, muitas vezes há necessidade de formas alternativas que permitam o acesso a tais informações, consideradas fundamentais para a aprendizagem efetiva. Por isso, muitas vezes essas representações deixam o plano das palavras e das representações imagéticas para se apresentarem por meio de outras tecnologias que permitam o acesso às informações por outros meios que não a visão.

Quando se fala em inclusão, logo vem à tona a expressão “tecnologia assistiva”. Essa pode ser definida como uma área de conhecimento interdisciplinar que envolve a produção e uso de recursos, metodologias e estratégias, práticas visando ao aumento de funcionalidade para melhor atendimento a pessoas com alguma deficiência, favorecendo sua autonomia, melhorando qualidade de vida e favorecendo sua inclusão social.

Embora esse seja um conceito mais amplo, também deve ser aplicado na produção de materiais didáticos inclusivos para mediação de conhecimento científico, visto que há uma grande tendência de que estes sejam feitos de forma intuitiva, comprometendo, muitas vezes, sua eficiência.

Temos falado da construção de materiais didáticos, mas devemos considerar também a adaptação e alterações de materiais já existentes, com propósitos de atender demandas específicas que os tornem acessíveis a alunos da inclusão.

Para que sejam mais eficientes em suas propostas educacionais, os materiais devem atender algumas características, entre as quais:

- ✓ ser eficiente no aspecto educacional;
- ✓ ser ergonômico;
- ✓ ser seguro;
- ✓ ser agradável ao toque;
- ✓ apresentar contrastes visuais e táteis;
- ✓ ser durável e resistente;
- ✓ ser feito de materiais conhecidos;
- ✓ ter tamanho adequado e ser portátil;
- ✓ ter características de textos adequados;
- ✓ ser fiel à representação;
- ✓ ser multissensorial;
- ✓ ser viável economicamente;
- ✓ ser simples;
- ✓ ser de uso coletivo;
- ✓ ser avaliado adequadamente.

Vejam, adiante, um pouco sobre cada uma dessas características.

## Eficiência educacional

Embora possa parecer óbvio, a necessidade e utilidade deve ser sempre o primeiro ponto a se questionar quando se planeja um recurso didático. A princípio, pode-se imaginar que qualquer recurso é sempre útil, mas há que se avaliar o esforço e o custo para sua confecção e sua relevância para o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, é importante considerar sempre que os recursos didáticos devem ser construídos como respostas às necessidades de aprendizagem dos alunos, podendo essas necessidades terem como foco principal algum grupo de alunos. Com muita frequência, essa necessidade pode ser prevista pelo professor com base em sua experiência didática.

No entanto, é fundamental ter consciência de que nem tudo o que se ensina precisa fazer uso de modelos. Há muitas construções conceituais que podem ser feitas com base na explicação de um fenômeno, instrumento ou processo.

Possibilitar a um aluno cego manusear uma bureta e lhe explicar seu funcionamento poderá ser muito mais útil do que construir um recurso que simule o uso da bureta. Assim, se precisar demonstrar seu conhecimento em relação a uma titulação, terá que fazê-lo com base nos instrumentos de laboratório e não em um modelo utilizado em sala de aula. É importante destacar que um aluno cego, por exemplo, pode executar uma titulação se tiver acesso ao material e o auxílio de uma pessoa que enxergue e possa realizar as leituras de volume necessárias, avisando-o sobre ponto de viragem de cor. No processo de formação básica ou profissional, em muitos casos, o mais importante é que o aluno tenha conhecimento da técnica e compreenda seus detalhes. Aprender a fazer não significa, necessariamente, poder fazer. Não poder fazer sozinho também não significa não saber.

## Ergonomia

Ergonomia pode ser definida como um campo de estudo interdisciplinar que estuda as interações entre pessoas e objetos ou máquinas. Seu objetivo principal é o desenvolvimento e aplicação de técnicas para adaptação de diferentes elementos do ambiente às pessoas, visando seu bem-estar e maior eficiência em suas atividades. Nesse sentido, dois aspectos importantíssimos são a segurança e a prevenção de acidentes nas atividades.

Os estudos sobre a ergonomia de objetos e processos levará em conta características de seus materiais, tais como seu peso, sua resistência, suas dimensões, aspectos visuais e táteis, entre outras. De forma geral, essas e outras características devem ser contempladas e serão apresentadas nos itens a seguir.

Para isso, busca-se a adaptação, com qualidade, dos instrumentos a seus usuários, com vista a tornar o manuseio mais eficaz e exigir menor esforço, por meio de posturas e movimentos mais adequados. Há que ficar claro que as pessoas - no nosso caso, os alunos da inclusão -, devem ser o foco principal do trabalho, pois nenhum material didático será bom se causar qualquer desconforto a seus usuários.

## Segurança

Muitas vezes, quando se fala em segurança, parece que é algo óbvio e que ninguém faria diferente. No entanto, a noção de perigo varia de sujeito para sujeito e, frequentemente, as pessoas negligenciam algo que parece muito claro para outras. Correr de carro é algo proibido por lei, visando à segurança das pessoas, mas muitos desrespeitam tal regra e outros vivem exatamente disso, correndo em condições mais seguras, mas, ainda assim, arriscadas. Como pensar, no entanto, em um material didático que seja seguro?

Nossa principal intenção com a tecnologia assistiva é a produção de materiais didáticos que permitam a alunos vivenciarem conhecimentos científicos. No caso da Química, em muitos casos isso acontece num laboratório, seja por meio de atividades práticas tradicionais ou por meio de atividades adaptadas a alunos que não podem realizá-las da forma tradicional. Nesse caso, considerando um aluno cego, é importante que ele participe das atividades do laboratório reconhecendo o ambiente, os materiais e os métodos. No entanto, é importante considerar que o aluno não precisa fazer a titulação sozinho, por exemplo, para aprendê-la. Ele poderá aprender a controlar a torneira da bureta e agitar o *Erlenmeyer*, fazendo a titulação supervisionado por um colega que lhe oriente sobre alterações de cor. No entanto, por segurança, não deverá manipular um ácido concentrado para preparar uma solução. Na construção de maquetes e representações, deve-se evitar o uso de materiais pontiagudos e cortantes, cuidado que todos devem ter, sempre.

## Agradável ao toque

Gráficos podem ser apresentados a alunos cegos por meio de suas representações táteis, seja por meio da adição de relevo e textura à imagem ou da

construção de maquetes tridimensionais. Para isso, é fundamental que diferentes espaços e sinais distinguíveis visualmente por cores sejam percebidos de forma tátil por texturas diferenciadas. Nesse caso, é comum o uso de tecidos, metais, madeiras e vários outros materiais que apresentam texturas nitidamente perceptíveis. No entanto, é fundamental que esses materiais não causem estranheza ou incômodo ao toque.

Muitas vezes, na busca por diferentes texturas, o uso de lixas apresenta-se como uma boa opção. Entretanto, há que se considerar que essas podem ferir, dependendo da forma e intensidade de uso, podendo, inclusive, prejudicar a sensibilidade tátil para leitura em braille.

O toque agradável em materiais como seda ou veludo estimulam sua exploração por alunos, independentemente de enxergarem ou não.

## Contrastes visuais e táteis

Quando se pensa em material didático para cegos, é comum imaginar que não há necessidade de cor, pois esses não as veem. Esse pensamento poderia fazer sentido se o material didático fosse exclusivo para cegos – nesse caso, não seria inclusivo. No entanto, defendemos o desenvolvimento e construção de materiais inclusivos que atendam o maior número de pessoas possível. Por isso, ao projetá-los, devemos considerar que poderão também ser utilizados por alunos com baixa visão, com visão alterada ou visão normal. Para isso, o uso de cores mais fortes e maior contraste facilita a percepção de todos, inclusive de alunos que podem ser daltônicos.

No caso de alunos com baixa visão ou daltônicos, como em outros casos, é importante conversar com os alunos para conhecer o que melhor atende suas necessidades, visto que essas podem variar muito de caso a caso. Um fundo branco recebe bem cores fortes como vermelho e azul, enquanto um fundo preto contrasta bem com cores claras como amarelo e branco. Um fundo preto com texto ou objetos em vermelho ou azul pode não ser facilmente visível. Outro aspecto que se deve tomar cuidado é o uso de imagens de fundo, seja num material impresso ou numa apresentação em multimídia. Nesse último caso, o que se vê nitidamente na tela do computador poderá não ser visto adequadamente na projeção em uma tela ou parede.

Além do contraste visual, é importante considerar também o contraste tátil e levar em conta que um aspecto não supre o outro. Dois tecidos iguais com cores diferentes não serão perceptíveis ao toque para uma pessoa cega. Nesse caso, é necessário que, além da cor, a textura e, conseqüentemente, o tipo de tecido sejam diferentes. É claro que, além de tipos de tecidos diferentes, também podem ser utilizados materiais diferentes, contanto que atendam aos requisitos de diferentes texturas e cores.

É importante que as percepções táteis sejam distintas e permitam comparações como macio e áspero, liso e rugoso, fino e espesso. Diversos materiais podem ser empregados, tais como lã, plásticos, veludo, seda, algodão, lixa (com moderação), grãos colados sobre uma superfície, massas de modelar etc.

## Durabilidade e resistência

Um material didático deve ser construído de forma que seu uso não cause preocupação, pois deve permitir que o usuário se concentre na exploração de suas potencialidades e não no cuidado com sua integridade. Para isso, deve ser resistente e durável.

Essas características, a princípio, devem ser inerentes a todos os materiais didáticos, pois pressupõe-se que seu uso será exaustivo e por pessoas muito diferentes. No entanto, enquanto muitos materiais didáticos podem ter seu uso centrado na visualização, os materiais inclusivos precisam ser tocados e manipulados, exigindo maior durabilidade e resistência.

Uma maquete de uma usina hidrelétrica pode ser facilmente construída com base de isopor e pintura com cores diferentes para representar água, grama e concreto, por exemplo. Nessa base, podem ser afixados palitos representando postes e linhas podem representar a fiação elétrica. No entanto, para ser construída com objetivo de poder ser tocada por deficientes visuais, deverá ser construída a partir de bases mais sólidas e rígidas, como madeiras, por exemplo. Nesse caso, apesar da grande versatilidade e facilidade de uso, o isopor é pouco recomendado, devido à sua fragilidade. Além do isopor, outro material muito útil, mas que deve ter seu uso analisado com critério e cuidado, é o vidro, pois sua relativa resistência e durabilidade podem ser facilmente rompidas por uma pequena queda, transformando-o em um material esfacelado e perigoso.

## Materiais conhecidos

Sempre que possível, recomenda-se o uso de materiais que já sejam conhecidos pelos alunos, de forma a favorecer o foco no objeto pedagógico e não no material novo.

Conhecendo o material utilizado, o aluno precisa ter como foco relacioná-lo ao que ele representa e compreender seu significado no recurso em estudo. Se o material é novo e diferente do conhecido, seu nome e características serão informações adicionais a serem aprendidas.

No entanto, essa recomendação não deve ser vista como uma restrição, pois a construção de um material didático também pode ser a oportunidade de se apresentar novos materiais aos alunos. Cabe destacar que alunos cegos ou com baixa visão podem ter sido privados do contato com muitos materiais que são visualizados pelas pessoas ao seu redor, mas aos quais não se deu importância para possibilitar situações de contato.

## Tamanho e portabilidade

O tamanho de um material didático normalmente é muito diferente do que ele representa. Tanto um átomo como o sistema solar podem ser representados por materiais que cabem nas mãos. Nesses, como em muitos outros casos, é impossível querer representá-los em tamanho compatível com o real.

Também os detalhes do que se deseja observar e estudar devem ser contemplados no que é representado. Assim, se o recurso for muito pequeno, poderá omitir ou não permitir a percepção de detalhes necessários à compreensão do que se propõe representar. Por outro lado, se os recursos forem muito grandes, poderão dificultar a percepção do todo e, conseqüentemente, a metalização do que se pretende estudar.

Além da facilidade de manipulação permitida pelo tamanho, de forma geral, os materiais didáticos devem ser facilmente transportados de um espaço para outro no ambiente escolar. Por isso, é importante que o mesmo seja o mais portátil possível. Uma maquete construída sobre uma tábua pode ser levada de sala em sala, mas se for construída sobre uma mesa, seu transporte exigirá mais força e dedicação. Em muitos casos, essa portabilidade poderá

significar a possibilidade de montagem e desmontagem com facilidade e rapidez. Outro aspecto a ser considerado em relação ao tamanho de um material didático é a possibilidade de permitir autonomia de uso pelos alunos.

## Características de textos

Sempre que se prepara um material didático, é fundamental que ele tenha legendas que o expliquem. Se o material será utilizado por alunos cegos, é fundamental que essas legendas sejam em braile, sinais desenvolvidos para comunicação dos cegos, permitindo-lhes ler e escrever. No entanto, como trabalhamos na perspectiva inclusiva, não pensamos em materiais que atendam especificamente um grupo de alunos, mas, sim, a todos. Por isso, além da legenda em braile, é importante também que haja legendas em tinta para atender aqueles alunos que enxergam, e também o professor.

Entre os alunos que enxergam, pode haver aqueles com baixa visão ou com algum comprometimento visual, mesmo não sendo classificado como deficiente visual. Após começarmos a trabalhar com inclusão, passamos a ajustar nossos textos e apresentações visuais sempre levando em conta a necessidade de que sejam da forma mais “visível” possível. Isso implica na escolha de fontes mais adequadas, sendo a mais comum a Arial. Outra opção que normalmente atende bem é a **Verdana**. Em qualquer caso, evita-se o uso dos estilos **bold** (negrito) e *itálico* e faz-se uso de tamanhos de fonte 18 ou 20, mais facilmente percebidas por alunos com baixa visão.

Outro aspecto que se deve considerar nesses casos é a importância de se evitar letras bordadas ou que imitem *caligrafia*, pois, embora possam dar um visual esteticamente bonito, podem tornar a leitura muito difícil. Se possível, é interessante que a legenda também seja apresentada em libras.

## Fidelidade da representação

Quando um material didático representa algum objeto ou conceito científico, é importante que seja o mais fiel possível. Ou seja, que contemple o maior número de detalhes presentes. Como é um modelo, nunca será idêntico ao que representa e terá limitações. Por isso, essas devem ser minimizadas e

explicitadas para evitar que o aluno transfira propriedades e características inadequadas do modelo para o conceito que se deseja ensinar.

Uma característica que normalmente não é correta nos modelos é o tamanho, pois, como já foi dito aqui, deverão considerar o uso e portabilidade, limitando o tamanho de algo que pode ser muito grande ou muito pequeno. Nesse caso, como acontece, é comum a comparação com o que está sendo estudado com algo que já seja conhecido pelos alunos. Quando representamos um átomo, não é possível considerar as reais proporções de tamanho entre o elétron, o núcleo e a eletrosfera.

A representação dos detalhes é fundamental para a melhor compreensão do que se estuda, mas nem sempre é algo difícil. Deve-se privilegiar os detalhes que são mais importantes ao aprendizado naquele momento. É importante evitar o excesso de informações, pois podem dificultar a compreensão do que é mais importante.

## Ser multissensorial

Um material didático deve estimular os alunos o máximo possível, de forma a ser lembrado facilmente. Dessa forma, a possibilidade de interagir simultaneamente com mais de um sentido favorece a memorização do material e, conseqüentemente, sua função e o conhecimento que representa. Portanto, recursos didáticos que estimulam, de forma combinada, o tato, o olfato e a audição têm mais chance de despertar a curiosidade e também a compreensão e memorização do que está sendo estudado. Isso porque diferentes pessoas memorizam de formas diferentes uma mesma experiência. Diferentes possibilidades de percepção proporcionam diferentes maneiras de aprender.

O tato, por exemplo, é muito importante e frequentemente trabalhado em materiais didáticos destinados a alunos cegos, proporcionando acesso a informações que normalmente são percebidas visualmente. No entanto, também são eficientes no ensino daqueles que enxergam, pois, ao tocarem o material, as pessoas irão percebê-los com outros sentidos e acionar outras regiões do cérebro, que deixarão lembranças.

Há que ficar claro também que as informações olfativas, auditivas e táteis devem fazer sentido em relação às demais e não serem meramente

decorativas, senão se perderão e poderão levar os alunos a se lembrarem dessas informações e não de seu significado.

Para que os alunos compreendam bem as diferentes informações recebidas por meio dos diferentes sentidos, é importante que sejam orientados no sentido de construir os conceitos trabalhados. Esse é, sempre, o papel do professor.

## Economia

A elaboração de qualquer material didático deve ser compatível com as necessidades e possibilidades do contexto no qual será utilizado. Alto custo não implica em qualidade, sendo que esta, muitas vezes, pode ser obtida com custo reduzido fazendo uso da criatividade. O modelo atômico de Dalton, por exemplo, compara o átomo a bolas de bilhar, considerando que são corpos sólidos e com massa e forma definidas. No entanto, o estudo desse modelo atômico a partir de materiais concretos não precisa fazer uso de bolas de bilhar, que normalmente são difíceis de serem obtidas e com custo relativamente alto. Por isso, com frequência, são utilizadas bolas de isopor, porque são leves, fáceis de manusear, de custo reduzido e facilmente encontradas em papelarias e outros comércios. O avanço tecnológico disponibiliza materiais e aparelhos eletrônicos simples e baratos, que podem ser adaptados para a construção de materiais didáticos elaborados e, ao mesmo tempo, simples e eficientes. Apon-tadores *laser* são um bom exemplo desses recursos tecnológicos baratos.

## Simplicidade

Após tantas recomendações, essa pode parecer destoante. No entanto, é uma recomendação básica. Um material didático inclusivo não pode ser complexo ao ponto de exigir que somente pessoas mais qualificadas possam fazer uso dele. Pelo contrário, ele deve ser o mais simples possível, de forma que seja possível explorá-lo e compreendê-lo rapidamente por qualquer pessoa. Por isso mesmo, materiais simples como bolas de isopor têm tanta serventia quando se estuda geometria e modelos atômicos e moleculares.

Simplicidade não implica ineficiência. Ser simples implica ser de fácil construção e uso. Muitas vezes, isso não é alcançado na primeira versão de

um material educativo, mas essa deve ser uma meta no aperfeiçoamento dos materiais didáticos. Ao mesmo tempo em que se busca sua eficiência pedagógica, deve-se buscar também a simplificação na sua produção e para a utilização.

## Ser de uso coletivo

Quando falamos de recursos didáticos, normalmente, estamos pensando em materiais a serem utilizados na Educação Formal, ou seja, na sala de aula. Por isso, é muito importante que permitam a utilização simultânea por mais de uma pessoa. Isso se faz necessário se considerarmos que, nessa forma de educação, as atividades são desenvolvidas em grupo e pode-se causar transtornos se os recursos só puderem ser utilizados individualmente.

Ao mesmo tempo que é interessante que uma criança com deficiência visual adquira independência, não se deve deixar de estimular sua socialização, o que é diferente de ser dependente. As atividades em grupo favorecem positivamente o desenvolvimento da criança. Sendo assim, é interessante que os materiais didáticos sirvam, também, para a utilização em grupo.

## Avaliação

Como professores conhecedores do conteúdo da escola, é relativamente fácil ter ideias de recurso que possam ajudar os alunos a aprenderem o que foi proposto no ensino. Considerados todos os aspectos já discutidos aqui e alguns outros não citados, há um que é fundamental e que não deve ser esquecido.

Geralmente, os materiais didáticos são elaborados por algumas pessoas para serem utilizados por outras. Normalmente, são produzidos por professores para serem utilizados por alunos; por videntes para serem utilizados por cegos; por ouvintes para utilização pelos surdos, ou outras inúmeras possibilidades. Por isso, o pensamento de quem planejou não será o do usuário. Apesar de se esperar que o arquiteto considere e conheça as necessidades do usuário, nem sempre a sintonia é perfeita. Daí a necessidade de diálogo entre o elaborador e quem utilizará o produto. Por fim, a melhor forma de avaliar

a adequação de materiais didáticos é a avaliação feita de forma sistematizada pelos usuários a quem se destinam.

Muitas vezes, avaliações preliminares podem ser feitas por outras pessoas que não o público-alvo, dando bons retornos. No entanto, não serão suficientes. Não se pode esperar que a avaliação de um recurso destinado a alunos cegos, por exemplo, possa ser feita por pessoas que enxergam e fazendo o uso de vendas. Ser cego não é estar de olhos vendados. A forma de lidar com o mundo não é a mesma e, conseqüentemente, as experiências não são as mesmas. Recursos destinados a alunos cegos devem ser avaliados por alunos cegos, e não por alunos videntes e nem por adultos cegos.

Dessa forma, só podemos afirmar que um material didático foi avaliado de forma sistemática e real se tal avaliação tiver sido feita por usuários aos quais se destina. Sempre.

## Considerações finais

A Ciência é um bem cultural de nossa sociedade. Por isso, aprender Ciências é um direito de todos e um dever do Estado, segundo nossa Carta Magna. Frente a uma maior diversidade em sala de aula, resultado de diversas políticas de inclusão, muitos podem considerar que nem todos os alunos estão aptos a aprender Ciências, visto que é uma forma mais elaborada de conhecimento. Isso não é verdade. Todos podem aprender Ciências. Cada um aprende de um jeito. É assim também entre os cientistas.

Alunos com deficiência poderão apresentar maiores dificuldades devido a alguma limitação que imponha a eles diferentes percepções do mundo e dos objetos de estudo das Ciências. É nesse instante que entra o importante papel do professor: perceber as limitações de seus alunos e buscar formas alternativas para que estes compreendam o que é ensinado a todos.

Em seu trabalho pedagógico, o professor pode e deve fazer uso de recursos e materiais didáticos que o auxiliem na tarefa de conduzir seus alunos ao aprendizado do que ensina. Em muitos casos, esses recursos didáticos podem ter como foco determinados alunos, por apresentarem limitações específicas como, por exemplo, a deficiência visual. O que se ensina a partir de desenhos no quadro da sala de aula poderá ser inacessível a alunos cegos. No entanto,

materiais didáticos simples podem apresentar-lhes as mesmas informações de forma tátil, permitindo-lhes acesso às mesmas informações que os demais alunos, oportunizando que aprendam como todos os demais.

Frente ao exposto, pode surgir a questão: mas o professor dará conta de elaborar material didático para tudo o que ensina? A resposta óbvia é: não. Como, então, resolver essa questão?

Primeiro, há que se considerar que nem tudo o que é desenhado precisará de um modelo didático tátil. Há informações que, se explicadas detalhadamente de outras formas, já serão suficientes para que os alunos se apropriem da informação e aprendam o que se deseja ensinar.

Em segundo lugar, deve-se considerar que a legislação vigente prevê o Apoio Educacional Especializado – AEE, que deverá auxiliar o professor no ensino a esses alunos. O AEE não retira a obrigação do professor ensinar de seus alunos, mas o apoia e muito pode contribuir no processo de aprendizagem daqueles que necessitam de auxílio diferenciado.

Em terceiro lugar, gostaríamos de destacar um apoio que muitas vezes é negligenciado: os alunos. No processo de ensino inclusivo, a participação de todos é fundamental. Se o professor compartilha com seus alunos a necessidade de preparação de materiais didáticos inclusivos, isso pode ser tornar uma tarefa de todos. Ao prepararem materiais didáticos inclusivos, os alunos que não são alvo da inclusão têm oportunidade de aprender melhor o que estão estudando e, principalmente, têm a chance de compreender as limitações dos colegas. Dessa forma, se tornarão adultos mais tolerantes e preparados para construir uma sociedade realmente inclusiva.

Por último, mas não menos importante, a produção de materiais didáticos inclusivos apresenta alcance muito maior em relação ao público a que se destina. Um material tátil elaborado para atender um aluno cego também pode ajudar um aluno que enxerga a perceber algo que ele não tinha se dado conta e, dessa forma, favorecer sua aprendizagem.

A produção de materiais didáticos é, por princípio, uma tarefa de qualquer professor que se preocupe com o aprendizado de seus alunos. Essa necessidade se torna mais premente na escola inclusiva.

Frente a tantos requisitos apresentados, pode parecer que é impossível atender a todos. Não é verdade, mas, considerando que alguns critérios

podem concorrer entre si, o importante é a busca de equilíbrio. Dessa forma, devemos produzir o melhor material possível de ser construído no contexto de seu uso.

Consideramos que a inclusão é uma vivência na qual todos ganham. Ela oferece aos alunos da inclusão maiores chances de se constituírem como cidadãos plenos. Permite ao professor buscar a essência de sua profissão, atuando de forma que todos os seus alunos aprendam o que ele se propõe a ensinar. Possibilita que os demais alunos vivenciem e compreendam as limitações de outras pessoas, formando cidadãos mais tolerantes e inclusivos.

A educação é um dos caminhos para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. A inclusão é outro caminho para essa construção. A educação inclusiva é uma grande via que nos levará mais rápido à sociedade na qual todos têm seus direitos respeitados e são aceitos em sua individualidade. Trilhemos juntos esse caminho.

## Referências

- BASTOS, Amélia Rota Borges de. Proposição de Recursos Pedagógicos Acessíveis: O Ensino de Química e a Tabela Periódica, **Journal of Research in Special Educational Needs**, v. 16, p. 923-927, 2016.
- BOLAÑOS MORA, Adriana. **Design inclusivo centrado no usuário**: diretrizes para ações de inclusão de pessoas cegas em museus. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Design, UFRS, 161 p. 2012.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência**. Comitê de Ajudas Técnicas, Tecnologia Assistiva – Brasília: CORDE, 138 p., 2009.
- JOHANN, Morgana Luiza Ritter. **Design sensorial aplicado a um projeto conceito para deficientes visuais**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado em Design, Univas, Lajeado – RS, 151 p. 2016.
- JUSTI, Rosália. Relações entre argumentação e modelagem no contexto da ciência e do ensino de ciência. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/1295/129543057003>. Acesso em: 29 nov. 2018.
- MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta; ROMANELLI, Lilavate Izapovitz. A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, 23 (2), p. 273, 2000.
- RIBEIRO, Renata Deli da Rosa; SUTÉRIO, Graciele Marques; BASTOS, Amélia Rota Borges de. Geometria molecular acessível para alunos com deficiência visual. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 2, n. 1, 2018.
- TOLENTINO, Mário; SILVA, Roberto Ribeiro; ROCHA-FILHO, Romeu Cardoso; TUNES, Elizabeth. Ensino de conceitos em Química. I. Exemplo de um sistema de conceitos científicos, **Ciência e Cultura**, 38 (10), 1721-4, 1986.
- TORRES, Josiane Pereira. **Desenvolvimento de kit didático para reprodução tátil de imagens visuais de livros de física do ensino médio**. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, UFSCar, São Carlos – SP, 115 p. 2013.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. El problema del desarrollo de las funciones psíquicas superiores. In: VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Obras Excogidas**: Tomo II. Moscou: Pedagógica, 1983.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. Fundamentos de defectología. In: **Obras completas**: Tomo 5. Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación, 1995.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# 2

## A prática pedagógica e a deficiência intelectual: produção de recursos didáticos

Rita de Cassia Cristofoleti  
Isabel Matos Nunes

## Considerações iniciais

Tendo em vista a importância de debater sobre as questões que o processo de inclusão escolar assume no sistema educacional contemporâneo, este texto tem o objetivo de discutir os recursos didáticos elaborados pelos alunos do curso de Pedagogia e de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, na disciplina intitulada “A prática pedagógica e a deficiência intelectual”.

A disciplina em questão foi lecionada para os alunos nos anos de 2017 e 2018 e teve como objetivos principais oferecer conhecimento teórico e prático que pudesse ampliar a prática pedagógica dos educadores na realização de mediações que colaboram de forma mais efetiva no processo educativo dos alunos com deficiência, especificamente alunos com deficiência intelectual, e analisar o desenvolvimento dos alunos com deficiência intelectual e as adaptações que devem ser realizadas nas escolas para favorecer o seu processo de inclusão.

Nesse contexto, uma educação inclusiva não deve significar somente a inserção da criança no ambiente escolar ou a efetivação de sua matrícula, mas a adaptação da escola no atendimento a suas especificidades de vida e de aprendizagem. Para tanto, faz-se necessário que as escolas e seus professores se atentem para as singularidades dos sujeitos e se responsabilizem pela aprendizagem de todos os alunos.

Para o desenvolvimento desse texto e da proposta que foi realizada na disciplina, pretendemos discutir as peculiaridades de aprendizagem e de desenvolvimento da pessoa com deficiência, apontando a necessidade de caminhos alternativos e recursos especiais (GÓES, 2002) para seu ensino nos processos escolares, de acordo com a perspectiva histórico-cultural de desenvolvimento humano elaborada por Vygotsky (2011, 2012).

## Acerca de uma breve contextualização histórica do ensino para pessoas com deficiência

O direito do acesso ao ensino comum para os alunos com deficiência foi conquistado recentemente, por meio da implantação de políticas de inclusão escolar. Nos últimos anos, temos visto uma amplitude de leis e diretrizes que determinam e orientam a inclusão de alunos com deficiência nas escolas comuns.

No que diz respeito à organização curricular específica que atende ao aluno público da educação especial, temos o artigo 59 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - Lei nº 9394/96 e suas reformulações a partir da redação dada pela Lei nº 12.796, de 04 abril de 2013, que especifica:

Art. 59: Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação:

I. Currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;

**II. Terminalidade específica** para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e **aceleração** para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;

III. Professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

Compreende-se, então, que os sistemas de ensino têm como obrigatoriedade a oferta de educação às pessoas com deficiência por meio de instrumentos como: currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades. Também deve ser proporcionado àqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, atendimento diferenciado, a fim de que alcancem a aprendizagem pretendida pela escola.

A legislação também pressupõe a proposição de avanço para os alunos detentores de altas habilidades, com desafios maiores e adequados à sua capacidade, bem como oportunizar o apoio aos seus colegas, em uma espécie de monitoria para os conteúdos por ele já dominados.

Nesse sentido, podemos entender que a adequação curricular para os alunos com deficiência, assim como a organização de estratégias pedagógicas e o uso de materiais adaptados se tornam primordiais para possibilitar um ensino de qualidade aos alunos público-alvo da Educação Especial.

Vygotsky (2000, 2011), ao se referir à aprendizagem de alunos com deficiência, nos diz que as leis gerais de desenvolvimento são iguais para todas as crianças: primeiro, um meio de influência sobre os outros; depois, sobre si. Ou seja, a aprendizagem cultural é que desencadeia os processos de desenvolvimento intelectual.

[...] a abordagem histórico-cultural considera que toda função psicológica se desenvolve em dois planos: primeiro, no da relação entre indivíduos e, depois, no próprio indivíduo. O processo de desenvolvimento vai do social para o individual, ou seja, as nossas maneiras de pensar e agir são resultado da apropriação de formas culturais de ação e de pensamento (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 61).

Há, porém, peculiaridades nas formas de organização psicológica da pessoa com deficiência em que sua aprendizagem requer o uso de caminhos alternativos ou caminhos indiretos.

O desenvolvimento cultural seria, assim, a principal esfera em que é possível compensar a deficiência. [...] Atualmente, a questão consiste em romper o aprisionamento biológico da psicologia e passar para o campo da psicologia histórica, humana. A palavra *social*, aplicada à nossa disciplina, possui um importante significado (VYGOTSKY, 2011, p. 863-864).

Consideramos, a partir dessas colocações, que a acessibilidade ao currículo e as especificidades de aprendizagem da pessoa com deficiência são discussões que permeiam o campo educacional e precisam ser estudadas

para melhor compreensão dos processos de aprendizado dos alunos com deficiência, sabendo-se que a Educação Especial é uma modalidade da educação escolar, atendendo e organizando-se para cumprir dispositivos legais e político-filosóficos (BRASIL, 2008).

Nesse contexto, a educação é entendida como uma condição básica para o desenvolvimento humano, tornando-se necessário repensar as práticas de escolarização dos alunos com deficiência, uma vez que entender sobre seus processos de aprendizado se torna um desafio para os educadores da atualidade. Conforme descrevem Góes e Laplane (2007, p. 37),

Assim, vivemos um momento na educação em que coexistem a incapacidade da escola para ensinar todos os seus alunos e a presença de fato de alunos com deficiência, que são estranhos para ela. Tão estranho que ela parece resistir em reconhecê-los como seus alunos, em desenvolver sua formação, em reconhecer um processo educativo relevante para eles. Parece prevalecer um conjunto da cultura escolar a concepção de que o lugar para a pessoa com deficiência é fora da escola regular.

Partindo desse pressuposto, a escola necessita rever seus conceitos referentes às práticas pedagógicas, para que assim possa encontrar caminhos para ensinar aos alunos com deficiência intelectual nas suas especificidades de aprendizado, levando em consideração as condições e oportunidades organizadas pelo espaço escolar e permitindo ao sujeito a superação de obstáculos pessoais, sociais e relacionais.

Para os alunos com deficiência intelectual, devem ser pensadas ações interventivas para o seu aprendizado, de forma que suas possibilidades de vida possam ser modificadas no momento em que ele passa pela escola, pois os alunos necessitam aprender e também desenvolver habilidades que lhes serão úteis na vida pessoal.

Somente incluir a pessoa com deficiência intelectual no sistema educacional comum no sentido da matrícula não é o suficiente. A escola necessita de práticas pedagógicas diversificadas para que o aluno possa ser efetivamente inserido no ambiente escolar, a partir do atendimento de suas necessidades pedagógicas.

Assim, buscar um novo olhar sobre o aluno com deficiência intelectual se torna cada vez mais necessário em nossas escolas. Olhar o outro como sujeito e enxergar primeiro a pessoa, e não a deficiência, é uma necessidade da sociedade moderna que tem como proposta a democratização de acesso à educação, independentemente de classe, etnia, “deficiência”, exigindo, assim, que a escola esteja aberta para a recepção desse público que, antes, era inserido em outras instituições de ensino que priorizavam a assistência ao corpo do deficiente, numa visão organicista de educação.

## A abordagem histórico-cultural e as especificidades de aprendizagem da pessoa com deficiência

As especificidades de aprendizagem da pessoa com deficiência foi tema de estudo de Vygotsky, que entre os anos de 1924 a 1931, em “Fundamentos de defectologia” (2012), escreveu sobre os processos de indivíduos com deficiência intelectual, surdez, cegueira e deficiência múltipla (GÓES, 2002).

O interesse de Vygotsky pela psicologia acadêmica começou a se delinear a partir de seu contato, no trabalho de formação de professores, com os problemas de crianças com defeitos congênitos, tais como: cegueira, retardo mental severo, afasia etc. Essa experiência o estimulou a encontrar alternativas que pudessem ajudar o desenvolvimento de crianças portadoras dessas deficiências. Na verdade, seu estudo sobre deficiência (tema a que se dedicou durante vários anos) tinha não somente o objetivo de contribuir na reabilitação das crianças, mas também significava uma excelente oportunidade de compreensão dos processos mentais humanos, assunto que viria a ser o centro de seu projeto de pesquisa (REGO, 1995, p. 22).

A teoria defendida por Vygotsky e seus colaboradores descreve principalmente a importância da interação social e seu caráter sócio-histórico. Segundo Fontana e Cruz (1997), o princípio orientador de sua abordagem é a dimensão sócio-histórica do psiquismo. Segundo Góes (2002), Vygotsky foi pioneiro a falar sobre o desenvolvimento intelectual das crianças com deficiência, afirmando que o mesmo ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

Vygotsky dedicou-se intensamente aos campos que, em sua época, eram denominados "pedologia" (estudo interdisciplinar da criança) e "defectologia" (estudo de pessoas com deficiência ou transtornos de desenvolvimento). Ocupou postos ligados a esses campos (em institutos, departamentos, comitês), realizou investigações, discutiu o trabalho educativo, além de se envolver em atividade clínica (GÓES, 2002).

Partindo do pressuposto histórico-social defendido por Vygotsky (2011, 2012) ao abordar o desenvolvimento da criança com deficiência, o autor afirma que esse processo se dá de forma igualitária para todas as crianças, independentemente da deficiência que a mesma venha a possuir; por sua vez, a criança com deficiência aprende de maneira diferente e por caminhos diferentes da criança "normal".

A estrutura do caminho indireto surge apenas quando aparece um obstáculo ao caminho direto, quando a resposta pelo caminho direto está impedida; em outras palavras, quando a situação apresenta exigências tais, que a resposta primitiva revela-se insatisfatória. Como regra geral, podemos considerar isso como operações culturais complexas da criança. A criança começa a recorrer a caminhos indiretos quando, pelo caminho direto, a resposta é dificultada, ou seja, quando as necessidades de adaptação que se colocam diante da criança excedem suas possibilidades, quando, por meio da resposta natural, ela não consegue dar conta da tarefa em questão (VYGOTSKY, 2011, p. 865).

Os caminhos indiretos apontados podem ser constituídos por materiais que estimulam a aprendizagem da criança com deficiência intelectual, propiciando-lhe experiências singulares na sua condição social. A deficiência não determina o destino da criança, mas sim as condições sociais que lhes são oferecidas. Góes (2002, p. 99) ressalta que "não é o déficit em si que traça o destino da criança. Esse 'destino' é construído pelo modo como a deficiência é significada, pelas formas de cuidado e educação recebidas pela criança, enfim, pelas experiências que lhe são propiciadas".

No campo educacional, Vygotsky (2011) afirma que a escola deve se apropriar de meios para que o aluno deficiente venha a interagir com os demais

alunos A afirmação do autor é que a deficiência seja considerada algo constitutivo da pessoa, sendo apenas uma parte de sua vida. Nesse sentido, sua crítica retoma a necessidade de se educar a criança e não a “criança deficiente”. Dessa forma, torna-se necessário compreender as complexidades que compõem a educação da pessoa com deficiência. A teoria de Vygotsky possibilita uma mudança de olhar sobre o sujeito com deficiência, valorizando as suas potencialidades e suas possibilidades de aprendizagem.

Góes (2002) destaca que a educação de pessoas deficientes não pode ser voltada para as funções elementares, entende-se que é preciso voltar-se para a construção de funções psicológicas superiores. De acordo com Oliveira (2010), Vygotsky compreende as funções psicológicas superiores como tudo aquilo que é típico do ser humano e que envolve o controle consciente do comportamento, a ação intencional e a liberdade do indivíduo em relação às características do momento e do espaço presente.

Agora, o educador começa a compreender que, ao entrar na cultura, a criança não apenas toma algo dela, adquire algo, incute em si algo de fora, mas também a própria cultura reelabora todo o comportamento natural da criança e refaz de modo novo todo o curso do desenvolvimento (VYGOTSKY, 2011, p. 866).

Vygotsky (2011) discorre muito claramente sobre a importância dos caminhos indiretos (alternativos). Descreve que é através deles que o desenvolvimento da criança acontece, uma vez que esses caminhos são sempre usados quando o caminho direto não dá conta da resposta, quando o mesmo está impedido, ou seja, quando a resposta primeira passa a não ser satisfatória.

Portanto, a aprendizagem escolar tem um papel fundamental para o desenvolvimento do psiquismo humano. Para Vygotsky (1998), o bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, puxando seus processos biológicos. A relação entre aprendizagem e desenvolvimento é ponto importante na obra de Vygotsky. Contrário a uma visão biologizante da aprendizagem que coloca o desenvolvimento cognitivo como condição para sua realização, Vygotsky nos aponta que o aprendizado geralmente precede o desenvolvimento.

Nesse sentido, o autor dá um destaque fundamental para o que ele chamou de Zona de Desenvolvimento Proximal (distância entre o nível de

desenvolvimento potencial e nível de desenvolvimento real). A Zona de Desenvolvimento Proximal se configura como um “espaço dinâmico” entre os problemas que uma criança pode resolver sozinha (nível de desenvolvimento real) e os que deverá resolver com a ajuda de outro sujeito mais experiente no momento (nível de desenvolvimento potencial), para, em seguida, chegar a dominá-los por si mesma.

Ao se considerar as possibilidades de aprendizagem da pessoa com deficiência intelectual a partir do que ela é capaz de ser enquanto sujeito, de fazer, de enfrentar, revelam-se a todos nós e a ela própria, possibilidades que se escondiam, que não lhe eram creditadas, por falta de oportunidades de emergirem espontaneamente. E revelam-se, também, outras possibilidades de aprendizagem que podem ser desenvolvidas a partir da intervenção de outros sujeitos, através do que Vygotsky chamou de aprendizagem mediada.

A partir dessas considerações e tendo como referência a perspectiva histórico-cultural é que foi proposta, na disciplina “A prática pedagógica e a deficiência intelectual” para alunos do curso de Pedagogia e de Licenciatura em Educação do Campo”, a atividade de elaboração de materiais didático-pedagógicos que pudessem atender às especificidades de aprendizagem dos alunos no que diz respeito à diversidade de deficiências e de constituição de sujeitos. De acordo com Góes (2002),

O educador precisa privilegiar suas potencialidades e talentos, recusando a suposição de limites para o que pode ser alcançado. Mesmo nas limitações intelectuais muito graves, é possível manter uma concepção prospectiva e a diretriz de mobilização de forças compensatórias, partindo de atuações em que o outro faz pela criança o que ela não pode fazer (GÓES, 2002, p. 103).

É nesse sentido que a proposição desse texto vai ao encontro da construção de caminhos que, por meios indiretos, alternativos, busquem o avanço da aprendizagem dos sujeitos com deficiência. Concordamos com Góes (2002) sobre o educador “privilegiar suas potencialidades e talentos” e acreditar na possibilidade de criar ferramentas que provoquem e empurrem o desenvolvimento da criança com deficiência intelectual. Lembrando que, para a perspectiva histórico-cultural, o desenvolvimento é sempre “prospectivo”.

## A construção de materiais adaptados na disciplina “A prática pedagógica e a deficiência intelectual”

A proposta de elaboração de materiais adaptados na disciplina “A prática pedagógica e a deficiência intelectual” ministrada para os cursos de Pedagogia e Licenciatura em Educação do Campo na Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, nasceu das discussões realizadas em classe e da necessidade de produção de materiais que pudessem atender às necessidades de aprendizado dos alunos com deficiência.

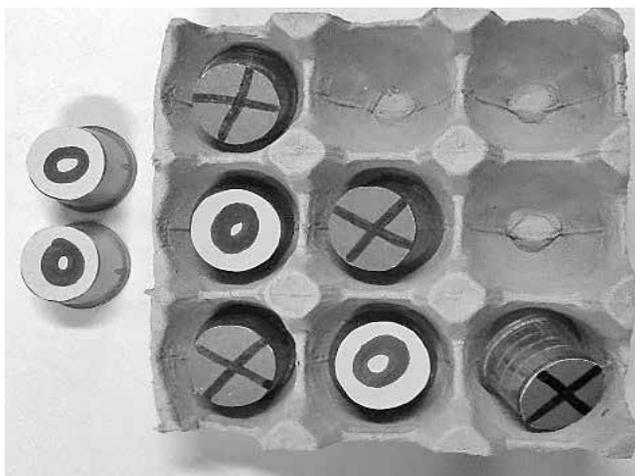
Além disso, também se tornou objetivo principal da disciplina contribuir para a formação de professores atentos para os processos de aprendizado de seus alunos com deficiência, considerando que a utilização dos caminhos alternativos em muito contribui para a aprendizagem do aluno com deficiência intelectual, pois, se de um lado a deficiência representa obstáculos e dificuldades, a utilização dos caminhos alternativos superam as barreiras impostas para o desenvolvimento do aluno deficiente e, se realizada de forma coerente, novas possibilidades de aprendizagem lhe são direcionadas e oferecidas. É importante destacar que a produção foi composta por materiais de baixo custo, e também foi proposta aos alunos dos cursos de Licenciatura a elaboração e apresentação de um plano de aula com a utilização dos materiais produzidos.

Dessa maneira, a escola se apropriando dos caminhos alternativos e recursos auxiliares que venham a contribuir para o aprendizado do aluno, possibilita o avanço do seu desenvolvimento cognitivo. Sobre a inserção dos caminhos alternativos no contexto escolar, Góes (2002, p. 103) afirma que:

[...] o educador deve investir na compensação para libertar a criança das impressões perceptuais concretas, desafiando seu nível de capacidade, atuando para conduzi-la ao pensamento de alta generalidade, para as funções psicológicas superiores.

É com base nessa afirmação e nos estudos propostos por Vygotsky (2011, 2012) que apresentaremos os recursos e materiais produzidos pelos alunos das licenciaturas nas aulas da Universidade.

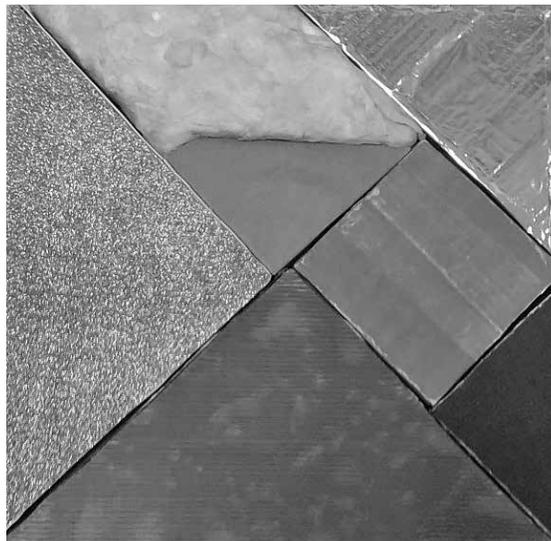
**Figura 1 – Produção de “jogo da velha”**



Fonte: Fotografia feita pela primeira autora.

O “jogo da velha” é uma tradicional brincadeira, bastante conhecida no meio escolar pela sua característica divertida em que as crianças podem desafiar seus colegas usando apenas lápis e papel. No entanto, nesta versão, utilizando caixas de ovos e tampas de garrafas PET, a proposta simples é um ótimo jogo para estimular e desenvolver no aluno com deficiência a coordenação motora, o raciocínio rápido, estratégia de jogabilidade, paciência, lidar com a frustração, atenção e concentração. Também contribui para o desenvolvimento de conceitos matemáticos de linhas horizontal, vertical e transversal; classificação e quantidades.

**Figura 2 – Produção de Tangram com material sensorial**



Fonte: Fotografia feita pela primeira autora.

O Tangram é um antigo jogo chinês, que consiste na formação de figuras e desenhos por meio de 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo). Esse jogo pode oferecer muitas possibilidades de trabalho com a criança que apresenta deficiência intelectual. Pode ser confeccionado com cores e texturas diferentes e ser utilizado na discriminação das formas, cores e texturas, no desenvolvimento do raciocínio lógico, na formação de figuras, dentre outras possibilidades.

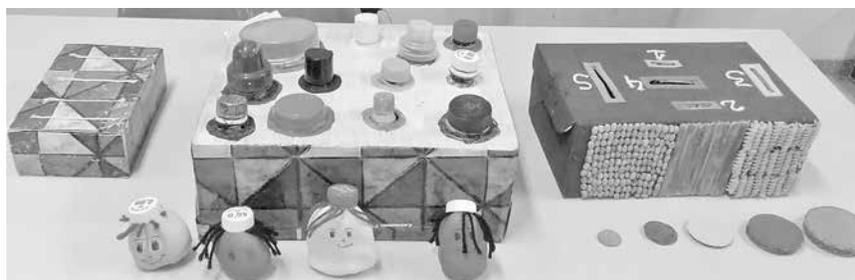
**Figura 3 – Painel sensorial com grãos**



Fonte: Fotografia feita pela primeira autora.

As atividades de estimulação sensorial para crianças com deficiência intelectual são de grande relevância, dadas as possibilidades de desenvolvimento do sistema sensorial da pessoa, da atenção ao sensível e de nomeação das sensações. O painel apresentado acima pode estimular na criança com deficiência o desenvolvimento do reconhecimento de um objeto por meio do toque e prensão, bem como compreender o conceito de textura (áspero e macio), dentre outros.

**Figura 4 – Material sensorial para identificação de sensações, texturas, cores e números**



Fonte: Fotografia feita pela primeira autora.

Esse outro material já contribuiu para a ampliação de alguns conceitos. Além da estimulação do reconhecimento dos objetos por meio do toque e prensão, pode ser trabalhado para a compreensão da textura, a discriminação das cores, formas geométricas, bem como a ideia de quantidade. É um material colorido, criativo, que pode contribuir imensamente para o desenvolvimento de conceitos abstratos em alunos com deficiência intelectual.

**Figura 5 – Material lúdico para escrita de palavras**



Fonte: Fotografia feita pela primeira autora.

O material confeccionado, também denominado de “loto leitura”, é muito utilizado nas aulas de alfabetização e pode ser um excelente recurso para trabalhar com alunos que apresentam deficiência intelectual, pois permite a formação de palavras a partir de um modelo acompanhado da figura correspondente à palavra.

A utilização desses materiais didáticos e de outros que podem ser elaborados pelo professor configura-se como recursos alternativos no ensino de pessoas com deficiência. Acompanhados de um planejamento específico que atente para a aprendizagem de conceitos e de habilidades práticas da vida, são recursos diferenciados que colaboram para o ensino de pessoas com deficiência nas escolas comuns.

No caso específico desse texto, a proposta de elaboração dos materiais foi ao encontro das discussões realizadas em aula com os alunos das Licenciaturas em Pedagogia e Educação do Campo sobre a perspectiva histórico-cultural e o uso de tecnologia assistiva que colabora para um ensino contextualizado e diferenciado na educação especial.

## Considerações finais

Entendemos que o estudo ora apresentado insere-se na perspectiva da formação do professor para o trabalho com e na diversidade. Nesse sentido, o professor deve ser um sujeito em permanente processo de formação, que se constitui na interação com outros sujeitos e nas práticas educativas. Sendo assim, é desafio para as escolas e para os professores que repensem a escola e repensem seus alunos no que diz respeito às suas aprendizagens e suas diferenças.

Para tanto, a produção de recursos adaptados insere-se no debate das especificidades de aprendizagem dos sujeitos com deficiência, em que, a partir dos estudos da perspectiva histórico-cultural, as aprendizagens se dão por meio de recursos alternativos e caminhos indiretos. No entanto, essa perspectiva também entende que o desenvolvimento do sujeito com deficiência deve acontecer por meio de ações coletivas, portanto, “do social para o individual” (FONTANA; CRUZ, p. 61, 1997). Nesse sentido, enfatizamos que o trabalho desenvolvido em sala de aula para os alunos com deficiência intelectual deve ser planejado e articulado com o conteúdo trabalhado com todos os outros alunos.

A produção de materiais didáticos é essencial para a garantia da acessibilidade ao currículo para os alunos com deficiência na escola, no entanto, incide-se no risco de que, em nome da “adaptação curricular”, o “currículo seja empobrecido ou minimizado” (NUNES, 2016). Em outras palavras, quando não se tem um planejamento que sustente o processo educacional do sujeito, e pior, quando o trabalho é realizado sem uma articulação com os objetivos educacionais propostos para a sala comum, corre-se o risco de que em nome da formulação de conceitos, desenvolvimento da atenção, percepção, imaginação, concentração e estímulo à memória, o currículo seja negligenciado ao aluno com deficiência intelectual.

Assim, por meio do trabalho apresentado, fundamentado na perspectiva histórico-cultural, ressalta-se a relevância de que a formação dos professores contemple temáticas como a que foi apresentada, possibilitando reflexões sobre a importância da utilização de recursos didáticos no trabalho com a deficiência intelectual, bem como a discussão das possibilidades de utilização de tais recursos, inseridos no planejamento do currículo da escola.

Ainda ancoradas na ideia de que o ser humano se constitui na relação com o outro, destaca-se que é na relação com o outro, com o conhecimento na/da

escola que as práticas de escolarização da criança com deficiência devem se constituir. É na relação com o conhecimento historicamente constituído que os professores devem criar, inventar e inovar as práticas de acesso ao conhecimento para todos os alunos, sobretudo aqueles com deficiência intelectual.

## Referências

- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/96, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/Ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 06 mai. 2018.
- BRASIL. **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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20112014/2013/lei/112796.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2013/lei/112796.htm). Acesso em: 06 mai. 2018.
- BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Ministério da Educação, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2018.
- FONTANA, Roseli; CRUZ, Maria Nazaré. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.
- GÓES, Maria Cecília Rafael de; LAPLANE, Adriana Lia Frizman de. (Orgs). **Políticas e Práticas de Educação Inclusiva**. 2. ed. Campinas, S.P: Autores Associados, 2007.
- GÓES, Maria Cecília Rafael de; LAPLANE, Adriana Lia Frizman de. (Orgs). Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural. *In*: OLIVEIRA, M. K.; REGO, T. C.; SOUZA, D. T. **Psicologia, educação e temáticas da vida contemporânea**, São Paulo: Moderna, 2002.
- NUNES, Isabel Matos. **Política de escolarização de sujeitos com diagnóstico de deficiência múltipla: tensões e desafios**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2016.
- OLIVEIRA, Marta Kohl. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. 5. ed. São Paulo: Scipione, 2010.
- REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico cultural da educação**. 11. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **Obras Escogidas - V: Fundamentos de Defectologia**. Machado Grupo de distribución, S. L. 2012.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 861-870, dez. 2011.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. Manuscrito de 1.929. *In*: **Educação e Sociedade**. Ano XXI, n. 71, julho, 2000.

# 3

## A avaliação diferenciada numa perspectiva inclusiva no ensino de Biologia

Fernanda Ferreyro Monticelli  
Maressa Malini

## Considerações iniciais

Inovar nas atividades avaliativas requer uma certa rebeldia face aos padrões de instrumentos, recursos e modelos de disposição das classes dos alunos. Este artigo objetiva partilhar imagens desestabilizadoras, por meio de uma forma de avaliação diferenciada, a qual atendeu aos propósitos de uma educação inclusiva, uma vez que participaram da atividade alunos com deficiência intelectual e com autismo. A abordagem teórica se ancora em Boaventura de Sousa Santos (2008) e, para fundamentar os processos avaliativos, em Maria Teresa Esteban (2001). A metodologia consiste no relato de uma atividade realizada na disciplina de Biologia para as primeiras séries do Ensino Médio Integrado, do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes. A elaboração e aplicação da avaliação lúdica foram realizadas em parceria com os alunos que cursam a disciplina de “Estágio Supervisionado II”, do Curso de Ciências Biológicas. Esta proposta avaliativa foi desenvolvida para avaliar os conteúdos de Citologia. O trabalho possibilitou que os alunos licenciandos e os alunos do Ensino Médio, envolvidos no processo de produção dos modelos didáticos, pudessem experimentar outras possibilidades de ensinar e aprender Ciências Biológicas e mobilizar diferentes saberes. Observou-se que as propostas avaliativas foram fundamentais no processo de formação inicial de professores, ao apresentar a ruptura com padrões de avaliação e ensinar a vivência de concepção de ensino e de aprendizagem que compreenda o ser humano como sujeito complexo.

## Das rupturas com as formas tradicionais de avaliação

A tarefa avaliativa pode ter como efeito o que Santos (2008) chama de reinvenção do passado, de modo que este assuma a capacidade de fulguração e de

irrupção. Essa capacidade de inovar, em uma proposta avaliativa, só poderá se desenvolver se o passado deixar de ser um acúmulo de catástrofes e tornar-se o prenúncio da nossa indignação e do nosso inconformismo (SANTOS, 2008), face às exclusões provocadas pelos processos de avaliação classificatórios e seletivos, existentes no processo de ensino-aprendizagem.

Criar formas alternativas de avaliação, as quais visem formar o conhecimento e não excluir o aluno no ensino, faz parte da equipe docente dos profissionais do Instituto Federal de Educação. Este foi instituído pela Lei nº 11.892, publicada no Diário Oficial da União – DOU, no dia 30 de dezembro de 2008.

O corpo pedagógico do Instituto Federal do Espírito Santo vivencia, no cotidiano, as possibilidades e desafios de ensinar em uma instituição a qual comporta tanto o Ensino Médio, Tecnológico, como o Ensino Superior e de Pós-Graduação. Por outro lado, de modo especial, merecem atenção os alunos do primeiro ano do Ensino Médio, os quais precisam se adequar a muitas e novas mudanças, como no caso: morar em sistema de alojamento, residir em repúblicas e gerir suas vidas, aprender a estudar um volume maior de disciplinas, dentre tantas outras situações. Por essas razões é que promover novas formas de avaliação enseja um modo diferenciado do aluno se portar diante da averiguação do que sabe e do seu não saber. Além disso, devido à adolescência, muitos sentem necessidade de ver, tocar, apalpar o que aprendem em Biologia. Tudo isso e o fato de haver na turma alunos com necessidades especiais motivou a professora de Biologia a realizar uma avaliação com característica mais lúdica, na qual os alunos pudessem se movimentar, o que é bem propício ao estilo inquieto dos jovens. A complexidade serve de desafio ao professor que atua tanto no Ensino Médio como na formação inicial de professores, pois aquele terreno escolar serve de potência para ensinar aos futuros novos professores.

O que impulsiona novas práticas é que existem professoras movidas pelo fim de suas certezas, que se propõem a construir outros caminhos para superar o desafio assumido de promover novas formas de averiguar os saberes. Para tanto, é feita uma ruptura com o fazer do mesmo, em avaliação.

## Modos de produção de não existência pela lógica da classificação social

As avaliações tradicionais, por meio do uso de testes padronizados, inviabilizaram e excluíram, historicamente, muitas pessoas, muitas potências de conhecimento e bagagem. Uma avaliação propicia o conhecimento do sujeito do que sabe e das suas lógicas de pensamento e, com base nisso, são provocados novos processos de ensino-aprendizagem. Todavia, quando a avaliação serve apenas para classificar, então o sujeito se exclui e é excluído. Desistências, evasões e distorções idade-série fizeram parte da história brasileira. Oliveira e Araújo (2005, p. 13) pontuam que

[...] o direito à educação tem sido mitigado pelas desigualdades tanto sociais quanto regionais, o que inviabiliza a efetivação dos dois outros princípios basilares da educação entendida como direito: a garantia de permanência na escola e com nível de qualidade equivalente para todos.

Para os autores, a questão da qualidade deve passar, necessariamente, pela abordagem dos testes padronizados, que se configuram como mecanismo de aferir o desempenho acadêmico dos alunos.

Esteban (2001) é enfática ao afirmar que a avaliação, na lógica do exame, serve para reconhecer formalmente a presença (ou ausência) de determinado conhecimento, mas não dispõe da mesma capacidade para indicar qual é o saber que o sujeito possui. Além disso, ao eliminar as diferenças e as contradições, oferece importante contribuição para a seleção e universalização desejadas. A autora ainda questiona se não seria mais adequado construir uma perspectiva de avaliação capaz de contribuir para que o processo de ensino-aprendizagem seja mais favorável ao sucesso escolar.

Nesse sentido, uma avaliação do ensino consiste não em classificar, mas em formar novos processos de aprendizagem.

A Sociologia das Ausências é proposta por Santos (2008) com o objetivo de transformar objetos impossíveis em possíveis para, com base neles, transformar as ausências em presenças. Sempre que uma dada entidade é tornada ininteligível ou descartável ocorre a produção de não existência. Um dos

modos de produção desse tipo de razão metonímica consiste na lógica da classificação social, a qual se refere à naturalização das diferenças sociais.

Os anos marcados pela colonialidade, na sociedade brasileira, a qual consiste em identificar diferença com desigualdade, ou seja, relacionar todos os não iguais a processos de discriminação social, à inferiorização, corroboram com a produção da não existência. Essa colonialidade perpassa a escola e se materializa na arquitetura escolar, nas disposições das classes, nas metodologias de avaliação, inclusive. O tempo para avaliar costuma ser o mesmo para todos os alunos, as questões, a postura. É por isso que, romper com essas práticas conservadoras requer uma certa rebeldia saudável, pois o professor estará com foco não no que se espera de todos, mas no aluno e na sua forma particular de aprender. A atitude rebelde a que nos referimos consiste em dizer não ao que está inscrito há décadas na educação, para dizer sim a algo diferente: ou seja, a um modo de avaliar mais inclusivo.

## Modos de produção de existência pela ecologia dos reconhecimentos

Quando o professor avalia, abre espaço para a possibilidade das diferenças iguais, ele opera por meio da ecologia de diferenças, feita de reconhecimentos recíprocos. Ou seja, ao invés de se trabalhar com a postura de um mesmo padrão de instrumentos de avaliação ou de comportamentos de alunos, a ecologia dos reconhecimentos atua com a diversidade: seja de formas diferenciadas de avaliar, seja de posturas diante das diferenças sociais e culturais dos sujeitos em uma escola e sala de aula.

O senso comum, aliado ao conhecimento científico, viabiliza o diálogo entre os diversos saberes socialmente constituídos. Para Esteban (2001), há um fortalecimento do intercâmbio entre os diferentes componentes do processo de ensino-aprendizagem, na medida em que todos possuem saberes e estão em permanente processo de ampliação do conhecimento individual e coletivamente formulado.

A avaliação precisa estar atenta ao movimento particular que cada sujeito realiza. E, para tanto, conforme pontua Esteban (2001), há que se questionar a avaliação feita através de procedimentos, instrumentos e padrões únicos. Há

que se questionar também avaliações que partem da ideia de homogeneidade, produzem conclusões que generalizam e definem soluções insensíveis às diferenças dinâmicas e características individuais que tecem o processo coletivo de ensinar e de aprender (ESTEBAN, 2001).

Ao adotar avaliações que considerem peculiaridades dos alunos, o educador atua na prática da ecologia dos reconhecimentos. E foi com base nos princípios de uma ecologia dos reconhecimentos que foi realizada uma avaliação diferenciada.

Ao aprender sobre células, após as explicações por parte da professora, os alunos confeccionaram material didático de células e suas estruturas (Figura 01). Em outro momento, editaram e afixaram legendas para cada estrutura presente nos modelos produzidos. Em seguida, apresentaram, em pequenos grupos, o modelo didático, suas funções e importância para a vida. A atividade poderia encerrar nesse ponto.

Entretanto, os materiais confeccionados pelos alunos serviram de recurso para uma prova diferenciada. A prova consistia em organizar, previamente, um espaço para receber os alunos. O espaço disponibilizado foi o laboratório de prática pedagógica. Nas mesas, foram colocados dois recursos (Figura 02), um em cada extremidade. Junto aos recursos havia o número da questão e uma folha de resposta (Figura 03) com a questão propriamente dita. A turma foi dividida em três grupos. De dez em dez, os alunos entravam na sala e cada um se posicionava em uma extremidade da mesa. Ao sinal sonoro emitido pela professora, os alunos iriam começar a leitura da questão, olhar para o recurso didático e responder, na folha que cada um tinha com todas as questões da prova, a sua resposta. Após dois minutos, os alunos seguiam em ordem para a próxima questão, ou seja, trocavam de lugares. Enquanto esses dez alunos estavam fazendo a prova, os outros ficavam no aguardo, acompanhados dos monitores e estudando os conteúdos da prova que iriam fazer.

Foram feitas adequações no sentido de permitir um tempo maior de realização da prova para os alunos com necessidades especiais, além de realizar a prova para um dos alunos sem a presença dos colegas e acompanhado da professora de educação especial. Optou-se por aplicar o instrumento de avaliação em outro momento, pois haveria muita informação a processar, como: troca de sala, ambiente com muitos recursos, prova diferenciada. Inclusive, em data anterior ao dia da prova um dos alunos com necessidades especiais

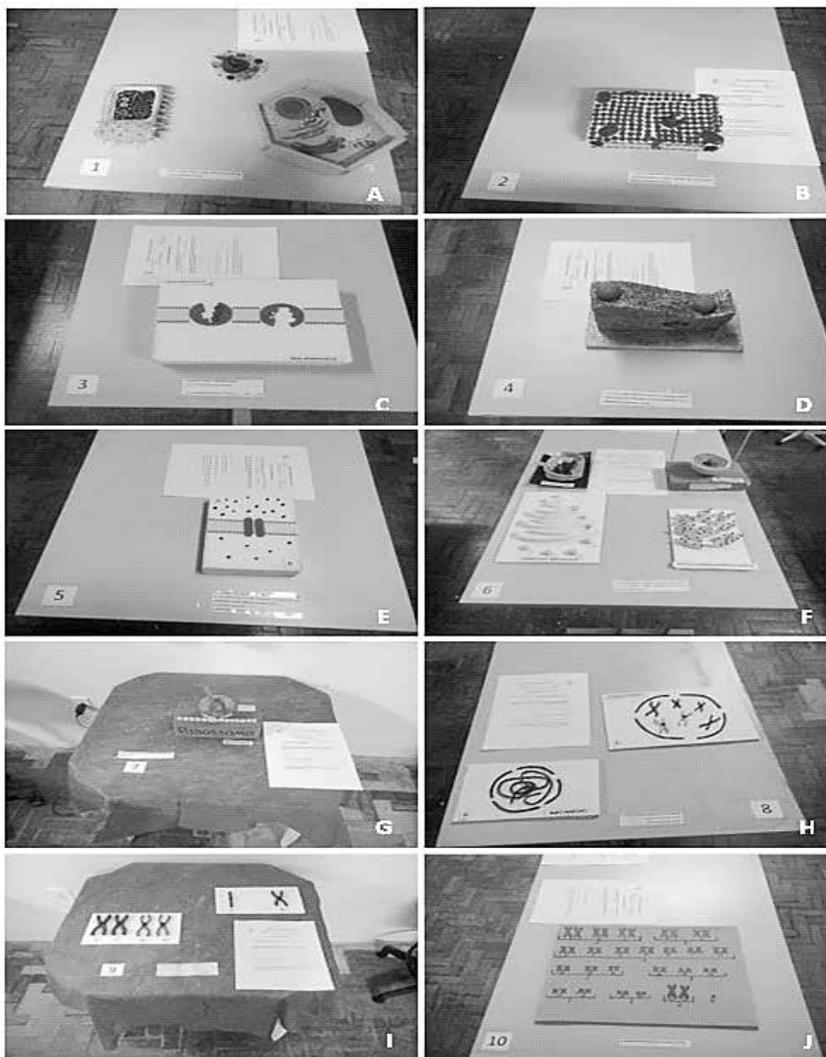
foi levado ao laboratório para conhecer o local e ambientar-se. A seguir, serão apresentadas imagens da atividade avaliativa. Tivemos o cuidado de não revelar as imagens com os alunos com necessidades especiais, além de preservar a identificação dos demais alunos.

**Figura 1 – Confecção de recursos pedagógicos e realização da prova diferenciada**



\* A e B - Produção do Modelo Didático; C - Socialização do Modelo Didático para a turma; D - Laboratório de Prática de Ensino montado para a aplicação da avaliação lúdica; E - registros durante a atividade avaliativa.

Figura 2 – Recursos didáticos como dispositivo de avaliação diferenciada



\* Detalhe dos Modelos Didáticos organizados de forma sistematizada para a realização da atividade avaliativa lúdica: A - Modelo de diferentes tipos de células; B - Modelo de Membrana plasmática; C, D e E - Modelos de diferentes tipos de transporte realizado na célula; F e G - Modelos de organelas; H - Núcleo da célula; I - Tipos de cromossomos e J - Síndromes Genéticas.

**Figura 3 – Cartão-resposta da atividade avaliativa lúdica**

 INSTITUTO FEDERAL ESPÍRITO SANTO	<b>PROVA LÚDICA DE BIOLOGIA</b>	
	<b>Aluno:</b>	
	<b>Turma:</b>	<b>Data:</b>
	<b>Profa: Maressa Malini</b>	<b>Valor: 10 pontos</b>

### FOLHA DE RESPOSTAS

**1. Observe o modelo didático e indique a letra que representa cada uma das células abaixo (1 ponto):**

Célula animal ( )      Célula vegetal ( )      Bacteriana ( )

**2. Observe o modelo didático de Membrana Plasmática e indique os respectivos nomes das estruturas indicadas. Cite uma função da Membrana Plasmática (1ponto):**

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

Função: \_\_\_\_\_

**3. Observe o modelo e responda (1 ponto):**

a) Como é denominado esse transporte? \_\_\_\_\_

b) É necessário gastar energia para realiza-lo? ( ) Sim ( ) Não

**4. O modelo didático representa a entrada de uma partícula sólida na célula por meio de modificações da membrana plasmática. Como é denominado esse processo? (1 ponto)**

\_\_\_\_\_

**5. O modelo didático representa diferentes concentrações encontradas no meio extracelular e no meio intracelular. De acordo com o seu conhecimento marque a alternativa correta (1 ponto):**

- a) Qual meio é hipertônico? ( ) A ou ( ) B
- a) Qual meio é hipotônico? ( ) A ou ( ) B

**6. Após realizarmos uma atividade física as nossas células precisam de muita energia. Observe os modelos didáticos na mesa e escreva o nome da organela responsável pela produção de energia nas células (1 ponto).**

---

**7. Cite uma função dessa organela e os locais onde a encontramos na célula (1 ponto).**

---

**8. Observe os dois modelos e responda (1 ponto):**

- a) Qual núcleo está em intérfase: ( ) A ou B ( ).
- b) Qual núcleo está em divisão: ( ) A ou B ( ).

**9. Analise o modelo didático e responda (1 ponto):**

- a) Qual o número representa o cromossomo simples \_\_\_\_\_
- b) Qual o número representa o cromossomo duplicado \_\_\_\_\_
- c) Quais os números representam os cromossomos homólogos \_\_\_\_\_

**10. Qual síndrome está representada no cariótipo? (1 ponto)**

---

Observa-se, desse modo, que a diversidade, nesse processo avaliativo, implicou em um momento de ensino com a confecção de recursos didáticos pelos próprios alunos, e, também, uma vez que os manipularam, os estudantes adquiriram uma certa familiaridade com esses recursos na aplicação da prova, o que foi imprescindível para desfazer tensões pelo estranhamento de materiais.

Destaca-se, dessa forma, o reconhecimento da diversidade de tempos, uma vez que dois alunos puderam realizar a prova de modo a respeitar seus ritmos de preenchimento das respostas. Abandona-se a postura de considerar atrasado

o aluno que não atenderia a uma norma temporal. Admite-se, isto sim, uma constelação, no dizer de Santos (2008), de diferentes tempos e temporalidades, alguns mais lentos, outros mais rápidos, os quais são ativados de modos diferentes em diferentes contextos e situações.

E, por fim, além da professora da turma, da disciplina de Biologia, a presença de uma profissional de educação especial é outro aspecto a salientar.

## Considerações finais

O trabalho possibilitou que os alunos participantes, seja no processo de produção dos modelos didáticos ou de todos os alunos licenciandos envolvidos, pudessem experimentar outras possibilidades de se ensinar e aprender Ciências Biológicas, explorando diferentes inteligências e mobilizando diferentes saberes. Entende-se que as ações desenvolvidas e aqui relatadas são fundamentais no processo de formação de professores, com uma concepção de ensino e de aprendizagem que compreenda o ser humano como sujeito complexo, que aprende de variadas formas.

## Referências

- ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra?** Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.
- OLIVEIRA, Romualdo Portela de; ARAUJO, Gilda Cardoso de. Qualidade do ensino: uma nova dimensão da luta pelo direito à educação. **Revista Brasileira de Educação**. ANPED/Autores Associados: Rio de Janeiro/Campinas, n. 28, p. 5-23, jan./fev./mar./abr. 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141324782005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt).
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **A gramática do tempo**: para uma nova cultura política. Coleção para um novo senso comum, v. 4, 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

# 4

## Elaboração de recurso didático para o ensino de Física voltado à escolarização de um estudante com paralisia cerebral

Georgia Bulian Souza Almeida  
Laís Perpetuo Perovano  
Cleudson Venturine

## Considerações iniciais

A motivação para a elaboração deste capítulo surgiu da observação do cotidiano escolar de um estudante com paralisia cerebral que apresentou algumas dificuldades na aprendizagem de conteúdos da disciplina de Física. Neste contexto, impulsionados pelo desejo de fortalecimento do processo educativo, iniciamos um processo de reflexão que culminou com a proposição de novas estratégias de ensino visando tornar os conteúdos científicos acessíveis.

Uma das estratégias pensadas foi a criação de recurso didático concreto que atendesse às necessidades educacionais específicas do discente e, ao mesmo tempo, que favorecesse seu desenvolvimento e aprendizagem. Sob essa ótica, apresentamos, ao longo deste texto, algumas considerações correlacionadas à criação de um artefato para o ensino de física.

## O ensino de Física e a inclusão de estudantes com necessidades específicas

Considerando algumas conceituações a respeito da paralisia cerebral, tanto no âmbito biomédico quanto no biopsicossocial, percebemos a importância de compreendermos o diagnóstico inicial de forma ampla, tendo em mente que é fundamental realizarmos uma reflexão preliminar a respeito da deficiência, visando traçar estratégias educacionais efetivas que promovam a inclusão desses estudantes. Nesse sentido, destacamos:

A paralisia cerebral, também denominada encefalopatia crônica não progressiva da infância, é consequência de

uma lesão estática, ocorrida no período pré, peri ou pós-natal que afeta o sistema nervoso central em fase de maturação estrutural e funcional. É uma disfunção predominantemente sensório-motora, envolvendo distúrbios no tônus muscular, postura e movimentação voluntária. Estes distúrbios se caracterizam pela falta de controle sobre os movimentos, por modificações adaptativas do comprimento muscular e, em alguns casos, chegando a resultar em deformidades ósseas (MANCINI *et al.*, 2002, p. 446).

Em muitas ocasiões, a falta de conhecimento dos docentes em relação à paralisia cerebral faz com que seja criada uma expectativa preliminar de fracasso escolar. Em alguns casos, esses estudantes acabam sendo rotulados e vistos como incapazes de evoluir no processo de aprendizagem. Segundo Franco (2009, p. 38), “muitas confusões são feitas quanto aos diagnósticos. A mais comum delas é atribuir à criança com paralisia cerebral, com comprometimentos motores severos e comprometimento de fala, por exemplo, a incapacidade mental”.

Ao abordarmos a questão da inclusão escolar de estudantes com paralisia cerebral, pretendemos trazer à tona um olhar voltado às potencialidades desse indivíduo, respeitando suas limitações, mas, sobretudo, vislumbrando mecanismos que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem. Tal postura se fundamenta no fato de que muitas escolas ainda não dispõem de métodos de ensino abrangentes, que sejam capazes de promover a verdadeira educação para todos, privilegiando a diversidade em detrimento da exclusão.

Sob essa égide, percebemos o quanto é importante que os docentes tenham formação adequada e utilizem métodos didáticos acessíveis, que promovam a igualdade e tornem a sala de aula um ambiente propício à efetivação da inclusão. Nessa perspectiva, Camargo (2016, p. 35) ressalta:

[...] os licenciados reflitam sobre as características que devem constituir materiais de ensino comuns a todos os discentes e as que devem constituir aqueles próprios de determinado aluno e que são originados de sua singularidade. Essa é uma discussão que perpassa a controvérsia entre a promoção de discriminação pela igualdade e pela diferença, ou seja, é

importante saber tratar igual os iguais e diferente os diferentes para que a discriminação não se esteleça.

De modo geral, ao ministrarem as aulas expositivas de Física, os professores utilizam linguagem audiovisual e material impresso. Essas metodologias, por vezes, não são suficientes para garantir um aprofundamento dos conceitos e saberes da disciplina, o que acaba acarretando a desmotivação de alguns estudantes. Diante desse contexto, percebemos a importância da elaboração de instrumentos didáticos que possibilitem a utilização de novas estratégias de ensino, permitindo, assim, o acesso de todos aos conteúdos curriculares.

Segundo Azevedo *et al.* (2013, p. 2),

Para que o ensino de física ocorra de maneira satisfatória, é necessário que a escola procure alternativas que aproximem professor e aluno, e façam do processo de ensino-aprendizagem um momento gratificante para as duas partes envolvidas, onde o aluno tem que ser o foco principal. Para isto é necessário “criar alternativas e ferramentas que auxiliem o professor, promovendo ao máximo o crescimento cognitivo do aluno”.

Frente a esses fatos, o presente estudo fundamentou-se na concepção de que, antes de determinarmos se um discente com deficiência pode obter êxito acadêmico, é preciso fornecer a ele instrumentos e metodologias de ensino adequados às suas necessidades específicas, no intuito de estimular seu potencial cognitivo. Assim, elaboramos um recurso de tecnologia assistiva visando minimizar as dificuldades de ordem motora dos alunos e, ao mesmo tempo, permitir que tenham autonomia para a realização das atividades propostas, favorecendo, assim, a internalização dos conteúdos científicos ministrados.

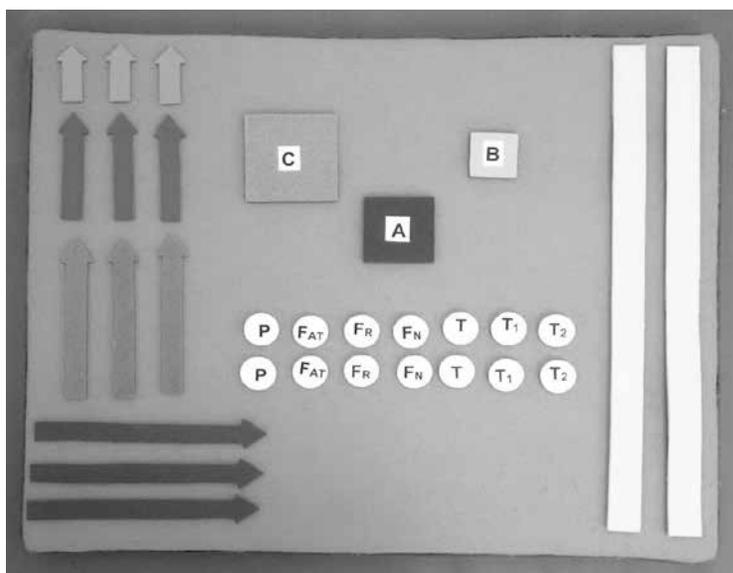
## Considerações metodológicas

O estudo realizado adotou uma abordagem qualitativa, tendo como modelo de investigação o estudo de caso. Para Malheiros (2011, p. 94), um estudo de caso “consiste em pesquisar uma situação específica para entender

determinada relação de causa e efeito. Para isso, observa-se o resultado que será obtido considerando uma variável específica implantada no evento com ou sem intenção”. Nas palavras de Gil (2002, p. 54), esse tipo de pesquisa representa um “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”.

A atividades descritas neste trabalho foram desenvolvidas em uma Instituição de Ensino Pública, localizada na cidade de São Mateus, norte do Espírito Santo. Nesta escola, há um estudante com paralisia cerebral perinatal (ocorreu durante o nascimento), regularmente matriculado no 1º ano do Curso Técnico em Mecânica Integrado ao Ensino Médio. Assim, considerando as necessidades específicas desse discente, foi desenvolvido um artefato (Figura 1) para mediar alguns conceitos científicos relacionados às Três Leis de Newton abordados na disciplina de Física.

**Figura 1 – Artefato desenvolvido para o ensino e aprendizagem de Física**

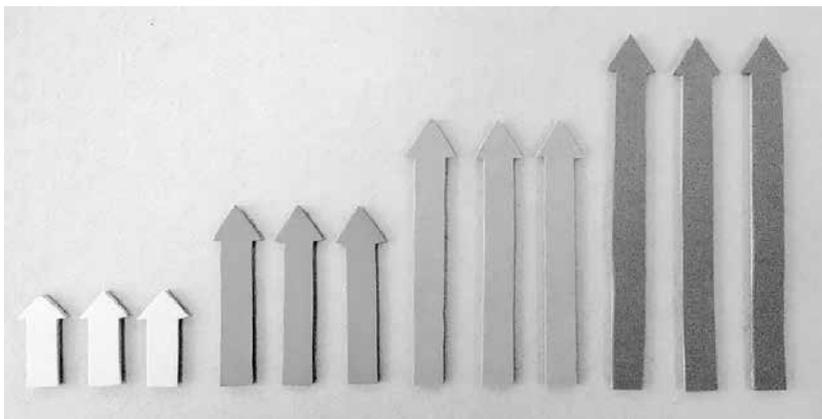


Fonte: Acervo pessoal.

A base do artefato foi construída utilizando-se uma placa de isopor de 2 cm de espessura, com dimensões de 60 cm x 50 cm, revestida com tecido feltro

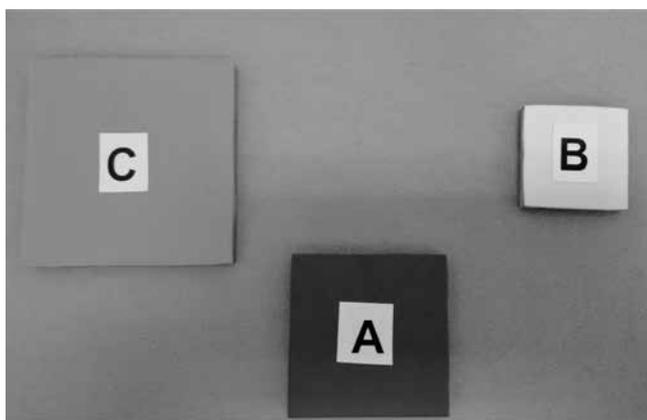
na cor bege. Sobre essa placa foram organizadas as representações dos vetores (Figura 2), de objetos (Figura 3) e de símbolos que descrevem alguns tipos de força (Figura 4). Estes foram confeccionados com *Medium Density Fiderboard* (M. D. F.) de 6 mm, que foram revestidos com Etil, Vinil e Acetato (E. V. A.) de cores variadas.

**Figura 2 – Representação de vetores**



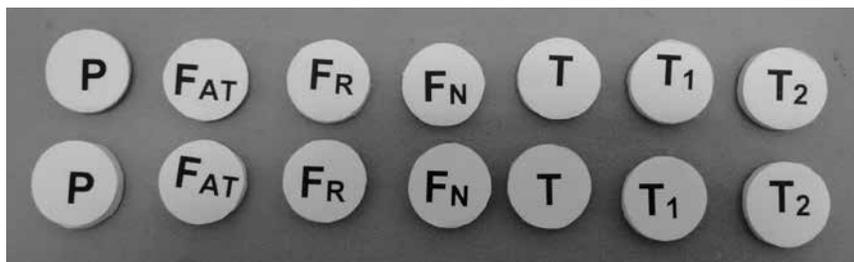
Fonte: Acervo pessoal.

**Figura 3 – Representação dos objetos**



Fonte: Acervo pessoal.

**Figura 4 – Representação dos tipos de força**



Fonte: Acervo pessoal.

Foram planejadas ações nas aulas de Física que ocorreram durante o segundo semestre letivo do ano de 2018. Inicialmente, o conteúdo foi ministrado por meio de aulas expositivas e dialogadas. Na sequência, disponibilizamos o artefato para a resolução de algumas atividades. Os dados referentes ao uso do recurso e seus impactos no processo de ensino e aprendizagem foram coletados por meio de observações e anotações feitas pelo professor.

## Percepções quanto ao uso de modelos concretos para o ensino de Física

Considerando que o discente apresenta dificuldades em traçar os vetores no papel, em decorrência de sua condição motora, optamos por desenvolver um material que possibilitasse a manipulação das peças do artefato, de maneira que pudesse representar as forças que atuam em determinado corpo.

No caso dos vetores, optamos por disponibilizar peças de diferentes tamanhos correlacionados com a intensidade das forças que seriam representadas. Dessa forma, o estudante poderia demonstrar forças com intensidades diferentes, de modo a contribuir para a compreensão do conceito de força resultante que atua sobre um corpo. No intuito de garantir que as peças não se desprendessem do artefato, a base foi toda revestida com tecido feltro na cor bege.

Para o desenvolvimento das atividades com o artefato, foram apresentadas situações hipotéticas envolvendo corpos em repouso e em movimento.

Na situação 01, foi descrito o movimento uniforme de queda de um paraquedista (já com o paraquedas aberto) e solicitado que o estudante fizesse a representação do paraquedista (usando um dos objetos A, B ou C) e das forças que atuavam sobre o mesmo. A figura 05 exhibe a representação feita pelo discente.

**Figura 05 – Resolução da situação 01**

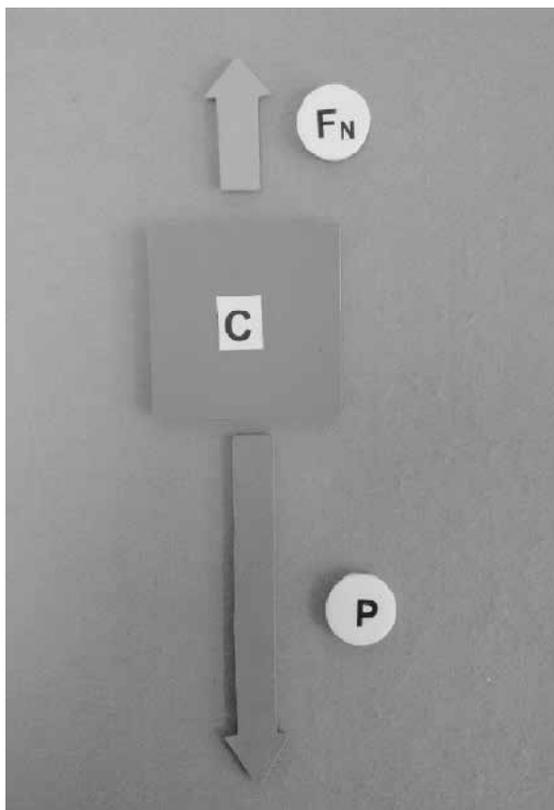


Fonte: Acervo pessoal.

O estudante teve total liberdade para montagem do esquema solicitado. Inicialmente, o professor questionou se ele estava seguro a respeito do sentido dos vetores que representavam as forças, então, o discente decidiu modificar o sentido dos vetores. Ao ser interpelado a respeito do valor da força resultante sobre o corpo ser zero ou não, o mesmo respondeu corretamente e relacionou o fato de a força resultante ser zero devido à velocidade do paraquedista ser constante.

Já na situação 02, o paraquedista estaria caindo com o paraquedas fechado (mas sem desprezar a resistência do ar). O aluno representou corretamente todas as forças, inclusive se atentando em diferenciar o tamanho dos vetores, para que a força resultante sobre o corpo não fosse nula. A figura 06 demonstra essa representação.

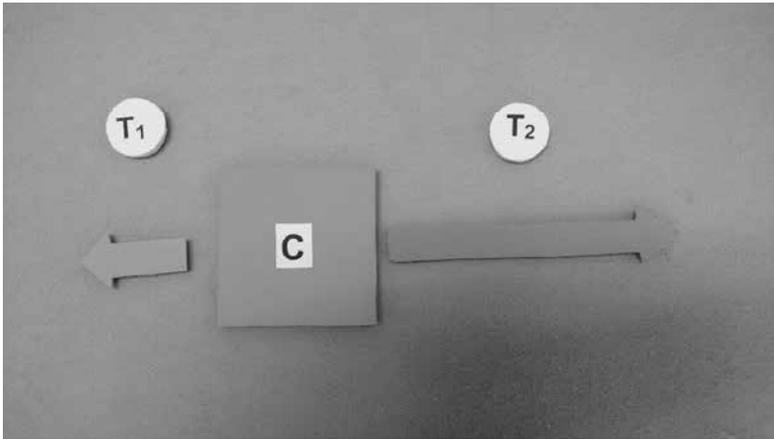
**Figura 6 – Resolução da situação 02**



Fonte: Acervo pessoal.

Na situação 03, foi apresentada uma questão que foi denominada de “cabo de guerra”, em que duas pessoas puxam, cada uma em sua direção, uma corda presa nas extremidades opostas de uma caixa. Nesse exemplo, uma pessoa exerce uma força de intensidade 10 N, enquanto a outra exerce uma força de intensidade 30 N. Frente a essa situação, o professor solicitou ao estudante que fizesse um esquema de representação da caixa e as forças atuantes sobre ela. A figura 07 exhibe essa representação.

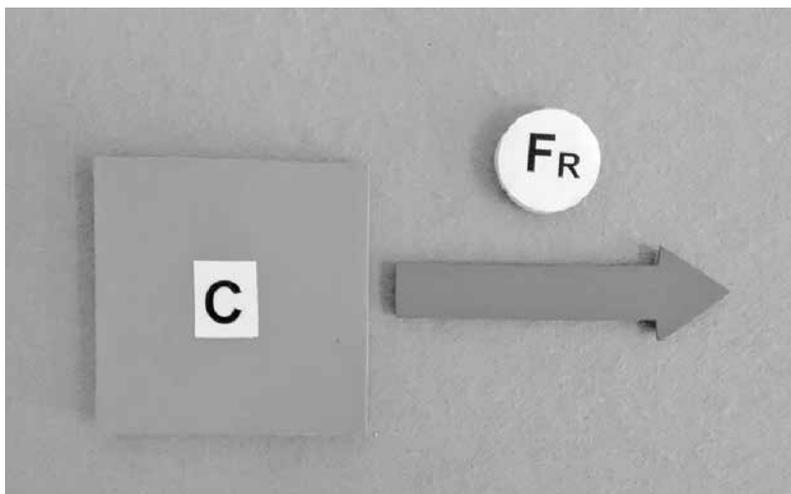
Figura 7 – Resolução da situação 03



Fonte: Acervo pessoal.

Ainda em relação à questão do “cabo de guerra”, o professor solicitou que o discente fizesse um esquema representando a caixa e a força resultante que atuava sobre ela. Ele representou corretamente as duas situações e usou, inclusive, vetores de tamanhos diferentes, de forma a respeitar a proporcionalidade que existe entre eles. A figura 08 mostra essa representação.

**Figura 8 - Continuação da resolução da situação 03**



Fonte: Acervo pessoal.

Ao finalizar as atividades propostas a partir do uso do artefato, averiguamos que o estudante internalizou os conceitos científicos que lhe foram apresentados. Assim, entendemos que o material atendeu à sua finalidade precípua, possibilitando que o conteúdo abordado na disciplina de Física estivesse acessível ao discente. A estratégia de ensino desenvolvida a partir das características individuais do estudante público-alvo da educação especial demonstrou ser um dos caminhos mais assertivos para o êxito escolar.

## Considerações finais

As observações realizadas neste estudo reafirmam a concepção de que a elaboração de recursos didáticos deve ocorrer levando em consideração todo o contexto envolvendo o estudante com deficiência. Nosso olhar deve ser amplo, abrangendo o discente, o ambiente escolar e o professor. É a partir da percepção desses agentes que iniciamos o processo de reflexão, que culmina com a proposição de materiais didáticos que potencializem o processo de ensino e aprendizagem.

Considerando o aumento do número de estudantes público-alvo da educação especial nas escolas de ensino regular, ressaltamos a importância de continuarmos desenvolvendo variados recursos de tecnologia assistiva que possibilitem o efetivo acesso aos conteúdos curriculares indispensáveis à sua formação acadêmica.

## Referências

- AZEVEDO, Samara da Silva Morett *et al.* Relógio de Sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 1-12, 2013.
- CAMARGO, Eder Pires de. **Ensino de ciências e inclusão escolar**: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos. 1. ed. Curitiba: CRV, 2016, 232 p.
- FRANCO, Marco Antonio Melo. **Paralisia cerebral e práticas pedagógicas** [manuscrito]: (in) apropriações do discurso médico. Belo Horizonte: 2009, 132f.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da Pesquisa em Educação**. Rio de Janeiro: LTC, 2011, p. 31-32; 108.
- MANCINI, Marisa C. *et al.* **Comparação do desempenho de atividades funcionais em crianças com desenvolvimento normal e crianças com paralisia cerebral**. Arq. Neuropsiquiatria, v. 60, n. 2B, pp. 446-452, 2002.

# 5

## Ensino de Química para surdos: possibilidades de adequação de material didático

Amanda Bobbio Pontara  
Ana Néry Furlan Mendes

## Considerações iniciais

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9394 existe desde 1996 e assegura a todos os alunos com necessidades especiais direitos de receber educação escolar na rede regular de ensino, com serviço especializado para atendê-los, como pode ser observado no trecho a seguir:

Art. 59º. Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais:

I - currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica, para atender às suas necessidades;

[...]

III - professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

IV - educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade [...] (BRASIL, 1996, p. 25).

Nas escolas, há certa resistência quando se menciona a necessidade de adequação de material didático e da prática docente para atender ao público da educação especial. A primeira indagação que surge é: de quem é a responsabilidade sobre a adaptação do material? Do professor regente ou do professor do atendimento educacional especializado (AEE)? A LDB menciona que a responsabilidade é de ambos, afinal, o profissional do AEE normalmente não tem formação técnica em

todas as disciplinas do ensino regular. Isto abre um precedente para o professor regente questionar o fato de ele também não ter uma formação específica para trabalhar com o público do AEE. Nesse impasse, encontra-se o aluno que precisa e tem direito a uma formação de qualidade que atenda as suas necessidades de aprendizagem.

A formação científica que todos os profissionais da educação recebem não os prepara para as diversidades que irão encontrar na sala de aula. Por isso, não podemos nos abster do compromisso enquanto docentes e alegar que não fomos formados para trabalhar com o público da educação especial, e, enquanto pesquisadores, devemos buscar conhecimento que fundamente nossas práticas pedagógicas.

Alguns autores defendem que toda criança possui necessidades de aprendizagem que são únicas e os educadores precisam se preparar e se adaptar para buscar novas formas de ensino para atender as diversas situações que surgem no ambiente escolar. Foi isso que fizemos ao nos depararmos com a necessidade de lecionarmos Química para surdos: pesquisamos e estudamos mais sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e sobre as adaptações da prática docente que seriam necessárias para a inclusão desses sujeitos no processo de ensino-aprendizagem. Assim, percebemos que podemos mudar nossa postura enquanto docentes de uma escola inclusiva. Mesmo lecionando uma disciplina considerada complexa como a Química, e de linguagem técnica e específica, percebemos que é possível oportunizar o conhecimento científico aos alunos com necessidades de aprendizagem especiais. Diante de nossa realidade, decidimos estudar mais sobre o ensino para esse grupo de alunos, focando no público surdo. Neste capítulo, apresentamos um pouco dos conhecimentos que adquirimos e dos materiais que desenvolvemos no ensino de Química para surdos.

## O que devo saber enquanto professor (a) de surdos

Os alunos surdos utilizam principalmente a Libras, que é uma língua gestual-visual para se comunicar. Essa língua explora como canal ou meio de comunicação os movimentos gestuais e expressões faciais que são percebidos pela visão. No processo de comunicação, o uso de recursos visuais proporciona melhor interação entre os surdos e os ouvintes, estabelecendo-se assim uma comunicação visual na abordagem do conteúdo, seja de Química ou qualquer

outra ciência (TREVISAN, 2008). O professor normalmente não foi preparado para lidar com as diversidades existentes na sala de aula durante sua formação acadêmica e, quando se depara com a realidade de alunos surdos, cegos ou com deficiência intelectual (DI) em um mesmo ambiente de aprendizado que um aluno sem necessidades especiais de aprendizagem, sente-se despreparado. Nesse momento, a escola deve intervir, proporcionando uma formação continuada e orientação pedagógica específica para auxiliar o profissional docente. Porém, o que se observa, na maioria dos casos, é que nem mesmo a escola está realmente preparada para receber o aluno da educação especial.

Segundo Souza e Silveira (2011), os surdos encontram dificuldades em participar e dar continuidade a seus estudos por estarem abandonados em função da falta de estratégias pedagógicas específicas na escola, e, historicamente, eles ficam alheios aos processos decisórios da sociedade que exigem conhecimentos científicos e tecnológicos.

Enquanto educadores<sup>1</sup>, precisamos ter a perspectiva de formação de uma nova geração dentro de um projeto educacional inclusivo, como fruto de um trabalho diário de compreensão, de reconhecimento e de valor das diferenças, o que não exclui a interação com o universo do conhecimento em suas diferentes áreas. Para tanto, faz-se necessária a conscientização de que somos todos diferentes e, por isso, devemos ser atendidos em nossas particularidades.

A maioria dos docentes aprende a ensinar segundo a hegemonia e a primazia dos conteúdos acadêmicos e por isso apresentam, naturalmente, muita dificuldade em desprender-se desse aprendizado que os refreia nos processos de resignificação de seus papéis enquanto educadores (MANTOAN, 2005). Nos cursos superiores da modalidade licenciatura, são poucas as grades curriculares que abordam as questões das diversidades e como lidar com elas de forma real. Por isso, a importância e a necessidade de uma revisão diária da conduta docente diante do público a ser atendido e da conscientização de que essa profissão exige dedicação quanto à adequação constante às diversidades da sala de aula.

---

1. O termo educador empregado nesse texto refere-se àquela pessoa que tem envolvimento com educação, seja professor ou não, sendo o sujeito responsável por coordenar, na relação com o outro, os processos de ensino e aprendizagem. Isso significa que o educador é um profissional que investe no processo de desenvolvimento do educando, comprometido com o que este necessita aprender.

## A importância da linguagem no processo de ensino-aprendizagem de surdos

“A estrutura da língua que uma pessoa fala influencia a maneira com que esta pessoa percebe o universo”  
(VYGOTSKY, 1896-1934).

Vygotsky (2011) afirma que tamanha é a complexidade da mente humana e a necessidade de comunicação, que as crianças surdas, por si mesmas, acabam desenvolvendo uma língua mímica complexa, uma fala singular que é criada pelos próprios surdos e com essa linguagem se comunicam entre si, com os ouvintes e interagem com o mundo. Dentro dessa perspectiva, ele afirma a importância da linguagem na compreensão do mundo, ressaltando que essa linguagem não está estritamente ligada ao som, mas a um contexto de comunicação, porque somos sujeitos de linguagem. Na especificidade dos surdos, destaca-se a linguagem no sentido visual.

Segundo Góes (2002), nas perspectivas vygotskianas sobre o desenvolvimento do pensamento, os processos humanos têm sua origem nas relações sociais e devem ser compreendidos em seu contexto histórico-cultural. Assim, o homem significa o mundo e a si não de forma direta, mas de acordo com suas experiências sociais. Nesse aspecto, a linguagem é um alicerce que proporciona a interação social e evolui com as interações dos indivíduos. Nesse contexto, o teórico inaugura uma nova abordagem do processo de desenvolvimento infantil, analisando-o pelo prisma das leis da lógica dialética.

Diante da interpretação vygotskyana para o desenvolvimento do indivíduo deficiente, a educação assume um papel de extrema importância no processo de inclusão social, uma vez que a educação proporcionará caminhos alternativos e recursos especiais para que a pessoa com deficiência adquira conhecimento que a possibilite interagir e evoluir socialmente. Por isso, a pedagogia não deve valorizar a cultura do *déficit*, mas fornecer instrumentos que permitam ao deficiente estruturar o conhecimento diante dos recursos que tem.

Quando Vygotsky fala sobre as leis gerais do desenvolvimento, ele também nos aponta que para o sujeito com deficiência aprender é preciso investir em caminhos alternativos e recursos especiais. Nessa proposta, surge o que o autor chama de processos de compensação sociopsicológica, que se refere ao

que é substitutivo e que garante o desenvolvimento. Para o teórico, quando uma ou mais vias de apreensão do mundo e de expressão não estão íntegras ou não podem ser formadas, o indivíduo pode eleger outras que estejam íntegras. No caso dos surdos, ao elegerem a Língua de sinais para a comunicação, utilizam a visão como principal sentido de percepção do meio, em substituição da audição, o que lhes permite estarem no mundo e se relacionarem com ele (COELHO; BARROCO; SIERRA, 2011). A compensação sociopsicológica também está relacionada à qualidade das relações sociais, que, no caso da escola, refere-se à qualidade das mediações realizadas e ao uso de caminhos alternativos que permitam, pelas vias indiretas, que se chegue ao aprendizado.

O indivíduo surdo não recebe estímulos pelos sons, porém, cores, formas, e movimentos despertam sua atenção. Diante do que Vygotsky estudou, o cérebro desses indivíduos se moldou de forma a desenvolver sua interação com o mundo pelas vias da visão, que estimularão suas funções psíquicas, permitindo seu desenvolvimento intelectual. A plasticidade cerebral do indivíduo surdo atribui à visão funções que seriam da audição, como forma de compensação para a interação social desse sujeito.

Podemos concluir, com os estudos de Vygotsky sobre os caminhos alternativos do desenvolvimento humano, que a sociedade pode criar a suficiência e eliminar o limite que a deficiência tem imposto. Isso se fundamenta pela via de uma Educação comprometida com a formação para a inclusão em atividades verdadeiramente produtivas. Com essa visão, o referido pensador se pautava no trabalho e para o trabalho, e, como consequência, defendia uma educação em favor dos processos compensatórios para aqueles que pudessem ir ao encontro das demandas reais de sociabilidade humana dentro de sua complexidade.

Vários autores que estudaram o ensino de Química para surdos apontam em seus trabalhos a linguagem, em especial a falta de sinais relacionados aos termos químicos, como um dos fatores que comprometem o ensino-aprendizagem de Química para o público com surdez (SOUZA; SILVEIRA (2008); LUCENA; BENITE; BENITE (2008); QUEIROZ *et al.* (2010); COSTA (2014). Isso é comum para ciências que apresentam uma linguagem com termos específicos, com palavras que não são usuais no cotidiano linguístico das pessoas; porém, não se pode pautar no ensino que se baseia apenas na oralidade, principalmente quando se ensina para surdos. Afinal, quando se fala de termos técnicos, como na área da Química, o significado das palavras é novo

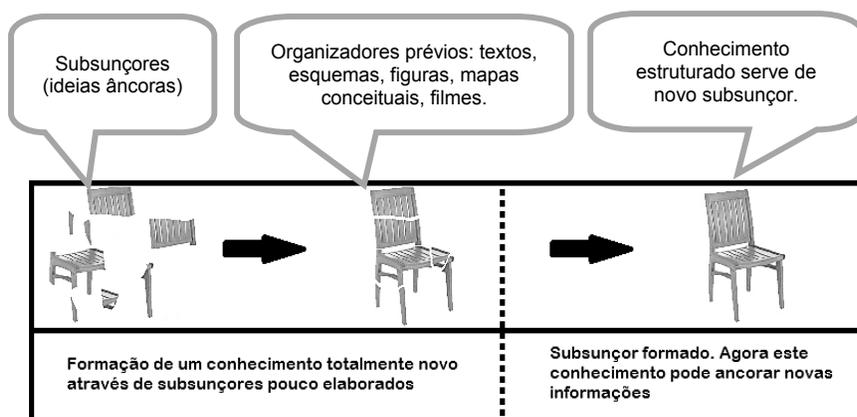
tanto para surdos como para ouvintes, e diante disso o docente deve recorrer a recursos pedagógicos que propiciem a compreensão dos termos dentro do contexto de aprendizagem.

## A construção do conhecimento para o surdo

O desenvolvimento humano, diante do que Vygotsky chama de plasticidade cerebral, pode referir que as relações que o ser humano estabelece com o meio produzem grandes modificações no seu cérebro, permitindo uma constante adaptação e aprendizagem ao longo de toda a vida (GÓES, 2002). Essa capacidade de adequação da mente humana diante de algumas adversidades sociais está diretamente associada à eficácia no processo de aprendizagem.

David Paul Ausubel (1918-2008) é um teórico que apresenta outro ponto de vista sobre a aprendizagem e pode ser aplicado na proposta de instrumentos que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem do público surdo. Formado em psicologia, Ausubel se dedicou ao cognitivismo, parte da psicologia que se preocupa com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição. Ao propor a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), Ausubel *et al.* (1980) apresentam a aquisição de novos conceitos como um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Isso ocorre de modo que o conhecimento prévio do educando interaja, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva (MOREIRA, 2011). Surge, nesse contexto, o que eles chamam de “subsunçores” ou ideias âncoras no processo de aprendizagem, conforme apresentado na Figura 1.

**Figura 1 – Esquema sobre os subsunçores proposto na Teoria da Aprendizagem Significativa**



Fonte: Pontara, 2018.

Ausubel usa o termo subsunçor<sup>2</sup> para definir uma estrutura específica na qual uma nova informação pode se agregar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual, e que armazena experiências prévias do sujeito (MOREIRA, 2011).

Moreira e Masini (2006) indicam que os significados são pontos de partida para a atribuição de outros significados, constituindo-se em pontos básicos de ancoragem, dos quais se origina a estrutura cognitiva.

Para organizar as ideias e estabelecer significados, podemos usar recursos chamados de organizadores prévios, que podem se apresentar sob a forma de textos, filmes, esquemas, desenhos, fotos, perguntas, mapas conceituais, jogos, entre outros, e que são apresentados ao estudante, em primeiro lugar, em nível de maior abrangência, permitindo a integração dos novos conceitos aprendidos, tornando mais fácil o relacionamento da nova informação com a estrutura cognitiva já existente. Ausubel *et al.* (1980, p. 144), ressaltam que: “A principal função do organizador está em preencher o hiato entre aquilo que o

2. A palavra “subsunçor” não existe em português, trata-se de uma tentativa de traduzir a palavra inglesa *subsumer* (MOREIRA, 2016).

aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder aprender significativamente a tarefa com que se defronta”.

Diante do que foi apresentado, pode-se considerar que para oportunizar conhecimento a um surdo devemos pensar que, devido à plasticidade cerebral, o indivíduo surdo atribui à visão funções que seriam da audição e por isso devemos explorar esse sentido. Ademais, para estruturar o conhecimento, podemos usar organizadores prévios que exijam mais atenção pela visão e não pelo som, como esquemas, desenhos, fotos, mapas conceituais etc.

## Como preparar um material didático para o ensino de indivíduos surdos: exemplos usados na disciplina de Química

Como apresentado em reflexões anteriores, o processo de aprendizagem do surdo pode ficar comprometido pela diferença linguística entre ele e o ouvinte. Como se vive em uma sociedade em que a língua falada (língua dos ouvintes) é predominante em relação à Língua de Sinais (principal língua da comunidade surda), há uma carência de sinais que traduzam a língua oral para a gesto-visual.

Com isso, pela TAS, podemos dizer que a carência de sinais em Libras relete na falta de subsunçores para fundamentarem a aprendizagem do público surdo, em especial no caso de ciências como a Química, que apresenta um arsenal de termos que são próprios da linguagem dos que a estudam.

Então, quando pensarmos na aprendizagem significativa da Química pelos surdos, primeiramente devemos fornecer os subsunçores necessários à ancoragem do processo de ensino-aprendizagem dessa ciência. Ou seja, devemos oferecer ferramentas que os façam traduzir a Química falada e escrita para a Química em sinais.

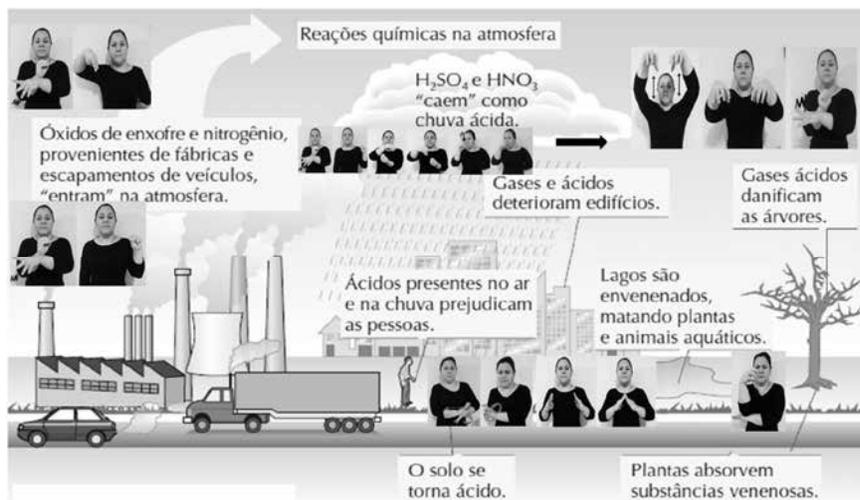
A partir das considerações de Vygotsky sobre processos de compensação sociopsicológica e da TAS sobre a necessidade de subsunçores, podemos considerar que as ferramentas de ensino que privilegiam os recursos visuais são os organizadores prévios nas práticas de ensino para o público surdo. As estruturas de ensino ricas em recursos visuais são apresentadas ao estudante, tanto ouvinte quanto surdo, permitindo a integração dos novos conceitos aprendidos e tornando mais fácil o relacionamento da nova informação com a

estrutura cognitiva já existente. Por isso, é comum um surdo, ao criar um sinal para um termo, usar como base alguma imagem que ele associa a esse termo.

No estudo da Química teórica, o uso de imagens, esquemas, ilustrações e textos sucintos destacados com cores diferentes facilitam a aprendizagem do surdo, principalmente quando associados a práticas comuns da sua rotina. Na Química experimental, as reações Químicas em que há alteração na percepção dos reagentes e produtos (mudança de cor, formação de precipitado e liberação de gás), quando associados a esquemas representacionais de explicação, também contribuem para a aprendizagem significativa da Química pelo estudante surdo.

Ao se preparar uma aula para surdos deve-se pesquisar a existência de sinais em Libras para os termos técnicos que serão usados na aula, associar os sinais a recursos visuais que favoreçam o campo de compressão do surdo, como Perovano, Pontara e Mendes (2016) apresentaram no esquema para o fenômeno da chuva ácida, esquematizado da Figura 2.

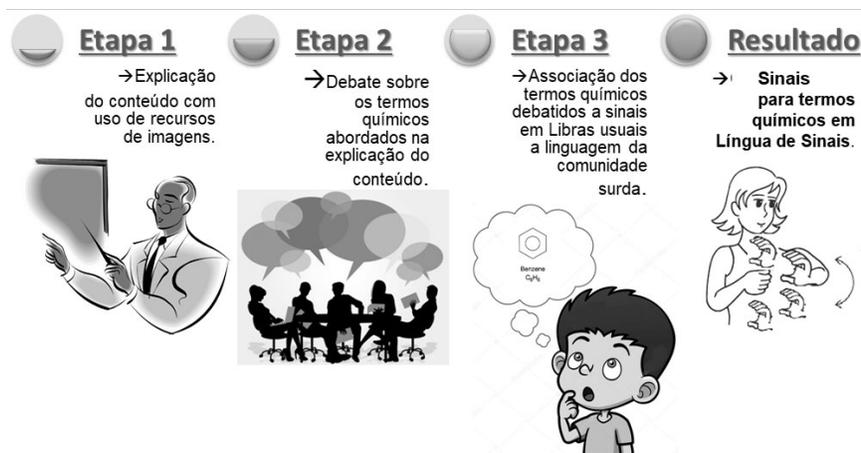
**Figura 2 – Esquema para o fenômeno da chuva ácida usando a Libras**



Fonte: Perovano, Pontara e Mendes (2016).

Para as ciências que possuem linguagem específica como a Química, há carência de sinais em Libras e, nesses casos, o professor pode utilizar recursos visuais para explicar o conteúdo. A partir da compreensão organizada no cognitivo do aluno surdo, ele pode criar um sinal para os termos específicos e esses sinais poderão ser organizados em um glossário. Pontara (2018) relata uma sequência usada na elaboração de um glossário em Libras para termos de Química Orgânica, conforme apresentado no fluxograma da Figura 3.

**Figura 3 – Fluxograma explicativo para elaboração de um glossário para termos químicos em Língua de Sinais**



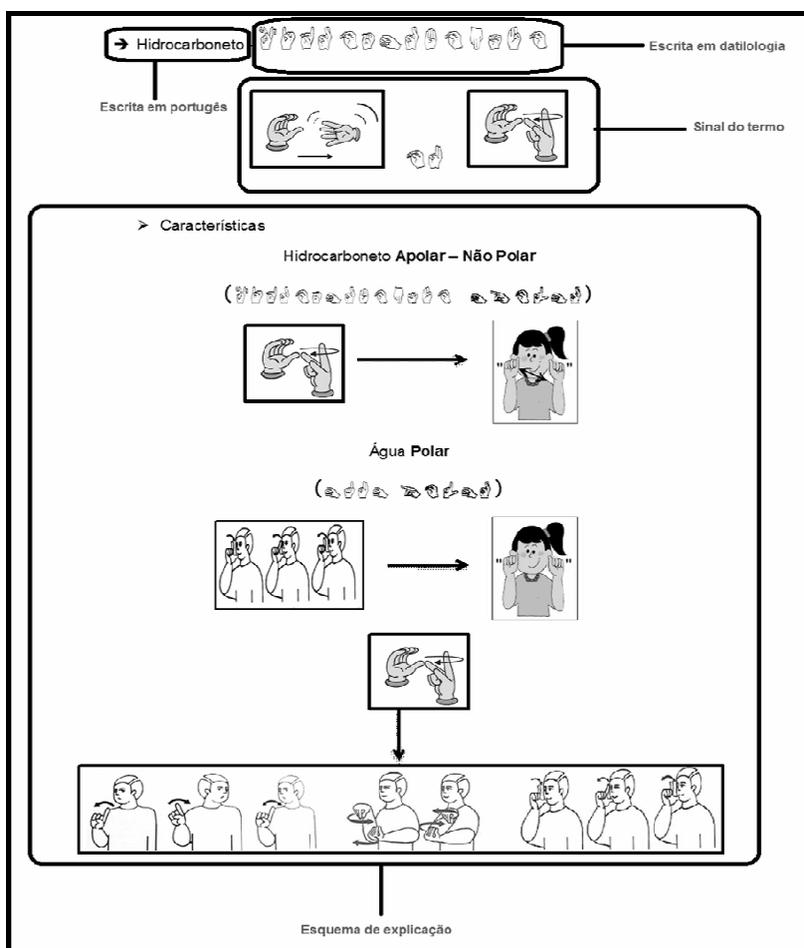
Fonte: Pontara (2018).

Em seu trabalho, Pontara (2018) apresenta 33 sinais em Libras desenvolvidos e validados pela comunidade surda da escola onde a autora desenvolveu o trabalho. Usando a sequência apresentada no fluxograma da Figura 3, a autora menciona que, por serem visuais, os alunos surdos ao elaborarem um sinal para um termo químico normalmente partem de características percebidas pela visão ou aplicação prática do termo, associando-o, algumas vezes, a um sinal já comum na Língua de Sinais. Por exemplo, o sinal da letra C, que normalmente aparece associado a sinais relacionados ao elemento químico Carbono, cujo símbolo químico é a letra C maiúscula.

Na Figura 4, temos um esquema proposto por Pontara (2018) para a explicação, para surdos, da função orgânica hidrocarbonetos, em uma apostila

de estudo. Nesse esquema, a autora apresenta a escrita do termo específico em Língua Portuguesa, em Dattilologia (palavra soletrada em Libras) e do sinal para o termo técnico em Língua de Sinais, além de expor a característica química que confere a esse grupo sua imiscibilidade em água. Em definição química para o Ensino Médio, os hidrocarbonetos são substâncias orgânicas que possuem em sua constituição os elementos químicos Hidrogênio (H) e Carbono (C); sua fonte principal é o petróleo e, por serem classificados como substâncias apolares, são imiscíveis em água.

**Figura 4 – Esquema para explicação da função orgânica hidrocarbonetos**



Fonte: Pontara, 2018.

A imagem da Figura 5 retrata uma sequência de slides usados para explicação da função orgânica álcool em aulas de Química no Ensino Médio regular com o uso de sinais em Libras para os termos técnicos: a abordagem iniciou com a apresentação do sinal para as funções orgânicas oxigenadas (a), em seguida definiu-se a função álcool e apresentou-se o sinal para o termo químico (b), depois, a forma de obtenção por reações de adição, alguns exemplos dessas substâncias e sua importância para a sociedade (c), e, encerrando a sequência, a classificação dos álcoois em primário, secundário e terciário quanto à posição da hidroxila.

Figura 5 – Sequência de slides utilizados para explicação da função álcool

**Slide (a):** Titled "FUNÇÕES OXIGENADAS". It shows two individuals performing sign language. Below them is the text "Sinal para Funções Oxigenadas".

**Slide (b):** Titled "Função Álcool". It features a chemical structure of a saturated carbon atom bonded to three generic groups and a hydroxyl group (-OH), with an arrow pointing to the hydroxyl group labeled "Hidroxila". Below the structure are four individuals performing sign language, with the text "Sinal para função álcool".

**Slide (c):** Titled "Álcool: OH - 'C' saturado Sufixo - OL". It explains that alcohols are obtained by hydration of alkenes, showing the reaction  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  with  $(\text{H}^+, \text{OH}^-)$  above the arrow. It lists "Metanol (álcool metílico)" and "Etanol (álcool etílico)". It includes images of a Formula 1 car and glasses of alcohol. A note at the bottom states: "O metanol é um gás incolor muito tóxico, sem cor de chama, usado como combustível!".

**Slide (d):** Titled "Álcool:". It shows the chemical structures for "propan-1-ol (álcool propílico)" and "propan-2-ol (álcool isopropílico)". Under the heading "Classificação:", it lists "Álcool Primário" with the structure  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$  and "Álcool Terciário" with the structure  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ . It also lists "Álcool Secundário" with the structure  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ .

Fonte: Acervo pessoal.

Nesse modelo de explicação, ressalta-se a importância do profissional intérprete, uma vez que o recurso pedagógico é apenas um instrumento de apoio à explicação do professor em sala de aula, mas é o intérprete que estabelece a comunicação entre o surdo e os ouvintes. Mesmo se o docente for fluente em Libras, o profissional intérprete é fundamental, pois na sala

de aula tradicional, com cerca de 40 alunos, como acontece na maioria das escolas públicas, é inviável ao professor debater o conteúdo oralmente e em Libras.

## Considerações finais

Com a utilização de ferramentas dos sinais de termos químicos em Língua de Sinais e metodologias de ensino que valorizem os recursos visuais, a Química se torna acessível de forma significativa para o público surdo. A adaptação do ensino para surdos ainda é complexa, uma vez que a adequação linguística é um processo trabalhoso. Para isso, uma alternativa seria assegurar aos profissionais da educação uma formação apropriada para lidar com as diversidades existentes no espaço escolar, além de tempo para adequar o material de trabalho às diferenças que existem em sala de aula. Afinal, cabe ao professor fornecer aos seus alunos condições de aprendizagem que lhes propiciem o êxito.

Cabe a nós, como pesquisadores e docentes, introduzir ferramentas diferenciadas que possam contribuir no processo de ensino-aprendizagem, ampliando os recursos didático-pedagógicos, que, por sua vez, proporcionarão aos alunos relevância do conteúdo estudado. Também temos o dever de atribuir sentido a tal conteúdo estimulando a aprendizagem significativa, como propõem as orientações curriculares para o Ensino Médio, para a produção do conhecimento.

## Referências

- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei nº 9.394. Brasília, 1996.
- COELHO, Talitha Priscila Cabral; BARROCO, Sônia Mari Shima; SIERRA, Maria Angela. O conceito de compensação em L. S. Vygotsky e suas implicações para educação de pessoas cegas. *In: Congresso Nacional de Psicologia Escolar e Educacional*, 2011, Maringá – PR. Disponível em: <<http://www.abrapee.psc.br/xconpe/trabalhos/1/154.pdf>>. Acesso em: 01 agosto 2018.
- COSTA, Edivaldo da Silva. **O ensino de Química e a Língua Brasileira de Sinais - Sistema Signwriting (Libras - Sw):** Monitoramento Interventivo na Produção de Sinais Científicos. 2014. 240f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014.
- GÓES, Maria Cecília Rafael de. Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural. *In: OLIVEIRA, M. K. de; SOUZA, D. T. R.; REGO, T. C. (Orgs.). Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea*. São Paulo: Moderna, 2002.
- LUCENA, Tiago B. Dantas de; BENITE, Claudio R. M.; BENITE, Anna M. C. Elaboração de material instrucional para ensino de Química em nível médio, em foco: a surdez. *In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, ed. 31, São Paulo, 2008.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**, 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, p. 25-46, 2011.
- PEROVANO, Laís Perpétuo; PONTARA Amanda Bobbio; MENDES, Ana Nery Furlan. A química da chuva ácida na perspectiva da educação inclusiva. *In: II Congresso Internacional de Educação Inclusiva*, 2016, Campina Grande - PB. Disponível em: <[http://www.editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO\\_EV060\\_MDI\\_SA1\\_ID35\\_13102016083900.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MDI_SA1_ID35_13102016083900.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2018.
- PONTARA, Amanda Bobbio. **Desenvolvimento de sinais em Libras para o ensino de Química Orgânica: um estudo de caso de uma escola de Linhares/ES**. 2018, 275f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo. São Mateus, 2018.
- QUEIROZ, Thanis G. B; SILVA, Diego F.; MACEDO, Karlla G. de; BENITE, Anna M. C. Ensino de ciências/Química e surdez: o direito de ser diferente na escola. *In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)*. Brasília, 2010. **Anais Eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0737-1.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2016.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 1. ed. São Paulo: Moderna, 2005, p. 9.

- SOUZA, Sinval Fernandes de; SILVEIRA, Hélder Eterno da. Terminologias Químicas em Libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos. **Revista Química Nova na Escola**, v. 33, n. 1, fev. 2011.
- TREVISAN, PATRÍCIA FARIAS FANTINEL. **Ensino de Ciências para surdos através de Software Educacional**. 2008. 116 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). UEA, Amazônia.
- VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educação e Pesquisa, v. 37, n. 4, p. 861-870, São Paulo, 2011.

# 6

## Representação multissensorial da evolução dos modelos atômicos\*

Eder Pires de Camargo  
Gabriela Selingardi

---

\*. Uma versão preliminar do presente texto foi apresentada e publicada nos anais do XX SNEF: CAMARGO, E. P.; MENDONÇA, D. B. A.; SELINGARDI, G. PEDRO, R. S.; GALBIATTI, D. A. Representação multissensorial da evolução dos modelos atômicos. Material construído em uma disciplina de formação inicial de professores de física. *In*: Simpósio Brasileiro de Ensino de física, XX, 2013, São Paulo. **Anais** - São Paulo, SBE, 2013.

## Considerações iniciais

A observação participa do processo de construção de conhecimentos científicos. Essa consideração, a partir de um referencial multissensorial, desloca o sentido do termo “observação” de um aspecto puramente visual para algo mais amplo, relacionado às múltiplas possibilidades de percepção (auditiva, tátil, olfativa e gustativa) (SOLER, 1999; CAMARGO, 2016).

Para Moreira (2000, p. 7), o ser humano

[...] é um perceptor/representador, i. e., ele percebe o mundo e o representa. E o que se percebe é, em grande parte, função de percepções prévias. Parafraseando Ausubel, poder-se-ia dizer que, se fosse possível isolar um único fator como o que mais influencia a percepção, dir-se-ia que seria a percepção prévia. Em outras palavras, o perceptor decide como representar em sua mente um objeto ou um estado de coisas do mundo e toma essa decisão baseado naquilo que sua experiência passada (i. e., percepções anteriores) sugere que irá “funcionar” para ele.

Se um vidente pretender saber como um cego congênito imagina conceitos como cor, transparência, opacidade ou translucidez, deverá não utilizar apoios mnemônicos visuais. O cego vai construir representações táteis, auditivas, gustativas e olfativas da realidade e partilhar, pela comunicação oral, grande quantidade de informações com pessoas que enxergam (CAMARGO, 2000). Há, contudo, um conjunto de significados não compartilháveis entre cegos totais congênitos e videntes, definidos por Camargo (2016) como “indissociáveis da percepção visual”. Esses indivíduos não compartilham de representações mentais dos significados visuais de cor,

transparência, opacidade, translucidez etc. Há, no entanto, outra categoria que cegos e videntes compartilham. Esse autor a denomina “significados vinculados às representações visual e tátil”. Geometrias estáticas e dinâmicas se enquadram nessa categoria na qual objetos tridimensionais podem ser percebidos simultaneamente por meio das explorações óptica e háptica.

Assim, partimos do princípio de que a observação não deve se limitar ao ato de olhar, ou seja, a mesma, para ser efetiva e produzir bons resultados, deve ser multissensorial. A pessoa que observa o ambiente deve captar o maior número de informação por meio de todos os sentidos possíveis (SOLER, 1999).

Aplicando as ideias acima ao conceito de modelos atômicos, defendemos, para discentes com e sem deficiência visual, a utilização de recursos instrucionais capazes de propiciarem uma observação multissensorial de suas diferentes representações. Assim, elaboramos maquetes multissensoriais construídas com materiais de fácil acesso e baixo custo. Apresentamos, na sequência, os modelos.

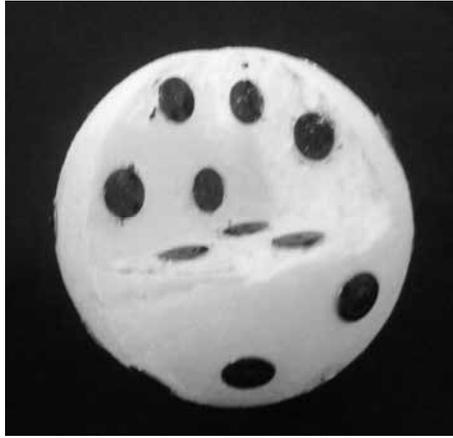
## Modelo de John Dalton

Para representar o modelo atômico proposto pelo químico John Dalton no início dos anos 1800, conhecido como modelo “bola de bilhar”, utilizamos uma esfera pequena de isopor. Dispensaremos, aqui, a apresentação de figuras.

## Modelo de J. J. Thomson

Para o modelo “pudim de passas”, proposto pelo físico inglês J. J. Thomson, em 1897, construímos duas representações multissensoriais distintas. Na primeira (maquete 1), fizemos uso de uma esfera de isopor. Todo o material da esfera referia-se aos portadores de carga positiva (prótons). Para representar os portadores de carga negativa do átomo (elétrons), utilizamos tachas metálicas que foram uniformemente distribuídas e fixadas por toda a superfície do isopor (Figura 1).

**Figura 1 – Representação do modelo atômico “Pudim de passas” – Maquete 1**



Fonte: Os autores.

Pão de queijo com goiabada: uma receita brasileira para o modelo “pudim de passas”.

Gostaríamos de apresentar outra analogia para a representação desse modelo atômico, o pão de queijo com goiabada. Segue uma receita da referida iguaria: (a) 500g de polvilho azedo; (b) Uma colher de sopa de sal; (c) Dois copos e meio de leite; (d) Meio copo de óleo; (e) Dois ovos inteiros; (f) 200g de queijo ralado; (g) Uma barra de goiabada pequena.

Para o preparo da massa (Figura 2), colocamos em um recipiente de vidro o polvilho, o sal e o queijo ralado; fervemos o leite juntamente com o óleo. Após levantar fervura, despejamos o líquido sobre o polvilho preparado, misturando bem com as mãos para a massa não empelotar. Em seguida, acrescentamos os ovos, mexendo sempre a mistura até obter uma massa homogênea.

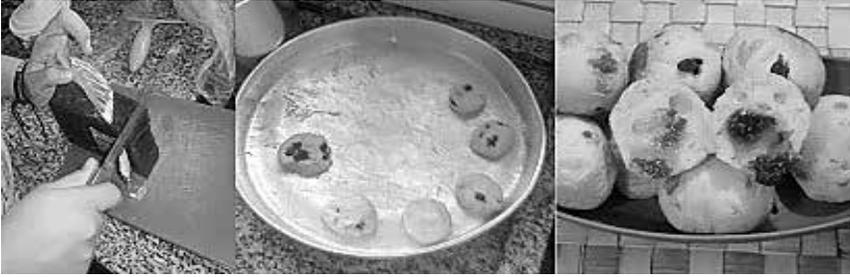
**Figura 2 – Preparo da massa do pão de queijo**



Fonte: Os autores.

Cortamos a goiabada em pequenos pedaços para serem colocados em meio à massa. Depois, massa e goiabada foram prensadas até obtermos uma mistura aproximadamente homogênea. Bolinhas da mistura foram cortadas (os pães de queijo). Feito isso, os pães foram levados ao forno pré-aquecido (180° C). Então, os mesmos foram levados para assar até ficarem dourados (Figura 3).

**Figura 3 – Preparo final do pão de queijo com goiabada e receita pronta**



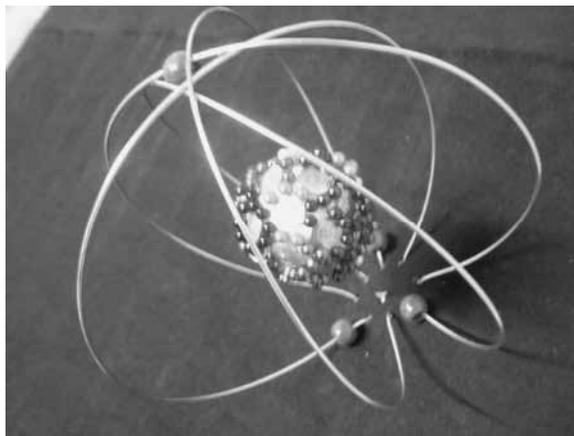
Fonte: Os autores.

Planejamos que o aluno utilize o referencial gustativo para relacionar o salgado da massa à carga positiva e o doce da goiabada à carga negativa.

## Modelo atômico de Ernest Rutherford

A fim de construirmos o modelo atômico análogo ao sistema solar, proposto em 1911 por Ernest Rutherford e aperfeiçoado mais tarde por Niels Bohr, elaboramos a maquete 2 (Figura 4). Enquanto miçangas foram utilizadas para a representação dos elétrons, o arame liso ovalado foi o material empregado na representação de suas órbitas. Para representarmos a eletrosfera, enrolamos pedaços de arame produzindo anéis de diferentes diâmetros, considerando que o raio de cada uma das órbitas eletrônicas é determinado pelo valor de carga elétrica existente no núcleo (HEWITT, 2002). Ao confeccionarmos um anel, fizemos em suas extremidades ganchos retos perpendiculares de aproximadamente 02 centímetros, para que esses ganchos fossem fincados sobre uma placa de isopor. Assim, os anéis produzidos puderam ficar “em pé” sobre a placa que serviu de base para a maquete. Em cada anel, colocamos uma ou duas miçangas representando os elétrons.

**Figura 4 – Representação do modelo atômico de Ernest Rutherford - Maquete 2**



Fonte: Os autores.

O núcleo foi simbolizado por alfinetes (representando os prótons) e tachas (representando os nêutrons) presos uniformemente a uma pequena bola de isopor. Colocamos sob essa estrutura um pedaço de arame para sua fixação em uma placa de isopor. Prendemos, então, a esfera entre os anéis (eletrosfera).

## Modelos de Louis de Broglie e de Erwin Schrödinger

Para a representação do modelo atômico proposto por Louis de Broglie, em 1924, e do modelo posteriormente apresentado por Erwin Schrödinger, são apresentadas as maquetes 3 e 4.

A maquete 3 representa o modelo segundo de Broglie, onde a matéria é entendida como tendo um comportamento dual, isto é, algo que em determinados experimentos se comporta como partícula e, em outros, como onda. Esse modelo contrasta com a teoria clássica, em que o elétron, por exemplo, deveria ser entendido somente como partícula (HEWITT, 2002). Para a representação dessa idéia, utilizamos arames que serviram de analogia do modelo de elétron como onda e miçangas encaixadas nesses arames que serviram de analogia do modelo de elétron como partícula, evidenciando, assim, a dualidade para a matéria.

Para De Broglie, o movimento de um elétron se apresenta associado a um dado comprimento de onda. Matematicamente<sup>1</sup>, esta ideia é expressa por:

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad (1)$$

\begin{equation}

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

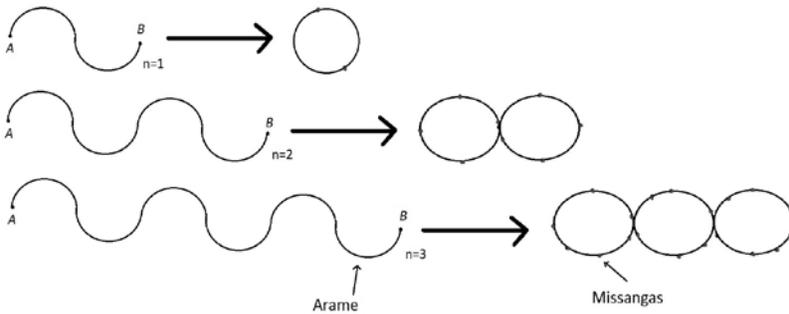
\end{equation}\label{eq01}

Na equação,  $\lambda$  representa o comprimento de onda de De Broglie,  $h$  representa a constante de Planck e  $p$  representa a quantidade de movimento da partícula.

Essa proposta engloba não apenas os elétrons, mas também os prótons, nêutrons etc.

Para representarmos as analogias ondulatória e corpuscular da matéria, utilizamos um cilindro e a seguinte estratégia: enrolamos no cilindro um pedaço de arame de acordo com o número de comprimento de onda desejado (Figura 5). Depois, inserimos o arame nas miçangas. Em seguida, unimos as pontas do arame para obtermos uma estrutura fechada.

**Figura 5 – Esquema da construção com arames do modelo orbital de ondas**

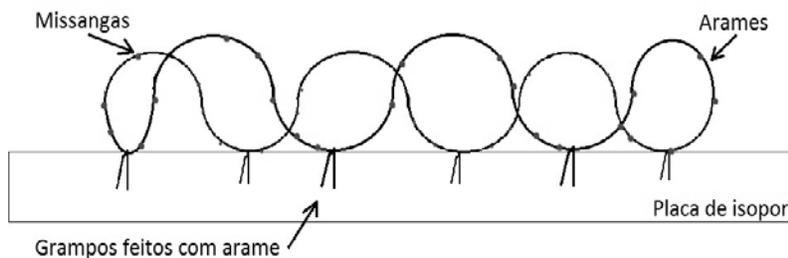


Fonte: Os autores.

1. A equação foi escrita em Linguagem LaTeX. Segundo a investigação de Carvalho (2015), tal linguagem proporciona, para pessoas com deficiência visual usuárias de programas leitores de tela como: NVDA, Jaws, Virtual vision etc, acessibilidade aos conteúdos matemáticos.

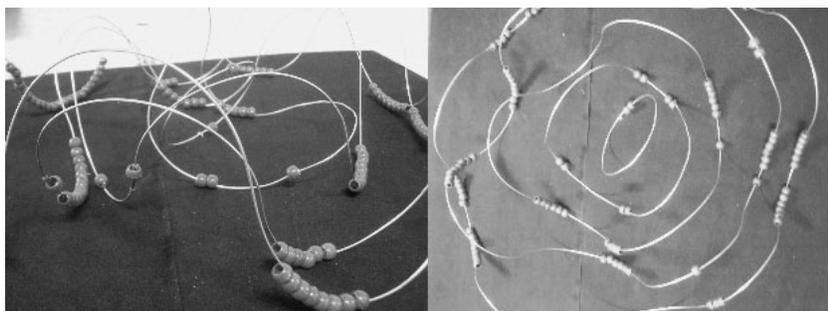
Fixamos os arames sobre uma placa de isopor (Figuras 6 e 7).

**Figura 6 – Construção da maquete do modelo orbital de ondas**



Fonte: Os autores.

**Figura 7 – Representação do modelo ondulatório atômico sem o núcleo**



Fonte: Os autores.

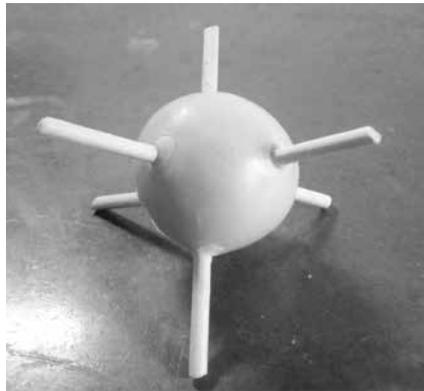
Para construirmos a maquete 4, representante dos orbitais S, P, D e F, utilizamos massa de modelar feita com sabonete, água, cola e amido de milho. Palitos de churrasco foram empregados para a representação dos eixos x, y e z (Figura 8).

A fim de prepararmos a massa de modelar, ralamos o sabonete em um recipiente de plástico. Sobre o sabonete ralado, colocamos duas colheres de sopa de água, duas colheres de sopa de amido de milho e duas colheres de sopa de cola; com as mãos, amassamos bem a mistura até obter uma massa firme e

homogênea. Deixamos a massa descansar por 48 horas em um recipiente bem fechado e em ambiente seco. Após o tempo de espera, modelamos uma porção da massa até obter uma boa aproximação do modelo do orbital desejado.

O orbital  $s$  tem simetria esférica ao redor do núcleo. Então, para sua representação, construímos com a massa uma esfera. Cuidadosamente, inserimos os palitos que simbolizaram os eixos ordenados.

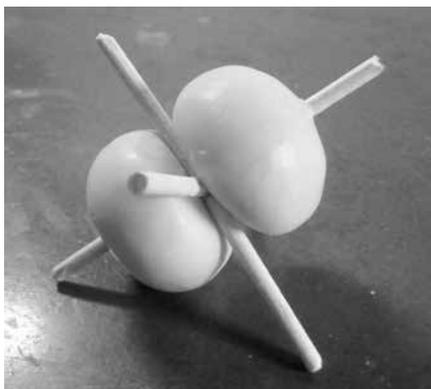
**Figura 8 – Representação do orbital  $s$**



Fonte: Os autores.

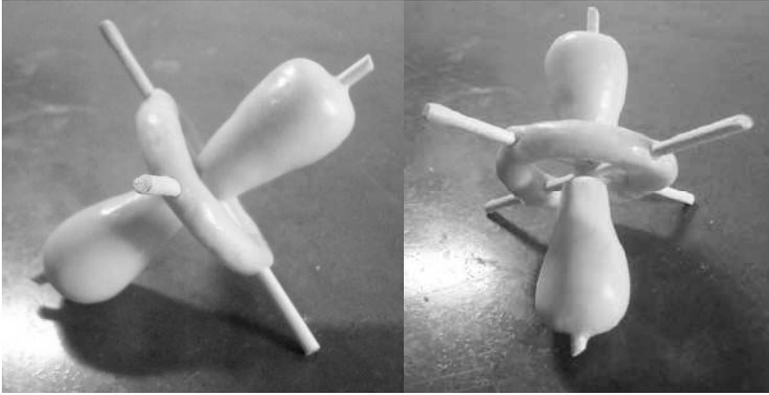
A forma geométrica do orbital  $p$  é a de duas esferas achatadas. Depois de construída essa estrutura, encaixamos a massa em um palito que representa um dos eixos coordenados. Para representar os outros dois eixos, colamos dois palitos formando uma pequena cruz, que foi fixada entre as duas esferas achatadas (Figura 9).

**Figura 9 – Representação do orbital  $p$**



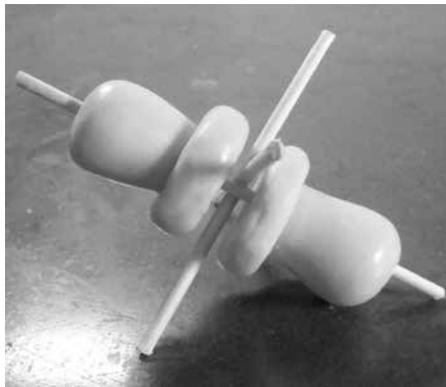
Fonte: Os autores.

Os orbitais  $d$  têm uma forma mais diversificada: quatro deles têm forma de quatro lóbulos de sinais alternados, como se fossem dois alteres formando uma cruz, e o último é um duplo lóbulo rodeado por um anel. Na construção do primeiro modelo do orbital  $d$ , modelamos a massa sobre dois pedaços de palitos em cruz até obtermos o formato desejado; para o segundo modelo do orbital  $d$ , sobre um palito modelamos dois pedaços iguais da massa em formato de gotas, unimos sobre esse palito outros dois dispostos de forma que representassem os eixos ordenados. Por fim, modelamos sobre esses palitos um anel (Figura 10).

**Figura 10 – Representação de um dos modelos do orbital  $d$** 

Fonte: Os autores.

Os orbitais  $f$  apresentam formas ainda mais exóticas, que podem ser derivadas da adição de um plano nodal às dos orbitais  $d$ . Para obtermos uma dessas formas, moldamos com a massa uma esfera e com ela modelamos até a mesma adquirir um formato de gota. Sobre a ponta dessa gota, construímos um anel, fazendo com que a união desses dois parecesse uma chupeta. Repeating esse processo e colocamos essas duas massas sobre um palito. Os outros dois eixos foram representados por outros dois palitos colados (Figura 11).

**Figura 11 – Representação de um dos modelos do orbital  $f$** 

Fonte: Os autores.

## Considerações finais sobre as representações dos modelos atômicos

A análise do material nos indica três elementos centrais:

- a) A utilização individual da observação tátil por alunos cegos e a utilização complementar das observações háptica e visual por alunos sem deficiência visual e com baixa visão. Destacamos a importância do tato como observador analítico, algo que vai além das possibilidades da visão, essencialmente sintética.

Para o aluno cego, as maquetes dos modelos atômicos tornam-se acessíveis, o que possibilita a criação de processos comunicativos na sala de aula. Para os alunos sem deficiência visual e com baixa visão, o aspecto visual pode ser explorado, e, dessa forma, tato e visão atuam de forma complementar no processo de observação e reflexão acerca dos modelos. Um aspecto importante das maquetes refere-se à disponibilização do referencial háptico do modelo de orbital elétrico (orbitais S, P, D e F). Invariavelmente, esses modelos são apresentados em livros de forma bidimensional, o que dificulta muito a criação de representações acerca dos mesmos por alunos sem deficiência visual. Entendemos que a visualização de elementos tridimensionais representados de forma bidimensional nunca apresentará com totalidade de detalhes aspectos que somente o tato pode revelar.

- b) A utilização do referencial gustativo como analogia para modelo atômico e carga elétrica. Com a receita do pão de queijo com goiabada, a ideia é a de que o aluno utilize o referencial gustativo para relacionar o salgado da massa à carga positiva (próton) e o doce da goiabada à carga negativa (elétron). Isso somente é viável se o docente esclarecer ao discente que, na verdade, o próton não é salgado nem o elétron é doce, isto é apenas uma analogia, assim como se faz comumente na atribuição de cores e sinais diferentes para cargas positivas e negativas. Dito de outro modo, o material sugere uma analogia gustativa, tal como é feito nas analogias visuais (por exemplo: cor azul para representar carga positiva e cor vermelha para representar carga negativa) e nas analogias abstratas (sinal de + para positivo e - para negativo). No fundo, tudo isso são apenas analogias, ou seja, o próton não é azul, o elétron não é doce, a carga não vem com um sinal estampado de mais ou menos.

- c) Adequação de analogia gustativa de modelo atômico para a cultura brasileira. É provável, por motivos culturais, que alunos de Ensino Médio de escolas brasileiras não entendam a analogia original entre o átomo proposto por J. J. Thomson e o pudim de passas. Em outras palavras, o referido pudim não é comum na culinária do Brasil, tornando, dessa forma, a analogia original, inviável. A sugestão do material é a de utilizar uma analogia entre o modelo atômico aqui discutido e o pão de queijo com goiabada. Na analogia proposta, a parte positiva do átomo seria representada pela massa do pão de queijo, e a parte negativa, pela goiabada. O docente pode preparar com antecedência esse prato e em sala de aula distribuir o alimento para os discentes.

## Questões para debate

- 1) Vamos tentar seguir a sugestão dos gregos para o conceito de átomo. Imagine que você deseje realizar sucessivas divisões, por exemplo, em um pedaço de madeira. Existe ou não um limite para essas possíveis divisões?
- 2) O que é a matéria?
- 3) Matéria é uma grandeza física fundamental?
- 4) De que é formada a matéria?
- 5) Qual é a menor parte da matéria?
- 6) O que é carga elétrica?
- 7) Quais são os nomes atualmente dados aos tipos de carga elétrica?
- 8) Existem diferenças entre massa e carga elétrica? Que diferenças são essas?
- 9) É possível observar diretamente átomos, elétrons, prótons ou nêutrons? Como?
- 10) É possível observar carga elétrica? Se sim, por meio de quais dos sentidos?
- 11) É possível observar massa? Se sim, por meio de quais dos sentidos?

- 12) Discuta com seus colegas como as partículas subatômicas podem ser interpretadas segundo os modelos atômicos existentes.
- 13) O elétron é uma partícula ou uma onda?

## Agradecimentos

Aos ex-alunos do curso de graduação em Licenciatura em Física da UNESP de Ilha Solteira: Daiana Braga de Almeida Mendonça e Rafael dos Santos Pedro.

## Referências

- CAMARGO, Eder Pires de. **Um estudo das concepções alternativas sobre repouso e movimento de pessoas cegas**. Bauru, 218 p. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência. Faculdade de Ciências, *Campus* de Bauru, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2000.
- CAMARGO, Eder Pires de. **Inclusão e necessidade educacional especial: compreendendo identidade e diferença por meio do ensino de física e da deficiência visual**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, 257 p.
- CARVALHO, Julio Cesar Queiroz de. **Ensino de Física e deficiência visual: possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar**. São Paulo, p. 181. Tese de Doutorado: Programa de Pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências do Instituto de Física, da Universidade de São Paulo, 2015.
- HEWITT, Paul G. A natureza atômica da matéria. *In: Física Conceitual*. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, p. 196-207, 2002e.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 2000.
- SOLER, Miquel-Albert. **Didáctica multisensorial de las ciencias**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A, p. 237, 1999.

# 7

## Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos com deficiência visual: aspectos teóricos e práticos

Douglas Christian Ferrari de Melo  
Laís Perpetuo Perovano  
Annelize Damasceno Silva Rimolo

## Considerações iniciais

Antes de tratar diretamente da produção de materiais e desta como tecnologia assistiva, faz-se necessário tecer alguns comentários sobre os conceitos de barreiras e acessibilidade, uma vez que estão diretamente relacionados e para os quais a tecnologia assistiva é desenvolvida: “quebrar” as barreiras e contribuir para o direito à acessibilidade.

Dessa forma, conforme o decreto nº 5.296/04 (BRASIL, 2004), barreiras são “qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação”. Segundo o mesmo documento, elas **são** classificadas em: urbanísticas, nas edificações, nos transportes, nas comunicações e informações.

Dentro dessa classificação, para este capítulo, as últimas nos chamam atenção. Nesse aspecto, as barreiras nas comunicações e informações consistem, segundo o decreto nº 5.296/04 (BRASIL, 2004), em

d) Qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação.

Por si só, a alínea destacada tem sua importância, pois a comunicação é o meio pelo qual um sujeito se relaciona com o outro. Porém, se consideramos não somente as barreiras de acesso à comunicação e à informação em sentido estreito,

mas também ampliarmos para o acesso ao conhecimento, os termos do decreto se tornam fundamentais para a existência da pessoa com deficiência como um ser social. Nessa esteira, ser professor com baixa visão, romper as barreiras de comunicação e informação é ter acesso ao conhecimento, mas também mediar o acesso ao conhecimento de seus alunos.

O inverso de criar barreiras é oferecer a acessibilidade em sentido pleno. O decreto nº 5.296/04 (BRASIL, 2004) diz que acessibilidade é a

Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Entendemos que o decreto restringe a acessibilidade à condição de pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, o que consideramos um equívoco. A acessibilidade é um direito de todos e todas, independentemente da condição. Negar a acessibilidade é o mesmo que impedir a formação integral do ser humano. A acessibilidade significa não apenas permitir que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida participem de atividades que incluem o uso de produtos, serviços e informação, mas a inclusão e extensão do uso destes por todas as parcelas presentes em uma determinada população.

Por isso, é fundamental não reduzir a acessibilidade apenas à acessibilidade arquitetônica. Ampliando o conceito, Sasaki (2002) expõe suas dimensões:

- ✓ Arquitetônica: física;
- ✓ Comunicacional: comunicação entre pessoas;
- ✓ Metodológica: métodos e técnicas de lazer, trabalho, educação etc.;
- ✓ Instrumental: instrumentos, ferramentas, utensílios etc.;
- ✓ Programática: políticas públicas, legislações, normas etc.;
- ✓ Atitudinal: preconceitos, estereótipos, estigmas e discriminações nos comportamentos da sociedade.

Inserida nesse contexto da acessibilidade, está a tecnologia assistiva, que entendemos ser

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, p. 10).

Tratar de tecnologia assistiva é tratar de uma gama ampla de possibilidades e recursos. Assim, “qualquer ferramenta, adaptação, dispositivo, equipamento ou sistema que favoreça a autonomia, atividade e participação da pessoa com deficiência ou idosa é efetivamente um produto de TA”<sup>1</sup> (GALVÃO FILHO, 2012, p. 23). O autor ainda expõe a existência de produtos de “Baixa Tecnologia” (*low-tech*) e os produtos de “Alta Tecnologia” (*high-tech*). Além disso, os recursos relacionados à área de informática apresentam avanços acelerados, abrindo novas possibilidades às pessoas com deficiência.

Apesar dos avanços dos recursos tecnológicos, não podemos deixar de destacar e ficarmos atentos às pequenas soluções numa sala de aula, por exemplo, que, embora simples, muitas vezes têm o poder de solucionar problemas complexos. Soluções simples que, com frequência, podem ser construídos de forma artesanal, fácil, barata ou mesmo gratuita. Nesse aspecto, é que integramos a produção de materiais como uma tecnologia assistiva.

De acordo com Bersch (2006), para o professor, a tecnologia assistiva serve de suporte didático-pedagógico e ferramenta para produção de material formativo que servirá às necessidades de seu aluno, além dos serviços de profissionais de apoio; enquanto para o estudante serve como mediador de comunicação, facilitador no processo avaliativo, ferramenta compensativa e ferramenta de acesso. Nessa relação, podemos lançar mão de algumas ferramentas como os planos inclinados, lápis adaptados, órteses, pautas ampliadas, cadernos quadriculados, letras emborrachadas, textos ampliados e computador.

Para as pessoas com deficiência, a tecnologia assistiva é a diferença entre o “poder” e o “não poder” realizar determinadas ações. Por exemplo, um aluno

---

1. Abreviação para a expressão “tecnologia assistiva”.

cadeirante não poder ir à faculdade, um dia, estando com a bexiga cheia, e exercer seu direito à educação, porque o prédio onde estuda não possui banheiro acessível. Às vezes, esses recursos serão simples como letras soltas ou textos escritos em letras maiúsculas, outras mais complexas como o uso de um computador adaptado ou uma plataforma elevatória.

De acordo com Galvão Filho (2009, p. 115), a tecnologia assistiva pode ser “utilizada como mediadora, como instrumento, como ferramenta mesmo, para o ‘empoderamento’, para a equiparação de oportunidades e para a atividade autônoma da pessoa com deficiência, na sociedade atual”. Empoderar-se significa a possibilidade de “(...) interagir, relacionar-se e competir em seu meio com ferramentas mais poderosas, proporcionadas pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe” (GALVÃO FILHO, 2012, p. 127).

Por isso, atualmente, a tecnologia assistiva vai além do entendimento de produto para superar limitações do corpo. Ela

agrega outras atribuições como: estratégias, serviços e práticas que favorecem o desenvolvimento de habilidades de pessoas com deficiência; barreiras e/ou oportunidades se referem as interações entre biológico e social, corpo e ambiente (BERSCH, 2006, p. 91).

Na educação, como faz notar Bersch (2006, p. 92), “a aplicação da tecnologia assistiva (...) vai além de simplesmente auxiliar o aluno a ‘fazer’ tarefas pretendidas. Nela, encontramos meios de o aluno ‘ser’ e atuar de forma construtiva no seu processo de desenvolvimento”.

## A tecnologia assistiva como instrumento de mediação

Estamos trabalhando a partir de conceitos como a eliminação das barreiras à política de educação, ao acesso a direitos, à superação da deficiência e à inclusão social, buscando entre os objetivos a serem alcançados: a vida independente com autonomia e mobilidade, a equiparação de oportunidades, a qualidade de vida com participação e a inclusão social. O uso de tecnologia assistiva na educação tem aberto diferentes alternativas, caminhos e estratégias não só para alunos, mas também para professores que estão em condição de deficiência.

Nessa esteira, a partir de Vygotsky (1997), a tecnologia assistiva pode ser um importante caminho de mediação para alcançar a supercompensação social, dependendo da quantidade e da qualidade dos estímulos externos e das interações sociais. Dessa forma, a tecnologia assistiva surge como um elemento de desenvolvimento de novos caminhos e possibilidades para o aprendizado e a troca de relações aluno-professor-aluno, na medida em que se situa com instrumento mediador. Para Vygotsky, é a possibilidade de relacionar-se que impulsiona o desenvolvimento do homem.

Por meio da mediação do outro, o ser humano atribui sentido ao que está ao seu redor. Dessa forma, o homem vai desenvolvendo internamente as suas funções psicológicas superiores, atribuindo um significado intrapsíquico, a partir dos significados construídos nas relações sociais intersíquicas (VYGOTSKY, 1989; 1994). São fundamentais para essa mediação, segundo Vygotsky (1994), os signos e os instrumentos.

Nessa perspectiva, a cegueira cria uma nova configuração da personalidade, originando novas forças, se revelando como uma fonte de aptidões, uma vantagem, uma força, por mais paradoxo que isso pareça (VYGOTSKY, 1997).

Por isso, a supercompensação social não se refere à eliminação do *déficit* nem é de ordem sensorial ou motora, ainda que nesse plano o sujeito possa desenvolver certas formas peculiares de funcionamento refinado. Ao focalizar o cego, Vygotsky considera que o alfabeto Braille, ao dar acesso à leitura e à escrita, tem sua importância muito maior que a sutileza do tato e do ouvido; a cegueira não é vencida pela compensação sensorial em si, e sim pela linguagem, pela palavra, pelo mundo dos conceitos.

Estruturar todo o processo educativo seguindo a linha das tendências naturais à supercompensação significa não atenuar as dificuldades que surgem do defeito, mas tensionar todas as forças para sua compensação, apresentar somente tarefas e em ordem que respondam ao caráter gradual do processo de formação de toda a personalidade sob um novo ponto de vista (VYGOTSKY, 1997).

Segundo Nuerberng (2008, p. 309), a supercompensação para Vygotsky consiste, sobretudo,

[...] numa reação do sujeito diante da deficiência, no sentido de superar as limitações com base em instrumentos artificiais, como a mediação simbólica. Por

isso, sua concepção instiga a educação a criar oportunidades para que a compensação social efetivamente se realize de modo planejado e objetivo, promovendo o processo de apropriação cultural por parte do educando com deficiência.

A educação tem a função, por meio da mediação, de fazer a pessoa com deficiência alcançar a supercompensação social através do desenvolvimento das funções psíquicas superiores, que envolve a integração dos aspectos biológicos e sociais no indivíduo: a memória, atenção e lembrança voluntária, memorização ativa, imaginação, capacidade de planejar, estabelecer relações, ação intencional, desenvolvimento da vontade, elaboração conceitual, uso da linguagem, representação simbólica das ações propositadas, raciocínio dedutivo, pensamento abstrato.

Nessa perspectiva, concordamos com Facci (2007) ao considerar o papel do professor como mediador entre os conhecimentos científicos e os alunos, visando movimentar as funções psicológicas superiores, “[...] levando-os a fazer correlações com os conhecimentos já adquiridos e também promovendo a necessidade de apropriação permanente de conhecimentos cada vez mais desenvolvidos e ricos” (FACCI, 2007, p. 210).

Nesse sentido, visando movimentar as funções psicológicas superiores, Vaz *et al.* (2012, p. 89) nos relatam que:

O uso de recursos didáticos é fundamental na apropriação de conceitos, sendo que, ao se tratar de alunos com deficiência visual, estes recursos precisam estar adaptados às suas necessidades perceptuais. Desta forma, o professor, com o uso de recursos específicos, precisa elaborar estratégias pedagógicas para favorecer o desenvolvimento da criança com deficiência visual e que, assim como crianças de visão normal, ela possa obter sucesso escolar, sendo este um dos desafios da inclusão.

Mediação pressupõe interação, portanto, é externa ao sujeito. Interação com os outros, com a natureza e com os objetos. A mediação possibilita o processo de aprendizagem e de desenvolvimento humano. Dessa maneira,

pode-se afirmar “[...] que os processos de mediação (seja pelo uso de instrumentos, seja pelo uso de signos) representam caminhos para o desenvolvimento e também reorganização do funcionamento psicológico global” (SENA, 2011, p. 36). Assim, por meio dessa “engrenagem” de processos, o homem transforma-se e transforma suas relações. Sena (2011) destaca que os recursos visuais não são os únicos modos de mediação, podendo utilizar outros signos como a percepção tátil, auditiva, olfativa.

Conforme descreve Perovano (2017), apesar dos esforços de algumas instituições, no que se refere ao desenvolvimento e comercialização de recursos didáticos industrializados, esses materiais ainda não contemplam todos os conteúdos necessários à formação integral de sujeitos com deficiência visual.

Nesse contexto, considerando a singularidade desses sujeitos, ao longo do processo educativo o professor deverá adaptar ou elaborar recursos com características adequadas às necessidades dos seus alunos. Desse modo, apresentamos, neste trabalho, algumas possibilidades de materiais que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual.

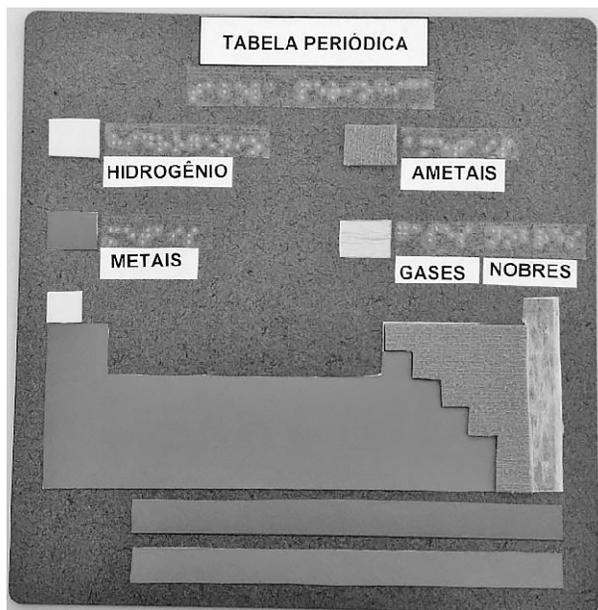
## Percurso metodológico

Buscando alcançar o objetivo estabelecido para este trabalho, utilizamos uma abordagem de investigação de natureza qualitativa. De acordo com Gil (2006, p. 21-22):

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Este trabalho centrou-se no desenvolvimento de recursos didáticos para o ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual. O primeiro material (Figura 1) pode ser utilizado na disciplina de Química e relaciona-se ao conteúdo tabela periódica.

**Figura 1 - Tabela periódica com diferentes texturas**



Fonte: Acervo pessoal.

A confecção desse recurso didático iniciou-se com a elaboração de um esquema referente à estrutura da tabela periódica, por meio de ferramentas disponíveis no *Power Point*. Em seguida, o esquema foi impresso em papel adesivo e colado sobre uma placa de madeira, cujas dimensões são 20cm x 20cm. Visando atender alunos com e sem deficiência visual, optamos diferenciar as classificações dos elementos químicos (metais, ametais e gases nobres), através do uso de materiais coloridos e com diferentes texturas. Além disso, as demais informações presentes no artefato (título e legenda) encontram-se escritas em tinta e Braille.

O segundo material confeccionado foi um mapa regional do Estado do Espírito Santo (Figura 2) para alunos cegos. O mesmo pode ser utilizado na sala de aula regular ou durante o Atendimento Educacional Especializado (AEE), que é o atendimento realizado pelo professor especialista no contraturno em que o aluno com deficiência está matriculado na rede regular de ensino.

**Figura 2 - Mapa regional do Estado do Espírito Santo**

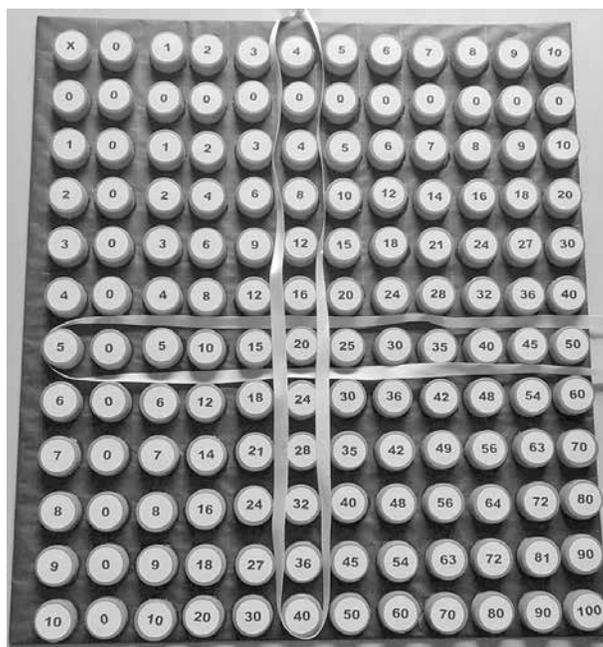


Fonte: Acervo pessoal.

O referido mapa foi impresso em folha A4 e ampliado no tamanho de 150%, objetivando facilitar o discernimento das texturas que irão identificar cada umas das regiões presentes no mapa. Para diferenciar as regiões, foram utilizados materiais com texturas bem diferentes, sendo eles: papel, areia colorida, espuma de lâmpadas e tecido de tela. Para delimitar o contorno do Estado, bem como o limite das regiões, foi utilizada lã dobrada. Todos os materiais foram fixados com cola branca, a fim de assegurar que eles não soltassem ao serem manuseados pelos discentes.

O terceiro material confeccionado consistiu numa tabuada de multiplicação para alunos com baixa visão (Figura 3), que poderá ser utilizada no Atendimento Educacional Especializado.

**Figura 3 - Tabuada para alunos com baixa visão**



Fonte: Acervo pessoal.

A tabuada foi confeccionada sobre uma base de papel com dimensões de 45cm x 50cm, revestida com cartolina de cor preta. Sobre essa base, foram coladas 144 tampas de garrada PET de cor vermelha, cobertas com adesivos que contêm números referentes aos algarismos numéricos. Para resolução das atividades, foram disponibilizadas duas fitas em formato de elo, sendo que uma está disposta na posição vertical e a outra na posição horizontal. O encontro das duas fitas demarca o resultado do cálculo. As cores escolhidas tiveram como objetivo favorecer o processo de escolarização do aluno com baixa visão, por isso a importância do contraste entre elas.

Vale ressaltar que a metodologia utilizada pelo professor especialista no AEE também pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem de alunos sem deficiência.

## Recursos didáticos e a aprendizagem das pessoas com deficiência visual

O acesso ao ambiente escolar é fundamental para o desenvolvimento social, acadêmico e cultural dos indivíduos. Assim, apoiando-nos nas ideias de Raposo e Mol (2010, p. 28), “consideramos que o acesso à informação deve ser proporcionado a todas as pessoas, independentemente das diferenças individuais para tal apropriação”.

Os mais diversos recursos didáticos contribuem para o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos. No caso das pessoas cegas, estes recursos precisam estar adequados às suas características individuais, de modo que ele tenha acesso ao conhecimento por outras vias, além da visão. De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000), recursos didáticos são todos os recursos utilizados para auxiliar o educando a ter uma aprendizagem mais efetiva, sendo utilizados para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Os recursos didáticos apresentados anteriormente foram planejados objetivando tornar acessíveis, para pessoas com deficiência visual, os conteúdos abordados no processo de escolarização. Para tanto, tomamos o cuidado de elaborar materiais concretos com características que visam garantir a efetividade do recurso elaborado.

Um dos detalhes pensado durante a elaboração desses materiais relacionava-se com a diversidade de texturas para estimular a percepção tátil do usuário. Nesse caso, deve-se tomar o cuidado para não optar por materiais muito ásperos, que podem gerar incômodos para a pessoa cega. Além disso, a base lisa dos artefatos pode contribuir para que as partes texturizadas tenham maior destaque, auxiliando na identificação dos detalhes presentes no material, dando autonomia para o estudante.

A utilização de materiais de baixo custo também foi considerada como um fator positivo, por permitirem que esses recursos sejam elaborados em quantidades maiores, sendo disponibilizados para um número maior de alunos. Na literatura, trabalhos como os de Aragão (2012), Bertalli (2010) e Melo (2013) também se baseiam na utilização de materiais de baixo custo para a elaboração de recursos didáticos para estudantes com deficiência visual.

No caso da tabela periódica, a utilização da película de policloreto de vinila (PVC) para a escrita do Braille aumenta a durabilidade do recurso elaborado, permitindo que o mesmo possa ser utilizado várias vezes sem alterar as características dos pontos em relevo e a estética do material. De modo geral, percebemos que a disponibilidade desses recursos, relativamente simples e, embora utilizados em contextos diferentes, foi essencial para o aprendizado dos usuários.

No que se refere à utilização do mapa regional do Espírito Santo, o mesmo é de fácil elaboração e utilização, podendo ser confeccionado em sala de aula regular pelo professor regente de Geografia, bem como de forma interdisciplinar com o professor de Artes, a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos. Primeiramente, foi confeccionado um mapa ampliado para que, posteriormente, o aluno possa entender a diferença proporcional entre o Estado do Espírito Santo e o Brasil de uma forma geral.

No momento da confecção do material, é necessário que o professor responsável pense nos momentos posteriores à utilização deste e que o material também passe por uma validação, para que se verifique se ele realmente vai facilitar o entendimento do aluno dentro do seu processo de escolarização. Quando no referimos à confecção da tabuada ampliada, levamos em consideração todas as especificidades em relação à durabilidade do material. O fato de a tabuada ser confeccionada com tampas de garrafa PET é um diferencial e esse é um fato relevante no momento da utilização pelos alunos, um maior incentivo e facilitador no processo de ensino-aprendizagem. Esse material também pode ser confeccionado em conjunto com o aluno com baixa visão no Atendimento Educacional Especializado, bem como em conjunto com todos os alunos dentro da sala de aula regular, com o professor de Matemática ou de forma interdisciplinar.

Todo os materiais foram confeccionados com materiais de baixo custo e de fácil acesso, sendo assim um facilitador no momento de execução e utilização, o que é favorável ao processo de ensino-aprendizagem. Outro fator importante que deve ser levado em consideração é a aparência do material, bem como o cuidado na sua confecção, pois o fato de o aluno possuir deficiência visual não significa que o material pode ser confeccionado de qualquer maneira.

Além desses recursos didáticos, outras medidas são importantes para auxiliar o estudante com deficiência visual durante as aulas na sala de ensino

regular, como: posicionamento do discente na sala para favorecer sua audição; organização do mobiliário para facilitar o seu deslocamento; disposição de recursos didáticos e explicações descritivas detalhadas sobre os materiais disponíveis para o aluno, bem como das ações a serem executadas.

## Considerações finais

Consideramos que os recursos didáticos adequados às especificidades da pessoa com deficiência visual são fundamentais para o processo de mediação e internalização dos conteúdos escolares, por isso a utilização de materiais de fácil acesso e confecção.

Esperamos que este trabalho possa servir de base para a elaboração de novos recursos didáticos e assim ampliar as discussões em favor da escolarização de alunos com deficiência visual. Vale ressaltar que quando nos referimos à confecção de materiais didáticos para alunos com deficiência visual, não necessariamente estamos falando de alto custo e complexidade na sua elaboração e confecção. É preciso ter em mente que, em determinados momentos, algo mais simples pode favorecer muito mais o processo de ensino-aprendizagem e que, antes da utilização de qualquer material, é necessário que o aluno tenha alguns conceitos, bem como o desenvolvimento do tato trabalhados de forma satisfatória e plena.

## Referências

- ARAGÃO, A. S. **Ensino de química para alunos cegos: desafios no ensino médio**. 2012, 116f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
- BERTALLI, J. G. **Ensino de Geometria Molecular para alunos com e sem deficiência visual por meio de um modelo atômico alternativo**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2010.
- BERSCH, Rita. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. *In: Ensaios Pedagógicos*, Brasília: SE-ESP/MEC, p. 89-94, 2006.
- BRASIL. **Decreto-lei nº 5.296**, de 20 de dezembro de 2004. 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: 21 jun. 2018.
- BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009.
- CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elise de Melo Borba. **Os recursos didáticos na educação especial**. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, 15 ed. abril de 2000.
- FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Professora, é verdade que ler e escrever é uma coisa fácil?: reflexões em torno do processo ensino-aprendizagem na perspectiva Vygotskyana**. *In: MEIRA, M. E; FACCI, M. G. D. (Org.). Psicologia Histórico-Cultural: contribuições para o encontro entre a subjetividade e a educação*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2007, p. 135-156.
- GALVÃO FILHO, Teófilo. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.
- GALVÃO FILHO, Teófilo. Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos. *In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas*. Marília/SP: Cultura Acadêmica, p. 65-92, 2012.
- GALVÃO FILHO, Teófilo. Deficiência intelectual e tecnologias no contexto da escola inclusiva. *In: GOMES, Cristina (org.). Discriminação e racismo nas Américas: um problema de justiça, equidade e direitos humanos*. Curitiba: CRV, 2016, p. 305-321.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 207 p.
- MELO, E. S. **Ações colaborativas em contexto escolar: desafios e possibilidades do ensino de química para alunos com deficiência visual**. 2013. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Programa de Pós-Graduação em Educação Especial, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- NUERNBERG, Adriano Henrique. Contribuições de Vygotsky para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008.

- PEROVANO, Laís Perpetuo. **Desenvolvimento de recursos didáticos para alunos cegos: um estudo de caso no ensino de reações químicas**. 2017. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2017.
- MÓL, Gerson de Souza; RAPOSO, Patrícia Neves. A diversidade para aprender conceitos científicos: a ressignificação do Ensino de Ciências a partir do trabalho pedagógico com alunos cegos. *In: SANTOS, Wildson Luiz P. dos Santos; MALDANER, Otavio Aloisio (organizadores). Ensino de Química em foco*, Ijuí: UNIJUÍ, 2011. p. 285-311.
- SASSAKI, Romeu Kazumi. **Terminologia sobre deficiência na era da inclusão**. Revista Nacional de Reabilitação, São Paulo, ano 5, n. 24, jan./fev. 2002, p. 6-9.
- SENA, Claudia Pinto Pereira. A mediação no processo de construção e representação de conhecimentos em deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 16 (1), p. 35-48, 2011.
- VAZ, J. M. C. *et al.* Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-24, 2012.
- VYGOTSKY, Lev. Semenovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- VYGOTSKY, Lev. Semenovich. **A formação social da mente**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.
- VYGOTSKY, Lev. Semenovich. **Fundamentos de defectologia**. *In: Vygotsky, L. S. Obras completas*. Tomo V. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997, p. 74-87.

# 8

## Produção *maker* de material pedagógico com impressora 3D para pessoas com deficiência visual

Priscilla Pinzetta  
Renato Frosch

## Considerações iniciais

Este capítulo apresenta experiência dos autores no uso de impressora 3D, a partir de princípios estruturados da cultura *maker*, na produção de material pedagógico para alunos e professores da rede pública de ensino brasileira.

Os resultados, utilizando-se da fabricação digital ou prototipação rápida, apontam para oportunidades democráticas e contemporâneas que se colocam como uma via de produção de material universal, aberto e replicável. **Universal**, no aspecto de material para todos: pessoas com alguma deficiência visual ou não, com formas de ver e relacionarem-se com modelos pedagógicos físicos; **aberto**, no ponto de vista do compartilhamento digital, chamado de *open source*, ou seja, com códigos e uso de *sites* que podem ser acessados e usados com licenças abertas, como, por exemplo, a *creative commons*; e, por fim, **replicável**, pois o mesmo modelo pode ser impresso mais de uma vez com adaptações ou idêntico ao publicado digitalmente, garantindo, assim, maior quantidade de usos e acessos, sem custos de compra.

Essa produção de material pedagógico em formato digital se coloca de modo mais ágil e durável de que se comparada às produções artesanais, bastante usadas pelos professores, principalmente dos ciclos básicos de ensino, e, uma via comercialmente mais prática e justa para alunos, pessoas interessadas e estudantes com deficiência visual, já que a produção digital pode ser realizada com arquivos descarregados abertamente sem, necessariamente, estar vinculada à compra de algum produto.

## Princípios da cultura *maker*

A cultura *maker* se fundamenta em uma base teórica frequentemente revisitada na educação. Trata-se do “*do it yourself*” (DiY) ou “faça você mesmo”. A essência das ações consiste na constituição de grupos de sujeitos atuando nas diferentes áreas ligadas principalmente às ciências e à tecnologia, que se organizam de modo estruturado com o objetivo de suportar e integrar ordenadamente o desenvolvimento de projetos das mais diferentes especialidades.

Para que esse processo ocorra com sucesso, esses sujeitos utilizam preferencialmente a experiência e os conhecimentos adquiridos em diversas trajetórias formativas (formais e não formais), os planos de construção dos próprios membros do grupo. Segundo Samagaia e Delizoicov Neto (2015), esses recursos, que são assim sistematicamente ampliados, testados e melhorados, concebidos na forma de recursos abertos, constituem geralmente uma base de trabalho compartilhada, de usufruto gratuito, coletivo e facilmente acessível. Os *makers* identificam-se ainda a um movimento organizado, estruturado a partir da noção de mínimos recursos e máxima partilha de ideias, de projetos e de concepções.

Nesse contexto apresentado e conhecido, das frequentes propostas de “inovação” e encantamentos das metodologias relacionadas à tecnologia, este texto passa pela apresentação dos aspectos que impulsionaram a cultura *maker* e seus desdobramentos na educação; apresentação de casos investigados; e resultado e reflexões sobre esse estudo.

## A cultura *maker* e seus desdobramentos na educação formal

O termo *maker* está vinculado à expressão utilizada por alguns teóricos do assunto relacionado à chamada “Terceira Revolução Industrial - TRI”.

[...] a Terceira Revolução Industrial terá um impacto tão significativo no século XXI. Ela provocará uma mudança fundamental de cada aspecto de nosso trabalho e vida. A organização convencional, de cima para baixo, da sociedade que caracterizou muito da vida econômica, social e política das revoluções industriais (...) está cedendo as relações colaborativas e

distributivas da Era Industrial Verde, emergente (RI-FKIN, 2011, p. 35).

Tais processos estão alinhados com princípios da era digital que farão parte das abordagens deste trabalho (colaboração, compartilhamento, rede, *open source*, *opendesk*, *co-design*, entre outros) acrescidos de práticas alternativas de produção, como: fabricação digital, processos de produção fundamentados em rede, DiY aplicada ao processo de manufatura.

Ainda na obra de Rifkin (2011), a TRI é, há algum tempo, colocada como a última fase da grande saga industrial e a primeira da era colaborativa emergente. Ao invés de um sistema totalmente vertical, propõe-se uma estrutura horizontal e colaborativa, o capital social passa a ter mais importância que o capital financeiro e as relações são cada vez mais deslocadas de uma propriedade privada baseada em objetos, por exemplo, de um material pedagógico comercial, para uma participação coletiva em espaços abertos de domínio público.

É nesse contexto que as propostas chamadas e implantadas nos “*maker spaces*”, como a deste trabalho, se colocam. Espaços colaborativos, notadamente, iniciados nas faculdades de tecnologia estadunidenses, que chegaram ao Brasil neste século e possuem os modelos: particulares (MundoMaker em São Paulo, por exemplo: <https://www.mundomaker.cc/>); públicos (Fab Lab Livre, da prefeitura de São Paulo: <http://fablablivresp.art.br/>) e acadêmicos (em Instituições de Ensino Superior como, por exemplo, LAME - USP: <http://www.fau.usp.br/apoio/lame/>).

Um *maker space* é um lugar para trabalho colaborativo que pode estar integrado a uma instituição de ensino ou ser independente, instalado em espaços públicos ou privados. A mentalidade de se criar alguma coisa e explorar seus próprios interesses está no cerne de um *maker space* (CAVALCANTI, 2013).

Nestes tempos e espaços, a cultura *maker* se posiciona como oportunidade metodológica para aproximação de práticas e organização de parte dos conteúdos construídos. Alguns autores têm buscado e pesquisado explicações sistematizadas das contribuições acadêmicas desses espaços. Nesse aspecto, as investigações deste trabalho vão além, pois fundamenta a pesquisa em recorte de avaliação das contribuições para estudantes de ensino fundamental com limitação sensorial de aprendizagem, crianças com alguma deficiência visual.

Existem trabalhos de pesquisa desenvolvidos que apoiaram a produção de elementos pedagógicos em aulas tradicionais. É o caso, por exemplo, da produção observada no registro de Melo (2016), que propôs a fabricação digital para a produção de elementos para apoio às aprendizagens no campo da biologia celular. O aspecto de inovação e colaboração deste capítulo é a utilização desses modelos de produção colaborativa para pessoas com algum tipo de deficiência visual.

Certamente, em nenhum outro processo educativo o material pedagógico tenha importância tão relevante como aquele utilizado para a educação de pessoas com algum tipo de deficiência visual. Cerqueira e Ferreira (2000) apontam que a especificidade desse processo de aprendizagem está baseada nos seguintes aspectos:

- Um dos problemas básicos do deficiente visual é a dificuldade de contato com o ambiente físico;
- A carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da pessoa com deficiência visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade;
- A formação de conceitos depende do íntimo contato do indivíduo com as coisas do mundo;
- Tal como a pessoa de visão normal, o deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem;
- Alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pelo deficiente visual;
- O manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos.

## Os casos investigados

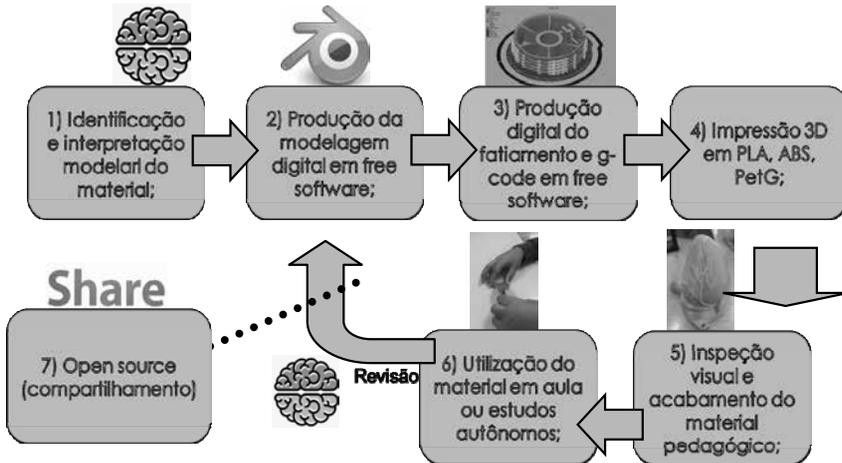
Os casos investigados neste trabalho estão relacionados à elaboração, prototipação e produção de modelos pedagógicos concebidos em impressora 3D para apoio didático a alunos com deficiência visual que estão em idade escolar e cursando o Ensino Fundamental I e II.

A série de exemplos apresentados seguiram lógica qualitativa que passa pelas seguintes etapas metodológicas:

- Observação e escuta ativa da prática docente atual. Este ponto não está numerado pois entende-se que essa prática é inerente a qualquer aspecto investigativo, sobretudo no âmbito da pesquisa em educação;

- 1) Identificação e interpretação da (possível) modelagem do material;
- 2) Produção da modelagem digital (preferencialmente) em *software* livre;
- 3) Produção do fatiamento digital e *g-code* em *software* livre;
- 4) Impressão 3D;
- 5) Inspeção visual e acabamentos manuais do material pedagógico;
- 6) Utilização do material em aula ou em estudos autônomos;
- 7) Revisão/Compartilhamento do material digital produto.

**Esquema 1 – Fluxo da metodologia de criação de material 3D.**



Esse fluxo pode ser mais ou menos linear dependendo do aprofundamento e desenvolvimento das habilidades e aproximação dos conceitos da cultura *maker* pelos docentes, pois uma rede bem estabelecida e fortalecida, na qual muitos arquivos digitais de materiais pedagógicos estejam

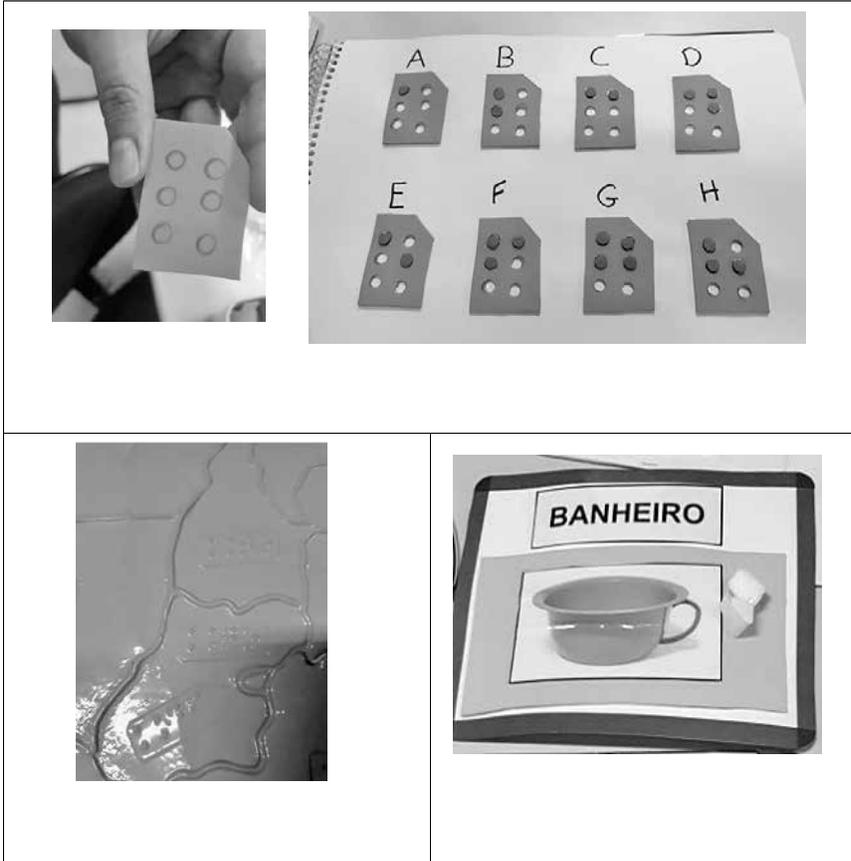
disponíveis, utilizados e validados, por exemplo, diminui muito a necessidade de tarefas onerosas e que requerem tempo no item 2, por exemplo.

Para caracterizar a metodologia empregada, a seguir serão apresentadas imagens de temáticas curriculares de trajetórias pedagógicas dos estudantes. A primeira imagem representa a fase intermediária de aprendizagem do sistema Braille com uso de placas de EVA feitas letra por letra de modo manual para apoio às identificações dos pontos da sela; a segunda imagem, um exemplo de geografia com uso de mapa com aplicação de relevos e Braille; por fim, a terceira, um exemplar de material de rotina de sala de aula.

Nota-se, nos casos 1 e 3, materiais caracterizados pela produção com tarefas fundamentalmente manuais, que dificultam a repetibilidade desses modelos e, por essa falta de repetições, há pouca disponibilidade de material, por exemplo, para oportunizar que a criança tenha o hábito de estudos autônomos externo ao ambiente escolar.

No caso 2, evidencia-se caso de material comercial com uso de técnica de termoformagem. A técnica consiste na produção de elementos planos com uso de material acetato elaborado a partir de base que funciona como molde. Para prefeituras ou instituições públicas, a comercialização e utilização de material comercial passa por largos prazos de especificação e licitação, que muitas vezes se alongam e impactam nos processos de ensino.

**Figuras 1, 2 e 3 – Exemplos de imagens de modelos utilizados na forma tradicional de produção de material de apoio às pessoas com deficiência visual**



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2018).

Metodologicamente, essas três imagens serão também utilizadas nos itens seguintes deste capítulo, no que se refere à evolução dos tópicos apresentados.

Franco (2009) afirma o pressuposto de que o conhecimento científico estrutura-se a partir de leis gerais, mas a prática configura-se na contextualidade, na especificidade; essa representação entre ciência e prática parece que dificultou a organização de conhecimento científico a partir das articulações

teórico-práticas. Esse é um problema que a Pedagogia, enquanto ciência, deverá resolver, ou seja, estruturar-se como ciência da prática e para a prática.

A autora segue apontando que a pesquisa científica em educação não pode mais se contentar em estudar separadamente as duplas de professor/aluno, saberes/conteúdos, nem mais separar teoria e prática. Será preciso que a metodologia de pesquisa em educação passe a organizar conhecimentos a partir dos saberes construídos nas práticas, pelos práticos.

Diante destes aspectos não lineares que se afastam do conceito do tecnicismo teórico, a cultura *maker* mostra-se como uma oportunidade de estabelecer relações práticas e de pesquisa a partir do estabelecimento de algumas ações. No contexto da educação especial, esse aspecto é ainda mais forte, pois a relação de produção do material passa por escuta ativa dos alunos e professores das aplicações dos modelos tradicionais e o que pode ser realizado com produção digital.

A partir da escolha desses casos, que são partes de processos de algum aspecto que envolve relação de ensino e aprendizagem, os autores preocuparam-se em buscar os aspectos metodológicos que apontassem para que os materiais tivessem resultados positivos em suas aplicações. Assim, as modelagens digitais produzidas seguiram a conceituação proposta por Cerqueira e Ferreira, no que se relaciona à produção de material:

**Tamanho:** os materiais devem ser confeccionados em tamanhos adequados às condições dos alunos. Materiais excessivamente pequenos não ressaltam detalhes de suas partes. O exagero no tamanho pode prejudicar a apreensão da totalidade (visão global).

**Significação tátil:** o material precisa possuir um relevo perceptível e constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes. Contrastes do tipo: liso/áspero, fino/espesso permitem distinções adequadas.

**Aceitação:** o material não deve provocar rejeição ao manuseio, fato que ocorre com os materiais que ferem ou irritam a pele, provocando reações de desagrado.

**Fidelidade:** o material deve ter sua representação tão exata quanto possível do modelo original.

**Facilidade de manuseio:** os materiais devem ser simples e de manuseio fácil, proporcionando ao aluno uma prática utilização.

**Resistência:** os recursos didáticos devem ser confeccionados com materiais que não estraguem com facilidade, considerando o frequente manuseio pelos alunos.

**Segurança:** os materiais não devem oferecer perigo para os educandos.

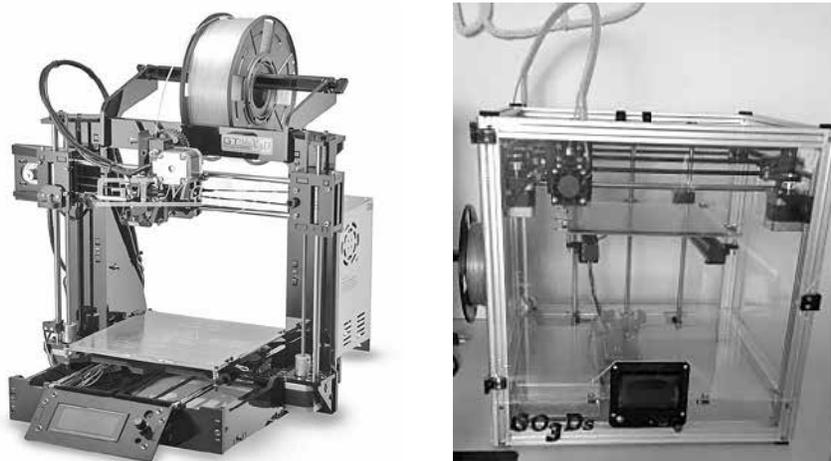
Com o entendimento desses requisitos, o passo seguinte foi a elaboração desses modelos com o apoio da impressão 3D, um dos importantes pilares da fabricação digital.

O processo de impressão 3D não é novo, portanto o termo inovação não deve ser utilizado diretamente neste contexto. A tecnologia de impressão 3D já existe desde o século passado. Ocorre que, a partir da década de 2010, viu-se a popularização dos *hardwares* abertos de prototipação rápida, seja para uso acadêmico ou de produção não seriada.

Atualmente, há grande oferta desses equipamentos no mercado nacional. Assim, com a tecnologia disponível e os equipamentos em patamar financeiro mais acessível, aponta-se para a viabilidade de operacionalização desse processo em ensino e pesquisa.

As impressoras 3D utilizam-se da tecnologia *Fusion Deposition Modeling* (FDM), modelagem por fusão e deposição de material. Basicamente, após a modelagem eletrônica realizada e o encaminhamento de comandos numéricos para a impressora, o bico extrusor deposita um termoplástico que, fundido em temperaturas da ordem de 190 a 250° C, confere o formato à peça ou modelo desejado, camada por camada.

**Figura 4 – Exemplos de impressoras 3D - FDM disponíveis no mercado nacional**



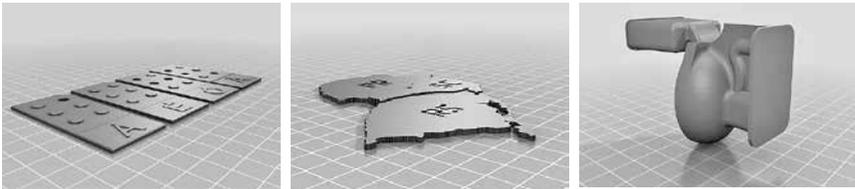
Fonte: GTMax Graber e arquivo pessoal dos autores (2018).

Este processo de produção eletrônica baseia-se em três principais etapas: (A - item 2 do fluxo metodológico) modelagem eletrônica: produção do modelo eletrônico com uso de *softwares* vetoriais específicos (Blender, Tinkercad); cabe citar aqui que existem também muitas formas de escaneamento de objetos físicos para modelos digitais, eliminando, dessa forma, possíveis barreiras conceituais que envolvem muitos conhecimentos específicos e capacidade de abstração para produção de desenhos eletrônicos; (B - item 3 do fluxo metodológico) *slicer*/fatiamento do modelo digital: com o modelo tridimensional, a impressora realizará, matematicamente, a colocação de filamento a partir de camadas, e, para tanto, é necessária uma etapa eletrônica para essa produção. Há *softwares* específicos para esse fim, como: Cura, Simplify3D ou Repetier-host; (C - item 4 do fluxo metodológico) impressão, propriamente: basicamente, é o trabalho específico de *hardware*, que pode levar desde alguns minutos até dezenas de horas, dependendo da qualidade e dimensões do modelo pretendido.

## Modelagem eletrônica

A modelagem é a realização do processo eletrônico de construção do desenho tridimensional, ou seja, é a elaboração do modelo propriamente dito. Esta fase requer algumas habilidades visuais e operativas desenvolvidas, como: conhecimento de desenho de observação e abstração volumétrica, e alguns conhecimentos específicos relacionados a *softwares*. A cultura *maker* apoia-se e difunde o uso de *softwares* livres, que é uma das bases estruturantes desse movimento; dessa forma, recomenda-se e destaca-se que, nesta investigação, foi utilizado o *software* livre Blender para a produção das modelagens 5 e 6. E a figura 7 representa um arquivo finalizado e pronto para ser descarregado na base thingiverse.com, ou seja, evidencia a possibilidade de utilização de muitos modelos já produzidos e disponibilizados por outras pessoas.

**Figura 5, 6 e 7 – Produção da modelagem eletrônica**

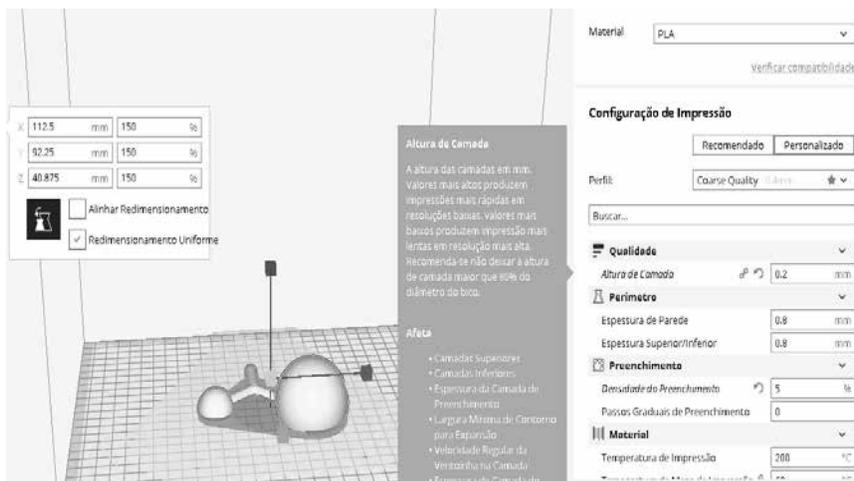


Fonte: Arquivo dos autores (2018).

## *Slicer*/fatiamento do modelo

Ainda como parte do processo eletrônico, faz-se necessário o “fatiamento” do modelo como etapa que precede a impressão. A impressora receberá comandos numéricos, geralmente um código G (*g-code*) que realizará o deslocamento do bico extrusor nos eixos X, Y e Z, e, para essa realização, o modelo necessita ser virtualmente cortado de forma horizontal em pequenas linhas que são calibradas em milímetros, caracterizadas como altura das camadas de impressão.

**Figura 8 – Definição dos parâmetros para impressão**

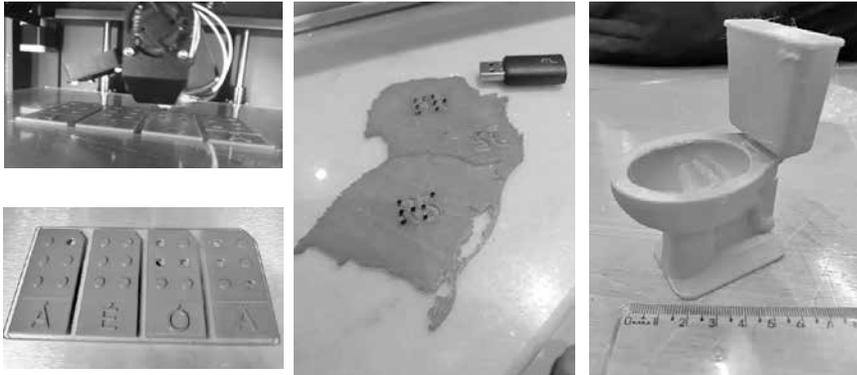


Fonte: Arquivo dos autores (2018).

## Impressão

Como apresentado anteriormente, a última fase da produção digital é a impressão. O tempo de impressão dependerá diretamente das dimensões do modelo a ser impresso, do nível de detalhamento e acabamento, assim como ocorre em impressões tradicionais em papel. Os materiais mais comuns utilizados para materiais pedagógicos são: o plástico Acrilonitrila Butadieno Estireno, popularmente e comercialmente conhecido como ABS, com características de rigidez e leveza, e o outro material mais empregado é o ácido polilático, o PLA. Este último, um polímero biodegradável, que pode ser à base de amido de milho, por exemplo. Os resultados dos modelos produzidos com esse material são de elevada rigidez e baixa resistência quando submetidos a temperaturas mais elevadas.

Figura 9, 10 e 11 – Modelos impressos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2018).

Após a produção física do material, foram duas as abordagens sequenciais. Uma primeira de utilização do material pedagógico em sala de aula e, a partir dessa utilização feita pelos alunos, foram observados, em análise qualitativa, os devidos comentários de ordem prática, como: aumentar a diferença de espessura do alto-relevo, ajustar o diâmetro do ponto que compõe o Braille, padronizar a rugosidade do material etc. Esses comentários foram apontados e culminaram nas adaptações da modelagem. Por fim, as modelagens produzidas foram divulgadas em repositório em rede específica ([thingiverse.com](http://thingiverse.com)) para colaboração e disseminação desse conhecimento prático produzido.

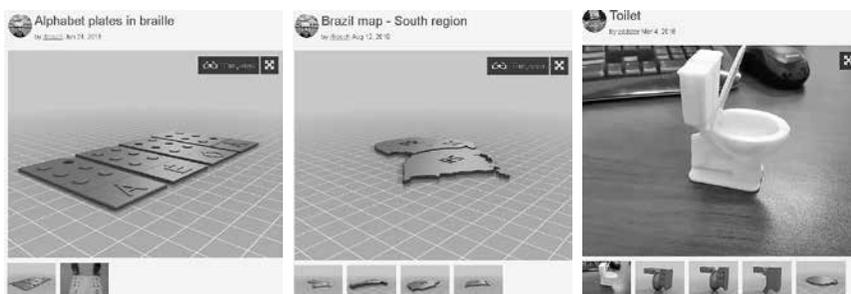
**Figura 12 e 13 – Aluno utilizando, com orientação da autora, dois dos modelos impressos**



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2018).

Após a utilização e verificação da funcionalidade dos modelos, a filosofia *maker*, diante de seu manifesto, sugere o compartilhamento de arquivos para fortalecimento e manutenção das trocas colaborativas de material digital. Dessa forma, pode-se observar os mesmos modelos abordados neste capítulo, que estão disponibilizados para uso aberto.

**Figura 14, 15 e 16 – Modelos publicados no site thingiverse.com**



Fonte: thingiverse.com.

Finalizando essa fase de produção do material didático, especificamente para utilização de alunos com deficiência visual, remete-se aos estudos de Silveira (2005) para que sejam feitas reflexões no aspecto da popularização e divulgação desse conhecimento construído.

Silveira aponta que *softwares* são linguagens essenciais de uma sociedade em rede, da qual não conhecemos sua gramática, mas mesmo assim podemos utilizá-los. Os seus desenvolvedores, aqueles que escrevem seus códigos-fonte, têm um poder social de relevância crescente. Definem, nos códigos-fonte, nossas possibilidades de comunicação, o “como podemos dizer” e, em alguns casos, “o que podemos dizer”.

Há mais de uma década que o movimento colaborativo de desenvolvimento e uso de *software* esteve presente em todo o mundo e contaminou outras áreas da produção simbólica e cultural. O *Creative Commons* é um exemplo dessa irradiação contrária ao atual modelo hegemônico de propriedade de bens intangíveis. Inspirado pelo movimento do *software* livre, avançou para a produção de outros bens culturais, tais como a música, a literatura e artes.

Se há mais de uma década abordam-se metodologias de colaboração, estamos em momento importante de aplicação e divulgação desses princípios incluindo os conhecimentos no campo da educação. Com o advento da colaboração em rede, ou seja, a possibilidade desses arquivos produzidos estarem disponibilizados na internet e o próprio *hardware* (a impressora) possuir meios de produção com encaminhamentos livres, sem patentes ou amarras industriais, vislumbra-se e concretiza-se a possibilidade pedagógica de divulgação da metodologia e penetração em locais que necessitam de apoios diversos para que ocorram adequadamente múltiplas aprendizagens.

Silveira finaliza e particularmente corroboramos com seu posicionamento de que cabe destacar que, seja nas grandes empresas de tecnologia ou nas empresas de manufatura, há que se apontar a existência de uma fissura importante em relação ao modelo colaborativo.

É de se realçar e enaltecer um posicionamento publicado em El Método SantaLab (2018) que, apesar dos fortes individualismos do período pós-moderno com os quais estamos convivendo, as práticas colaborativas persistem fora dos governos, porque estão arraigadas, sobretudo na América Latina, às maneiras voluntariosas em trabalhos comunitários ou coletivos específicos com fins de utilidade social, ou ainda, de caráter recíproco.

## Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho aponta contribuições sob o aspecto de desenvolvimento de material pedagógico de modo colaborativo a partir da utilização da fabricação digital no ambiente acadêmico. Espera-se que as referências acadêmicas produzidas e apresentadas neste trabalho possam servir, de alguma forma, para futuros trabalhos ou mesmo de inspiração e desafio para novas formas de produção de materiais em uma via não necessariamente comercial e de exploração de patentes, uma vez que essa tecnologia vem se tornando instrumento potencializador para o ensino de diversas áreas do conhecimento.

A utilização de recursos e materiais pedagógicos adaptados auxilia de forma significativa o processo de aprendizagem de alunos com deficiência visual. O desenvolvimento de material em impressora 3D propicia experiências sensório-motoras importantes para o desenvolvimento dos sentidos remanescentes dos alunos, sendo esta uma ferramenta relevante para a construção do sistema de significação.

Cabe ressaltar, ainda, que é necessária a utilização de materiais e recursos concretos para que as aprendizagens com crianças com deficiência visual ocorram de forma eficiente e significativa, o que a metodologia exposta neste capítulo embasa, como dissemina novas possibilidades de uso.

## Referências

- CAVALCANTI, Gui. **Is it a hackerspace, makerspace, techshop or fablab?** 2013. Disponível em: <https://makezine.com/2013/05/22/the-difference-between-hackerspaces-makerspaces-techshops-and-fablabs>. Acesso em: 29 out. 2017.
- CERQUEIRA, Jonir Bechara; FERREIRA, Elise de Melo Borba. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Brasileira Para Cegos: Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 516, p. 12-14, abr. 2000. Trimestral.
- FRANCO, Maria Amélia Santoro. Prática docente universitária e a construção coletiva de conhecimentos: possibilidades de transformação no processo ensino-aprendizagem. **Cadernos de Pedagogia Universitária**, São Paulo, v. 1, n. 10, p. 23-48, set. 2009.
- GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE. **El método Santalab**. Santa Fe: Imprenta Oficial del Gobierno de La Provincia de Santa Fe, 2018.
- MELO, Fernanda dos Santos Camara. **Fabricação digital no ensino-aprendizagem de biologia celular**. 2016. 75 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Católica de Santos, Santos, 2016.
- RIFKIN, Jeremy. **A Terceira Revolução Industrial – Como o poder lateral está transformando a energia, a economia e o mundo**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2011.
- SAMAGAIA, Rafaela; DELIZOICOV NETO, Demétrio. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. **Educação científica informal no movimento “Maker”**. Águas de Lindóia: Enpec, 2015, p. 1-8.
- SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **A mobilização colaborativa e a teoria da propriedade do bem intangível**. 2005. 123 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Política, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

# 9

A emergência da constituição do comum: a comunicação alternativa com via de acesso ao currículo por estudantes sem fala articulada

Vasti Gonçalves de Paula  
Nilcéa Elias Rodrigues Moreira

## Considerações iniciais

O presente texto, nos limites do possível, busca problematizar sobre a emergência do comum no contexto da educação inclusiva, com destaque à Educação Especial. Essa emergência se evidencia nos modos de constituição das macropolíticas e/ou também nas micropolíticas que coexistem ao tratarmos da educação escolar de crianças, adolescentes e adultos com deficiência.

Entre/nos fios teóricos presentes nas discussões da perspectiva do comum, buscamos, também, a partir do contexto das práticas da/na Educação Especial, apresentar a Comunicação Alternativa e Ampliada (CAA)<sup>1</sup>, como possibilidade da constituição do comum. O conceito de comum, segundo Barros (2012), emerge como dimensão urgente e necessária na construção de políticas públicas que se constituam como multiplicidade composta por diferenças singulares que encontram, na gestão do comum, um novo modo de governo.

Nesse sentido, a CAA desponta como um recurso que pode assegurar, tanto a visibilidade dos potenciais comunicativos dos estudantes sem fala articulada, quanto pode materializar, por essa via, o direito de comunicação com seus pares na escola. Esse direito evoca o que bem sinaliza Bakhtin (1992) sobre os processos da vida, quando diz que

A vida é dialógica por natureza. Viver significa participar de um diálogo: interrogar, escutar, responder, concordar.

---

1. A Comunicação Alternativa e Ampliada vem sendo utilizada para designar um conjunto de procedimentos técnicos e metodológicos direcionados a pessoas acometidas por doença, deficiência ou submetidas a alguma outra situação que lhes impeça a comunicação com as demais pessoas por meio de recursos usualmente utilizados, mais especificamente a fala (BRASIL, 2006).

Neste diálogo o homem participa todo e com toda a sua vida: com os olhos, com os lábios, as mãos, a alma, o espírito com o corpo todo, com suas ações (BAKHTIN, 1992, p. 112).

Ao assegurar o direito à comunicação, à aprendizagem e ao desenvolvimento dos estudantes com severos comprometimentos motores e sem fala articulada, pela via da CAA, estamos nos aproximando dos modos de resistência às formas hegemônicas de ensinar, aprender e avaliar, com base apenas na oralidade e na escriturística<sup>2</sup>, historicamente, aceitas e valorizadas pela escola. Com isso, os modos verticalizados ou horizontalizados, uma vez hegemônicos, se reconstróem, fazendo emergir o coletivo como experiência e constituição do comum.

## Entre/nos fios com a teoria...

Em Hardt e Negri (2016), o comum está em conexão com o modo pelo qual ocorre a produção da potência: potência de vida, força de existir, potência de agir e de pensar, potência de alegria, a qual nos move a agir e é valorizada pelo trabalho na perspectiva do comum, tal como ocorre com a potência de conhecimento;

[...] a experiência da alegria é a faísca que põe em movimento a progressão ética. [...] O processo se inicia com a experiência da alegria. Esse encontro casual com um corpo compatível nos permite, ou nos induz, a reconhecer uma relação comum (HARDT *apud* TEIXEIRA, 2015, p. 35).

Além de Michael Hardt e Antônio Negri, outros autores da contemporaneidade, como Peter Pál Pelbart e Giorgio Agamben, insistem em alertar para a crise do comum que vivemos atualmente. As formas que, tradicionalmente, aparentavam possibilitar a garantia das pessoas a um contorno comum, de

---

2. Expressão utilizada por Michel de Certeau.

certo modo, entraram em colapso. De sua parte, Pelbart (2015) sublinha que vagamos entre o espectro do comum, delineado pela mídia, política e suas encenações, consensos da economia, recaídas étnicas ou religiosas, invocação civilizatória, militarização da existência para defender a “vida” supostamente comum. Porém, essa “vida” ou essa “forma de vida” se distancia do “comum” quando partilhamos os consensos, as guerras, os pânicos, os espetáculos políticos, esses modos ultrapassados de agremiação, ou mesmo essa linguagem que fala em nosso nome; somos vítimas ou cúmplices de um sequestro.

Se vivemos o sequestro do comum ou uma expropriação do comum, vemos também figurar o puro espectro do comum. Essa emergência do comum se dá em meio aos processos maquínicos capitalísticos, que produzem, controlam, investem e exploram a vida social em sua integridade, criando hierarquias com prevalência do valor econômico. O que estaria em jogo, então, seria o acesso ao comum e ao conteúdo que é produzido (ideias, imagens, afetos). A multidão, nesse processo, se constitui na composição do comum das/nas subjetividades singulares. Desse modo, “Comum não é uma identidade, não se confunde com povo, nem é uniformidade como as massas; são as diferenças internas que devem fazer comunicar as diferenças e agir em conjunto” (BARROS, 2012, p. 11-12).

Assim, o acesso ao plano comum, à partilha, ao coletivo, à composição da grupalidade é produzido para além das dicotomias e da hegemonia dos processos de comunicação nas instituições e entre as pessoas.

Desestabilizam-se os modos verticais e horizontais de funcionamento institucional, incluindo-se um terceiro eixo. Não mais fronteiras entre saberes e atores, mas atravessamento de diferentes semióticas, experiência da dimensão do coletivo (BARROS, 2012, p. 12).

Dessa constituição institucional emerge o coletivo como experiência comum, potencializando saberes pouco reconhecidos pela tradição científica. Nesse sentido, o padrão comunicacional se altera, abrindo-se para experiências em rede com ênfase ao coletivo e à coletividade. De outro modo:

Esse modo de intervenção institucional constrói e faz aparecer o coletivo como experiência do comum, potencializando saberes até então excluídos.

Tal caráter participativo e inclusivo se faz a partir da abertura experimentada pela rede ou pelo coletivo, alterando-se o padrão comunicacional entre os grupos de interesse envolvidos. A dimensão do coletivo extrapola qualquer fronteira preestabelecida, é zona de indiscernibilidade, não pertence exclusivamente a nenhum (BARROS, 2012, p. 12).

Nesse contexto, no Brasil, esse modo de constituição do comum como projeto coletivo vem, nos últimos anos, se ampliando em/nos movimentos de resistência, sobretudo em relação a projetos capitalísticos. Muitos coletivos vêm sendo potencializados na produção de novas subjetividades e lutando por diferentes questões. Dentre esses coletivos, podemos destacar: os povos indígenas, o movimento negro, movimentos por uma educação pública inclusiva, dentre tantos outros que emergem como força política na criação de outros modos de resistência frente à expropriação do comum, na busca de “relações mais igualitárias e mais livres” (TIBBLE, 2018).

Fazemos um destaque à Educação Especial que, na perspectiva da educação inclusiva, se constitui como política educacional brasileira, travando um movimento de luta incessante, principalmente no que se refere à garantia do cumprimento da legislação que prevê o acesso, atendimento e permanência com qualidade e participação plena dos estudantes com deficiência na escola.

No contexto dessas problematizações, trazemos algumas reflexões sobre língua e linguagem, no sentido de evidenciar o quanto os modos hegemônicos de concebê-las corrobora para a negação de alguns direitos. No caso dos estudantes com severos comprometimentos motores e de fala, o direito coletivo de participação, de comunicação e de acesso ao currículo acaba sendo negado em função do não domínio da escrita e da oralidade. A constituição do comum, entendido como perspectiva de grupalidade, deixa de acontecer, privilegiando-se apenas os que compõem os modos hegemônicos de se comunicar, ensinar e aprender. Na contramão dessa visão reducionista, entendemos que, pela perspectiva da constituição do comum, é possível realizar composições voltadas para a inserção dos sujeitos no contexto educacional, respeitando-se as diferenças nos modos de se comunicar, nos ritmos e nos fluxos das participações dos sujeitos com deficiência, assegurando-lhes o acesso ao currículo e ao conhecimento, em condições de igualdade e equidade.

## Língua e linguagem: como concebê-las em pessoas severamente comprometidas na fala?

De acordo com Bakhtin (1992), o valor e a compreensão de qualquer enunciado não é determinado pela língua como sistema linguístico apenas, mas pelas inúmeras formas de interação que a língua estabelece com a realidade, com sujeitos falantes ou com outros enunciados. A partir desse entendimento, uma pessoa impedida de falar não está fora da esfera da linguagem, pois linguagem é mais do que fala. Assim, sujeitos que não falam em função de problemas fonoarticulatórios, ou em decorrência de outras condições<sup>3</sup>, devem ser considerados em seus contextos de enunciação, uma vez que a língua, como funcionamento, se despreja da fala/oralidade.

A enunciação como produto da interação de dois indivíduos socialmente organizados, conforme escreve Bakhtin (1992), nos faz focalizar a linguagem a partir da interação e compreender que a língua não está pronta. A partir desse olhar, conforme escreve Geraldi (1992), devemos pensar o processo educacional enquanto produção da linguagem e dos sujeitos, admitindo, assim, que o próprio processo interlocutor na atividade da linguagem reconstrói os sujeitos que a constituem, à medida que interagem uns com os outros.

Se não há língua pronta, também não há um sujeito pronto, mas, sim, um sujeito se completando e se construindo nas suas falas, quer verbais ou não verbais. É nesse contexto que a CAA deve ser implementada, entendendo que a ausência da fala não destitui esse sujeito da condição de sujeito pleno. Ele, assim como todos nós, advém de um contexto social e histórico amplo e, a partir dele, tem direito de expressão, participação nos contextos de comunicação diversos e, conseqüentemente, de acessar, plenamente, os conhecimentos em toda a sua extensão curricular.

Esse sujeito, mesmo sem fala articulada, ao ter o apoio dos recursos da CAA, por intermédio da linguagem e, por meio de suas relações sociais, constituirá e se desenvolverá como sujeito pleno.

---

3. Citamos o autismo como exemplo dessa condição.

## A Comunicação Alternativa e Ampliada e suas contribuições nos processos comunicativos de estudantes sem fala articulada

No cenário social onde se discute amplamente sobre o direito à comunicação e o direito de acessar os conhecimentos em igualdade e equidade de oportunidades, os recursos que provêm da chamada Tecnologia Assistiva (TA)<sup>4</sup>, dentre eles a CAA, ganharam destaque. O contexto de reconfiguração teórico-metodológica e as mudanças de paradigmas, quanto às questões da linguagem e de existência de língua em sujeitos não oralizados, também contribuíram para que esses recursos, antes usados em ambientes exclusivamente clínicos e terapêuticos, ganhassem visibilidade em outros espaços como, por exemplo, a escola.

O distanciamento das discussões teóricas e práticas que envolvem o ensino, a aprendizagem e a avaliação dos alunos severamente comprometidos na fala corrobora para a permanência e continuidade de práticas desvinculadas às necessidades dos alunos e dos professores regentes. Como consequência disso, corrobora, também, para a permanência de ideias e concepções equivocadas acerca dos potenciais linguísticos, comunicativos e de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos aqui referidos.

No que diz respeito à CAA, ela vem se constituindo como um importante recurso para apoiar os processos de ensino e aprendizagem de alunos severamente comprometidos na fala. A despeito disso, a proposição de estratégias e metodologias que envolvem e/ou estão presentes em todo o processo de implementação da CAA, no contexto escolar, ainda é um desafio para os professores. Isso significa dizer que o uso da CAA não ocorre de maneira tão simples e nem se constitui, simplesmente, por um conjunto de signos dispostos em cartões ou pranchas de comunicação. É preciso reconhecer os sujeitos, potenciais usuários dos recursos de CAA como sujeitos sócio e culturalmente atravessados por experiências as mais diversas e por desejos, sentimentos e necessidades que precisam ser expressados. No entanto, o reconhecimento por si só não basta; é preciso haver interlocutores interessados

---

4. Tecnologia Assistiva é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o conjunto de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão.

e comprometidos com uma pedagogia mais flexível ante as diferenças e peculiaridades desses sujeitos.

Von Tetzchner e Martinsen (2000) fazem reflexões críticas acerca da comunicação estabelecida entre a pessoa com fala normal e as que não têm fala articulada, a partir do uso dos recursos de CAA. Em muitas situações, é comum essa comunicação se pautar apenas em perguntas com respostas SIM e NÃO. Além disso, subperguntas mais específicas são feitas sem se dar o tempo necessário à pessoa para responder. Isso pode destruir as expectativas de uma boa conversa.

Uma prancha com a identificação SIM e NÃO é imprescindível, principalmente para identificar respostas imediatas e/ou avaliar capacidades e competências básicas. No entanto, para que o estudante adquira vocabulário mais expressivo e elabore enunciados mais complexos, as perguntas devem favorecer muito mais do que essas respostas imediatas. Elas devem provocar nos sujeitos sem fala articulada o desejo de dizerem porque NÃO e porque SIM. É importante conhecer as formas de comunicação presentes na relação cotidiana das pessoas sem fala articulada. Para Von Tetzchner e Martinsen (2000), conhecer essas formas de comunicação “prévia” é essencial para evitar que a pessoa aprenda formas diferentes de comunicar algo que já sabe expressar.

## Possibilidades comunicativas com quem “não fala”: a CAA como prática pedagógica

Trazemos a experiência vivida, no contexto de pesquisa, com uma estudante de 13 anos, matriculada em uma turma de 6ª série de uma escola da Rede Municipal de Ensino, localizada em um dos municípios da Grande Vitória, que chamaremos de Escola Novo Horizonte. No contexto de investigação, participaram outros sujeitos, como a professora especializada em Educação Especial, estagiária, pedagoga e professores regentes. A perspectiva da pesquisa-ação colaborativo-crítica se deu: a) pela intervenção-ação junto à professora da Educação Especial no Atendimento Educacional Especializado - AEE; b) pela visibilização dos potenciais comunicativos e de aprendizagem da estudante aos profissionais da escola, por meio da exibição de vídeos e textos descritivo-reflexivos das intervenções-ações realizadas com a estudante no AEE e por meio das quais pudemos evidenciar as relações dialógicas

e produções enunciativas da estudante e; c) pelo acompanhamento, apoio e orientação aos profissionais, tanto individual quanto coletivamente, a partir de encontros com foco formativo quanto ao uso dos recursos de TA/CAA e na participação em decisões pedagógicas.

A passividade e a invisibilidade com que são tratados os sujeitos que não compõem a cultura dominante, nesse caso a dos que não realizam trocas comunicativas por meio da oralidade, nos leva a estabelecer um paralelo com a ação de culturas dominantes que reduziram ao silêncio muitas outras culturas, tornando impronunciáveis suas formas de ver e conhecer o mundo (SANTOS, 2002). O autor questiona: “[...] como fazer falar o silêncio sem que ele fale necessariamente a linguagem hegemônica que o pretende fazer falar?” (SANTOS, 2002, p. 30). E eu me pergunto: como não reduzir ao silêncio, à passividade e à invisibilidade as possibilidades e os processos de escolarização de sujeitos que não compõem o conjunto hegemônico dos que são oralizados?

O distanciamento das discussões teóricas e práticas que envolvem o ensino, a aprendizagem e a avaliação de estudantes severamente comprometidos, principalmente quando há ausência da fala e que, em muitos casos, requer a implementação de estratégias e recursos específicos, corrobora para a permanência e continuidade de práticas desvinculadas às necessidades dos estudantes e dos professores regentes. Como consequência disso, corrobora, também, para a permanência de ideias e concepções equivocadas acerca dos potenciais linguísticos, comunicativos e de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes aqui referidos.

Na fala da coordenadora da Educação Especial de um dos municípios que compõem a região da Grande Vitória, é possível entender melhor o que falamos:

Muitos dos professores que trabalham com os alunos com deficiência física/múltipla que apresentam muitos comprometimentos motores e ainda com o agravante de não falarem possuem formação na área da Educação Especial bastante superficial e que não abarca a real complexidade apresentada por esses alunos. Em geral, esses professores olham para esses alunos como se eles fossem deficientes mentais num primeiro momento. Demoram pra descobrir que eles às vezes podem aprender e podem se comunicar. Aí vem a dificuldade, pois a maioria se sente despreparada para lidar com alunos tão comprometidos, mas

que a partir de uma intervenção qualificada poderiam realmente aprender como os demais (COORDENADORA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL).

Uma das estratégias, inicialmente, utilizadas por nós com os professores da Escola Novo Horizonte, foi visibilizar os discursos e enunciações construídos pela estudante, foco de nossa pesquisa, a fim de desestabilizar as determinações subjetivadas pelos limites da ausência da fala. Essa visibilização se deu por meio de videogravações e/ou textos descritivos das intervenções-ações realizadas com a estudante. Essas intervenções foram, inicialmente, realizadas junto à professora do AEE e tiveram como objetivo a construção de conhecimentos sobre o uso de recursos de CAA e a implementação da CAA. No turno escolar da estudante, foram criados espaços formativos para visibilização dos recursos e, também, dos seus potenciais comunicativos e de aprendizagem da estudante, evidenciados a partir do uso desses recursos e inicialmente “descobertos” no espaço do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Nos encontros com os profissionais da escola, individuais ou coletivos, os recursos de CAA, sobretudo as pranchas de comunicação, foram considerados não como recursos que substituiriam a linguagem, mas, ao contrário disso, ela, a linguagem, é que movimentaria o uso desses recursos, favorecendo a construção de enunciados e estabelecendo relações dialógicas entre a estudante e seus interlocutores. Nesse contexto é que o referido recurso ganha sentido e significado.

Quanto à orientação e demonstração dadas sobre o uso dos recursos de CAA aos professores regentes, sugerimos que, quando “conversassem” com a estudante foco da pesquisa, observassem e anotassem quais outras imagens deveriam ser incorporadas às pranchas para assegurar maior fluidez nas trocas comunicativas entre eles e a estudante. A apresentação desses recursos aos professores e aos estudantes da classe foi crucial para que pudessem entender e assumir que, sem tais recursos, dificilmente a estudante pesquisada poderia mergulhar ou fazer parte dos contextos discursivos nos quais os demais colegas e professores naturalmente se faziam presentes.

Nesse contexto informativo e/ou formative, percebemos que na medida em que os professores entendiam os sinais e os indícios da construção dos enunciados, a partir do apoio dos recursos de CAA, também compreendiam que

os enunciados não deveriam ser vistos e entendidos apenas como unidade da língua, como um complexo de relações entre palavras, mas como unidade da interação social e como complexo de relações entre pessoas socialmente organizadas. A seguir, trazemos um episódio que foi apresentado ao coletivo de profissionais da Escola Novo Horizonte e que, inicialmente, se constituíram como “desveladores” de possibilidades pedagógicas em relação à estudante pesquisada.

## Texto 1: Conversando sobre coisas que nos deixam tristes

A professora do AEE, a partir da leitura do livro “Alimento para a cabeça: conversando sobre educação”<sup>5</sup>, chama a atenção da estudante para uma das passagens do texto, culminando no seguinte diálogo:

---

5. Livro de Ivan Alcântara com ilustrações de Newton Foot, publicado pela Editora Escala Educacional.

Professora: Veja, “H”, que aqui no livro o autor ilustra e escreve sobre coisas que acontecem conosco e que nos deixam tristes. Isso acontece quando alguém nos trata mal, quando desejamos muito uma coisa e não conseguimos ou quando perdemos coisas na vida. Você já perdeu alguma coisa que te deixou muito triste?

“H”: Contorce um pouco o rosto, pensa (...) e vocaliza algo inaudível.

Professora: Alguém te maltratou? (“H” apontou para a imagem/palavra NÃO). Você perdeu alguma coisa?

“H”: Aponta para o SIM, mas como se esta não fosse a melhor resposta. Olha em volta na sala, como que procurando algo como referência, para nos dizer o que havia perdido. Volta-se ao livro que estava preso ao plano inclinado e aponta a imagem de uma pessoa.

Professora: Ah, não foi coisa, foi pessoa? (“H” aponta o símbolo SIM, bastante expressiva). E perdeu como? Essa pessoa foi embora de casa ou morreu?

“H”: Olha de um lado para o outro. Vocaliza algo que não compreendemos. Não tínhamos imagem que representasse a morte. Assim desenhei no quadro magnético um caixão e uma pessoa saindo de casa. Os desenhos não saíram perfeitos, mas foram suficientes, pois nem mesmo havia terminado e “H” pegou sua ponteira/pincel, apontando para o caixão.

Professora: Entendi... Você pode me dizer quem foi que morreu? (“H” olha novamente de um lado para o outro, parecendo desanimada, pois isso realmente seria mais difícil de dizer). Lembramo-nos das fotografias em 3x4 entregues no dia anterior pela mãe, mas que ainda não haviam sido incluídas nas pranchas e as colocamos no quadro magnético. A expressão de alívio em “H” foi visível).

Professora: Você perdeu alguém de sua família? (ela balançou a cabeça afirmativamente). A fotografia desta pessoa está aqui? (balançou a cabeça negativamente). As fotografias eram da mãe, do pai, dos dois irmãos, de um sobrinho, da cunhada e da tia.

Professora: Então responda: esta pessoa que morreu morava com alguém desta fotografia?

“H”: Olha as fotografias (...), pega a ponteira/pincel<sup>7</sup> e a fixa na tia.

Professora: Foi essa tia? (“H” apontou o NÃO). A professora, então, listou pessoas que pudessem estar relacionadas à tia e acabou descobrindo que era o marido dela que tinha morrido.

Não conseguimos, neste encontro do AEE, descobrir do que o tio havia morrido. Percebemos frustração em “H” por não ter como nos passar mais informações e combinamos que ela nos contaria na próxima aula, pois traríamos outros símbolos que possibilitassem nossa comunicação. E assim foi

---

6. Recurso de TA criado para “H” apontar no quadro magnético. A “ponteira/pincel” foi o nome dado a esse recurso, que resultou da junção de um lápis com um pincel comum para pintura, atingindo 30 cm de comprimento, tendo sido também engrossado na parte superior com EVA.

feito. No encontro seguinte, ao pedirmos que apontasse como seu tio havia morrido, “H”, imediatamente, fixou a ponteira/pincel na imagem de um prédio em construção.

O desejo de prosseguir a conversa sobre um tema tão triste, como a morte do tio, mesmo depois de uma semana, foi percebido pelos professores, quando este texto foi compartilhado com eles, como um desejo da estudante em se manifestar, dialogicamente, e de se colocar sobre um assunto que lhe dizia respeito. Dizer do que o tio havia morrido lhe conferia um lugar de sujeito social, com história e com cultura. Ao apropriar-se desse lugar, ela poderia participar, discursivamente, dos fatos da vida como qualquer outra pessoa.

A leitura do Texto 1 possibilitou aos professores da escola entender que “H”, além de “poder falar”, na medida em que se disponibilizavam recursos, também não apresentava comprometimento intelectual como, até então, haviam imaginado.

Nesse processo de visibilização dos potenciais comunicativos de “H”, chamamos a atenção dos professores, também, quanto ao gesto de apontar de “H”, utilizado prioritariamente por ela como uma das melhores formas de marcar sua presença enquanto sujeito social em interação com os outros.

Outras formas expressivas são utilizadas por “H”, porém os gestos de apontar e fixar os símbolos SIM ou NÃO, ou as imagens representativas do que ela quer dizer, demonstram mais do que respostas imediatas, ou seja, eles representam e significam a fluidez do enunciado, desde que mediados por um interlocutor mergulhado no discurso.

Sobre os gestos de apontar, Benites, Fichtner e Geraldi (2006) destacam que existe neles a complementaridade entre o produzir e o representar, uma vez que “A operação do gesto produz algo, causa um efeito no comportamento do outro como sócio da colaboração e ao mesmo tempo representa e significa algo” (BENITES; FICHTNER; GERALDI, 2006, p. 47). Nesse sentido, está presente, segundo os autores, o caráter social das relações, simultaneamente construídas no processo relacional - objetos e sujeitos.

Ressaltamos, por fim, quanto à implementação das pranchas de comunicação, que esta não foi tão simples e imediata no contexto da Escola Novo Horizonte. Esse processo evidenciou pontos nevrálgicos, sobre os quais vale a pena discorrer: a) A necessidade de esforço e perseverança, tanto por parte

de “H” e, principalmente, dos profissionais; b) A necessidade de orientação e demonstração de uso das pranchas aos professores e colegas de classe de “H”, uma vez que tal necessidade estava relacionada diretamente com a questão do esforço e perseverança a serem empreendidos, quanto ao uso das pranchas, principalmente pelos profissionais e; c) A evidência de que é preciso investir em discussões teóricas que sustentam as práticas educativas, organizadas e propostas por meio de diversos recursos e estratégias pedagógicas, pois as práticas pedagógicas voltadas ao trabalho com estudantes oralizados tendem a tomar maior espaço, tempo e visibilidade nos fazeres dos professores.

No que diz respeito ao esforço e perseverança, ressaltamos que as formas recorrentes de “diálogo” em que o interlocutor fica tentando “adivinhar” o que o sujeito que não “fala” quer ou não quer, principalmente quando ligadas às suas necessidades mais imediatas, são fortes pelo hábito, por serem, na maioria das vezes, mais rápidas.

Ao entender que o foco comunicativo não deve se restringir somente a essas necessidades e que é preciso muito mais do que isto para que se estabeleça e se crie condições para a construção de diálogos, no sentido de dialogia e enunciação, defendidos por Bakhtin (1981; 1992; 2010)<sup>7</sup>, o uso das pranchas de comunicação assume um novo sentido. No caso de “H”, isso implicou na necessidade desse esforço e perseverança, quando da negociação dos “velhos” hábitos.

A visibilidade dos potenciais comunicativos e de aprendizagem de “H” foi apontada pelos professores como ponto crucial para motivá-los no trabalho pedagógico, o que nos indica ser necessário investir mais em ações dessa natureza, no âmbito das formações continuadas.

## Considerações finais

O diálogo apresentado nesse texto, da constituição do comum, a partir de Hardt e Negri (2016) e Barros (2012), com o movimento de inclusão de estudantes com severos comprometimentos motores e sem fala articulada, coloca

---

7. Em 1981, com a obra “Problemas da poética de Dostoievski”; em 1992, com “Estética da criação verbal”; e em 2010, “Marxismo e filosofia da Linguagem”.

em evidência não apenas modos de resistir, mas de reexistir. Na medida em que se busca criar possibilidades de existência, de participação e de composição na/para participação no coletivo, respeitando-se as diferenças, estaremos favorecendo a constituição do comum.

Assim, o diálogo aqui proposto pressupõe que, numa composição grupal ou de grupalidades, voltadas ao coletivo, o comum só se constitui com o acesso à comunicação, como relatado no episódio acima entre “H” e a pesquisadora. As tentativas de buscas da professora, por uma melhor fluidez na comunicação, se constituíram em resistência, pois evidenciaram a criação de modos de comunicação com “H”.

Entendemos, por fim, que a CAA se institui por uma via de criação, embora pertença a um campo formal de atuação no âmbito da Tecnologia Assistiva. Isso implica dizer que atuar com a CAA sempre requererá de nós buscas, resistências, por meio da criação de outros modos de acessar plenamente os potenciais comunicativos dos sujeitos sem fala articulada. Isso é um dos modos de acessar o comum e significa possibilitar aos estudantes compor, num espaço hegemônico de funcionamento da língua e da linguagem, o espaço comum de trocas, de comunicação, de aprendizagens e de desenvolvimento.

## Referências

- BAKHTIN, Mikhail. **Problemas da poética de Dostoievski**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981.
- BAKHTIN, Mikhail. (V. N. Volochinov). **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução de Michel Lauch e Iara Frateschi Vieira. 6. ed. São Paulo: Editora Huritec, 1992.
- BAKHTIN, Mikhail. (V. N. Volochinov). **Marxismo e filosofia da linguagem**. Tradução de Michael Lauch e Iara F. Vieira. 14. ed. São Paulo: Huritec, 2010. [1929].
- BARROS, Maria Elizabeth Barros de; PIMENTEL, Ellen Honorato do Carmo. Políticas públicas e a construção do comum: interrogando práticas PSI. **Polis e Psique**, v. 02, n. 02, 2012.
- BENITES, Maria; FICHTNER, Bernd.; GERALDI, João Wanderley. **Transgressões convergentes: Vygotsky, Bakhtin, Bateson**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Portal de ajudas técnicas para educação: equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física - recursos para comunicação alternativa**. Brasília, 2006 [MANZINI, Eduardo José; DELIBERATO, Débora].
- GERALDI, João Wanderley (Org.). **Portos de passagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1992.
- HARDT, Michael. O trabalho afetivo. **Cadernos de Subjetividades**, n. 11, 2003. 143-158, INEP. Enade. Disponível em: portal.inep.gov.br/enade. Acesso em: 22 out. 2018.
- HARDT, Michael; NEGRI, Antonio. **Bem estar comum**. Rio de Janeiro: Record, 2016.
- PELBART, Peter Pal. **Políticas da vida, produção do comum e a vida em jogo**. Sociedade, v. 24, supl. 1, p. 19-26, 2015, 167.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- TEIXEIRA, Ricardo Rodrigues. **As dimensões da produção do comum e a saúde**. Sociedade, São Paulo, v. 24, supl. 1, p. 27-43, 2015.
- TIBLE, Jean. Uma trilogia para repensar os consensos que paralisam esquerda. Entrevista concedida a Patricia Fachin, **Revista IHU On-line**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2Pz2yam>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- VON TETZCHNER, Steffen; MARTINSEN, Herald. **Introdução à comunicação aumentativa e alternativa**. PT: Porto, 2000.

# 10

## Acessibilidade no Ensino Superior: relatos de experiência sobre a gestão da inclusão na Universidade Federal do Espírito Santo

Aline de Menezes Bregonci

Lucyenne Matos da Costa Vieira-Machado

## Considerações iniciais

Falar sobre acessibilidade é uma questão urgente e emergente em nosso tempo. A temática é questão imanente e, por isso, é necessário sempre ser discutida, pois trata-se da gestão da vida de pessoas historicamente excluídas, que lutam para que, além de políticas de acesso, haja garantias de permanência no espaço universitário.

Este texto tem como objetivo descrever as ações realizadas em dois *campi* da Universidade Federal do Espírito Santo, com vistas à garantia da acessibilidade desses sujeitos ao espaço da Universidade em condições de igualdade e equidade.

Num primeiro momento, o texto tratará da relação legal e das lutas dos sujeitos com deficiência em relação ao acesso ao espaço universitário. Num segundo momento, o objetivo é descrever o trabalho do núcleo de tradução e interpretação de Libras e a questão da acessibilidade do sujeito surdo na Ufes. E num terceiro momento, o trabalho efetuado na unidade da Ufes em Alegre, sul do Estado<sup>1</sup>.

Por fim, nas considerações finais, reiteramos a necessidade de que esses direitos, adquiridos com muita luta, sejam sempre respeitados e a cada dia a Universidade possa respeitar esse espaço de lutas.

---

1. Apesar de, tradicionalmente, pessoas e instituições denominarem os centros que não estão localizados em Goiabeiras/Vitória como *campus*, eles são, na verdade, centros ou aglomerados de centros. Institucionalmente, eles não são *campus*, por isso optamos por denominar como unidade ou Ufes em Alegre.

## O sujeito com deficiência: sujeito de direitos

Para pensar as questões que concernem ao direito da pessoa com deficiência, nosso ponto de partida será a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), que, em seu artigo 205, diz que a educação é considerada dever do Estado e da família e deve ser concedida a todos, para garantir a escolarização e a formação para o trabalho (BRASIL, 1988). Percebe-se, aqui, que não há distinção de público, ou seja, ela deve ser garantida a todos, independentemente de suas condições. Esse artigo abre a discussão para a ampliação da oferta de ensino para todos.

É importante considerar que a década de 1990 foi marcada por muitas conquistas de direitos por diversos grupos sociais, não só no Brasil, como no mundo. A Constituição Nacional precedeu esses movimentos, no entanto, seu texto em relação à Constituição anterior tem grande vocação humanista, considerando amplamente os Direitos Humanos como base para diversas partes de sua composição.

Como parte dos movimentos da década de 1990, a Conferência Mundial sobre Educação para Todos, realizada em Jomtien, na Tailândia, teve importante relevância no cenário internacional. Nesse evento, foi produzida uma declaração que traz diversos pontos que serviram de base para discussões feitas posteriormente, como exemplo, os debates sobre a educação de adultos no mundo.

No texto da Declaração, há uma preocupação com os números elevados de analfabetismo no mundo, principalmente nos países em desenvolvimento. A Declaração Mundial sobre Educação para Todos considera a educação como um direito primordial, e, ao longo de seu texto, ela destaca a preocupação com a promoção de educação para todos, objetivando a equidade, considerando crianças, jovens e adultos. Há uma preocupação em evidência, referente aos grupos historicamente excluídos e também em relação às pessoas com deficiência.

Outro documento de igual importância é a Declaração de Salamanca, fruto da Conferência Mundial de Educação Especial, encontro ocorrido na cidade de Salamanca, no ano de 1994. Nesta declaração, tem-se um texto que inspirou documentos e leis de diversos países em relação à educação da pessoa com deficiência, dentre eles o Brasil.

Na referida Declaração, são reafirmados pontos que identificamos presentes, tanto no texto da Constituição Federal brasileira, como no da Declaração Mundial sobre Educação para Todos. São destacados o direito à educação de todas as crianças, a exigência de financiamento voltado para atender as crianças com deficiência e a exigência de envolvimento político por parte dos países signatários, para que sejam incluídas nas escolas comuns as crianças com deficiência e que, para tanto, se garantam as condições necessárias.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9394/1996 (BRASIL, 1996), documento posterior à referida Declaração, já traz em seu corpo a garantia de que as pessoas com deficiência tenham direito à matrícula na rede comum de ensino e atendimento educacional especializado gratuito, consolidando o que os documentos citados anteriormente preconizaram. Nesse contexto, considera-se a influência da Declaração de Salamanca sobre o texto da LDB.

No entanto, o Documento Subsidiário – Orientações para a implementação da Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva (2015) traz em seu texto uma consideração muito importante sobre esse período histórico:

Tanto a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) quanto a Resolução 02 do Conselho Nacional de Educação (2001) denotam ambiguidade quanto à organização da Educação Especial e da escola comum no contexto inclusivo. Ao mesmo tempo em que orientam a matrícula de estudantes público alvo da educação especial nas escolas comuns da rede regular de ensino, mantêm a possibilidade do atendimento educacional especializado substitutivo à escolarização (BRASIL, 2015, p. 10).

Fazendo essa crítica, o documento localiza no século XXI a mobilização que questionou as estruturas segregadoras dentro dos sistemas educacionais, buscando a construção da educação inclusiva, de modo que possa ser atendido o princípio constitucional mencionado anteriormente.

Nesse mesmo cenário histórico, como fruto da mobilização das comunidades surdas do Brasil, é promulgada, no ano de 2002, a Lei nº 10436, conhecida como Lei de Libras. Essa Lei reconheceu a Língua Brasileira de Sinais como meio de comunicação, com estrutura gramatical própria e outros recursos associados, como sendo a língua das comunidades surdas do Brasil e instituiu a obrigatoriedade da disciplina Libras na formação inicial de professores e fonoaudiólogos.

Tal lei demandou um decreto para sua regulamentação, que foi publicado no ano de 2005. O Decreto nº 5.626/05 traz os diversos elementos que passaram a ser considerados necessários na educação e na saúde das pessoas surdas e deficientes auditivas a partir da promulgação da Lei de Libras.

Em virtude de tantas transformações existentes no cenário que envolve a educação de pessoas com deficiência, temos a elaboração de um documento fundante na educação do público-alvo da Educação Especial – A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, de 2008.

Esse documento foi um divisor de águas dentro da Educação Especial no país, pois se políticas anteriores davam margem a possibilidades substitutivas à escolarização, a PNEE de 2008 apresenta de forma sistemática, em seu texto, a necessidade da universalização da matrícula na educação básica para todo o público-alvo da Educação Especial, bem como identifica o público a ser atendido e lança as bases do Atendimento Educacional Especializado, que mais tarde acaba por ser consolidado pelo Decreto nº 7.611/11.

Outro documento que não se pode deixar de citar é o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, que, na Meta 04, reafirma o direito à educação das pessoas com deficiência nas escolas comuns, observando os atendimentos especializados necessários nas salas de recursos multifuncionais.

Observam-se aqui processos históricos das transformações, tanto no cenário nacional, como no internacional, ampliando a discussão do direito à educação para todas as pessoas.

No contexto das Universidades Federais, destaca-se o Programa Incluir (2013), que pertence ao conjunto de ações do Plano Nacional dos Direitos das Pessoas com deficiência - Viver sem Limites.

O Programa Incluir – acessibilidade na educação superior é executado por meio da parceria entre a Secretaria de Educação Superior - SESu e a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – SECADI, objetivando fomentar a criação e a consolidação de núcleos de acessibilidade nas universidades federais, as quais respondem pela organização de ações institucionais que garantam a inclusão de pessoas com deficiência à vida acadêmica, eliminando barreiras pedagógicas, arquitetônicas e na comunicação e informação, promovendo o

cumprimento dos requisitos legais de acessibilidade (BRASIL, SECADI/SESu, 2013, p. 03).

Pelo Projeto Viver sem Limites, várias ações foram implementadas na Ufes, sendo que uma delas foi a implantação do curso presencial de Bacharelado em Letras - Libras na Universidade alocada no Departamento de Línguas e Letras.

Para além de pensar as questões legais e políticas de implementação de ações de acessibilidade, abaixo descreveremos as ações cotidianas em dois recortes: o primeiro sobre a acessibilidade do sujeito surdo e o segundo sobre as ações de acessibilidade e inclusão na Ufes em Alegre, sul do Estado.

## Acessibilidade e Libras: sujeitos surdos no espaço universitário

As questões relativas aos sujeitos surdos, na Universidade, vêm sendo discutidas há alguns anos na Ufes, na medida em que se avançam as discussões legais relativas à educação bilíngue para surdos no Estado do Espírito Santo.

Vale ressaltar que com o avanço das leis relativas aos sujeitos surdos, a Universidade vai se adequando e se adaptando a um novo movimento: Libras na educação dos surdos.

Historicamente, o Estado do Espírito Santo é marcado por uma educação oralista voltada para os sujeitos surdos. Assim, com a lei nº 10.436 de 2002 e o decreto 5626 de 2005, a Libras e, conseqüentemente, um outro direcionamento para a educação dos sujeitos surdos passam a se tornar realidade.

Na Universidade Federal do Espírito Santo, as discussões sobre os sujeitos surdos e sobre a Libras inicia-se com atividades de alunos e alunas comprometidos com a militância da causa surda. Estudantes que em diferentes esferas da vida atuavam como Tradutores e Intérpretes de Língua de Sinais e Português (TILSP).

A primeira aluna surda a entrar na Universidade como aluna era graduanda de Artes Plásticas. Logo depois, a Universidade contou com um aluno surdo no curso de Pedagogia, que veio a ser o primeiro a se formar (no ano de 2010). Antes da contratação de TILSP para interpretar as aulas, o aluno contava com alunos e alunas monitores e bolsistas que se revezavam no trabalho de

interpretação. Vale ressaltar que o ano de formatura do primeiro aluno surdo foi o ano de contratação dos dois primeiros TILSP da Universidade.

Destacamos, aqui, o ano de 2007, quando ocorreu o II Seminário Nacional de Pedagogia Surda na Ufes. E durante o ano, por meio de um projeto de extensão, inicialmente denominado Grupo de Estudos Surdos (GES), composto pelos alunos militantes e coordenado pelo Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Educação Especial (NEESP), vários eventos foram produzidos.

Tivemos o primeiro curso de extensão de formação de professores bilíngues, cursos de Libras para a comunidade e I Ciclo de Palestras sobre Estudos Surdos, em que trouxemos professores/pesquisadores renomados da área dos Estudos Surdos no Brasil com o objetivo de divulgar a área e sistematizar uma nova forma de entender a educação das pessoas surdas no Estado do Espírito Santo. Assim, vários profissionais, professores, educadores e gestores, de diferentes municípios do Estado, foram alcançados nesse movimento.

Em 2008, a Ufes torna-se um dos polos do curso de Letras - Libras, Licenciatura e Bacharelado, ofertado pela Universidade Federal de Santa Catarina. As duas turmas formam-se em 2012; em 2014, o Departamento de Línguas e Letras (DLL) abriga o curso de Bacharelado em Letras - Libras (tradução e interpretação), presencial, tendo a sua primeira turma formada em 2017.

Hoje, contamos com 12 TILSP servidores públicos federais, sendo 9 lotados no Departamento de Línguas e Letras, 2 lotados no CEUNES (*campus* São Mateus) e 1 lotada no *campus* em Alegre (sul do Estado).

Também contamos com o núcleo de tradução e interpretação que atende os alunos surdos em sala de aula na Universidade, bem como dois laboratórios de filmagem, onde os alunos e alunas do curso podem fazer seus trabalhos. Além disso, o material em Libras que é produzido nesse espaço inclui a tradução de editais, bem como todo o conteúdo da TV Ufes acessível para os surdos.

Na Ufes, temos hoje 11 alunos surdos matriculados na Universidade, sendo 1 no curso de Artes Plásticas, 8 no curso de Bacharelado em Letras - Libras e 1 no curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE). Todos são atendidos pelo núcleo de tradução e interpretação da universidade.

## Acessibilidade e espaços não hegemônicos: a experiência na Ufes em Alegre

O trabalho desenvolvido pelo Núcleo de Acessibilidade em Alegre teve início no ano de 2013, em virtude da implantação do Programa Incluir (2013) nas Universidades Federais brasileiras, por meio do sistema de financiamento de equipamentos, adequações prediais e de bolsas de monitoria.

Na ocasião, existia um aluno com baixa visão matriculado no curso de Agronomia. O atendimento a esse aluno foi feito por meio de seleção de monitor bolsista que executava o trabalho de monitoria de acessibilidade. Além disso, destacamos o atendimento aos professores e ao aluno por meio de assessoria pedagógica disponibilizada pela Comissão de Acessibilidade local.

Nos anos seguintes, outros alunos com necessidades específicas e com deficiências ingressaram na Ufes em Alegre, o que resultou na ampliação do trabalho executado desde então.

A monitoria de acessibilidade consiste em propiciar ao aluno com deficiência momentos de discussão sobre os conteúdos estudados, leitura do material das disciplinas cursadas pelo estudante, adaptação de material, leitura e transcrição de provas, acompanhamento a aulas de laboratório, dentre outras atividades organizadas pelos docentes.

Esse trabalho também prevê auxílio na solução de dúvidas dos conteúdos estudados por meio do encontro com os monitores específicos das disciplinas ou com os próprios docentes, além da integração do aluno com deficiência com os demais alunos, visto que a solidão era um fator que marcava a vida de muitos desses alunos.

O trabalho de leitura e transcrição tem sido realizado pelos monitores de acessibilidade, principalmente no estudo individual e nos momentos de avaliação escrita em sala de aula. Alguns alunos com deficiência demandam acompanhamento em sala durante as aulas, para auxílio com anotações, locomoção no *campus* e realização de algumas atividades, como ir à biblioteca e deslocar-se do ponto de ônibus até a Universidade.

A adaptação de material tem sido um dos trabalhos mais desafiadores, pois os cursos em Alegre são das áreas de ciências agrárias, engenharias, ciências exatas, naturais e da saúde, o que implica em poucos recursos didáticos disponíveis.

A equipe tem se dedicado principalmente ao trabalho de digitalização óptica de livros e apostilas utilizando o *scanner* de voz, que converte documentos impressos em áudio para que a pessoa com deficiência visual possa ter acesso ao conteúdo, usando o reconhecimento óptico de caracteres (OCR). Utilizando esse equipamento, são digitalizados textos, livros, apostilas e demais materiais disponibilizados pelos docentes para os estudantes. Além desse recurso, os monitores de acessibilidade também estão preparados para utilizar a impressora Braille, caso seja necessário.

Tanto o *scanner* de voz quanto a impressora Braille ficam em um espaço cedido pela Biblioteca Setorial Sul da Ufes, em Alegre. Neste espaço, além da adaptação de materiais, estudantes com deficiência e monitores de acessibilidade podem realizar o momento de estudo individual.

Outras atividades também já foram realizadas pelos docentes responsáveis pelas disciplinas, como forma de incluir alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e necessidades específicas.

Como o caso mais recorrente em nosso campo é de estudantes com deficiência visual, podemos destacar como ações docentes a ampliação de provas, realização de provas orais, utilização de recurso de ampliação, projeção de lâminas em televisores em aulas que utilizam microscópio, reformulação de gráficos e tabelas, uso de alguns objetos táteis e ampliação do tempo de avaliação.

É importante destacar que essas ações propiciam autonomia para estudantes com deficiência, pois possibilitam o acesso ao conhecimento por meio de caminhos possíveis a esses estudantes. Contudo, devemos destacar que algumas pessoas ainda são resistentes a essas transformações e questionam a capacidade de desenvolvimento desses estudantes.

Sousa Santos (2014) nos diz que não podemos falar em autonomia sem condições de autonomia. Existe em nossa sociedade uma tensão sobre a questão da igualdade. Uma exigência para que pessoas sejam iguais e autônomas mesmo sem condições para tal (p. 10). No caso das pessoas com deficiência, muitos professores sentem-se receosos em trabalhar de forma diferente, por entenderem que os alunos são todos iguais. Nesses casos, contudo, é importante que sejam consideradas as diferenças dos alunos para que estes tenham seus direitos assegurados.

Em 2018, temos matriculados na Ufes, em Alegre, dezoito alunos com deficiência e com Transtornos Globais do Desenvolvimento, além dos que possuem Necessidades Específicas. Esses estudantes estão matriculados nos cursos de Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Florestal, Licenciatura em Química, Licenciatura em Ciências Biológicas, Bacharelado em Ciências Biológicas, Ciência da Computação, Agronomia e Sistemas de Informação.

Além das atividades realizadas com os alunos, foram realizadas, junto aos docentes, no ano de 2018, palestras que abordaram a temática da acessibilidade de uma forma mais ampla, considerando a apresentação da legislação e das características que envolvem a pessoa com deficiência e/ou necessidades específicas. Para o ano de 2019, estão previstas formações que abordem, de forma específica, o perfil dos alunos de cada curso e instrua sobre como abordar os conteúdos e realizar a avaliação dos mesmos, numa perspectiva formativa para os docentes.

Existem outras atividades relacionadas à inclusão do público-alvo da educação especial no contexto da Ufes em Alegre. Podemos citar o Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo - Muses, que, em parceria com professores responsáveis pelo acervo do Museu e das áreas pedagógicas da Ufes, em Alegre, tem propiciado ações de acessibilidade, como tradução das coleções de animais vertebrados e invertebrados, em Libras, e disponibilizado a audiodescrição das referidas coleções, por meio do uso de aparelhos celulares que dispõem de leitores de QR Code. Também há a confecção de maquetes e coleções táteis e o uso do Braille para identificação de elementos das coleções.

Além da iniciativa do Muses, existem alguns docentes que têm envolvido em suas pesquisas a temática da educação especial, tanto em projetos de ensino quanto em pesquisas de graduação e pós-graduação. Em especial, destacamos o projeto de ensino que culminou com a realização do I Encontro de Educação Inclusiva - UFES/Alegre, no ano de 2017, e o projeto “Física além da visão”.

O Núcleo de Acessibilidade (NAI, 2018) em Alegre existe por meio da criação de uma comissão de acessibilidade, em 2018, e apesar de gerenciar todas as suas atividades de forma autônoma, ele ainda não se configura como um núcleo ou subnúcleo oficial.

As ações realizadas em prol da acessibilidade e questões que envolvem a pessoa com deficiência na Ufes em Alegre mostram-se muito singelas em

relação a Ufes em Vitória. Isso se justifica devido ao perfil dos cursos presentes na unidade, bem como ao número reduzido de professores que trabalham com a temática da educação especial.

É importante também considerar que a Ufes em Alegre, por ser um espaço não hegemônico, acaba absorvendo uma contribuição menor no que se refere às questões orçamentárias e atitudinais. Sousa Santos (2011) considera que regiões não hegemônicas acabam por sucumbir a essa lógica por questões institucionais e simbólicas. Por isso, é necessário que sejam revistas as ações dos gestores para que, mesmo com um contingente menor de alunos, em relação aos demais centros, que as ações na Ufes em Alegre sejam igualmente contempladas e visibilizadas.

## Considerações finais

Este artigo se propôs a descrever as práticas de gestão da inclusão de sujeitos com deficiência em dois recortes locais: o atendimento do Núcleo de Tradução e Interpretação em Libras, bem como o atendimento realizado no *campus* de Alegre, no sul do Estado do Espírito Santo.

O objetivo é que, com o relato de experiência, tenhamos a oportunidade de mostrar que, com boas práticas de inclusão, é possível garantir o acesso e a permanência dos sujeitos com deficiência no espaço universitário.

Para tanto, é necessária a reflexão crítica sobre essas condições e de que forma estamos pensando a acessibilidade para esses sujeitos, considerando sua autonomia e o acesso ao conhecimento. Afinal, a Universidade é um espaço que contribui para a formação humana dos sujeitos; o conhecimento produzido por ela alinhava a vida e contribui para a inclusão no mundo do trabalho e na sociedade, portanto, seu papel é fundamental.

## Referências

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua de Sinais e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Decreto nº 5626. Regulamenta a Lei nº 10.436, que dispõe sobre a Língua de Sinais 10.436, de 24 de abril de 2002**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Decreto nº 7611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 21 set. 2018.
- BRASIL. **Documento Orientador Programa Incluir - Acessibilidade na Educação Superior SECADI/SESu - 2013**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=12737-documento-orientador-programa-incluir-pdf&category\\_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12737-documento-orientador-programa-incluir-pdf&category_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 21 set. 2018.
- BRASIL. **Plano Nacional de Educação - Lei nº 13005 de 25 de junho de 2014**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Orientações para a implementação da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2015. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17237-secadi-documento-subsidiario-2015&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17237-secadi-documento-subsidiario-2015&Itemid=30192). Acesso em: 21 set. 2018.
- NAI. **Núcleo de Acessibilidade e Inclusão**. 2018. Disponível em: <http://www.alegre.ufes.br/naufes/alegre>. Acesso em: 20 set. 2018.
- SOUSA SANTOS, Boaventura de. Para um novo senso comum: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática. *In: A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência*. São Paulo: Cortez, 2011, 8. ed.
- SOUSA SANTOS, Boaventura de. **Se Deus fosse ativista dos direitos humanos**. São Paulo: Cortez, 2014.

## Sobre os autores

### **ALINE DE MENEZES BREGONCI**

Possui graduação em Licenciatura Plena em História pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003), graduação em Bacharelado em História pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003), mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2012) e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2017). Atualmente é professor adjunto I da Universidade Federal do Espírito Santo. Tem experiência na área de educação, com ênfase em Ensino da Língua Brasileira de Sinais e Educação e Inclusão, atuando principalmente nos seguintes temas: educação de surdos, língua brasileira de sinais, educação de jovens e adultos, educação especial, educação inclusiva, diversidade, direitos humanos e cidadania.

### **AMANDA BOBBIO PONTARA**

Possui graduação em Farmácia Generalista pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (2007), é Licenciada em Química pela Universidade Federal do Espírito Santo (2013) e Especialista em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade de Educação Jovens e Adultos pelo Instituto Federal do Espírito Santo (2011), ambos na modalidade EAD e Mestre em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo-Centro Universitário Norte do Espírito Santo (2017). Atualmente é professora de química da Escola Estadual de Ensino Médio Emir

de Macedo Gomes, localizada no município de Linhares-ES. Tem experiência na área de Farmácia, com ênfase em Análise, Controle e Dispensação de Medicamentos e na área de Educação como Gestora de escola de ensino fundamental estadual e professora de Química do Ensino Médio.

### **ANA NERY FURLAN MENDES**

Possui graduação em Química Industrial e Bacharelado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Realizou o doutorado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com período sanduíche na Universitat Autònoma de Barcelona, sobre a hidroformilação homogênea e bifásica de olefinas e ésteres graxos insaturados. Atualmente desenvolve trabalhos de docência e pesquisa na Universidade Federal do Espírito Santo, no Centro Universitário Norte do Espírito Santo. Membro do corpo docente permanente do Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo/UFES. As principais áreas de atuação são: Uso de materiais bioadsorventes para tratamento do óleo de fritura e efluentes aquosos e Ensino de Química.

### **ANNELIZE DAMASCENO SILVA RIMOLO**

Mestranda do Programa de Pós Graduação de Mestrado Profissional em Educação (PPGMPE) da Universidade Federal do Espírito Santo. Possui graduação em Pedagogia e especialização em psicopedagogia preventiva inclusiva. Atualmente é professora de Educação Especial na área deficiência visual da Prefeitura Municipal de Vila Velha, atuando como assessora técnica. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Especial.

### **ARLENE ALVES DUTRA**

Licenciada em Química pela Universidade Católica de Brasília, pós-graduada em Gestão Escolar, mestranda do Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências (PPGEC) da UnB, professora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), pesquisa na área de Inclusão Escolar e Ensino de Química.

### **CLEIDSON VENTURINE**

Licenciado em física pela Universidade Federal do Espírito Santo (2007), especialista em formação de mediadores em EAD pela Universidade Federal do Espírito Santo (2011) e mestre em ensino de física pela Universidade Federal do Espírito Santo

(2014). Atualmente é professor do ensino básico técnico tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (*Campus São Mateus*), atuando principalmente nos seguintes temas: astronomia, olimpíadas de conhecimento e história da ciência.

## **DOUGLAS CHRISTIAN FERRARI DE MELO**

Doutor em educação no Programa de Pós-graduação em Educação pela Ufes. Possui graduação em pedagogia (2017) pela Uniube e em história (2003) pela Ufes, especialização (2004) e mestrado (2007) em História pela Ufes. Foi professor da Prefeitura Municipal de Vila Velha de 2004 a 2017. É professor adjunto do Departamento de Educação, Política e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Educação do Centro de Educação da Universidade Federal do Espírito Santo e coordenador do Núcleo de Acessibilidade da Ufes (NAUFES). É membro do conselho editorial/científico da Editora Brasil Multicultural, Coordenador do Grupo de Estudo e Pesquisa em Fundamentos da Educação Especial - GEPFEE/UFES e vice coordenador do Grupo de Estudo e Pesquisa em Deficiência Visual e Cão-guia. Trabalha com as questões das áreas da história da educação, políticas públicas de educação, de educação especial e subárea da deficiência visual, tendo como referenciais teóricos a teoria Histórico-cultural de Vygotsky, a Pedagogia Histórico-crítica e o pensamento político, educacional e filosófico de Antônio Gramsci. Organizador dos livros: Educação e direito: inclusão das pessoas com deficiência visual; Práticas Pedagógicas no Atendimento Educacional Especializado: pessoas com deficiência visual; Pessoas com deficiência no ensino superior: desafios e possibilidades. Autor do livro: Entre a luta e o direito: políticas públicas de educação para pessoas com deficiência visual. Realiza formação de professores na área de Educação Especial, Deficiência Visual e AEE.

## **ÉDER PIRES DE CAMARGO**

É Livre docente em ensino de física pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), *campus* de Ilha Solteira. É doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Concluiu pós-doutorado, mestrado em Educação para a Ciência e licenciatura em Física pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), *campus* de Bauru. É Professor adjunto Doutor do Departamento de Física e Química da Unesp de Ilha Solteira e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Unesp de Bauru.

**FERNANDA FERREYRO MONTICELLI**

Graduação em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1984) e pós-graduação em Alfabetização de Classes Populares pelo GE-EMPA/RS (85-86/incompleto). Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2001). Doutorado na UFES, na linha de pesquisa: Diversidades e Práticas Educacionais Inclusivas. Membro do Grupo de Estudo Sobre Autismo (GESA), do Núcleo de Ensino Pesquisa e Extensão em Educação Especial (NEESP), do Centro de Educação da UFES, cujo interesse de estudo centra-se na prática pedagógica dirigida às crianças, adolescentes e jovens com autismo. Atuou como professora/orientadora educacional de séries iniciais em escolas pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, bem como do município de Porto Alegre. E como pedagoga em escola pela Secretaria Municipal de Vitória na área de Educação - Ensino Fundamental-. Atualmente trabalha como professora de educação especial, no IFES-Santa Teresa. Dedicar-se aos seguintes temas: práticas pedagógicas em relação: à diversidade, à educação especial com ênfase para estudos relativos ao autismo e transtornos globais de desenvolvimento; história da educação especial e currículo.

**GABRIELA SELINGARDI**

Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), *Campus* de Ilha Solteira. Participou do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) como bolsista, gerenciado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Atualmente é doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) e professora contratada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, IFMT *Campus* Primavera do Leste.

**GEÓRGIA BULIAN SOUZA ALMEIDA**

Mestre em Gestão Social, Educação e Desenvolvimento Regional pela Faculdade Vale do Cricaré (2014), Pós-Graduada em Direito Civil pelo Centro Universitário do Espírito Santo (2001), Bacharel em Direito pelo Centro Universitário do Espírito Santo (2000). Atualmente atua na Direção de Ensino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - *Campus* São Mateus e na Coordenação do Napne (Núcleo de Atendimento de Pessoas

com Necessidades Específicas). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Inclusiva.

### **GERSON DE SOUZA MÓL**

Bacharel e Licenciado em Química pela Universidade Federal de Viçosa, com Doutorado e Pós-Doutorado em Ensino de Química. Professor da Universidade de Brasília. Orientador dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) e em Educação em Ciências (PPGEduC) da UnB e da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. Autor e coordenador do livro *Química Cidadã*, parecerista de revistas científicas, assessor da Capes, do CNPq e agencias estaduais de financiamento. Pesquisa na área de inclusão, com foco no Ensino de Química a Alunos com Deficiência Visual. Presidente da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ).

### **ISABEL MATOS NUNES**

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo (1999), Mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2009), e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2016); especialização *latu sensu* em psicopedagogia pela Universidade Cândido Mendes (2000), especialista em Infância e Educação Inclusiva pela UFES (2006). Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Espírito Santo, *campus* São Mateus-ES. Tem vasta experiência na área da Educação, atuando nas seguintes áreas: educação especial, inclusão escolar e política educacional.

### **LAÍS PERPETUO PEROVANO**

Possui graduação em Farmácia pela Escola Superior São Francisco de Assis (2010), graduação em Pedagogia pelo Instituto de Educação e Tecnologias (2013) e mestrado em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal do Espírito Santo (2017). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Especial e Inclusiva. Atualmente é professora do Atendimento Educacional Especializado no Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* São Mateus.

### **LUCYENNE MATOS DA COSTA VIEIRA-MACHADO**

Doutora (2012) e Mestre (2007) em Educação pelo Programa de Pós graduação em Educação da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGE- UFES). Fez

estágio pós-doutoral, em Educação (2015) pelo Programa de Pós graduação em Educação da Universidade Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), financiado pela bolsa PNPd/CAPES. Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), onde atualmente é professora Adjunta III do curso Letras Libras bacharelado, lotada no Departamento de Línguas e Letras (DLL), no Centro de Ciências Humanas e Naturais (CCHN). Professora e orientadora de mestrado e doutorado do curso de Pós-graduação em Educação (PPGE/UFES) na linha Educação Especial e práticas inclusivas e professora colaboradora no programa de pós Graduação em Linguística (PPGEL/UFES) na linha de Linguística Aplicada. Já atuou como professora da disciplina de Educação Especial na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Tem experiência na área de Educação e Educação Especial (com ênfase em Educação de Surdos), Estudos da Tradução e Interpretação de Libras, atuando principalmente nos seguintes temas: Inclusão, Acessibilidade, Subjetivação, Libras, Surdos, Estudos Surdos, formação de professores e tradutores e intérpretes de Libras e didática da tradução.

### **MARESSA MALINI**

Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo (2007), mestre em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Londrina (2011) e doutora em Genética e Biologia Molecular pela UEL (2015). Atualmente é professora substituta do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes - Santa Teresa). Tem experiência na área de Mutagênese e Biologia Molecular, com ênfase na utilização de modelos *in vitro* e *in vivo* para a avaliação toxicogenômica de moléculas com potencial para uso em terapia do câncer. Foi bolsista de Fixação de Recém-doutor (PROFIX- CAPES), da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), no Laboratório de Cultura de Células, sendo responsável pela coordenação de projeto de pesquisa, treinamento e orientação de alunos de iniciação científica e Pós-graduação na área de cultivo celular e ensaios de mutagenicidade *in vitro* e *in vivo*. É Pesquisadora e Responsável Técnica do Laboratório de reagentes da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória (EMES-CAM), atuando no Centro de pesquisa na execução de projetos de pesquisas relacionados ao aspecto toxicogenético da terapia conservadora do baço.

### **NILCÉA ELIAS RODRIGUES MOREIRA**

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal do Espírito Santo (1995), Especialização em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo

1997 e Especialização em Tecnologias em Educação pela PUC/RJ, parceria SEED/MEC (2010); mestrado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (2003), doutoranda em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo - Brasil (2017).

### **PRISCILLA PINZETTA**

Graduada em pedagogia com habilitação em deficiência visual pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - *Campus* de Marília. Pós graduação *latu sensu* em Atendimento Educacional Especializado pela Universidade Federal do Ceará. Mestranda do programa de pós graduação em educação da Unisal É professora de Educação Especial na área deficiência visual.

### **RENATO FROSCH**

Possui graduação em Tecnologia em Construção Civil - (1) Edifícios e (2) Pavimentação pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (2000 e 2002), mestrado em Construção Civil pela Universidade Federal de São Carlos (2004) e é doutorando em Educação pela UNISANTOS (2016-andamento). Atua como professor de ensino superior no Centro Universitário São Judas Tadeu - *campus* UNIMONTE. Foi coordenador adjunto dos cursos de Engenharia da instituição. Atua como professor de ensino superior na Universidade São Judas Tadeu - USJT. Em 2018, foi promotor de projeto de inovação cidadã; Modelos 3D para aprendizagem científica; junto a Secretaria General Iberoamericana (Segib-España). Na Petrobras foi técnico de projeto, construção e montagem com experiência na área de Engenharia Civil (licenciado até 2020). Na pesquisa em educação atua com os temas: filosofia maker, inovação em educação e metodologias ativas de aprendizagem.

### **RITA DE CASSIA CRISTOFOLETI**

Professora da Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo- *Campus* São Mateus. Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) na área de Ensino e Práticas Culturais. Especialista em Gestão Educacional pela Faculdade Cenecista de Osório - FACOS (2014). Mestre em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004). Graduada em Psicologia - Formação de Psicólogo pela Universidade Metodista de Piracicaba (2001). Possui formação no Magistério com habilitação para a educação infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. Trabalhou como professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como professora da Educação Infantil,

como coordenadora pedagógica da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, como coordenadora de curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Psicopedagogia na Faculdade Salesiana Dom Bosco de Piracicaba e na Faculdade Cenecista de Capivari. Foi professora e coordenadora do curso de Pedagogia da Faculdade Cenecista de Capivari e professora da Faculdade Salesiana Dom Bosco de Piracicaba no curso de Pedagogia. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Psicologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem, Relações de Ensino, Educação Especial, Alfabetização, Estágio Supervisionado atuando principalmente nos seguintes temas: Educação Especial, Desenvolvimento humano e Aprendizagem, Formação de Professores, Educação Fundamental, Educação Infantil, Ensino e Aprendizagem, Prática de Ensino, Dificuldades de Aprendizagem, Alfabetização, Estágio Supervisionado.

#### **VASTI GONÇALVES DE PAULA**

Professora da Faculdade Doctum. É servidora da Prefeitura Municipal de Vitória/Secretaria de Educação onde desenvolve funções técnico-pedagógicas na Gerência de Formação em Desenvolvimento em Educação-GFDE. É graduada em Pedagogia, Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo-PPGE/UFES na linha de pesquisa de Diversidade e Práticas Educacionais Inclusivas. As experiências na área educacional têm ênfase e foco na Administração Educacional, Coordenação Pedagógica e Educação Especial, com atuação sistemática na formação de educadores nos seguintes temas: gestão escolar e organização do trabalho pedagógico na perspectiva da educação inclusiva, políticas públicas de educação especial, avaliação, currículo, desenvolvimento e aprendizagem de alunos com deficiência intelectual e deficiência física com severos comprometimentos motores e de fala.

Esta obra foi composta nas tipologias Minion Pro/Cabin e foi impressa em papel  
Pólen soft® 80 grs./m<sup>2</sup>, na primavera de 2020.



Os autores dessa obra, assim como tantos outros dessa geração de pesquisadores, defendem a inclusão, mas a veem como uma oportunidade prática para o desenvolvimento tecnológico e científico. Há, ao longo desse texto, um conjunto de propostas pedagógicas, materiais educacionais e perspectivas didáticas que nos permite concretizar a ideia do fazer diferente para atingir a todos, reconhecendo a diferença e não negando-a ou negligenciando-a. Você, leitor, vai acompanhar capítulo a capítulo, a maturidade de um grupo de pesquisa que se debruça na chance de promover pesquisa aplicada em ensino, tendo como ponto de partida as práticas inclusivas.

**Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Michele Waltz Comarú**

Instituto Federal do Rio de Janeiro - IFRJ

Coordenadora do programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT/IFRJ.

Pesquisadora da área de Ensino de Ciências e Inclusão.



**encontrografia**

[encontrografia.com](http://encontrografia.com)

[www.facebook.com/Encontrografia-Editora](https://www.facebook.com/Encontrografia-Editora)

[www.instagram.com/encontrografiaeditora](https://www.instagram.com/encontrografiaeditora)

[www.twitter.com/encontrografia](https://www.twitter.com/encontrografia)