

**Produção de materiais didáticos acessíveis para o ensino de ciências naturais****Production of accessible teaching materials for teaching natural sciences**

DOI:10.34117/bjdv6n3-253

Recebimento dos originais: 04/02/2020

Aceitação para publicação: 17/03/2020

**Danielle Rodrigues Monteiro da Costa**

Doutora em Química – PPGQ – UFPA

Professora Assistente IV da Universidade do Estado do Pará – UEPA

Endereço: Av. Hiléia s/nº, Amapá – Marabá -PA - Brasil

E-mail: danymont@uepa.br

**Airton dos Reis Pereira**

Doutor em História – PPGH – UFPE

Professor Adjunto da Universidade do Estado do Pará – UEPA

Endereço: Av. Hiléia s/nº, Amapá – Marabá -PA - Brasil

E-mail: airton@uepa.br

**Mirian Rosa Pereira**

Mestre em Educação – PPGED – UFPA

Professora Auxiliar I da Universidade do Estado do Pará – UEPA

Endereço: Av. Hiléia s/nº, Amapá – Marabá -PA - Brasil

E-mail: mirianpereira@uepa.br

**Elzonte Silva Cunha**

Graduada em Letras - Língua Portuguesa - UNIFESSPA

Técnica-administrativa da Universidade do Estado do Pará - UEPA

Endereço: Av. Hiléia s/nº, Amapá – Marabá -PA - Brasil

E-mail: elzonete@hotmail.com

**Odinte Dias Vieira**

Graduada em Letras - Língua Portuguesa – UFPA

Técnica-administrativa da Universidade do Estado do Pará - UEPA

Endereço: Av. Hiléia s/nº, Amapá – Marabá -PA - Brasil

E-mail: odinete\_vi@hotmail.com

**RESUMO**

O presente trabalho discorre sobre experiências de produção de materiais didáticos acessíveis para o ensino de Ciências Naturais (Biologia e Química) de professores da rede pública

municipal de Marabá/PA. Como parte das atividades do projeto de pesquisa “Saberes e práticas da formação docente: da avaliação da educação inclusiva à produção de materiais didáticos destinados às pessoas com deficiência”, foram realizados encontros formativos junto aos professores do ensino comum da disciplina de Ciências Naturais. Desta forma, foi possível produzir os primeiros materiais acessíveis tridimensionais que pudessem materializar os conteúdos abstratos de Ciências, bem como, perceber que há necessidades de intervenção e diálogos para atender a demanda da área das Ciências Naturais na busca da educação inclusiva.

**Palavras-Chave:** Ciências Naturais. Inclusão Educacional. Materiais Acessíveis.

## **ABSTRACT**

The present work discusses experiences in the production of accessible didactic materials for the teaching of Natural Sciences (Biology and Chemistry) of teachers from the municipal public network of Marabá / PA. As part of the activities of the research project “Knowledge and practices of teacher training: from the assessment of inclusive education to the production of didactic materials for people with disabilities”, training meetings were held with teachers of common teaching in the discipline of Natural Sciences. In this way, it was possible to produce the first accessible three-dimensional materials that could materialize the abstract contents of Sciences, as well as, to realize that there are needs for intervention and dialogues to meet the demand of the area of Natural Sciences in the search for inclusive education.

**Keywords:** Natural Sciences. Educational Inclusion. Accessible Materials

## **1 INTRODUÇÃO**

O presente trabalho originou-se das atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de pesquisa “Saberes e práticas da formação docente: da avaliação da educação inclusiva à produção de materiais didáticos destinados às pessoas com deficiência” e apresenta uma discussão pautada no direito à educação com nuances em duas dimensões e aprofunda-se nos conceitos de base voltada à aprendizagem na escola inclusiva, em que concebe o ser humano como ser histórico e que se transforma nas relações sociais de interação com o outro ao longo da vida.

O intuito é discorrer sobre as primeiras experiências de produção de materiais acessíveis na área de Ciências Naturais (Biologia e Química), a partir dos encontros formativos junto aos professores do ensino comum, da rede de ensino público de Marabá/PA. Desta forma, foi possível produzir os primeiros materiais acessíveis tridimensionais, bem como, perceber que ainda há necessidades de intervenção e diálogos para atender a área das Ciências Naturais na busca da educação inclusiva. Optamos pela pesquisa qualitativa, inicialmente descritiva e

de intervenção a partir das demandas dos encontros formativos. Os procedimentos utilizados foram confecções de materiais acessíveis no formato tridimensional.

Acreditamos que a formação inicial e continuada de professores, assim como a proposição e disponibilidade de recursos ou materiais didáticos apropriados para aprendizagem colaboram com o êxito de um ensino inclusivo. Dessa forma, foi possível desenhar as primeiras propostas de acessibilidade ao conteúdo na área de Ciências Naturais com a participação dos próprios professores e como alternativa de condição igualitária de promoção de direitos no âmbito inclusivo.

## **2 DIREITO À EDUCAÇÃO SEM QUALQUER DISTINÇÃO DE SUJEITO**

A discussão aborda os direitos à educação voltada especialmente às pessoas com deficiência a partir de duas dimensões heterogêneas: normativa jurídica e a política. A primeira dimensão está fundamentada na legislação. Já a segunda, apresenta-se como contraponto à exclusão, a segregação e versa na perspectiva de uma sociedade humanizada. O sincronismo entre as dimensões segue como elo ao movimento de inclusão educacional.

Na primeira, está a normativa jurídica pautada nas exigências basilares de reconhecimento da dignidade humana das pessoas, em que o ordenamento por meio da legislação firma a garantia de direitos comum a todos. Ao direcionar as pessoas com deficiência explanamos que foi materializado a partir das reivindicações dos movimentos de lutas e articulações dos documentos internacionais em detrimento do sistema econômico vigente diante das desigualdades sociais nos países em desenvolvimento.

Destacamos inicialmente a Constituição Federal de 1988, que afirma no artigo 205:

A educação, direito de todos e dever do estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Também garante no artigo 208, no inciso III, “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1998, p. 124).

Existem leis, decretos, pareceres e notas técnicas que subsidiam o campo educacional à inserção dos alunos com deficiência nas escolas de ensino comum. E como ponto de partida está a Lei Nº 9.394/96, denominada de Lei de Diretrizes de Bases da Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n. 3, p.13162-13173 mar. 2020. ISSN 2525-8761

Educação rumo à universalização da educação, ainda na busca pela garantia de educação destaca-se a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da Organização das Nações Unidas, que foi incorporada à legislação brasileira com *status* de emenda à constituição conforme o Decreto N°. 6.949/09. E ainda fortalecendo a norma jurídica, recentemente, foi promulgada a Lei N° 13.146/15, Lei Brasileira de Inclusão, com o objetivo de estabelecer medidas para o cumprimento de ações voltadas à promoção da dignidade humana das pessoas com deficiência.

Assim sendo, a dimensão normativa jurídica adota a pessoa com deficiência a partir dos direitos humanos, à promoção de igualdade e dignidade. Entretanto, os compromissos que foram determinados na legislação seguem em nível federal, enquanto nos demais níveis, tanto o estadual e municipal há tendência de fragilidade e/ou quase inexistente para assegurar as responsabilidades do Estado. Tal situação ocasiona falta de comprometimento com a garantia de direitos, neste caso, a educação como todo, sobretudo, não contribui para superação da desigualdade social.

Na dimensão política, traçarmos como compreensão da realidade social, voltada à implementação de políticas públicas, como responsabilidade basilar do Estado, que requer garantia, promoção e proteção a todos os direitos e até mesmo reparação de violações. Contudo, necessário um olhar além do discurso legalista, pois invocar os direitos à educação somente a partir do ordenamento jurídico é a representação da extrema vulnerabilidade, que está suscetível a negação da pessoa.

[...] alguns grupos organizados assumem que o mundo social é uma construção humana e anunciam que não é natural crianças e jovens sem vagas nas escolas públicas, não é natural pessoas com deficiência sem trabalho, não é natural a construção de barreiras arquitetônicas ou de preconceitos que apartam e marginalizam pessoas ou grupos sociais. Nessa direção, há grupos organizados que lutam para que todas as pessoas tenham o direito a uma vida digna. Porém, em países com tão grandes desigualdades sociais, como o Brasil, os direitos sociais precisam ser entalhados em lei para que a maioria da população que é pobre, ou muito pobre, tenha canais de luta pela garantia de seu direito à vida e à dignidade (CAIADO, 2013, p. 18).

Nesta perspectiva de ação política, faz-se necessária a presença e envolvimento de todos os sujeitos que mobilize a escola como espaço inclusivo à vida. Significa dizer se for pautada no processo político, haverá envolvimento de luta por garantia de direito de modo permanente, que extrapola o entendimento de concessão e paliativa. Assim sendo, a inclusão educacional deve ser entendida como movimento de luta contra os processos de exclusão, segregação e naturalização, os quais são forjados nas impossibilidades que descaracterizam os sujeitos enquanto ser humano. É necessário estabelecer relações sociais mais equíparas de valores uns com os outros de modo que as políticas públicas sejam implementadas para assegurar oportunidades às pessoas em diferentes âmbitos sociais.

### **3 CONCEPÇÃO DE APRENDIZAGEM VOLTADA À ESCOLA INCLUSIVA**

A teoria sócio-histórica traz uma discussão que envolve a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos, sendo essa essencial para o debate no contexto da educação especial por não apresentar entendimento de limitação corporal. O principal precursor, o pensador Vigotski (2003), concebe o homem como ser histórico, que se transforma e é transformado nas relações sociais ao longo da vida. Nesse processo, o aprendizado é construído na interação com o outro.

Conceber o espaço educacional como local que permite a interação social entre os sujeitos é compreender que os processos de aprendizagem e desenvolvimento humano são impulsionados pelas colaborações mútuas e autonomia de acesso ao conteúdo ensinado. No momento em que os sujeitos têm possibilidades de interação e entendimento sobre área do saber há um salto qualitativo no ensino, ou seja, o aluno tem apropriação de um novo conhecimento.

Vigotski (2003) traz uma contribuição fundamental para o debate voltado à inclusão educacional, na medida em que desloca o olhar para as relações de aprendizagem construídas entre os alunos. De tal modo, distancia-se do individual, do impedimento orgânico, onde o foco principal é o que se faz com o auxílio dos outros. Nesse sentido, o papel do professor está voltado para mediação, onde o processo de aprendizagem resulta em novas etapas de desenvolvimento.

No ambiente escolar quando existem métodos de auxílio para o aprendizado do aluno o conhecimento ocorre de maneira dinâmica e contribui para o desenvolvimento geral de todos os envolvidos. Para isso, requer que as práticas professores não sejam limitadas somente aos

níveis de desenvolvimento, mas que possibilitem novas aprendizagens por meio de ações dinâmicas que sejam construídas com novas potencialidades.

Portanto, na perspectiva de Vigotski (2003), o aprendizado é um processo social que é construído através das relações humanas. Neste sentido, a interação possibilita o aprender por meio da zona de desenvolvimento proximal, que não acontece somente entre o professor e o aluno, mas envolve todo o ambiente em que o aluno está presente, o qual interage com as concepções e valores que são manifestados. “Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas” (VIGOTSKI, 2003, p. 118).

Seguindo esta compreensão de aprendizado que fundamentamos o entendimento que o aluno com deficiência necessita estar junto com os demais para se desenvolver através da interação social. Logo, quanto mais os alunos estiverem juntos e mediados pelo professor maiores serão as possibilidades para o seu desenvolvimento de maneira recíproca e fortalecimento do pertencimento social.

Defendemos a inclusão educacional como processo dialético, em que o meio social e a escola sejam espaços de contribuição com o desenvolvimento humano e de enfrentamento das barreiras que impedem o convívio social. Para tanto, no âmbito escolar a prática docente deve incluir os alunos nas atividades e favorecer o processo de ensino e aprendizagem.

#### **4 EXPERIÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS ACESSÍVEIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

A Universidade do Estado do Pará, Campus VIII, localizada na região sudeste do estado do Pará, tem assumido o compromisso em contribuir com a educação básica, especialmente no município de Marabá, a partir da produção e socialização de conhecimento através de práticas de pesquisas.

Diante do contexto da inclusão escolar vem dialogando e fortalecendo a luta pelos direitos dos alunos com deficiência. De tal modo, a instituição dispõe de um Núcleo de Acessibilidade, Educação e Saúde (NAES). Entre uma das linhas de atuação é a disponibilização do espaço como apoio pedagógico, produção de materiais adaptados e acessíveis, tecnologias assistivas e de subsídio às práticas pedagógicas que visa à inclusão educacional e social. No início do ano de 2017, idealizou e começou o projeto de pesquisa “Saberes e práticas da formação docente: da avaliação da educação inclusiva à produção de

materiais didáticos destinados às pessoas com deficiência”, com a participação de um grupo de profissionais: professores, técnicos administrativos e estudantes dos cursos de graduação em Licenciatura em Ciências Naturais.

O projeto de pesquisa contribui no campo do ensino, na área das Ciências Naturais (Biologia e Química) voltada à educação inclusiva, com o intuito de fortalecer a educação básica a partir da formação docente e da acessibilidade ao conteúdo ministrado no ensino comum. A concepção de fundamentação das discussões formativas está na compreensão da educação especial na perspectiva do modelo social, que a deficiência não é limitação individual, da lesão do corpo, mas exclusivamente social, pois são as barreiras que provocam opressão e restrição de participação das pessoas com impedimentos, ou seja, ocasiona desigualdade devido obstáculos sociais que estão correlacionados com o sistema econômico (DINIZ, 2007).

No quesito de acessibilidade ao conteúdo compreendemos que a produção de material acessível contribui com oportunidades de condições comum de acesso as informações de fundamentação teórica das ciências naturais. Além disso, como ação de permanência dos alunos com deficiência no ensino comum.

Este estudo apresenta as primeiras experiências de produção dos materiais que foram concebidas em dois encontros. No primeiro, houve uma discussão teórica e debate acerca das experiências de pesquisas realizadas na área das Ciências Naturais e com reflexão sobre a pouca produção de materiais didáticos voltados aos alunos com deficiência.

Também, ocorreu socialização de experiências dos professores no âmbito do ensino da disciplina e da confecção de material feita por eles e por seus alunos, atendendo especialmente as atividades da feira de ciências. No entanto, as atividades narradas não demonstraram envolvimento com os quesitos de acessibilidade do conteúdo da disciplina de ciências naturais e nem para atendimento dos alunos com deficiência.

No mesmo encontro, os pesquisadores apresentaram um material acessível produzido na área de Ciências Naturais - a Tabela Periódica Acessível -, como um recurso didático de suma importância para o ensino de química e que foi construída a partir da demanda do curso de Licenciatura em Ciências Naturais com habilitação em Química, em virtude do ingresso de um estudante deficiente visual (cego). A exposição teve o intuito de socializar a experiência consolidada no âmbito inclusivo e que trouxe mudanças nas formas de ensinar os conteúdos tidos de predominância visual.

Figura 1: Elementos químicos da Tabela Periódica



A figura 1 apresenta os elementos químicos da tabela periódica em formato acessível, a qual segue as cores da tabela convencional. O grande diferencial é a textura dos materiais para cada grupo (Verde: papel crepom; Amarelo: TNT compact; Vermelho: compact liso; Vinho: camurça; Azul: papel micro ondulado) que provoca diferenciação tátil para os deficientes visuais. Assim, é possível que todos percebam a diferenciação dos elementos e das propriedades químicas.

Os elementos químicos estão escritos em letras ampliadas e braille que contêm as seguintes informações: o número atômico, a simbologia, o nome e a massa atômica.

Figura 2: Detalhamento das informações acessíveis e propriedades físicas



Fonte: Autores

A tabela periódica apresentada consiste em uma nova proposta em relação à tabela convencional, devido a mobilidade dos elementos químicos, acessibilidade das informações

por meio de texturas, escrita na grafia braille e letras ampliadas. Assim sendo, possibilita a utilização em sala de aula como recurso didático acessível aos presentes.

O diferencial da experiência do projeto de pesquisa em andamento é que contribui diretamente com a formação docente e, simultaneamente, produz materiais acessíveis mediante as necessidades manifestadas pelos professores, bem como, as provocações que emergem dos resultados das reflexões dos professores são direcionadas para o repensar das práticas de ensino articuladas ao contexto da educação especial rumo aprendizagem dos alunos. Também, foram construídas pelos professores e pesquisadores duas propostas para produção de materiais acessíveis em material tridimensional: célula animal e cadeias carbônicas. Em relação à escolha do tipo de materiais utilizados durante a confecção ficou exclusivamente a critério dos professores.

Já no segundo encontro, ocorreu a produção da célula animal e das cadeias carbônicas. Assim, apresentamos as primeiras experiências definida como novidade de material acessível ao conteúdo de Ciências Naturais (biologia e química) e de exploração sensorial.

Figura 3: Célula Animal



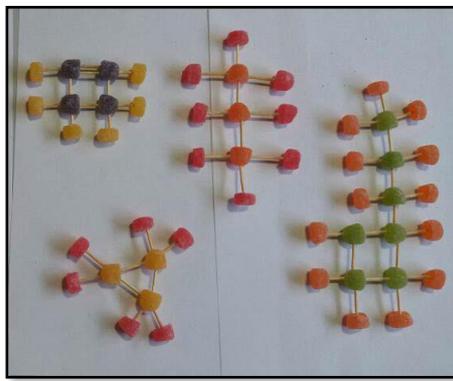
Fonte: Autores

Conforme a figura 3, a célula animal foi produzida com bola de isopor, massa de modelar e confeitos comestíveis, tendo o corte na horizontal. Cada componente da célula foi modelado manualmente e colado para formação geral da célula. O material produzido

considerou todas as organelas, seguindo a representação visual, das cores e acessibilidade ao toque.

A partir das intervenções dos pesquisadores foi possível esboçar um olhar minucioso de análise pelo professor, o qual constatou que a produção requer escolha de materiais com a mesma durabilidade e segmento de resistência. Pois, houve certa fragilidade referente a durabilidade do material, uma vez que misturou material comestível com outros formatos, isto provoca de maneira gradativa a descoloração e ressecamento, logo, ocorrerá comprometimento das informações que tratam o conteúdo.

Figura 4: Cadeias Carbônicas



Fonte: Autores.

A figura 4, apresenta as cadeias carbônicas com estrutura plana e espacial, com ligações covalentes, sendo simples, duplas e triplas. Para composição do material foram utilizados: goma de mascar, denominada de jujuba, e palitos de madeira.

A estrutura apresenta contraste visual e de tamanho, pois para cada cadeia foram utilizadas cores distintas, que representam os átomos: carbono e hidrogênio. Já, no quesito de acessibilidade ao conteúdo, o tamanho das gomas é que traz o diferencial ao tato, pois a maior indica o carbono, e a menor o hidrogênio.

Durante a confecção houve intervenções pelos pesquisadores com relação à acessibilidade do material, uma vez que os professores não atentaram para o contraste de diferenciação entre os átomos, estavam atentos somente a diferença de cores. Assim, foi necessária análise do material pelos mesmos e consequentemente realização dos ajustes nos tamanhos das gomas em sintonia com as cores. De tal modo, garantiu as mesmas informações do conteúdo da representação visual. Fica compreendido que o material é amplamente

dinâmico e interativo, pois permite a modelagem de diferentes estruturas de maneira rápida, simples e fácil, bem como, pode envolver maior interação entre os sujeitos.

Estes materiais oportunizam condições acessíveis aos conteúdos de ciências naturais, e auxilia no processo de ensino e aprendizagem. Logo, na medida em que busca a educação na perspectiva inclusiva haverá humanização dos envolvidos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Compreendemos que diante da heterogeneidade da realidade educacional vivenciada no âmbito da sala de aula é indispensável a utilização de materiais acessíveis na área das Ciências Naturais (química e biologia) para contemplar a necessidade dos alunos, principalmente como alternativa de enfrentamento às ideias de segregação que podem estar permeada na prática docente. Também, defendemos que a utilização de materiais acessíveis fortalece a educação básica, pública e gratuita, bem como, o movimento à inclusão, ou seja, não requer um tipo de material somente para atender aos alunos com deficiência, mas envolve todos, tratando da especificidade individual até interação social no ensino comum.

As experiências permitem dizer que as produções têm provocado reflexões na busca da superação de equívocos de unicidade de materiais específicos para aluno com deficiência e o reconhecimento da importância dos materiais como auxílio nos processos de ensino e aprendizagem de todos e de modo coletivo.

Outro aspecto alcançado pela pesquisa está voltado à formação docente, em que possibilitou a construção de novo olhar no âmbito educacional, que envolve a interface sensorial do corpo e cognitiva, principalmente por provocar reflexões das experiências construídas pelos sujeitos e propiciar produção de materiais a partir da sua própria realidade. Como também, o direcionou a obterem uma prática que contemple acessibilidade aos conteúdos explorados em sala de aula.

É preciso que façamos parte do processo inclusivo, que é desafiador, tomando o posicionamento de busca pelo fortalecimento da construção do projeto de educação que envolve transformações sociais.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <[https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf)> Acesso em: 16/05/2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto Nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2009/decreto-6949-25-agosto-2009-590871-publicacaooriginal-115983-pe.html>> Acesso em: 16/05/2017.

\_\_\_\_\_. Lei 9.324 de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>> Acesso em: 16/05/2017.

CAIADO, Katia Regina Moreno. **Trajetórias escolares de alunos com deficiência**. São Carlos: EduFScar, 2013.

DINIZ, D. **O que é deficiência**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.