

**MATERIAL DIDÁTICO PARA SURDOS E OUVINTES:** uma perspectiva inclusiva  
no Ensino de Ciências

**MATERIAL DIDÁCTICO PARA SORDOS Y OYENTES:** una perspectiva inclusiva  
en la Enseñanza de Ciencias

**TEACHING MATERIAL FOR THE DEAF AND HEARING:** inclusive perspective in  
Science Education

Évelin Albert <sup>1</sup>

Pedro Henrique Reis <sup>2</sup>

**RESUMO:**

Em um país plural como o Brasil, mesmo com documentos e medidas governamentais, ainda há muitos desafios quanto a garantia total do direito e acesso à educação. Observa-se que, de um lado há iniciativas para a ampliação de matrículas de estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino comum, mas por outro lado, não verificamos, com igual amplitude, investimentos dos sistemas de ensino que respaldam essa medida. Nesse sentido, há um longo caminho a ser traçado quanto a acessibilidade arquitetônica nas escolas, acessibilidade a recursos didáticos inclusivos e investimento em cursos de aperfeiçoamento em Libras para os professores da sala de aula regular. Foi nessa perspectiva, que o objetivo deste trabalho foi desenvolver um recurso didático de ciências para auxiliar na aprendizagem de pessoas com deficiência auditiva e, assim, proporcionar a inclusão destas pessoas na educação básica. O recurso desenvolvido fará parte do acervo do Laboratório de Didática do IFSP-Campus Avaré e, será utilizado nos estágios curriculares com estudantes que possuem, ou não, deficiência auditiva. A partir dele pudemos concluir que é possível trabalhar dentro de uma perspectiva inclusiva em sala de aula, visando atender às necessidades de aprendizagem de cada aluno, com e sem deficiência, interagindo com o objeto de estudo e demais colegas da turma.

**Palavras-chave:** Material Didático Inclusivo. Ensino de Ciências. Surdos.

---

<sup>1</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação, nível Doutorado da Universidade Autônoma de Madri (UAM) - Espanha. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-1515-8444>. E-mail: [evelin\\_albert@hotmail.com](mailto:evelin_albert@hotmail.com)

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Brasil. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-5143-3768>. E-mail: [phpedroreis18@gmail.com](mailto:phpedroreis18@gmail.com)

**ABSTRACT:**

In a pluralistic country like Brazil, even with government documents and measures, there are still many challenges regarding the total guarantee of the right and access to education. It is observed that, on the one hand, there are initiatives to increase the enrollment of students with special educational needs in common education, but on the other hand, we do not verify, with equal amplitude, investments of the education systems that support this measure. In this sense, there is a long way to go regarding architectural accessibility in schools, accessibility to inclusive teaching resources and investment in improvement courses in Libras for teachers in the regular classroom. It was in this perspective that the objective of this work was to develop a didactic resource to assist in the learning of people with hearing impairment and, thus, provide the inclusion of these people in basic education. The developed resource will be part of the IFSP Didactic Laboratory collection - Campus Avaré and will be used in curricular internships with students who have, or not, hearing impairment. From it we could conclude that it is possible to work within an inclusive perspective in the classroom, aiming to meet the learning needs of each student, with and without disabilities, interacting with the object of study and other classmates.

**Keywords:** Inclusive Didactic Material. Science teaching. Deaf.

**RESUMEN**

En un país plural como Brasil, aún con documentos y medidas gubernamentales, aún existen muchos desafíos en cuanto a la garantía total del derecho y acceso a la educación. Se observa que, por un lado, existen iniciativas para incrementar la matrícula de alumnos con necesidades educativas especiales en la educación común, pero, por otro lado, no verificamos, con igual amplitud, inversiones de los sistemas educativos que apoyen esta medida. En este sentido, queda un largo camino por recorrer en materia de accesibilidad arquitectónica en las escuelas, accesibilidad a recursos didácticos inclusivos e inversión en cursos de perfeccionamiento en Libras para docentes del aula regular. Fue en esta perspectiva que el objetivo de este trabajo fue desarrollar un recurso didáctico para ayudar en el aprendizaje de las personas con discapacidad auditiva y así, facilitar la inclusión de estas personas en la educación básica. El recurso desarrollado formará parte del acervo del Laboratorio Didáctico de la IFSP - Campus Avaré, y será utilizado en prácticas curriculares con alumnos que tengan o no deficiencia auditiva. De ella pudimos concluir que es posible trabajar desde una perspectiva inclusiva en el aula, buscando atender las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, con y sin



discapacidad, interactuando con el objeto de estudio y con otros compañeros.

**Palabras clave:** Material Didáctico Inclusivo. Enseñanza de las ciencias. Sordos.

## INTRODUÇÃO

O Direito à Educação está previsto em diversos documentos internacionais e instrumentos legais vigentes no Brasil, inclusive a Constituição Federal de 1988 desenvolve a ideia de promoção da educação como uma obrigação do estado e uma responsabilidade de todos os brasileiros. Neste documento, no artigo 205, entende-se que a “A educação (...) será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 2016).

Neste sentido, percebe-se que a Constituição Federal de 1988 foi um marco para as políticas educacionais e também para a consolidação de diversas reivindicações da sociedade civil, como por exemplo, a democratização da educação. Ainda, no mesmo artigo, a educação representa o progresso do indivíduo, bem como o da própria sociedade em relação à cidadania. Assim, a educação pode ser vista como plural, pois ela nunca acontece sozinha, ela necessita da sociedade, da família, do estado, do outro.

De tal modo, o referido artigo, além de tratar a educação como direito de todos, declara que ela também é dever do Estado e da família, o que significa que ambos necessitam oferecer condições para que todos os cidadãos tenham ingresso e permanência na escola. O dever do Estado é o de construir escolas e fornecer vagas, através de políticas públicas que possibilitem a entrada e a permanência do estudante neste ambiente educativo, e, o dever da família, é o de levar a criança para a escola.

Segundo Herkenhoff (2001), ao situar que “a educação seja direito de todos, a Constituição de 1988 está dizendo que ninguém pode ser excluído dela, ninguém pode ficar fora da escola e ao desabrigo das demais instituições e instrumentos que devem

promover a educação do povo” (p. 219). Mas eis que surge um questionamento: *será que todos os cidadãos têm o seu direito à educação garantida?*

Para as autoras Sousa e Prieto (2007) se os direitos à educação fossem realmente garantidos no nosso país eles não precisariam ser reiterados, de modo particular, como é o caso da educação especial. Entretanto, se é necessário lutar pela igualdade e garantia à educação, é através da legislação que conseguiremos “regulamentar as condições necessárias para que seja minimizada ou até superada a exclusão educacional e social a que são submetidas parcelas da população” (Souza et al., 2007, p. 123).

Neste sentido, somente teremos uma escola para todos quando buscarmos o sentido da educação especial no contexto da política governamental e do projeto pedagógico da escola, efetivando um atendimento educacional e não assistencialista (Souza et al., 2007, p. 130). Corroborando essa ideia, Mitler (2003), alerta que a educação não mudará por causa dos políticos, mas sim, porque a sociedade deve exigir essas mudanças. Nos últimos anos, avançamos nesse assunto, com a sociedade entendendo que possui voz e reivindicando por seus direitos. A população esteve muito ativa e conseguiu com que fosse aprovada a instituição do ingresso de alunos com alguma necessidade educacional especial ao ensino comum. Assim, O Brasil reconhece, com a Declaração de Salamanca, a “necessidade e urgência do providenciamento de educação para as crianças, jovens e adultos com necessidades educacionais especiais dentro do sistema regular de ensino” (Declaração de Salamanca, 1994).

Entretanto, de nada adianta termos um espaço de todos, mas que não atenda a todos. Por isso, é urgente desenvolvermos um ambiente que de fato seja inclusivo e integrativo. Para isso, devemos romper as limitações quanto às condições e recursos de aprendizagem que não estão presentes nos sistemas escolares, bem como reorganizar a cultura da organização escolar que temos hoje: seletiva, classificatória, que visa resultados e rendimento.

Nesse sentido, no campo da educação, a inclusão envolve um processo de reforma e ao mesmo tempo uma reestruturação das escolas como um todo, pois é preciso:

(...) assegurar que todos os alunos possam ter acesso a todas as gamas de oportunidades educacionais e sociais oferecidas pela escola. Isto inclui o currículo corrente, a avaliação, os registros e os relatórios de aquisições acadêmicas dos alunos, as decisões que estão sendo tomadas sobre o agrupamento dos alunos nas escolas ou nas salas de aula, a pedagogia e as práticas de sala de aula, bem como as oportunidades de esporte, lazer e recreação (Milter, 2003, p. 25).

Quando fizermos isso teremos uma escola inclusiva que condiz com “uma escola de qualidade para todos, que não segregue, não rotule e não expulse alunos com problemas; uma escola que enfrente, a grave questão do fracasso escolar e que atenda à diversidade de características de seu alunado” (Carvalho, 2010, p. 98). Um espaço escolar inclusivo estará acontecendo quando as dimensões físicas permitirem acessibilidade física com a maior autonomia possível, e também quando existir articulação entre políticas públicas que assegurem aos cidadãos o exercício de seu direito à educação (Carvalho, 2010, p. 101).

Além dos fatores físicos, como por exemplo, a falta de espaço nas salas de aula, em função do grande número de estudantes em uma mesma turma, também há outras limitações enfrentadas: a- os professores das turmas comuns não possuem formação e capacitação para trabalhar com os estudantes que possuem alguma necessidade especial; b- não há condições de trabalho adequadas que forneçam apoio ao professor; c- há ausência de práticas curriculares integrativas que possibilitem que profissionais de outras áreas atuem juntamente com a escola e com os professores.

Sabendo da importância da efetivação de um trabalho diferenciado nas escolas para que a inclusão de fato ocorra, mas, por outro lado, cientes das dificuldades que as escolas enfrentam quanto aos materiais inclusivos e à preparação dos professores para lidar com a diversidade, este artigo teve o objetivo de desenvolver um recurso didático para ser utilizado nas aulas de ciências, promovendo assim a inclusão de estudantes surdos. Neste sentido, este artigo está dividido em quatro partes: na primeira contextualizarmos os direitos humanos e a educação para surdos; na segunda

explanamos os caminhos metodológicos escolhidos para a realização de um recurso didático inclusivo; na terceira, discutimos os resultados desse processo de construção de um recurso didático inclusivo; e na quarta e última parte, apresentamos a conclusão.

### **OS DIREITOS HUMANOS E A EDUCAÇÃO PARA SURDOS**

Se quisermos uma escola de todos e com todos, precisamos mudar a escola que temos aí. É claro que isso assusta, pois romper com o que é tradicional e com o que estamos acostumados causa incômodo. Vivemos muitos anos das nossas vidas tendo um modelo e às vezes enxergar algo diferente causa estranheza. Mas não causaria mais incômodo e mais estranheza saber que esta escola que possuímos atualmente, é uma escola de poucos, que é excludente, seletiva e classificatória?

É nesse sentido que necessitamos sonhar uma escola distinta, uma que não sustente relações que acarretem em desigualdades sociais ou até mesmo em fracasso e evasão escolar. Atualmente essa escola não existe, mas isso não quer dizer que ela não venha a existir (Paro, 2016).

Pesquisas recentes mostram que existem mais de 45 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência no Brasil. Isso reflete um panorama em que aproximadamente 25% da população brasileira possui alguma deficiência (IBGE, 2019). Levando em conta a multiplicidade dos sujeitos, é necessário prestar atenção à acessibilidade das escolas que irão receber esses estudantes. Dados apresentados no Censo Escolar de 2015 revelam que um pouco mais de 24% das escolas são acessíveis para receber estudantes com alguma deficiência (Brasil, 2015). Ou seja, há um longo caminho a ser percorrido para que todas as escolas sejam acessíveis, com rampas, elevadores, materiais didáticos inclusivos, entre outros.

Outras pesquisas também mostram que há falta de investimento no espaço escolar e nos recursos destinados para os alunos surdos, o que implica em um anacronismo na educação da comunidade surda. A pesquisa de Silva (2021), destaca que é necessária uma maior obtenção por parte dos órgãos públicos na área da

educação quanto a recursos didáticos para os professores e investimento em cursos de aperfeiçoamento em Libras para os professores da sala de aula regular. Da mesma forma, na pesquisa de Cruz e Santos (2020) os dados evidenciaram falta de investimento na formação de professores em Libras, pois nas escolas investigadas não havia Intérprete de Libras, e os profissionais que atuavam com os alunos surdos não tinham conhecimentos suficientes desta língua para dar suporte a esses alunos em sala de aula.

Estes dados são extremamente importantes para entendermos que se, por um lado, há iniciativas governamentais para a ampliação de matrículas de estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino comum, por outro lado, não verificamos, com igual amplitude, investimentos dos sistemas de ensino que respaldam essa medida (Souza et al., 2007, p. 130).

Se adentrarmos no assunto da inclusão de estudantes surdos, perceberemos que conforme Nordio e Neves (2022), em termos de reconhecimento de direitos dos surdos no Brasil, o Decreto nº 5.626/2005 determina o desenvolvimento e aprendizagem por intermédio da educação bilíngue. Porém a situação do bilinguismo vivida pelos surdos nas escolas brasileiras é praticamente inexistente.

Quando analisamos o artigo 22 do Decreto, é possível perceber que para promover um ambiente adequado para atender às necessidades do aluno surdo, é necessário haver “(...) docentes das diferentes áreas do conhecimento, cientes da singularidade linguística desses alunos, bem como com a presença de tradutores e intérpretes de Libras - Língua Portuguesa” (Brasil, 2005).

Desta forma, em termos de efetiva inclusão escolar da comunidade surda, ainda há muitos desafios que devem ser enfrentados. A não obrigatoriedade da Libras como componente curricular nos documentos oficiais, a falta de professores qualificados e intérpretes nas escolas; a falta de materiais didáticos e culturais com tradução em Libras; a invisibilidade social dos surdos por uma grande parcela da sociedade, entre outros aspectos, ainda são um entrave na plena inclusão escolar da comunidade surda no Brasil.

Neste sentido, no cotidiano do trabalho docente, em uma turma onde houver crianças ou jovens surdos, o professor se deparará com a necessidade de se reinventar e produzir materiais adaptados para atender habilidades e demandas que nem sempre foram previstas (Pinho, 2016). Ele deverá levar em conta que este material deve ser adequado para todos os estudantes da turma, com ou sem deficiência, para que não existam diferenças no desenvolvimento das habilidades.

Ainda, se algum dos estudantes da turma não possuir algum sentido, como é o caso do estudante surdo, o professor deverá aproveitar outros sentidos para que ele possa desenvolver as habilidades necessárias e consiga apreender. Para este aprendiz surdo, há dois elementos basilares para a comunicação e ensino: o espaço e a visão. Então, o professor necessitará compreender que ambos são capazes de incluir conceitos abstratos a partir de descrições mais cuidadosas e concretas (Pagnez, 2015).

Uma alternativa que tem sido bastante utilizada para atender à demanda visual e espacial dos estudantes surdos é a “pedagogia visual”. Isto é, uma pedagogia que busca proporcionar um ensino mediante as construções mais concretas e menos abstratas. Trata-se de uma metodologia que envolve aspectos visuais, como imagens, uso da Libras em sua aquisição e assimilação por meio de imagens e sinais.

Tal metodologia é utilizada por Campello (2007), que, ao descrever uma experiência com um grupo de professores em uma escola, acaba por descobrir na prática, a “pedagogia visual”. Nesta experiência, um professor de ciências relata angustiadamente que não consegue ensinar os seus estudantes surdos e que por sua vez, estes não conseguem aprender ciências. Ao relatar isso, outra professora que está presente no local e é surda, se levanta, e, utilizando somente o seu corpo, explica a todos como se dá a reprodução humana. Imediatamente, o grupo de professores reage de forma surpresa, com a simplicidade e clareza da explicação.

Mediante a isso, é possível perceber que a forma de explicação adotada por esta professora surda, pode auxiliar outros estudantes surdos, sem exigir grandes investimentos para sua efetivação em sala de aula (Pagnez, 2015). Desta forma, pensando em uma escola inclusiva, que pense em uma “pedagogia visual” e que



também contemple o Desenho Universal de Aprendizagem (DUA), no qual todos os alunos precisam de modelos alternativos para atingir habilidades educacionais, torna-se necessário acabar com todas as barreiras que impedem a aprendizagem de todos, principalmente os fatores de natureza pedagógica (Nunes; Madureira, 2015). Isto é, aqueles intrinsecamente relacionados ao processo de ensino-aprendizagem (metodologia, recursos didáticos, entre outros).

Para isso, torna-se imprescindível que o professor tenha conhecimentos mínimos acerca da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e domine os métodos de ensino, procedimentos, técnicas e recursos para perceber as diferenças metodológicas e educacionais envolvidas na cultura do aluno surdo. Dessa forma, o docente pode adaptar as ações do processo ensino-aprendizagem às condições dos alunos, às características individuais e às suas possibilidades.

## **CAMINHOS METODOLÓGICOS**

Planejar propostas pedagógicas que contemplem materiais voltados para a educação de surdos requer pensar em formas inovadoras de organização, desenvolvimento, oferta e avaliação de conteúdos em termos de forma e funcionalidade. Da mesma forma, é fundamental ter como objetivo facilitar o acesso e o aprendizado de maneira autônoma e não-linear, permitindo que o sujeito construa o conhecimento com base em suas necessidades e interesses. Neste contexto, o professor necessita utilizar o planejamento não apenas para prever os resultados esperados, mas também para antecipar os meios necessários para alcançá-los.

Foi pensando nisso que, na disciplina de 'Práticas Pedagógicas: Ensino de Ciências' no Curso de Biologia do Instituto Federal de Educação (IFSP) decidiu-se criar um recurso didático inclusivo com materiais reutilizáveis e de baixo custo. A ideia surgiu durante a disciplina de estágio, quando a professora propôs a elaboração de um material inclusivo a ser aplicado no contexto educacional com estudantes surdos. Diante desse desafio, a turma dedicou-se a estudar mais sobre a cultura surda e iniciou



o desenvolvimento de um material didático inclusivo e de baixo custo para abordar o ensino de Ciências em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental II.

O tema escolhido para a construção do material didático foi a célula animal, pois, no 6º ano do Ensino Fundamental II, o aluno precisa, conforme a BNCC (Brasil, 2018), desenvolver as seguintes habilidades: a) explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos; b) concluir, com base na análise de ilustrações e/ou modelos, que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização; c) justificar o papel do sistema nervoso na coordenação das ações motoras e sensoriais do corpo; d) explicar a importância da visão na interação do organismo com o meio; e) deduzir que a estrutura, a sustentação e a movimentação dos animais resultam da interação entre os sistemas muscular, ósseo e nervoso; f) explicar como o funcionamento do sistema nervoso pode ser afetado por substâncias psicoativas.

Sendo assim, todos os recursos didáticos e as etapas de interação foram pensados de forma que tanto o aluno surdo, quanto o ouvinte, pudessem atingir essas habilidades. A fabricação do recurso didático foi baseada nas figuras e esquemas encontrados na 10ª Edição do livro *Biologia de Campbell* (Steven et al., 2015). Tais figuras representam um arquétipo de célula animal, incluindo a representação das principais organelas e suas funções, com o objetivo de retratar e preservar fielmente a integridade dos saberes científicos.

Para a construção, buscou-se utilizar majoritariamente materiais reutilizáveis, como restos de papel Eva (de diversas cores), chapa de raio-x, pedaços de isopor (30x45cm), rolo de papel toalha, velcro bolinha plástica e arames. Todo o material foi elaborado de forma bilíngue, visando atender às necessidades de aprendizagem dos estudantes. Ele contém fotos da sinalização de cada organela, seu nome por extenso na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e na língua portuguesa brasileira. Para padronizar as sinalizações, utilizou-se como referência o Manual de LIBRAS para Ciência publicado por Iles et al. (2019). As imagens dos sinais foram registradas

utilizando um dispositivo móvel (iPhone®), editadas por meio do Adobe Photoshop CS 3, para serem impressas posteriormente e coladas no material didático.

Vale salientar que o recurso didático elaborado e o percurso metodológico para a sua aplicação foram concebidos a partir da premissa de que a interação social entre sujeitos surdos e ouvintes é essencial para a inclusão escolar. Além disso, envolve a possibilidade de o sujeito ouvinte se apropriar da cultura surda ao ter contato com sinais em Libras (Loureiro, 2006; Rocha, 2005; Klein, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

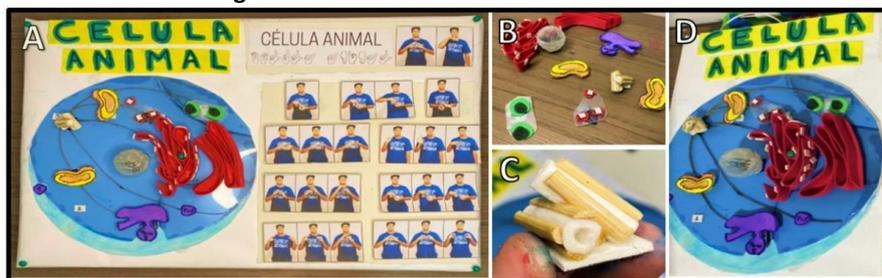
As células são unidades fundamentais para os sistemas vivos da Biologia, assim como o átomo é para a química. Diferentes tipos de células e suas organelas trabalham em conjunto para manter um organismo vivo (Campbell, 2015). Diante de um assunto tão essencial como este, é importante que o professor construa com os seus alunos a habilidade de reconhecer a célula como unidade funcional de todos os seres vivos. Com esse objetivo, o planejamento de ensino se torna essencial para o desenvolvimento de estratégias de ensino significativas que promovam a aprendizagem dos educandos.

Nas práticas de Ciências, é comum abordar a construção de maquetes de células como uma forma de auxiliar no entendimento dos alunos. Para Cavalcante e Silva (2008), o uso de modelos didáticos fornece oportunidade aos estudantes de correlacionarem a teoria com a prática, permitindo a experimentação. Também proporciona a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e competências. Desse modo, o uso de recursos didáticos específicos faz com que elementos simples como imagens, a construção de maquetes, as brincadeiras e o uso de materiais lúdicos sejam valorizados (Parra, 1985). Isto ocorre porque, ao utilizar diferentes tipos de recursos didáticos, o docente reduz a monotonia de sua aula, tornando-a mais interessante e possibilitando a obtenção de melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem (Costoldi et al., 2009).

Neste sentido, é justificável que as práticas de construção de modelos no ensino de ciências permitam a materialização de ideias ou conceitos biológicos. Contudo, quando falamos da educação inclusiva de surdos, relatos de estratégias de ensino ou construção de modelos didáticos que abordem a temática de células como estratégias didáticas inclusivas são escassas na literatura. Portanto, torna-se urgente a elaboração de recursos pedagógicos inclusivos para o ensino e a inclusão de surdos no contexto educacional e no ensino de Ciências. Tais recursos, no contexto educacional, podem incrementar a adequação das propostas didáticas, considerando as necessidades do educando e fornecendo novas alternativas de organização do saber para alunos com deficiência. Isto é, “para as pessoas sem deficiência, a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis” (Radabaugh, 1993).

Foi pensando nisso que, no recurso didático da célula animal confeccionado (Figura 1), as partes, estruturas e método de utilização foram planejados de forma a minimizar os fatores que impedem a efetiva inclusão escolar dos surdos, promovendo a garantia dos direitos humanos dos mesmos em sala de aula. Para isso, foi considerado que a interação entre o aluno surdo e o aluno ouvinte é essencial no processo, e, conforme destacado por Lima, Carvalho e Costa (2017), recursos visuais como os jogos chamam a atenção e motivam o aluno surdo no aprendizado das habilidades.

**Figura 1:** Recurso Didático da Célula Animal



Fonte: os autores, 2023

Na figura 1, vemos fotografias e detalhes do recurso didático elaborado. Na fotografia “A” visualizamos o material completo com a representação de uma célula

animal com suas organelas em 3D e os gestos em Libras; na fotografia “B” visualizamos organelas celulares fixadas por meio do velcro; na fotografia “C” visualizamos a representação tridimensional de um Centríolo, organela celular responsável por organizar o citoesqueleto; na fotografia da letra “D” visualizamos o citoplasma celular, com destaque em suas organelas.

Apesar de modelos tridimensionais de células animais estarem disponíveis no mercado por empresas e universidades, nota-se uma lacuna em relação à preocupação com a utilização de materiais de baixo custo, reutilizáveis e a confecção de modo ecológico, como foi priorizado neste trabalho. Portanto, mesmo que haja materiais disponíveis para compra, a construção de modelos com materiais reciclados contribui para adotar uma postura responsável diante da luta contra a degradação do meio ambiente, além de atender ao propósito didático de um modelo científico. Segundo Soares (2004), a produção pode ser realizada pelos próprios discentes nas aulas práticas, aproximando-os da realidade microscópica da célula. Neste sentido, a tabela 1 representa cada item reciclado utilizado na confecção do modelo celular inclusivo proposto neste trabalho.

**Tabela 1:** Relação de organelas construídas e materiais recicláveis utilizados e adaptados para a abstração do modelo teórico encontrado no livro Biologia de Campbell, 2015.

<b>Organelas</b>	<b>Material utilizado</b>
Núcleo celular	Bola de desodorante, com furos, representando os poros nucleares
DNA Nuclear	Arame enrolado
Microtúbulos	Pedaços de rolo de papel toalha
Centríolos	Eva e palitos de churrasco
Complexo de Golgi	Eva de cor roxa
Retículo endoplasmático Liso	Eva de cor vermelha
Retículo endoplasmático Rugoso	Eva de cor vermelha com pedaços brancos, representando os ribossomos
Mitocôndrias	Eva de cor branca pintado com lápis laranja
Citoplasma	Chama de Raio X

Fonte: os autores, 2023.

As peças do material (Figura 1), representando organelas celulares e gestos em Libras, são todas removíveis por meio de velcro. Existe, portanto, uma correspondência numérica entre a organela e o sinal que a representa. Dessa maneira,

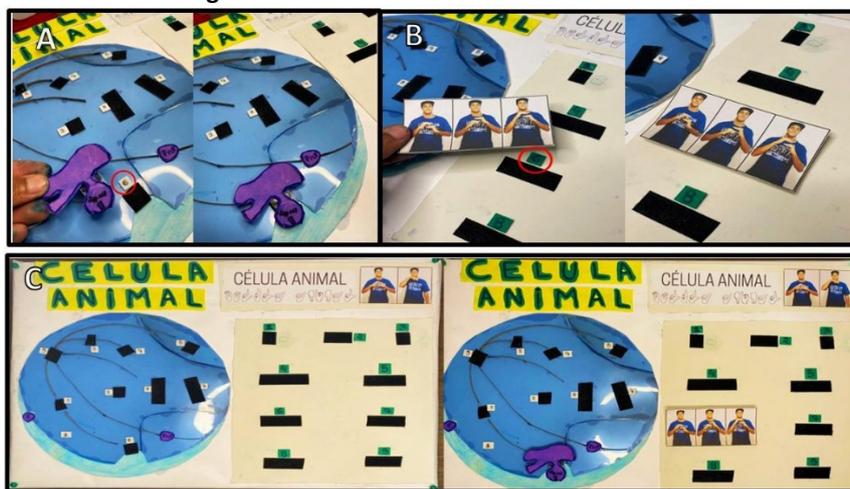
o aluno tem a possibilidade não apenas de visualizar, mas também de interagir com o material. Adicionalmente, no verso do material, foram incluídos os nomes das organelas por extenso, tanto em português quanto em Libras.

O recurso didático foi pensado para funcionar como um jogo da memória, possibilitando que os alunos atinjam os seguintes objetivos de aprendizagem: 1) conhecer e treinar sinais em Libras; 2) identificar as organelas, apontando seu nome e sinal correspondente; 3) manusear o modelo didático de uma célula animal para compreender sua estrutura e organização; 4) correlacionar, junto com os colegas, a sinalização em Libras para cada organela.

Sugere-se que quando o professor utilizar este recurso didático o alie a metodologia de rotação por estações, já que o manuseio do mesmo só pode ser feito por uma quantidade reduzida de alunos. Então, em uma estação o professor pode colocar textos, tabelas ou até mesmo um vídeo explicativo sobre a função e o nome de cada organela e em outra estação, poderá colocar o material didático. O jogo através do material didático inicia-se quando forem retirados todos os itens descartáveis, como organelas e gestos em libras da base retangular e deixando-os embaralhados em cima da mesa (Figura 2.C).

Neste jogo, um aluno por vez deve sortear o nome de uma organela por meio de uma caixinha que o professor deixará na estação. Com o nome retirado, o aluno deverá fixar no material o modelo da organela em seu número correspondente (Figura 2.A), bem como, o gesto em Libras da mesma organela (Figura 2.B). Neste caso o aluno deverá ser capaz de relacionar o nome da organela com seu modelo científico e também o seu sinal em Libras. Para que ocorra interação, o aluno poderá solicitar ajuda dos colegas do grupo.

Figura 2: Funcionamento do recurso didático.



Fonte: os autores, 2023

Na figura 2, a fotografia “A” está relacionando a organela com o número no citoplasma; B; A fotografia “B” está relacionando o número da organela com seu sinal em Libras; A fotografia “C” representa o material apenas com os números; e em seguida, a organela e gesto no número correto.

Miranda (2001) afirma que, a partir de jogos didáticos, vários objetivos educacionais podem ser atingidos, como a cognição, afeição, socialização, comunicação e motivação. Por isso, o recurso proposto neste artigo, foi pensado de forma a promover interação entre alunos surdos e ouvintes, bem como a motivação de ambos em relação ao objeto de estudo. Além disso, Orlando (2009) afirma que há um aumento significativo na aprendizagem dos estudantes quando se trabalha de maneira participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento tanto pelo estudante ouvinte quanto o estudante surdo. Desta forma, em relação ao uso de jogos didáticos irão afirmar que:

Enquanto joga, o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade. Cultiva o senso de responsabilidade individual e coletiva, em situações que requerem cooperação e colocar-se na perspectiva do outro. Enfim, a atividade lúdica ensina os jogadores a viverem numa ordem social e num mundo culturalmente simbólico (Fortuna, 2003, p. 3).

O material proposto neste trabalho será utilizado durante o estágio curricular obrigatório no IFSP Campus Avaré, quando o tema Citologia estiver sendo abordado nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental II. Além disso, o material fará parte do acervo do Laboratório de Didática da instituição. Desta forma, será possível avaliar sua funcionalidade em artigos posteriores, que acompanharão o que foi proposto neste artigo.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O Direito à Educação está previsto em diversos documentos legais vigentes no Brasil, principalmente na Constituição Federal de 1988, onde a mesma passa a ser de obrigatoriedade do estado e uma responsabilidade de todos. Neste sentido, uma vez que a educação passa a ser direito de todos, principalmente em consonância com os Direitos Humanos, é evidente que ninguém pode ser excluído dela. Entretanto, em um país plural como o Brasil, mesmo com documentos e medidas governamentais, ainda há muitos desafios quanto a garantia total do direito e acesso à educação. O que nos leva à reflexão que, num contexto utópico, tal direito pode ser totalmente legitimado quando assumirmos um efetivo atendimento educacional e não puramente assistencialista.

Quando falamos do direito à Educação, não podemos nos esquecer dos educandos com necessidades especiais. Observa-se que, de um lado há iniciativas governamentais para a ampliação de matrículas de estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino comum, por outro lado, não verificamos, com igual amplitude, investimentos dos sistemas de ensino que respaldam essa medida. Para o atendimento educacional da comunidade surda, por exemplo, encontramos inúmeros avanços jurídicos no reconhecimento de seus direitos. Entretanto, é ainda há muitos desafios na inclusão escolar de alunos surdos.

Neste sentido, diversas metodologias vêm sendo estudadas para incluir e desenvolver alunos com deficiência auditiva no cotidiano da escola. Foi nesta perspectiva que o Material Didático, proposto neste artigo, foi elaborado para

trabalhar o conceito de Célula Animal e promover a inclusão de alunos surdos em sala de aula. Entretanto, sabendo da realidade docente e das escolas do país, onde os recursos didáticos são escassos, o material foi elaborado utilizando materiais recicláveis para minimizar os custos, além de levar em conta as necessidades de aprendizagem dos alunos surdos, a ludicidade e a interação social em sala de aula.

A utilização de materiais inclusivos é uma forma de não só incluir o aluno surdo, mas, em seu aspecto pedagógico, também contribui no desenvolvimento de habilidades e objetivos de aprendizagem com o educando com necessidades especiais. Além disso, o uso de metodologias e materiais diferenciados reduz a monotonia da aula e a torna mais atrativa. O que, aliado a um recurso adaptado à necessidade especial do aluno surdo, também promove a inclusão e interação com os demais alunos ouvintes. Portanto, o uso de material inclusivo é importante em sua finalidade pedagógica, bem como em iniciativas inclusivas e de afirmação de Direitos Humanos.

Dessa forma, o material didático elaborado mostrou que é possível trabalhar dentro de uma perspectiva inclusiva em sala de aula, atendendo às necessidades de aprendizagem de cada aluno, com e sem deficiência, especialmente os alunos surdos. Isso possibilita a interação com o objeto de estudo e demais colegas da turma. Além disso, observou-se que é viável implementar estratégias inclusivas com materiais de baixo custo no ensino de Ciências.

Entretanto, é importante ressaltar que a estratégia proposta não substitui a função simbólica da língua de sinais praticada por todos no ambiente escolar em relação ao ensino e inclusão de surdos. Esta proposta é um dos caminhos para promover a inclusão dos surdos no ambiente escolar e garantir seus direitos de acesso à educação. Ainda, vale ressaltar, que a funcionalidade do Material Didático proposto nesse artigo, será desenvolvida na prática escolar, podendo ser avaliado em estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em:



[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 8 dez. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005.**Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/ Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm>. Acesso em: 8 dez. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico:** Censo Escolar da Educação Básica 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Resumo Técnico:** Censo Escolar da Educação Básica 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CAMPBELL, NEIL A. - REECE, JANE B. - URRY, LISA A. - CAIN, MICHAEL L. - WASSERMAN, STEVEN A. - MINORSKY, PETER V. - JACKSON, ROBERT B. **Biologia de Campbell.** 10 ed. São Paulo: Artmed, 2015.

CAMPELLO, A. R. S. Pedagogia visual/sinal na educação dos surdos. In: **QUADROS R. M., PERLIN, G.** (Orgs). Estudos Surdos II. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007.

CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva:** com os pingos nos “is”. Porto Alegre: Mediação, 2010.

CAVALCANTE, D. & SILVA, A. **Modelos didáticos e professores:** concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFRP, julho de 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2022.

COSTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. **Utilização de recursos didático- pedagógicos na motivação da aprendizagem.** Simpósio internacional de ensino e tecnologia, v. 1, p. 684-69, 2009.

CRUZ, Delzuita Santana. SANTOS, Eliete Correia dos. **Inclusão do aluno surdo na Prática Pedagógica.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 10, Vol. 12, pp. 137-155. Outubro de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/inclusao-do-aluno>, Acesso em: 8 dez. 2022.

**DECLARAÇÃO DE SALAMANCA.** Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais, 1994, Salamanca-Espanha.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula:** recurso permite repensar as relações de ensino aprendizagem. Revista do Professor, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15- A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino. Volume 2. São Paulo, 2003.

**HERKENHOFF, João Baptista. Como funciona a cidadania.** 2ª ed. Manaus: Editora Valer, 2001.

IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saúde.** 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

ILES, Bruno et al. **Manual de libras para ciências: a célula e o corpo humano.** 2019.

KLEIN, M. e LUNARDI, M. L. “Surdez: um território de fronteiras”. In: **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 7, nº 2, 2006:14-23.

LIMA, Valdineia Rodrigues; CARVALHO, Carla Cristina Coelho; COSTA, Walber Christiano Lima da. **O uso de recursos didáticos no ensino da matemática para alunos surdos.** In: Anais do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA – Canoas – Rio Grande do Sul – Brasil, 04 a 07 de outubro de 2017.

LOUREIRO, V. R. “A política de Inclusão Escolar no Brasil: pensando no caso dos surdos”. In: **Espaço**, nº 25/26, 2006:12-18.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: **Ciência Hoje**, v.28, 2001 p. 64-66. POUGH, F. H.; HEISER, J. B.; MC FARLAND A vida dos Vertebrados. 2. ed. Atheneu: São Paulo, 1999.

MITTLER Peter. **Educação Inclusiva:** contextos sociais. Porto Alegre: Artmed 2003.  
Nelson, L. L. (2014). Design and deliver: planning and teaching using universal design for learning. Baltimore, EUA.

NORDIO, Vera Aparecida; NEVES, Rogério da Costa. **Educação de surdos no Brasil e Bilinguismo:** um olhar sobre o tema. Rio de Janeiro. Ed. Colégio Pedro II, 2022.

NUNES, C.; MADUREIRA, I. Desenho Universal para a aprendizagem: construindo práticas pedagógicas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, jul. 2015. doi: 10.25757/invep.v5i2.84

PAGNEZ, K. M., PRIETO, R. G., & Sofiato, C. G. Formação de professores e educação especial: reflexões e possibilidades. **Olhares: Revista Do Departamento De Educação Da Unifesp**, 3(1), 32–57.2015. <https://doi.org/10.34024/olhares.2015.v3.320>

PARO, Vitor Henrique. **Gestão Democrática da Escola Pública**. 4ed. SP: Cortez, 2016.

PARRA, N. **Didática**: dos modelos à prática de ensino. Anais do 3º Seminário - A didática em questão, v. 1, p. 80-102, 1985.

PINHO, Tânia Maria Moratelli. **A adaptação de materiais pedagógicos para o ensino de matemática para estudantes com deficiência visual (6º ao 9º ano) do ensino fundamental**. Dissertação (Mestre em Diversidade e Inclusão, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ). 2016.

RADABAUGH, M. P. **NIDRR's Long Range Plan Technology for Access and Function Research Section Two**: NIDRR Research Agenda Chapter 5: technology for access and function. 1993. Disponível em: [http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp\\_techaf.html](http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp_techaf.html). Acesso em: 2 dez. 2022.

ROCHA, S.M. “Tensões Atuais no Campo da Educação de Surdos: escola para todos ou escola para surdos – contribuições para um possível diálogo”. In: **Informativo Técnico-Científico Espaço**. Rio de Janeiro: INES, nº 24, 2005: 20-24.

Silva, Aldimar Monteiro da. **A importância da libras para inclusão de alunos surdos no âmbito escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Libras - EAD) - Instituto Federal da Paraíba, 2021.

SOARES, L. S. et al., **Estudo Neurofisiológico com a utilização de modelos tridimensionais**. Arq. Apadec, Maringá, v. 8, supl. 2, p. 29, out. 2004.

SOUSA, Sandra Zákia Lian e PRIETO, Rosângela Gavioli. **A educação especial**. Organização do ensino no Brasil: níveis e modalidades na Constituição Federal e na LDB. Tradução. São Paulo: Xamã, 2007.

STEVEN A. - MINORSKY, PETER V. - JACKSON, ROBERT B. **Biologia de Campbell**. 10 ed. São Paulo, 2015.

Data da submissão: 13/11/2023

Data do aceite: 05/02/2024