

# O ENSINO DE CÉLULA ANIMAL PARA ALUNOS SURDOS: A LIBRAS EM RECURSOS E ATIVIDADES DIDÁTICO- PEDAGÓGICAS ADAPTADAS

Adrielle Golvim da SILVA

Orientador: Prof. Fabio Tadeu Cabral Stoller

Resumo: Refletindo sobre as dificuldades que uma grande parte dos professores de matérias específicas, a partir do Ensino Fundamental II, possuem para ensinar a alunos com surdez, por falta de capacitação e conhecimento da língua de sinais e, também, da carência de recursos e estratégias didático-pedagógicas adequadas; e no desejo de contribuir para reduzir essa complexidade na educação de surdos, surgiu a ideia de realizar este trabalho. O presente trabalho elaborou recursos materiais com a Libras para serem aplicados em atividades didáticas, junto com a prática em Língua Brasileira de Sinais (Libras), no ensino de Biologia para alunos surdos no Ensino Médio, visto as dificuldades dos docentes dessa área da Ciência em ministrar o conteúdo de forma satisfatória devido à grande carência desses recursos. Este trabalho espera contribuir para o conhecimento e prática pedagógica dos professores com a elaboração e construção de recursos tecnológicos e atividades com materiais de baixo custo, que também auxiliará no processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos, possibilitando-lhes um aprendizado adequado e satisfatório sobre o tema da 'Célula Animal' e suas particularidades.

**Palavras-chave:** Libras; Educação de Surdos; Recursos didático-pedagógicos; Célula Animal; Ensino-aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

No Brasil há 9,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva, segundo o censo de 2010 do IBGE. Em 24 de abril de 2002, surge a lei no 10.436 que estabelece a Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação e expressão das comunidades surdas do País. Ao analisar o que descreve Perlin (2005) a respeito da identidade surda, pode-se inferir que esse aspecto está fortemente presente nos movimentos surdos, na consciência de ser diferente e necessitar de recursos visuais essenciais para estabelecer a comunicação, como a língua de sinais. A autora ressalta alguns casos específicos em que as identidades surdas se manifestam de diversas formas: surdos filhos de pais surdos; surdos filhos de pais ouvintes; e aqueles que nasceram ouvintes e depois se tornaram surdos. Destarte, a identidade surda pode ser compreendida como um aspecto multifacetado. A língua de sinais então é de suma importância na vida do sujeito surdo, conduzindo-o, por intermédio de uma língua estruturada, ao desenvolvimento pleno.

Baseando em Kyle (1999), a língua de sinais é natural para o surdo, pois é adquirida de forma rápida e espontânea, por isso a criança surda precisa ter acesso à língua de sinais o mais cedo possível, antes mesmo do seu ingresso na escola. Segundo a pesquisa da autora Gesser (2009), a Língua de Sinais tem características próprias, sendo a principal delas ser uma Língua gestual-visual, ou seja, uma Língua que utiliza o canal visual e motor, como as expressões faciais/corporais, para recepção/percepção e construção da comunicação. A língua de sinais é um dos recursos visuais-gestuais dos surdos.

Relacionada a esta modalidade de comunicação, existe a necessidade de se desenvolverem materiais educacionais focados na comunicação visual para que o processo de ensinar e aprender se realize satisfatoriamente. Diante disso, para que o aluno surdo tenha uma aprendizagem significativa, o professor precisa estimular sua visualidade, utilizar suas experiências visuais, por meio da língua de sinais e de outros recursos visuais (CAMPELLO, 2008).

Em escolas do ensino público, pode-se observar a importância de recursos didáticos adequados para contribuir na inclusão de alunos surdos, buscando a elaboração de métodos de ensino-aprendizagem que enfatizem as particularidades viso-gestuais. Os recursos didáticos também podem ser uma ferramenta de auxílio pedagógico para o professor, assim como para o trabalho do intérprete durante a aula, haja vista que estes recursos buscam auxiliar de forma prática os alunos. Uma das matérias em que é vista muita dificuldade por parte dos professores é o ensino das ciências, já que as palavras e termos científicos não possuem sinais suficientes, isso cria não só uma dificuldade para o professor, mas também para o intérprete e para o aluno que não consegue ter uma compreensão satisfatória do que está sendo ensinado. Segundo Linhares e Taschetto (2009), os currículos de Ciências e Biologia, inseridos na matriz curricular do ensino básico, auxiliam na promoção da alfabetização científica do aluno.

As disciplinas de Ciências e Biologia oferecem conceitos importantes que são úteis para sua formação enquanto cidadão, por isso o tema escolhido para o trabalho se tratou do assunto Citologia, que é de grande importância. De acordo com SANTOS (2018), a citologia é a base que fundamenta o conhecimento sobre os seres vivos. Todavia, as células possuem dimensões microscópicas, o que dificulta a assimilação de suas estruturas e funções. A autora também afirma que há a necessidade de se criar diferentes formas de se abordar o assunto e fazer comparação com diferentes tipos de células e as funções de suas organelas para o organismos de seres vivos, já que a célula caracteriza-se como a unidade da vida, estrutura básica responsável pela constituição de todos os organismos vivos. Sabemos que a Biologia Celular está presente em nosso cotidiano, na área da saúde, em métodos de diagnóstico, produção de novos medicamentos e no tratamento das doenças.

A elaboração de material e atividades didático-pedagógicas adaptadas, como por exemplo, o uso de maquetes, sejam elas físicas ou eletrônicas é de grande importância, pois são capazes de apresentar uma estrutura tridimensional e dessa forma, minimizar as dificuldades encontradas pelos alunos surdos ao estudar a célula animal. Saber que alguns alunos pouco compreende a célula e suas organelas mostra como uma figura tridimensional faz diferença no processo de aprendizagem. Assim, a complexidade e a dimensão microscópica dos processos estudados em citologia é um dos elementos que interfere negativamente no ensino e aprendizagem dos conteúdos trabalhados no Ensino

Médio, que não tem alcançado bons níveis de aprendizagem, apesar dos esforços de professores. (KRASILCHIK, 2005)

Esses tipos de recursos didáticos podem colaborar no aprendizado do aluno, complementando o conteúdo, que muitas vezes pode ser massante, tanto durante a aula exposta como nos livros que várias vezes não possuem linguagem adequada, figuras, e esta última, quando as tem, são de difícil compreensão já que é mostrado de forma plana dificultando a compreensão de que se trata de algo tridimensional.

Com isso, este projeto teve como objetivo apresentar alternativas de recursos didáticos e estratégias metodológicas e linguísticas para uso no ensino da biologia a alunos surdos, visando descrever a elaboração e aplicação de atividades didático-pedagógicas envolvendo conteúdos ministrados em sala de aula para o tema da Célula Animal.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O desenvolvimento de atividades didático pedagógica tem uma grande significância quando se trata de alunos surdos pois os mesmo encontram muitas barreiras no ensino para elucidar dúvidas. Os recursos didáticos utilizados em sala de aula de forma inovadora surpreendem o aluno, pois são várias as técnicas que o professor pode fazer uso no ensino de ciências (BASTOS, 2018). O contexto escolar, especialmente o de Ensino Médio, também precisa de atividades lúdicas para despertar nos alunos o desejo de produzir pesquisa e a busca pelo conhecimento que pode ser construído em grupos para esse fim.

O estudo de biologia celular por estudantes de ensino médio torna-se importante para que os jovens tenham mais elementos para apreender a complexidade da vida, dos seres vivos e passem a ter um entendimento mais amplo sobre o assunto. Por vezes, esta área é tratada pela escola e pelos professores como um saber que se justifica por si mesmo e, assim, ao estudar as células e suas funções, não se faz articulações entre os conteúdos com os seres vivos e ou com o meio ambiente onde vivem.

A confecção de recursos didáticos para serem usados no ensino de ciências precisa ser repensada, pois seu desenvolvimento envolve apenas determinação e criatividade (FERREIRA, 2010). O ensino de ciências necessita do uso de modelos didáticos principalmente em se tratando do estudo das células animais. Por se tratarem de estruturas microscópicas e conteúdo complexo, Teixeira (2010) relata que o estudo da Biologia da célula se torna uma temática complexa, uma vez que poucos recursos podem ser utilizados em sala de aula para promover a interação do aluno.

Sabe-se que a maioria das escolas públicas não possui laboratórios, o que poderia facilitar o estudo das células, então uma excelente opção é o uso de modelos didáticos. Amaral (2010) cita em seu trabalho que o manuseio do modelo de uma célula tridimensional pelos estudantes proporciona grande interesse e curiosidade. Essa forma

lúdica de aprendizagem aproxima os estudantes dos conceitos científicos de forma prazerosa e significativa.

Pedersoli e Oliveira (2014) buscaram apresentar o conteúdo de Citologia de acordo com a realidade dos alunos, utilizando diferentes modalidades didáticas, adotando o lúdico como uma importante ferramenta para o aprendizado. Assim, contribuindo para motivar e despertar a participação efetiva dos mesmos, fazendo com que estabeleça relação entre a atividade celular e o organismo, resultando na aprendizagem.

O ensino de Ciências Biológicas, bem como outras disciplinas de base comum, é visto com certa preocupação para os alunos surdos, pois, por vezes, os conteúdos e seus conceitos são descontextualizados e ensinados de forma independente, conforme podemos notar no trecho escrito por Oliveira (2005), que comenta existir uma:

[...] falta de reflexão no sentido geral da educação especial. São valorizadas as pesquisas, bem como discussões sobre a cultura surda com relação à aquisição da língua natural (Língua de Sinais), a oralização, os processos fonoaudiológicos, psicológicos, mas discute-se menos ou não se discute a educação do surdo como um todo. Isto é, com exceção do português, faltam pesquisas na busca por estratégias para ensino de Matemática, Inglês, Geografia, Redação, Química, Física, etc. Em geral, tais estudos são realizados de forma independente por educadores que recebem estudantes surdos em suas classes e compreendem a necessidade de buscar meios para lhes assegurar o acesso à informação e ao conhecimento de sua disciplina. (OLIVEIRA, 2005, p. 14).

Vale ressaltar que apesar da citação de Oliveira datar de 2005, ainda hoje (2021) percebemos as fragilidades e dificuldades no ensino de algumas disciplinas para alunos surdos.

Reconhecendo essas dificuldades de ministrar aulas de biologia e a realidade de muitas escolas que ainda não possuem equipamentos tecnológicos, acreditamos que o uso da Língua Brasileira de Sinais - Libras - juntamente com recursos tecnológicos e jogos didáticos podem contribuir muito no processo de ensino aprendizagem, uma vez que este material pode preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de novos conhecimentos, mais elaborados.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Contribuir com o aprendizado do aluno surdo no tema Célula Animal, com atividades didático-pedagógicas e recursos linguísticos tecnológicos, através de uma interface mediadora entre a língua de sinais e a linguagem científica.

### Objetivos Específicos

- Buscar desenvolver a montagem/organização experimental dos recursos materiais em forma de célula animal;
- Auxiliar os alunos surdos a terem uma melhor compreensão do conteúdo aplicado e sistemas envolvidos;
- Aplicar o material desenvolvido em salas de aula, ou em pesquisa virtual, para trabalhar cada parte da célula animal com os alunos surdos;
- Utilizar os mesmos recursos materiais em um jogo para avaliar de forma geral o grau de compreensão dos mesmos.

### **METODOLOGIA**

A metodologia planejada e utilizada neste trabalho foi do tipo qualitativa, que incluiu investigação bibliográfica, elaboração de material e experimentação no processo de ensino-aprendizagem de tema da Biologia com alunos surdos a partir do ensino médio, em escola pública inclusiva no município de Manaus/AM. A turma e faixa etária do público alvo da investigação foi definida no decorrer da pesquisa, devido ainda estarmos em período de restrição e cautela por motivo da COVID-19.

O método qualitativo de pesquisa é aqui entendido como aquele que se ocupa do nível subjetivo e relacional da realidade social e é tratado por meio da história, do universo, dos significados, dos motivos, das crenças, dos valores e das atitudes dos atores sociais (MINAYO, 2013).

A pesquisa seguiu as seguintes etapas: inicialmente, foi feito um levantamento bibliográfico para aprofundamento do tema escolhido; em seguida foram realizadas observações dos alunos e professores.

Utilizamos a observação participante, visto que: “A técnica de observação participante se realiza através do contato do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos” (MINAYO 1994, p.59).

As observações foram registradas em caderno de Campo. De acordo com Minayo (1993, p: 100), um diário de campo é caracterizado, dessa maneira:

“...constam todas as informações que não sejam o registro das entrevistas formais. Ou seja, observações sobre conversas informais, comportamentos, cerimoniais, festas, instituições, gestos, expressões que digam respeito ao tema da pesquisa. Falas, comportamentos, hábitos, usos, costumes, celebrações e instituições compõem o quadro das representações sociais”.

Após o período de observação, para descobrir em qual grau de entendimento a turma estava e quais os assuntos já haviam sido ministrados seguimos para a elaboração das aulas, de forma sucinta com o conteúdo proposto de forma que as aulas fossem auto-explicativas, que pudessem proporcionar mais autonomia ao aluno; elaboração do material didático lúdico e do jogo, visto que, de acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

“O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.”

Para a elaboração do material didático físico, foram utilizados recursos de baixo custo, como E.V.A, isopor e materiais reciclados para produzir peças anatômicas, etiquetas para nomear as organelas. No tecnológico foi utilizado o site: Autodesk Tinkercad ([www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com)) para produção de uma maquete digital, para poder criar a maquete foi necessário criar um login e senha. Para a aula expositiva foi utilizado vídeo com uso da LIBRAS, assim como slides (Apêndice 2) com conteúdo.

Dessa forma, então, foi seguido o passo a passo relatado no plano e aula criado para este projeto, que se encontra no apêndice 1.

Após a explicação, foi dada sequência com a apresentação de um vídeo curto (<https://youtu.be/URUJD5NEXC8>), acompanhado de interpretação em sala de aula, que teve a intenção de ser um breve resumo. Logo após a aplicação (e interação) do vídeo, seguimos para o jogo, que utiliza os modelos tridimensionais e recursos didáticos criados.

## **RESULTADO FINAIS**

Após a busca dos artigos científicos, foi realizada uma seleção dos mesmos para dar início à leitura e à interpretação buscando entender o que se tem passado nos últimos anos sobre o assunto/tema proposto. Para a realização do trabalho, foram desenvolvidas as seguintes etapas:

O primeiro passo foi pensar na construção de um recurso didático atrativo, de fácil manuseio, composto por materiais baratos e resistentes. Foram utilizados para a confecção desse recurso: E.V.A - maleável de fácil manuseio; bolas de isopor - apresentam a conformação aproximada das células que seriam fabricadas; papelão – material resistente e de fácil aquisição; plástico - material flexível e barato; tintas – auxiliam na estética do material.

Com a produção da maquete foi possível analisar os modelos e suas características, ficando assim distribuído quanto ao objeto de análise.

A célula animal (MARCONDES, 1998) é dinâmica e não possui rigidez em sua membrana, o que lhe confere fluidez quando arranjada no tecido. É constituída por:

a. *Membrana Plasmática*: Representada pelo modelo do Mosaico Fluido, possui permeabilidade seletiva, pois “escolhe” o que entra e o que sai, graças a um sistema mediado por proteínas que, junto com o glicocálix, identificam partículas.

b. *Citoplasma*:

- Hialoplasma: Parte líquida e nutritiva do citoplasma
- Citoesqueleto: Define a estrutura da célula, conferindo forma e servindo de “ruas” para os movimentos das estruturas internas.

c. *Organelas*:

- Retículo Endoplasmático: Transporte de substâncias, armazenamento, facilitador de reações químicas;

- Retículo endoplasmático liso: Estrutura próxima ao núcleo com a função de produzir lipídios.

- Retículo endoplasmático rugoso: Estrutura que fica ao redor do núcleo com a função de produzir proteínas.

- Centríolos: Estruturas do citoesqueleto (microtúbulos) responsáveis pela divisão celular;

- Peroxissomos: Estrutura responsável pela ação de converter o H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em H<sub>2</sub>O;

- Complexo Golgiense: Secreção e excreção celular;

- Lisossomos: Bolsa para a digestão celular;

- Ribossomos: Síntese de proteínas;

- Mitocôndria: Produção de energia;

## **CONSTRUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO:**

As bolas de isopor serviram como membrana da célula, e dentro também foi utilizado uma placa de isopor de 70 milímetros para dar sustentação as peças que iram a cima, usando E.V.A foram feitas as organelas presente na célula, e por fim uma esfera de isopor menor foi utilizada para representar o núcleo.

As organelas produzidas em E.V.A foram: Complexo de Golgi, retículo endoplasmático liso e rugoso, ribossomo, lisossomos, mitocôndria, microtúbulo e centríolos. O citoplasma foi representado com um e.v.a atalhado.

**Figura 1.** Processo de montagem da célula usando a placa de isopor de 70 milímetros cortada de forma oval para dar sustentação às organelas que iram acima



Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021).

**Figura 2.** Processo de fixação do E.V.A atalhado para representar o citoplasma



Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021).

**Figura 3.** Organização das organelas



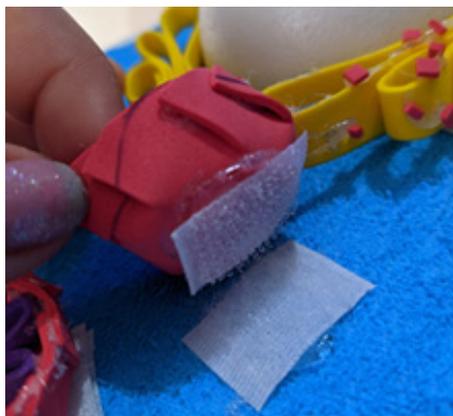
Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021).

**Figura 4.** Velcro utilizada para encaixe das peças



Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021).

Figura 5. Demonstração do velcro nas organelas



Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021).

Figura 6. Conformação das organelas no citoplasma



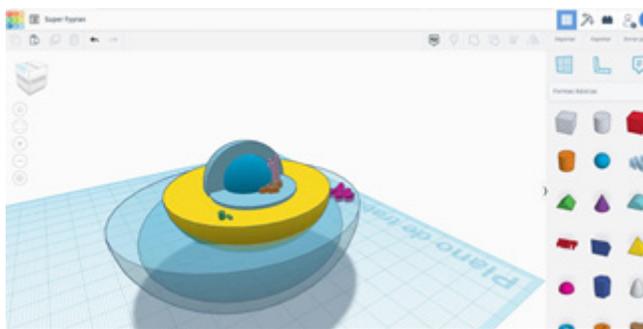
Fonte: Produção própria da discente pesquisadora (2021)

Também foi criado uma maquete digital para ser utilizada em sala de aula durante a aula expositiva, para acessar a maquete é necessário fazer login no site onde a mesma foi criada. Utilizando-se de uma linguagem e visualização de fácil acesso, os estudantes puderam comparar o modelo desenvolvido com o que foi abordado em aula didático e vídeos apresentados pelos professores de biologia, tornando assim significativa a aprendizagem sobre o tema.

A produção do material interativo foi realizada com apoio técnico especializado de Armando Farias da Luz Junior, designer responsável pela modelagem digital das organelas em três dimensões.

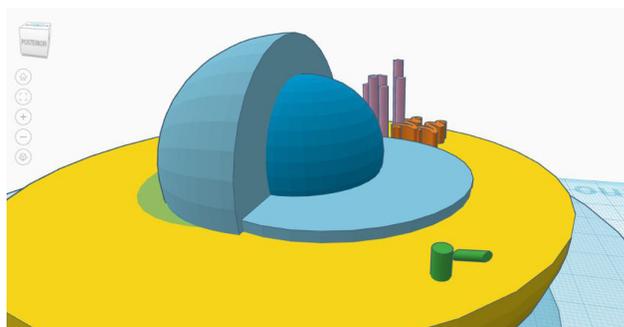
Utilizando o site Autodesk Tinkercad que possibilita a criação de modelos em 3D e maquetes digitais de forma simples.

Figura 7. Produção da maquete virtual 3D - no aplicativo Autodesk Tinkercad



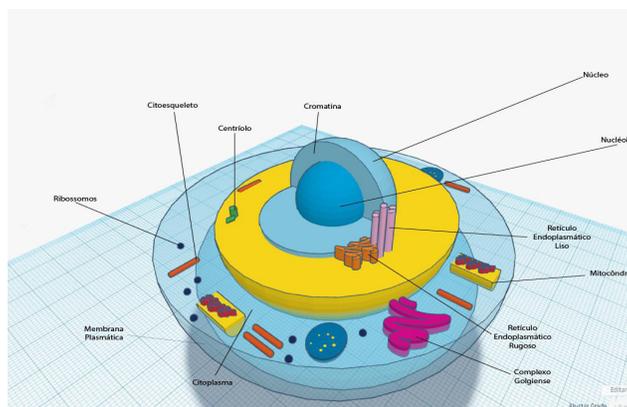
Fonte: da discente pesquisadora (2021).

**Figura 8.** Produção da maquete virtual 3D - no aplicativo Autodesk Tinkercad



Fonte: da discente pesquisadora (2021).

**Figura 9.** Produção da maquete virtual 3D - no aplicativo Autodesk Tinkercad



Fonte: da discente pesquisadora (2021).

Como resultado de uma aplicabilidade em sala de aula com alunos inclusos de uma escola pública de Manaus, em especial no 1º ano do ensino médio, cuja turma era formada por 10 alunos surdos e 18 ouvintes.

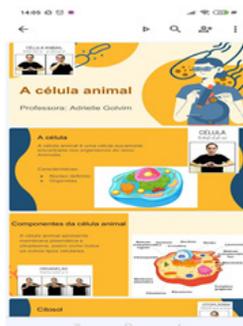
Todo processo deu-se por meio da parceria escola e Universidade Federal do Amazonas, curso de ciências biológicas. Onde a acadêmica desenvolveu o projeto em conjunto com intérprete de libras, professora e os alunos, em 5 alternadas aulas, presenciais, seguindo os procedimentos abordados na metodologia do projeto.

No segundo tempo, o projeto se deu início, com uma apresentação de slides (anexo como Apêndice 2) coloridos e com imagens em Libras para proporcionar um melhor entendimento.

Durante a aula foi observado que todos os alunos já tinham um bom embasamento do conteúdo (vide Apêndice 2) aplicado tornando a aula mais proveitosa, surgiram poucas dúvidas durante a explanação da aula, muitas delas vinham mais como uma breve

confirmação do que estava sendo explicado do que como pergunta propriamente dita, com base nisso pode-se acreditar que o conteúdo estava sendo bem assimilado pelos mesmos.

**Figura 10.** slides interativos (vídeo anexo em Apêndice 2).



Fonte: elaborado pela discente pesquisadora (2022).

Após a explicação dos slides, foi apresentado um vídeo explicando (<https://youtu.be/URUJD5NEXC8>) resumidamente, todo o conteúdo abordado na última explicação. E vale ressaltar que, a professora intérprete de Libras fez toda a tradução do vídeo. Durante a aplicação do conteúdo do vídeo todos assistiram atentamente sem questionar nada, ao final os alunos mostraram contentamento, mostrando que gostaram da explicação contida no vídeo, o que leva a crer que o esquema de cores do vídeo junto com a explicação foi o que chamou a atenção dos mesmos.

O vídeo havia sido traduzido do inglês para o português, e do português para as Libras, que auxiliou muito.

**Figura 11 e 12.** vídeo interativo.



Fonte: <https://youtu.be/URUJD5NEXC8>

Foi utilizada também uma maquete digital para dar ênfase nas estruturas das células, ao mostrar cada parte das organelas através da maquete digital alguns alunos fizeram perguntas, às quais foram elucidadas ao longa das explicações, também foi feita

algumas perguntas para os alunos, a fim de desenvolver um bom diálogo com os mesmo e descobrir suas dificuldades na compreensão do assunto. E após a apresentação do vídeo e da maquete, foi iniciado a atividade lúdica com o jogo “Descobrimdo a Célula Animal”.

## **O JOGO**

O jogo foi chamado de “Descobrimdo a célula animal”, foi desenvolvido para:

- 1- Estimular a competitividade na dose certa e a rapidez de raciocínio;
- 2- Introduzir conhecimentos sobre a temática: célula animal;
- 3- Estimular e complementar estudos sobre célula animal;
- 4- Avaliar conhecimentos sobre estas temáticas;
- 5- Desenvolver a habilidade de trabalho em equipe.

## **NÚMERO DE PARTICIPANTES (ALUNOS)**

A será dividida em duas partes iguais e cada grupo escolherá seu líder.

## **REGRAS DO JOGO**

Cada líder lança o dado para definir qual será a ordem de participação no jogo.

A ordem de participação é inversamente proporcional ao número obtido, ou seja, quem tirar o número maior sai na frente. Apenas quem tirou o número maior avança o número correspondente de casas no tabuleiro, dando início ao jogo.

O número da casa corresponderá a um envelope com duas cartas, uma pergunta e uma punição. O líder terá que escolher entre as duas cartas:

Punição: o líder terá que sofrer a punição escrita na carta.

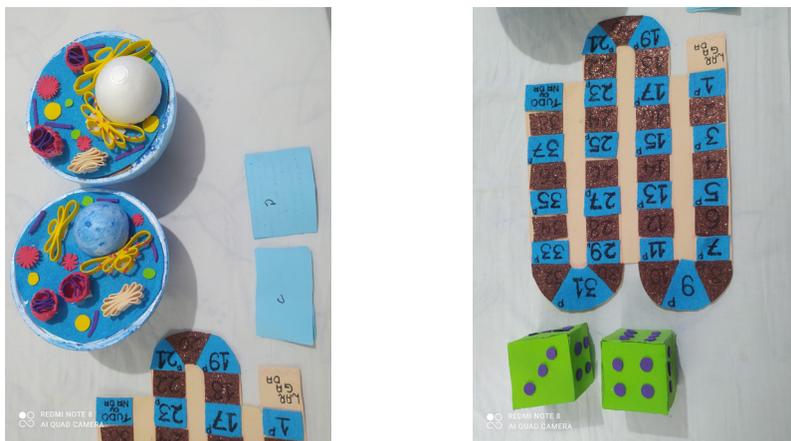
Pergunta: o líder deve consultar a equipe e responder. O mesmo terá direito a três dicas.

Se a equipe responder corretamente à pergunta, ganha uma organela para colocar em sua célula, joga o dado novamente, anda o número de casas correspondentes com o peão, executa a próxima tarefa e assim sucessivamente. Se a equipe responder errado, o direito de jogar o dado e avançar casas com o peão passa para a equipe adversária e perde o direito sobre a organela.

A equipe que chegar primeiro ao fim do tabuleiro terá o direito de responder à pergunta “tudo ou nada”, se acertar, a equipe ganhará todas as organelas que faltam em sua célula e um brinde, se errar a equipe volta ao início do jogo, e o jogo continua. Vence a equipe que primeiro completar a célula.

Este jogo (figuras 13 e 14) foi criado inicialmente em 2015, para obtenção de nota na matéria de biologia celular da discente, porém com um tema diferente, mas com as mesmas regras, e seguindo a mesma dinâmica, só que para se adequar ao tema e a inclusão dos alunos surdos foram feitas algumas modificações, como por exemplo o tema em si e as perguntas relacionadas a ele, bem como o tabuleiro que foi criado para conter mais casa do que no jogo original devido a quantidade de alunos, os dados também foram adaptados a dados maiores com relação aos dados comuns.

**Figura 13 e 14.** Maquete completa e componentes do jogo: tabuleiro, dados e cartões de pergunta e consequência.



Fonte: da discente pesquisadora (2022)

A turma foi dividida em duas grandes equipes, espalhando os alunos surdos entre os ouvintes e certificando-se que cada equipe teria a mesma quantidade de surdos.

**Figura 15.** Divisão da turma



Fonte: da discente pesquisadora (2022)

O jogo então foi iniciado, e cada equipe precisava responder a uma pergunta específica sobre o tema da aula, eles tinham tempo cronometrado para conversarem entre si e chegarem a uma resposta. A interação entre os alunos surdos e ouvintes foi mediada pelos intérpretes e se deu de maneira admirável, pois os mesmos davam suas opiniões e até mesmo mostravam aos alunos ouvintes, onde eles estavam errando.

Ao longo de toda a atividade podemos observar que a aula mais dinâmica e atrativa trouxe uma maior interação do alunos o que favoreceu a compreensão e a discussão do conteúdo trabalhado, assim como também mostrou alguns erros, devido a falta de atenção, mas isso também não foi ruim, já que toda vez que os alunos erravam ao responder a um pergunta, era lhes dado uma explicação relacionada a mesma novamente, dessa forma eles ia sendo levados até o caminha da resposta sem que ela fosse lhes dada.

**Figura 16:** Professor Interprete auxiliando os alunos



Fonte: da discente pesquisadora (2022)

Durante toda a atividade ministrada os alunos surdos foram bem ativos, fazendo perguntas durante a aula e auxiliando alunos ouvintes durante a atividade lúdica, o que demonstra uma boa aceitação do projeto, durante toda atividade lúdica os alunos surdos foram os principais, sendo eles os líderes dos grupos.

**Figuras 17 e 18:** Atividade lúdica com os alunos.



Fonte: Acervo da discente pesquisadora (2022)

Pode-se observar que o uso da maquete da célula auxiliou bastante a aula, já que as peças em 3D puderam ser entregues nas mãos deles para que pudessem vê e sentir como são. Corroborando com a ideia inicial do projeto.

E finalizando o jogo, cada equipe recebeu um prêmio, pela sua participação, neste dia, a turma foi surpreendida ao saber que era o aniversário de dois jovens surdos, que são gêmeos. E eles receberam calorosamente as gratificações de seus colegas de turma, através da Língua de Sinais.

**Figura 19.** Foto de finalização do jogo.



Fonte: Acervo da discente pesquisadora (2022)

Durante as felicitações para os gêmeos, houve a participação da pedagoga e da gestora da escola, que se emocionaram com a interação tão natural e educativa entre os alunos surdos e ouvintes.

E por fim, o projeto foi elogiado e aprovado pela professora, que ministra aulas de biologia para aquela turma, e inclusive a professora intérprete adorou o resultado do projeto praticado em sala de aula.

O desejo dos professores de proporcionar uma aula mais interativa, faz com que eles queiram aprender mais e mais. E graças ao projeto apresentado, às professoras ao lado da gestora e da pedagoga, puderam presenciar uma dinâmica exemplar que facilitou a explicação da célula animal para os alunos surdos.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho foi considerada positiva a utilização de recursos didáticos diferenciados, os quais foram aplicados nos conteúdos de Biologia celular para o ensino dos alunos surdos. Desta forma, ao propor uma aula de forma contextualizada, o aluno surdo pode vivenciar uma experiência visual e sensorial, para desenvolver e estimular sua criatividade e o interesse pelo assunto trabalhado.

Ao proporcionar uma aula envolvendo teoria e prática, as chances são maiores de se obter a compreensão dos conceitos de Biologia. Porém, vale ressaltar nesse estudo, que é indispensável a presença de um intérprete de Libras em sala de aula, sinais específicos, material adaptado e estratégias diferenciadas.

Sendo assim, ao sincronizar a presença de um intérprete de LIBRAS e um professor titular, os quais podem fazer uso de diferentes recursos didáticos em sala de aula, a aprendizagem do aluno surdo poderá ter maior alcance, favorecendo nestes aspectos, o sucesso à inclusão escolar.

Assim sendo, na presente investigação percebemos que os recursos didáticos de maior impacto foram aqueles que promoveram os estímulos sensoriais e visuais. Pode-se observar que o uso de modelos tridimensionais tem suas vantagens quando se trata de alunos surdos, mostrando um maior interesse por parte dos alunos esses recursos proporcionam uma maior interação entre os alunos surdos e ouvintes e também com os professores.

Os resultados obtidos foram importantes e estão dentro dos objetivos de projeto, pois os mesmos mostram que é possível criar materiais de de apoio de baixo custo e estimular o processo de aprendizagem dos alunos através desses recursos

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, K.; FARIA, J. C. Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem da Célula Animal e Vegetal: um estudo de caso. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, 7(13), 2011. Recuperado de <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4268>
- BRASIL, Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/LEIS/2002/L10436.htm](http://www.planalto.gov.br/civil_03/LEIS/2002/L10436.htm)>.
- BRASIL, Ministério da Educação. Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília, 2006.
- CAMPELLO, A. R. S. Pedagogia Visual na Educação de Surdos-Mudos. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2008.
- EDLER-CARVALHO, R. Avaliação e atendimento em educação especial. *Temas em Educação Especial*. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, v. 02, 1993, p. 65-74.
- FERREIRA, J. R. A construção escolar da deficiência mental. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.
- GESSER, Audrei. LIBRAS? que língua é essa?: Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda. São Paulo: Parábola, 2009.
- IBGE. Censo demográfico 2010 - características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=794>
- Iles, Bruno et al. Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano. (orgs. Bruno Iles, Taiane Maria de Oliveira, Rosemary Meneses dos Santos, Jesus Rodrigues Lemos. – Teresina: EDUFPI, 2019.
- KYLE, Jim. O ambiente bilíngue: alguns comentários sobre o desenvolvimento do bilingüismo para os surdos. In: SKLIAR, Carlos (Org.). *Atualidade da Educação Bilíngue para Surdos*. Processos e projetos pedagógicos. Vol. 1. Porto Alegre: Mediação, 1999.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.
- LINHARES, I. TASCETTO, O. M. A citologia no ensino fundamental. Cascavel, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>. Acesso em: 28.mai.2021.
- MARCONDES, A. C. Biologia: Volume único. São Paulo: Atual. 1998.
- MENDES, E. G. Deficiência mental: a construção científica de um conceito e a realidade educacional. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.
- MINAYO, Maria Cecília de S. O Desafio do Conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. 2ª ed. SP: HUCITEC/RJ: ABRASCO, 1993

MINAYO, Maria Cecília de S. O Desafio do Conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. 3ª ed. SP: HUCITEC/ABRASCO, 1994

MINAYO, M. C. S. O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2013.

NASCIMENTO, Jane Victal do. Citologia no ensino fundamental: dificuldades e possibilidades na produção de saberes docentes. 2016. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo

OLIVEIRA, J. S. A comunidade surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino-aprendizagem em matemática. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação, Centro Federal de Educação Tecnológica, Rio de Janeiro, 2005.

PALMERO, M. L. R; MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 4, n.2, 1999. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/606/396> Acesso em: 28. mai. 2021.

PERLIN, G. T. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (Org.). A surdez: um olhar sobre as diferenças. 3. ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2005. p.51-74.

SANTOS, M. B. dos O ensino inclusivo de biologia celular para alunos surdos e dv's: da construção de um kit interativo à formação de professores, Paranavaí: Universidade Estadual do Paraná, 2018.

TIMÓTEO JÚNIOR, J.; SOUZA, A. L. S. Redes Sociais, Dispositivos Móveis e Tecnologias Inclusivas: Grupo de Surdos no Facebook que cria Sinais para Surdos da Área de Exatas. Revista Fórum, n. 35, p. 82-93, 2017.

## APÊNDICE 1

### PLANO DE AULA

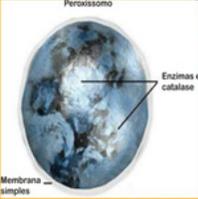
ESCOLA		Estadual Frei Silvío Vagheggi	
DISCIPLINA		Biologia	
SÉRIE:		1º ano / Ensino médio	
TURMA:		3	
DATA:	05/2022 à 06/2022	Nº DE AULAS: 05	1 hora-aula
OBJETIVOS:		<p>GERAIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrever cientificamente a célula, observando as principais características e estruturas da organização e sua importância.</li> </ul> <p>ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar uma visão geral da célula.</li> <li>- Ilustrar as principais características da célula animal, destacando suas diferenças.</li> <li>- Demonstrar as três principais estruturas da células.</li> </ul>	
CONTEÚDO:		<p>A CÉLULA ANIMAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A célula: Uma Visão Geral;</li> <li>- Características da célula animal e as diferenças da célula animal;</li> <li>- Principais estruturas da célula animal.</li> </ul>	
METODOLOGIA:		<p>Aula expositiva dialogada</p> <p>1º Momento: Introdução ao tema – será abordada a temática sobre célula animal, suas características e organelas e funções. Serão identificadas também as diferenças entre célula animal e vegetal.</p> <p>2º Momento: A avaliação do aluno será feita direta e indireta, onde será apresentado o material lúdico, composto pelo jogo de perguntas e respostas, trilha e uma célula animal.</p>	

RECURSOS MATERIAIS:	Projektor multimídia, lousa, pincel, materiais lúdicos.
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES:	<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA:</p> <p>- Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.</p> <p>HABILIDADE:</p> <p>- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.</p>
REFERÊNCIAS:	Mendonça, Vivian L. Biologia : ecologia : origem da vida e biologia celular embriologia e histologia : volume 1 : ensino médio / Vivian L. Mendonça. -- 3. ed. – São Paulo : Editora AJS, 2016. -- (Coleção biologia)



### Peroxisomos

Os peroxissomos são organelas celulares que produzem enzimas digestivas, que são responsáveis pela catalisação do peróxido de hidrogênio, popularmente conhecida como água oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>).

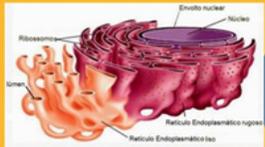


**PEROXISSOMO**  
 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Fonte: Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, da Editora da Universidade Federal do Piauí (EDUFPI).  
 Fonte: [www.adorable.com.br/imagens/0104946022.jpg](http://www.adorable.com.br/imagens/0104946022.jpg)

### Reticulo endoplasmático

Reticulo endoplasmático é uma organela membranosa, encontrada em todas as células eucariotas, que está relacionada com funções como a síntese de macromoléculas.



Fonte: Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, da Editora da Universidade Federal do Piauí (EDUFPI).  
 Fonte: [www.citabio.com.br/imagens/citabio-reticulo-endoplasmatico](http://www.citabio.com.br/imagens/citabio-reticulo-endoplasmatico)

#### RETICULO ENDOPLASMÁTICO-GRANULAR



Fonte: Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, da Editora da Universidade Federal do Piauí (EDUFPI).

#### Reticulo endoplasmático rugoso

Caracteriza-se por apresentar ribossomos (na forma de polirribossomos) aderidos à superfície externa da sua membrana.

#### RETICULO ENDOPLASMÁTICO LISO



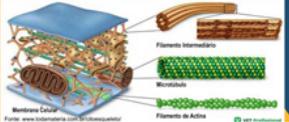
Fonte: Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, da Editora da Universidade Federal do Piauí (EDUFPI).

#### Reticulo endoplasmático liso

Apresenta membrana sem ribossomos aderidos e, geralmente, membrana disposta em um formato tubular. O reticulo endoplasmático liso está em continuidade com o reticulo endoplasmático rugoso.

### Citoesqueleto

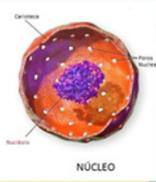
O citoesqueleto é a estrutura responsável por sustentar e dar resistência à célula, além de auxiliar na movimentação celular por meio dos microfilamentos encontrados em sua estrutura.



Fonte: [www.todamateria.com.br/citoesqueleto/](http://www.todamateria.com.br/citoesqueleto/)

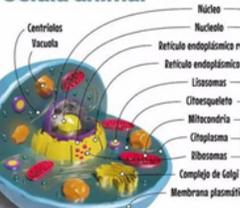
### Núcleo

O núcleo é a maior organela existente em uma célula eucariote, pois ele é responsável por guardar o material genético, o DNA do ser vivo e comandar tudo que acontece dentro da célula.

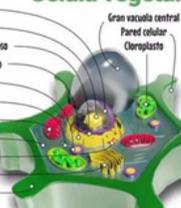


Fonte: Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, da Editora da Universidade Federal do Piauí (EDUFPI).  
 Fonte: [www.educandocomo.org/imagens/nucleo](http://www.educandocomo.org/imagens/nucleo)

### Célula animal



### Célula vegetal



Fonte: [www.professor.com.br/000000011/017474/](http://www.professor.com.br/000000011/017474/)

### Referências

Iles, Bruno et al. Manual de Libras para Ciências: a célula e o corpo humano, (orgs. Bruno Iles, Taiane Maria de Oliveira, Rosemary Meneses dos Santos, Jesus Rodrigues Lemos. – Teresina: EDUFPI, 2019.

Mendonça, Vivian L. Biologia : ecologia : origem da vida e biologia celular embriologia e histologia : volume 1 : ensino médio / Vivian L. Mendonça. – 3. ed. – São Paulo : Editora AUL, 2016. – (Coleção biologia)