

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENSINO**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**FLÁVIA SASSO BRANDÃO**

**ORGANISMOS EXTREMÓFILOS NO CONTEXTO INCLUSIVO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**PONTA GROSSA**

**2023**

**FLÁVIA SASSO BRANDÃO**

**ORGANISMOS EXTREMÓFILOS NO CONTEXTO INCLUSIVO**

**EXTREMOPHILE ORGANISMS IN INCLUSIVE EDUCATION**

Trabalho de Conclusão de Curso II  
apresentado como requisito à obtenção  
de título e Licenciado em Ciências  
Biológicas, da Universidade Tecnológica  
Federal do Paraná, campus Ponta  
Grossa.

Professores orientador e coorientador:  
Prof. Dr<sup>a</sup>. Letícia Cuccolo Karling  
Prof. Dr. Weverton Trindade

**PONTA GROSSA**

**2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**FLÁVIA SASSO BRANDÃO**

**ORGANISMOS EXTREMÓFILOS NO CONTEXTO INCLUSIVO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do  
título de Licenciado em Ciências Biológicas da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Orientadora: Letícia Cuccolo Karling

06 de Novembro de 2023

Letícia Cuccolo Karling

Professora Orientadora  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR

Talicia Galan

Interprete de libras da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- UTFPR

Fabiane Schwade Januário

Professora Externa  
Escola Estadual Professora Hália Terezinha Gruba

**Ponta Grossa 2023**

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente às cinco mulheres que me acompanharam em cada etapa da minha vida e me transformou pouco a pouco na pessoa quem eu sou hoje. Três delas pertencem a minha família: minha mãe, irmã e avó; Márcia Cristina Peronti Sasso Brandão, Bruna Sasso Brandão e Nereide do Carmo Peronti Sasso. Com a descoberta da minha surdez, elas foram fortes por elas e por mim, me incentivando sempre ser a melhor versão de mim, sem me deixar rebaixar por ignorância alheia. Além disso minha mãe e avó são meus exemplos na Educação por sua trajetória como professoras, diretoras e Supervisoras de Ensino da Diretoria de Suzano. E outras duas que fizeram a diferença na minha vida, que apesar do carinho, foram excelentes profissionais que me levaram a desenvolver minhas potencialidades como Valéria Rimini e Talícia do Carmo Galan Kuhn, respectivamente, minha fonoaudióloga que me acompanhou desde a descoberta até a adolescência e minha intérprete que me acompanhou durante toda minha trajetória acadêmica. Embora minha vó não esteja presente fisicamente, levo ela no meu coração e mente, juntamente com as outras, a quem devo muito.

Além disso, gostaria de dedicar ao meu pai e irmão, Adyr Ghiorzi Brandão e André Sasso Brandão, que sempre me deram apoio e resiliência perante a vida. Eu amo e sou muito grata por vocês.

Gostaria de agradecer à minha orientadora Letícia Cuccolo Karling, que com um imenso carisma e inteligência, aceitou me orientar junto com o co-orientador Weverton Trindade, e deu apoio às mudanças que ocorreram na minha vida nesse pouco tempo, me incentivando sempre a me dedicar ao máximo.

Aos meus amigos e colegas de curso, que foram partes importantes nessa jornada, propiciando amizade, companheirismo, experiências e conhecimentos.

E por último, à Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por proporcionar um ambiente de aprendizagem, inclusão e parceria ao longo desses anos. Esse trabalho é resultado da influência de todas essas pessoas incríveis citadas, mas também das falhas da educação inclusiva que acredito são possíveis de ser contornadas. Sinto-me agradecida de poder apresentar este trabalho.

## RESUMO

Neste estudo, realizou-se um levantamento bibliográfico de materiais didáticos dos últimos cinco anos usados no ensino de Ciências e Biologia, com ênfase na interdisciplinaridade da Astrobiologia e organismos extremófilos, com o intuito de analisar e discutir a presença de tecnologias assistivas e recursos de acessibilidade em materiais didáticos interdisciplinares. Ficou evidente que é possível adaptar todos os materiais didáticos para tornar seu conteúdo acessível a pessoas com deficiência, mas isso requer uma maior conscientização por parte dos professores e uma gestão pedagógica eficaz para explorar o potencial desses materiais em um ambiente inclusivo. Além disso, foram criadas três videoaulas abordando temas relacionados aos organismos extremófilos, nomeadamente: 1. "Zoologia: A Conquista dos Organismos", 2. "Mar Profundo" e 3. "Vulcões Escaldantes e a Origem da Vida". O objetivo foi compartilhar esses conteúdos nas redes sociais, a fim de alcançar um público diversificado, incluindo pessoas com e sem deficiência. Essa divulgação contribui para promover o enriquecimento do conhecimento intelectual e científico por meio da divulgação científica, destacando a importância de tornar os recursos educacionais acessíveis e fomentar uma aprendizagem significativa em um contexto sociocultural. Além disso, as videoaulas incentivam a curiosidade e a reflexão, integrando os recursos acessíveis como parte fundamental do processo educativo.

**Palavras-chave:** Inclusão; Tecnologias; Ciência; videoaulas; Materiais Didáticos; Estudantes com deficiência.

## **ABSTRACT**

In this study, a bibliographical survey of teaching materials from the last five years used in the teaching of Science and Biology was carried out, with an emphasis on the interdisciplinarity of Astrobiology and extremophile organisms, with the aim of analyzing and discussing the presence of assistive technologies and accessibility resources in interdisciplinary teaching materials. It became clear that it is possible to adapt all teaching materials to make their content accessible to people with disabilities, but this requires greater awareness on the part of teachers and effective pedagogical management to explore the potential of these materials in an inclusive environment. In addition, three video classes were created covering topics related to extremophile organisms, namely: 1. "Zoology: The Conquest of Organisms", 2. "Deep Sea" and 3. "Scorching Volcanoes and the Origin of Life". The objective was to share this content on social media in order to reach a diverse audience, including people with and without disabilities. This dissemination contributes to promoting the enrichment of intellectual and scientific knowledge through scientific dissemination, highlighting the importance of making educational resources accessible and fostering meaningful learning in a sociocultural context. Furthermore, video classes encourage curiosity and reflection, integrating accessible resources as a fundamental part of the educational process.

**Keywords:** Inclusion; Technologies; Science; video classes; Teaching materials; Students with disabilities.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Comparação entre os paradigmas históricos da pessoa com deficiência.....	16
<b>Figura 2</b> - Hierarquia de necessidades de Maslow.....	20
<b>Figura 3</b> - Fotografia de visualização do canal Biologia Acessível pelo Youtube.....	36
<b>Figura 4</b> - Fotografia de visualização do canal Biologia Acessível pelo Instagram.....	36
<b>Figura 5</b> - Fotografia retirada de trecho do vídeo sobre Zoologia: A conquista dos organismos...37	
<b>Figura 6</b> - Capa da videoaula Zoologia: A conquista dos organismos.....	44
<b>Figura 7</b> - Capa da videoaula Mar Profundo e o Cosmos Azul.....	45
<b>Figura 8</b> - Capa da videoaula Vulcões Escaldantes e a Origem da Vida.....	46

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Comparação entre os movimentos de integração e inclusão escolar.....	16
<b>Quadro 2</b> - Classificações de barreiras segundo o modelo de Dischinger (2004) .....	17
<b>Quadro 3</b> - Exemplos de Tecnologias Assistivas .....	23
<b>Quadro 4</b> - Classificações de recursos de acessibilidades e TA .....	26
<b>Quadro 5</b> - Possibilidade de materiais didáticos adaptados no contexto inclusivo.....	31
<b>Quadro 6</b> - Distribuição dos recursos de acessibilidade utilizados e seu público-alvo.....	37
<b>Quadro 7</b> -Proposta de videoaulas.....	38
<b>Quadro 8</b> - Desenvolvimento de videoaulas.....	38
<b>Quadro 9</b> – Relação de dados coletados.....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AC</b>	Recursos de Acessibilidade
<b>AEE</b>	Atendimento Educacional Especializado
<b>CAT</b>	Comitê de Ajudas Técnicas
<b>CTS</b>	Ciência, Tecnologia e Sociedade
<b>BNCC</b>	Base Nacional Comum Curricular
<b>LBD</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>LIBRAS</b>	Língua Brasileira de Sinais
<b>PCD</b>	Pessoa com deficiência
<b>PCN</b>	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>PNE</b>	Plano Nacional de Educação
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>TA</b>	Tecnologias Assistivas
<b>TDIC</b>	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	08
1.1. Problema.....	13
1.2. Objetivos.....	14
1.2.1. Objetivo Geral.....	14
1.2.2. Objetivos Específicos.....	14
1.3. Justificativa.....	15
2. Referencial Teórico.....	16
2.1. Dimensões Teórico-práticas da Educação Inclusiva.....	16
2.2. Novos espaços de aprendizagem: Tecnologias Assistivas (TA) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).....	22
2.3. Perspectiva do ensino inclusivo de biologia.....	29
3. Metodologia da Pesquisa.....	34
4. Resultados e Discussão.....	40
4.1. Levantamento Bibliográfico.....	40
4.2. Produto educacional.....	44
5. Considerações finais.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Com o início da evolução científico-tecnológica a partir da década de sessenta, principalmente após as Guerras Mundiais, surge uma nova perspectiva de abordagem dentro da educação brasileira com ênfase em CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, que impactaram e transformaram as pedagogias vigentes e os currículos de ensino de Ciências e Biologia. Passa a objetivar a formação de estudantes autônomos com o acesso ao conhecimento científico e tecnológico, bem como ser capaz de analisar a relação entre essas áreas no seio da sociedade contemporânea, influenciando diversos setores da sociedade e sua dinâmica, a exemplo das escolas. (Mortimer; Santos, 2002).

[...] Transformar práticas e culturas tradicionais e burocráticas das escolas que, por meio da retenção e da evasão, acentuam a exclusão social não é uma tarefa simples nem para poucos. O desafio é educar as crianças e os jovens, propiciando-lhes um desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico, de modo que adquiram condições para enfrentar as exigências do mundo contemporâneo. Tal objetivo exige esforço constante de diretores, professores, funcionários e pais de alunos e de sindicatos, governantes e outros grupos sociais organizados. (Marandino; Selles; Ferreira, 2009, p. 10).

Segundo Vygostki<sup>1</sup> (1997), essa relação social que ocorre dentro e fora dos muros da escola é de suma importância para o processo cognitivo da criança, favorecendo assim a sua aprendizagem. Adultos e crianças podem conferir significados às palavras e aos sentidos de diferentes formas; então, quando um adulto interage com uma criança, este estimula a expansão de conhecimentos e a elaboração de sentidos particularizados. Logo, assim como a família, o professor tem a função de estimular os processos cognitivos por meio da reconstrução internamente de resultados de seus processos interativos, objetivando a aprendizagem ativa e a aquisição social, uma vez que os novos conhecimentos irão fazer parte de sua realidade.

[...] Assim, no ensino de ciências é importante não só o contato com os objetos, mas também com os esquemas conceituais vigentes, que lhe são apresentados pelo representante dessa ciência que com ele interage: o professor. (Krasilchik, 2011, p. 30).

Logo, pode-se afirmar que o intuito da escola no ensino de biologia é buscar incorporar discussões, análises, impressões culturais e pessoais, permitindo uma participação ativa dos alunos na construção de seu intelecto e desenvolvimento social a partir da internalização dos conhecimentos. Vygotski

---

<sup>1</sup> Segundo as autoras Taille, Oliveira e Dantas (2019), a grafia ideal do nome se dá por Vigostki ou Vygostki, pois na língua russa, as letras terminais *ii* que aparecem no nome do filósofo *Лев Семёнович Выготский*, traduzido por meio da transliteração em *Lev Semyonovich Vygotskij*, não possuem uma correspondência exata na sonoridade para as línguas ocidentais. No Brasil, suas obras foram conhecidas sob o nome de Vygotsky devido à tradução norte-americana. Em citações diretas, o ideal é manter a grafia original do nome à obra.

(1997) apoiava uma sala onde houvesse um multiculturalismo, uma vez que cada aluno traz consigo marcas da história de grupos sociais e comunidades da qual fazem parte, servindo como molde à sua identidade pessoal.

Conforme expresso por Molar (2008), a escola é o ponto intermediário entre todas essas identidades presentes, podendo expor as tensões presentes na sociedade, necessitando que o professor, em sua prática pedagógica, trabalhe com seus alunos compreendendo suas diferenças de forma respeitosa e socioconstrutivista, articulando-se dentro de um grupo heterogêneo menor dentro da sala de aula, para valorizar as diversas culturas numa sociedade global heterogênea maior.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem uma concepção que busca explicitar a diversidade étnica e cultural que compõem a sociedade brasileira. Como discurso não se pode deixar de elogiar a construção desse texto [...], mas até a implantação de medidas efetivamente concretas que possam realizar as transformações necessárias, há de se percorrer ainda um longo caminho [...] (SOUZA, 2005, p. 94)

A autora Lunardi (2008, p.91) já afirma que “as diferenças [já] existem independentemente da autorização, da aceitação, do respeito ou da permissão da normalidade”. Com a modernidade, os currículos escolares e as políticas públicas abrem cada vez mais espaço para a política sociocultural e isso pode ser visto por meio da Educação Inclusiva, que urge a necessidade da escola, em sua gestão escolar, num trabalho conjunto com as famílias e os profissionais especializados da Educação Inclusiva/Especial, repensar na elaboração de um ambiente escolar que abrace essa diversidade humana, respeitando-as.

A efetividade do processo de inclusão está sob a dependência da atitude dos professores, de sua capacidade de ampliar as relações sociais a partir das diferenças nas salas de aula e de sua predisposição para atendê-las, com eficácia. (Denari, 2008, p. 45).

Contudo, é comum encontrar o discurso de que as escolas não estão preparadas para receber os alunos com deficiência na sua educação regular (Pimentel, 2012; Fernandes, 2013), atuando de forma segregacionista com esses indivíduos que compõem a mesma sociedade. Ou então, quando aceitam esses alunos, atribuem-lhes a responsabilidade de se integrarem à escola, pois “todos possuem deficiências em algo”, portanto seria de responsabilidade individual, superar e suprimir essa deficiência, não ocorrendo um reparo psicológico nem pedagógico. Não por acaso, o número de caso de abandono e evasão de alunos com deficiências superam em larga distância dos alunos sem deficiência (IBGE, 2010; 2019).

Dessa forma, é importante focar na formação dos professores, pedagogos e outros profissionais da educação a responsabilidade da inclusão social, bem como a responsabilidade de planejar e implementar metodologias de

ensino pensando nas diferentes necessidades discentes e pensar num plano de aula em conjunta colaboração.

Planejar colaboração efetiva envolve compromisso dos professores que estarão trabalhando com os gestores e a comunidade, além de envolver tempo, apoio, recursos, acompanhamentos, e, acima de tudo, persistência. Porém, o assunto chave é tempo para planejar, tempo para desenvolver, e tempo para avaliar, e isto implica que os sistemas educacionais devem planejar um processo de ensino colaborativo, assegurando que todos os recursos estejam disponíveis, inclusive tempo, dinheiro e apoio profissional. O planejamento não só garante apoio adequado para que os professores sustentem as novas iniciativas, mas também deve ser contínuo para permitir que os professores revisem o progresso dos alunos, façam ajustes, desenvolvam estratégias e avaliem os estudantes. (Mendes; Toyoda; 2008, 104).

Uma das possibilidades que se pode encontrar para sustentar uma prática educacional que apoie a diversidade dos alunos é por meio das Tecnologias Assistivas (TA), que incentivam a autonomia e liberdade dos alunos com deficiência e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) que podem ser utilizadas nas salas de aulas para renovar a construção do conhecimento, na relação entre professor mediador e estudantes ativos, bem como proporcionar novas ferramentas para desenvolver o conteúdo proposto pelo Projeto Político Pedagógico da escola.

É possível que um instrumento utilizado no processo de ensino sustente o objetivo da prática pedagógica do professor, como na pesquisa, elaboração ou construção de um material didático pedagógico que abarque as realidades sociais, por meio de recursos visuais – livros, maquetes, videoaulas, álbuns, cartazes, exposições, gravuras, filmes, jogos, mapas, etc -, recursos auditivos – aparelhos de som, discos, rádios, entre outros e recursos audiovisuais – filmes, cinema, computadores, softwares, aplicativos, etc. Todos os materiais didáticos têm a possibilidade de serem aplicados dentro da Educação Inclusiva como forma de tornar o conteúdo acessível.

Com isso, o professor de Ciências e Biologia, com o apoio da gestão escolar, das famílias e dos profissionais especializados, conseguirá ministrar suas aulas na perspectiva de uma pedagogia transformadora. Ao democratizar o ensino-aprendizagem entre o professor e os estudantes possibilitará um desenvolvimento maior, pois o professor, assim como os estudantes, estará sendo constantemente remodelados, considerando a realidade em que vivem e os conhecimentos que trocam ao longo da docência-discência. Assim tanto o professor ensina como aprende (Freire, 2016; Vygotski, 1997).

[...] é preciso considerar que a atividade profissional de todo professor constitui uma natureza pedagógica, isto é, vincula-se a objetivos educativos de formação humana e a processos metodológicos e organizacionais de transmissão e apropriação de saberes e modos de ação. O trabalho docente está impregnado de intencionalidade, pois visa à formação humana por meio de conteúdos e

habilidades, de pensamento e ação, o que implica escolhas, valores, compromissos éticos. [...] Assim trabalhar o conhecimento no processo formativo dos alunos significa proceder à mediação entre os significados do saber no mundo atual e aqueles dos contextos nos quais foram produzidos. (Marandino, 2009, p.14).

A organização dos conteúdos, com os objetivos de desenvolvimento das habilidades e das competências dos alunos, está disposta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual o planejamento destes fica a cargo do Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola e a aplicação sujeita à intervenção do professor, para que o aluno internalize e compreenda os novos conhecimentos adquiridos.

Existem diversas possibilidades de se trabalhar conteúdos de Ciências e Biologia, sejam elas: por meio de tecnologias disponíveis no contexto inclusivo, propostas diferenciadas de avaliações, uso de diferentes materiais didáticos, proposta de discussões levantadas a partir da necessidade de elaboração de novas estratégias para abordar um dado conteúdo, mobilização de competências que desenvolvam questões de reflexão sociocultural e cognitivas e demais ações que contribuam para construção da aprendizagem dos alunos. Ficando à critério e responsabilidade do docente, escolher de acordo com o caso as melhores metodologias e recursos para atingir seu objetivo.

Um dos conteúdos de Ciências e Biologia que causa grande fascínio nos estudantes é a Astronomia. É um tema que promove diversas reflexões, curiosidades, histórias, imaginação e novas percepções da relação do universo com os seres humanos. Inclusive, dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais é indicado o ensino de Astronomia no ensino fundamental. Os autores Ataíde e Oliveira afirmam que:

[...] o fato de se tratar de um tema tão atrativo e interdisciplinar, vários países possuem a astronomia como parte integrante do currículo de ciências devido, entre outros motivos, à sua função de despertar o interesse dos estudantes pela ciência (2015, p. 2).

Contudo, é possível verificar que muitos professores têm dificuldades em abordar esse conteúdo pois ele se mostra de uma maneira isolada, fragmentada e muitas vezes descontextualizada durante sua prática pedagógica. Isso leva ao desinteresse por parte dos estudantes pelo conteúdo e, conseqüentemente, pela aula em si. Uma das estratégias que podem contornar essas barreiras é propor a abordagem do tema por meio da interdisciplinaridade com as ciências biológicas, conforme propõe a Astrobiologia.

A astrobiologia pode ser vista como uma área de pesquisa multi, inter e até transdisciplinar, que procura maneiras novas para entender o fenômeno da vida no Universo, sua origem, evolução, distribuição e futuro. Funciona, acima de tudo, como uma perspectiva para melhorar a comunicação e o intercâmbio de

ideias entre pesquisadores de diferentes áreas com um interesse comum, a origem e evolução da vida no universo. (Galante et al, 2016, p. 17).

Dessa maneira, é possível abordar a Astrobiologia no quesito do desenvolvimento da vida na Terra e como se adaptou e prosperou em condições extremas, abrindo possibilidades de novos eixos temáticos no conteúdo, como Evolução, Genética, Biogeografia, Bioquímica entre outros. Logo, o professor ao abordar a vida nos extremos, apresentará as condições físicas e químicas do ambiente e relacionará as exigências biológicas que serão impostas aos organismos que lhes permita sobreviver em habitats extremos o que lhes conferirá a outorga de organismos extremófilos.

Da intrínseca relação de troca e reunião de conhecimentos entre as disciplinas de física, química e biologia nasce a proposta da interdisciplinaridade educativa, onde se propõe a análise do local e condições ambientais de onde esses estudantes vivem, para a compreensão do ambiente e condições que os organismos que vivem em ambientes extremos devem reunir, propõe-se para tal a análise das condições originais da Terra.

A origem da vida na Terra teve início pouco tempo depois de sua formação, quando o planeta ainda era um corpo recém-solidificado. Porém, quais são os fatores que permitem a existência de vida ou a habitabilidade de um planeta? A resposta para essa pergunta ainda não é conhecida, no entanto, é o alvo prioritário da astrobiologia. Através do estudo dos ambientes extremos da Terra podemos vislumbrar as fronteiras para a ocorrência e propagação da vida em ambientes extraterrestres e sondar a incrível complexidade e o poder de sua adaptação. (Duarte, Ribeiro, Pellizari, 2016, p. 156).

Por conseguinte, o professor consciente de sua prática metodológica no ensino inclusivo de Ciências e Biologia, com o apoio da gestão escolar, famílias e profissionais especializados, que utilize instrumentos pontes de aprendizagem como as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e as Tecnologias Assistivas (TA) irá revolucionar a apresentação do conteúdo de Astrobiologia, dando ênfase as características dos organismos extremos, permitindo uma aprendizagem transformadora aos estudantes que irão internalizá-lo de forma que esse conteúdo se integre culturalmente a sua vida.

Partindo dessa perspectiva interacionista do conteúdo de organismos extremos dentro da Educação Inclusiva, e com o intuito de desenvolver uma sequência de aulas por meio de plataformas digitais, incrementa as diversas possibilidades em que o ensino-aprendizagem pode ocorrer com os recursos digitais acessíveis, sendo a produção de materiais didáticos por meio de videoaulas gravadas um dos mecanismos facilitadores da aprendizagem.

## 1.1. PROBLEMA

O intuito do presente trabalho é demonstrar uma das possibilidades educacionais que permitam a construção de conhecimento dos estudantes e interessados por meio da produção de um modelo de materiais didáticos: sequência de videoaulas sobre organismos extremos com a proposta de utilização de metodologias inclusivas.

Na literatura, é comum encontrar diversas produções de instrumentos didáticos que buscam a educação transformadora, por meio da experimentação, aulas práticas, construção de materiais didáticos com a turma, feiras de ciências, uso de tecnologias educacionais, inventários científicos, excursões, fotografias, televisão, jogos, simulações, cartazes, maquetes, entrevistas com profissionais da área, gravações, discos, livros físicos e digitais, confecções de objetos para fins didáticos, aplicativos, softwares, hardwares, plataformas virtuais, exposições, cadernos didáticos ou de exercícios, dentre outras infinitas possibilidades – contudo, poucos buscam abordar a educação inclusiva ou as tecnologias com ênfase na acessibilidade dos alunos que estão sendo expostos a tais conteúdos.

Logo, muitos alunos com deficiência não são incluídos na aprendizagem dos conteúdos de Ciências e Biologia. Muitos materiais didáticos produzidos dentro desse conteúdo interdisciplinar podem contribuir ativamente para um ensino-aprendizagem de forma inovadora e fundamentada, porém muitos autores e professores não compreendem o potencial que seus materiais didáticos poderiam ter dentro do contexto inclusivo, utilizando algumas estratégias e recursos necessários que possibilitem a autonomia e participação do aluno com deficiência.

Devido a isso, muitas vezes é comum se deparar com o discurso que o aluno com deficiência deve se esforçar a se integrar na sociedade, porém a escola ou o professor não oferece os meios necessários que permita sua autonomia, independência, sensação de pertencimento a aquele espaço educacional ou instiga a curiosidade e a investigação desses alunos. Muitas vezes justificam-se de não estarem preparados a receber essa parcela da sociedade ou que a inclusão é um trabalho difícil, terceirizando esta ação à Educação Especial. Isso significa que as pessoas com deficiências (PCD)<sup>2</sup> devem ficar sempre à margem da sociedade? A resposta é categoricamente não.

---

<sup>2</sup> Atualmente não se refere-se como pessoa portadora de deficiência, pois a deficiência não é uma patologia a ser curada por meio de tratamentos ou métodos médicos. Logo, uma pessoa que possua uma deficiência de forma permanente não irá deixar de portar, sendo o termo correto como pessoa com deficiência, conforme assinalado pelo Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei Nacional nº 13.146, de 6 de julho de 2015.

Dessa forma, foi desenvolvido uma sequência de três videoaulas a respeito dos organismos extremófilos, contextualizando com as teorias da evolução da Terra e Origem da Vida, de maneira didática e inclusiva, utilizando recursos acessíveis disponibilizado dentro da plataforma do youtube e instagram, permitindo assim a democratização dos conhecimentos trazidos pela Ciência e Biologia.

## 1.2. OBJETIVOS

### 1.2.1. Objetivo Geral

Produzir videoaulas abordando os conteúdos de Ciências e Biologia de forma interdisciplinar e inclusiva, com ênfase no desenvolvimento de conteúdos sobre organismos que vivem em condições extremas na Terra, além de um levantamento bibliográfico de materiais didáticos apontando a presença ou não de recursos acessíveis ou minimamente adaptados à inclusão de estudantes com deficiências.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Comparar trabalhos acadêmicos voltados para a construção de materiais didáticos de Ciências e Biologia com enfoque interdisciplinar na Astrobiologia e organismos extremófilos;
- Discutir sobre as ferramentas, estratégias e recursos didáticos utilizados, bem como a presença ou não de Tecnologias Assistivas (TA), na construção destes materiais didáticos;
- Demonstrar um instrumento de aprendizagem por meio da construção de uma sequência de três videoaulas gravadas sobre a vida nos extremos de forma didática e inclusiva;
- Divulgar e analisar os resultados esperados e atingidos da sequência de videoaulas gravadas em uma plataforma digital (TDIC) para a democratização do conhecimento sobre organismos extremófilos de forma inclusiva.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Destaca-se a importância de se reconhecer a inclusão, bem como fazê-la em sala de aula, adaptando materiais didáticos e conteúdo para que sejam ministrados e o ensino-aprendizagem sejam produzidos na relação de professor e estudantes, sejam estes com ou sem deficiência, promovendo o respeito e a diversidade de uma sociedade heterogênea na escola.

Na literatura muito se discute sobre a Educação Inclusiva, que muitos professores são conscientes de sua prática pedagógica, atuando de forma cordial e respeitosa com os estudantes com deficiências, suprimindo suas necessidades educacionais e instigando a curiosidade às maravilhas do universo da Ciência.

Entretanto, na prática, a autora do presente trabalho, possui uma vivência direta com as falhas deste processo e sofreu com a letargia dos esforços escolares no que se refere à adaptação dos instrumentos de aprendizagem às pessoas com deficiência, visto que a mesma apresenta surdez profunda bilateral. Em uma sociedade ainda integradora, no qual permeia a visão preconceituosa que a pessoa com deficiência que deve se modificar e mitigar sua deficiência, a autora foi oralizada com excelência em português utilizando a leitura labial e próteses auditivas sem quaisquer contatos com a comunidade surda durante sua infância.

Em sua vida escolar, teve experiência social e de formação negativas na qual deveria se sujeitar a diversas práticas avaliativas, conteudistas e educativas ineficientes e até mesmo capacitistas, que não consideravam suas capacidades e sim evidenciavam sua deficiência.

Com isso, estudando em escola regular, sendo a única pessoa com deficiência auditiva no meio escolar, com a maturidade adquirida pela idade, e a linguagem e recursos adquiridos na Licenciatura, consegue identificar diversas problemáticas presentes ainda no ensino da educação básica, nos processos de inclusão de pessoas com deficiência.

Logo, a pesquisa realizada neste presente trabalho possui um propósito científico e pessoal ao promover a autonomia e valorização de estudantes com deficiência, permitindo que possam ter acesso e aproveitamento em diversos conteúdos que lhes sejam de interesse, que devem ter adaptações que lhes tornem acessíveis e produzam mudanças na prática pedagógica do docente de Ciências e Biologia.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. DIMENSÕES TEÓRICO-PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O princípio de organização escolar sobre as pessoas com deficiência sempre foi devassado, sendo possível identificar quatro paradigmas: a fase de *Exclusão* e extermínio da sociedade, principalmente nas civilizações antigas como Grécia, não existindo quaisquer possibilidade de educação ou nem mesmo direito à vida à essas pessoas; a fase de *Segregação* no qual as pessoas com deficiência eram enclausuradas em casas de caridade, asilos, hospícios ou igrejas, obtendo nenhuma ou pouquíssima educação de forma mais religiosa; a fase da *Integração* na qual houve um avanço científico-médico que visou no modelo clínico educacional no qual relacionava a deficiência com doença, buscando tratamentos para amenizar tais sinais para assim capacitar àquela pessoa para o seio da sociedade (Carvalho, 2012).

Segundo Fernandes (2013), a função da Educação Especial nessa perspectiva, seria a de desenvolver uma pedagogia, terapêutica, a fim de descrever a deficiência, suas causas e a partir desses dados realizarem o seu tratamento e reabilitação. Dessa forma:

[...] a integração escolar não era concebida como uma questão de tudo ou nada, mas sim como um processo com vários níveis, por meio dos quais o sistema educacional proveria os meios mais adequados para atender as necessidades dos alunos. [...] Percebe-se nessa fase o pressuposto de que as pessoas com deficiências tinham o direito de conviver socialmente, mas que deviam ser antes de tudo, preparadas em função de suas peculiaridades para assumir papéis na sociedade (MENDES, 2006, p.391).

A Educação Inclusiva surgiu como uma nova área a partir da Educação Especial, que visava em estratégias de ensino-aprendizagens para alunos com deficiências e necessidades especiais de forma agregada da sociedade, dando início ao quarto e novo paradigma social: a Inclusão. A Educação Inclusiva é vista como uma reforma educacional movida às movimentações políticas a nível internacional como a exemplo da Declaração de Salamanca, na Espanha em 1994, que reforça:

[...] a endossar a perspectiva de escolarização inclusiva e apoiar o desenvolvimento da educação especial como parte integrante de todos os programas educacionais. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994).

Dessa forma, pela Educação Inclusiva, as pessoas com deficiência conquistam seus direitos quanto à educação por meio do acesso e permanência às instituições de ensino, bem como na sua inclusão como cidadão ativo na sociedade, com possibilidade de usufruir de outros direitos em equidade como comércio, casamento, aquisição de bens e entre outros. Esse novo paradigma

influenciou também o planejamento e organização dos serviços educacionais flexibilizando e adaptando o currículo e formação inicial e continuada de professores que passam a receber esses alunos em sala de aula.

Sendo assim, é possível pontuar algumas diferenças entre a integração escolar e a inclusão escolar a partir da perspectiva Clínica-terapêutica e a perspectiva Socioantropológica, na qual a primeira visualiza as pessoas com deficiências como anormais, incompletos, passíveis de correções para deixarem de “portar” suas deficiências para serem partes da sociedade, refletindo nas práticas pedagógicas da escola, enquanto a segunda visualiza as pessoas com deficiências com características antropológicas que moldam sua cultura, sua história, seus direitos em equidade com outras pessoas sem deficiência, sem enxergar sua deficiência como uma invalidez social (Quadro 1).

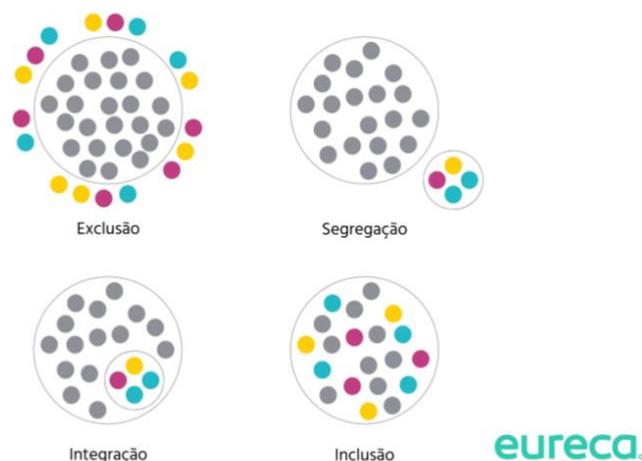
**Quadro 1: Comparação entre os movimentos de integração e inclusão escolar**

<b>Integração escolar</b>	<b>Inclusão escolar</b>
Problema centrado no aluno.	Prevê a reestruturação do sistema educacional.
Não há pressuposição de mudança do ensino e da escola	Reformulação dos currículos, das formas de avaliação, da formação dos professores e da política educacional
Serviços organizados em níveis, sendo que muitas vezes os alunos retornavam para serviços mais segregados	Intensificação na prestação do atendimento na classe comum da escola regular.

Fonte: adaptado de (SILVA, 2012).

Uma ferramenta que permite visualizar a diferença entre os paradigmas sócio-históricos das pessoas com deficiência pode ser explicada pela figura 1 abaixo:

**Figura 1: Comparação entre os paradigmas históricos da pessoa com deficiência**



Fonte: Blog Eureka (2019).

Dessa forma, se estabelece uma nova dimensão política educacional, cujo movimento chega ao Brasil da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB, lei 9394/ 96 a qual em seu artigo nº 58 estipula que:

§ 1º Haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender às peculiaridades da clientela de educação especial. § 2º O atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular.

Tais ações geraram desdobramentos na constituição brasileira como, por exemplo, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica em 2002, o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais pela lei n. 10.436,/2002, a criação do Programa de Educação Inclusiva pelo MEC (Ministério da Educação) em 2003, Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva em 2008, entre outros dentro de um processo interrupto de políticas públicas e educacionais da inclusão na escola regular.

Contudo, apesar de diversas políticas afirmativas e diretrizes políticas-pedagógicas em prol da educação inclusiva, pouco se tem avançado na inclusão e aprendizagem de estudantes com deficiência e necessidades educacionais especiais nas escolas. (Beyer, 2010). Segundo Pimentel (2012), muitas escolas e professores se encontram despreparados para o novo modelo educacional e nova demanda de alunos com suas próprias particularidades e diversidade configurando em barreiras para o ensino-aprendizagem. Dischinger (et al, 2004) classificou essas barreiras em três formas (Quadro 2):

**Quadro 2: Classificações de barreiras segundo o modelo de Dischinger (2004)**

<b>Barreiras Atitudinais</b>	Consiste na invisibilidade das pessoas com deficiência nos espaços públicos, centrando apenas nas suas limitações e não em suas potencialidades ou habilidades reforçando o preconceito/ capacitismo <sup>3</sup> .
<b>Barreiras Físicas</b>	Consiste em barreiras de origem arquitetônicas que impedem o acesso ou permanência de pessoas com deficiências como escadas, ausência de piso tátil ou tecnologias adaptadas, por exemplo.
<b>Barreiras de Informação</b>	Consiste no impedimento de compreensão da dinâmica social como comunicação por meio das linguagens ou sinalização como informações visuais e/ou sonoras de mapas, emergências e outros.

**Fonte: Dischinger (2004)**

<sup>3</sup> Capacitismo é o preconceito que discrimina, oprime, inferioriza, infantiliza, exclui, segrega e violenta de diversas formas, como verbal, física, sexual, e mentalmente, contra a participação e permanência de pessoas com deficiências na sociedade.

Com isso, podemos visualizar que em muitas escolas os profissionais da educação têm dificuldades em realizar as adaptações necessárias para a inclusão escolar. Verificamos a ausência ou uma flexibilização parcial dos currículos, nas metodologias, no Projeto Político Pedagógico (PPP) e bem como nos conteúdos ministrados em sala de aula. Devido a isso, Fernandes ressalta um cenário presente em muitas comunidades brasileiras:

Uma parcela de pais e professores temem que a inclusão ‘forçada’ acentue ainda mais o preconceito e a exclusão de alunos com graves comprometimentos intelectuais e transtornos globais do desenvolvimento (como o autismo, por exemplo), pelo despreparo dos professores e a falta de estrutura física e pedagógica nas escolas. (Fernandes, 2013, p. 104).

Reforça-se a formação inicial e continuada de professores, pedagogos e outros profissionais da educação para a quebra de estigmas preconceituosos permitindo a construção de uma escola inclusiva a partir da consciência da diversidade, uma vez que a escola e as pessoas que a compõem – desde docentes a discente – estão imbricadas em um espaço sociocultural. Logo, a partir de termos acadêmicos, o multiculturalismo presente pode seguir diversos caminhos desde a segregação de grupos sociais; de assimilação de alguns grupos à cultura hegemônica; e intercultural, onde busca o reconhecimento das diferenças e valorização das diversidades (Candau, 2008).

Uma educação para a negociação cultural, que enfrenta os conflitos provocados pela assimetria de poder entre os diferentes grupos socioculturais nas nossas sociedades e é capaz de favorecer à construção de um projeto comum, pelo qual as diferenças sejam dialeticamente incluídas. (CANDAU, 2008, p. 23).

Logo, além do papel da formação, o professor precisa do apoio da gestão escolar e da família. Em alguns casos ocorre a participação de profissionais especializados na saúde como fonoaudiólogos, fisioterapeutas e psicólogos, e profissionais especializados na educação como intérpretes de LIBRAS<sup>4</sup>, por exemplo. Minetto (2008) reforça que não só os professores, bem como a equipe pedagógica deve atuar em conjunto para a inclusão escolar dos alunos com deficiência.

[...] o enfrentamento do desafio de trabalhar “na/para” a diversidade, de um lado implica em uma relação de equipe, de conjunto, de completude, de compartilhar experiências; de outro lado, outorga a possibilidade de dar soluções criativas a problemas comuns, criar laços de apoio, respeito e aprendizagens das experiências dos outros. Nesse sentido, os professores devem aprender a usar todos os recursos, especialmente os humanos, a trabalhar de forma conjunta com alunos, com seus pais e profissionais especializados. (Denari, 2008, p. 43).

---

<sup>4</sup> LIBRAS é a nomenclatura resumida de Língua Brasileira de Sinais, aprovada como meio legal de comunicação e expressão no Brasil de acordo com a Lei nº 10.436/2002, sendo utilizada como recurso linguístico à comunidade surda, como intérpretes e surdos.

A partir disso, ocorre o princípio de alvos diferenciados na aprendizagem, no qual em uma aula no contexto inclusivo, o professor irá explorar as potencialidades dos alunos com equidade, dando-lhes as ferramentas e autonomia para serem sujeitos responsáveis pela sua aprendizagem por meio da flexibilização curriculares, conforme previsto em lei (Art. 16 da Resolução CNE/CEB nº 2, de 11/09/2001) (Beyer, 2010, p. 29).

Segundo Vygotski (1997) todos os estudantes são passíveis de aprendizagens, uma vez que o desenvolvimento ontogenético entre crianças com e sem deficiências ou necessidades especiais não haveria distinção. Dessa forma, o autor afasta na afirmação de que o indivíduo já nasce com características que irão predeterminar o seu desenvolvimento, rompendo assim com a preconcepção de que uma pessoa com deficiência já possui limitações impostas que não permitirá seu desenvolvimento intelectual e cidadão perante a sociedade.

A teoria que dá respaldo à essa afirmação é a teoria da aprendizagem ou teoria sociointeracionista, afirmando que o indivíduo já é um organismo ativo cujo seu pensamento é constituído pelo ambiente histórico-cultural e pela vivência com os outros. Logo, cada indivíduo carrega consigo as marcas da história acumulada de grupos sociais com quem partilham o mundo (Vygotski, 1997).

Suas aprendizagens se dão a partir da reconstituição interna dos resultados de seus processos interativos. Essa reconstrução é baseada em dupla estimulação: a interpsicológica, ou seja, tudo que está no sujeito existe antes no social e quando é apreendido e modificado no sujeito, passa a existir então no plano intrapsicológico, ou seja, internalização no indivíduo. À medida que o sujeito vai aprendendo, vai se modificando (Vygotski, 1997).

O sujeito só irá ampliar sua compreensão de um conceito quando aprender no social e depois internalizá-lo, pois somente assim será apto a pensar sobre ele. Em outras palavras, o desenvolvimento real, cuja habilidades que a criança já possui será direcionado para a zona de desenvolvimento proximal, no qual receberá estímulos para se chegar ao desenvolvimento potencial, ou seja, a aprendizagem ativa.

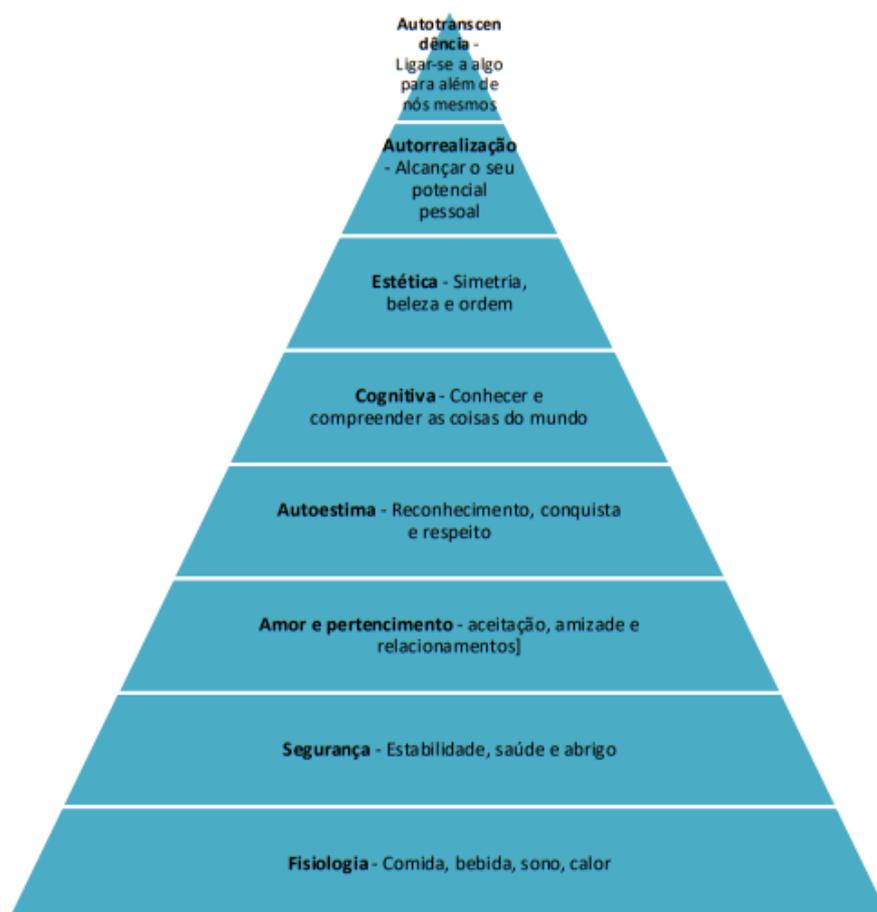
É incentivado na escola que ocorra uma inclusão social de diversas camadas sociais e grupos minoritários que permitam essa discussão e troca de conhecimentos e culturas, uma vez que as estruturas psíquicas são influenciadas pelas configurações sociais abrindo-se maiores possibilidades de trabalhar os desenvolvimentos reais de cada estudante em prol do desenvolvimento potencial almejado pelo professor.

[...] Nesse sentido, a escola deve encarregar-se de respeitar a heterogeneidade de seus alunos e responder às diversas necessidades educativas. (Denari, 2008, p. 43).

Com isso, num espaço onde ocorre o respeito à diversidade e apoio educacional adequado, tanto ao professor como aos estudantes culturalmente diversos – desde negros, surdos, mulheres, trans, indígenas, cadeirantes, imigrantes, dentre outros – é um pilar motivador para o ensino-aprendizagem. De acordo com a psicologia humanista, proposta por Abraham Maslow (1943), todos os seres humanos possuem necessidades humanas básicas que seguem numa hierarquia, na qual busca-se satisfazer as necessidades básicas para adquirir necessidades cada vez mais complexas, conforme proposto na pirâmide de Maslow.

Essa teoria pode-se ser utilizada como parâmetro de um aluno com deficiência que não se sinta seguro num ambiente escolar por situações de capacitismo; ou que não se sinta respeitado e reconhecido o seu potencial como estudante e, conseqüentemente, não irá desenvolver outras habilidades mais complexas, uma vez que hierarquicamente não teve suas necessidades de Segurança e Autoestima realizadas. Sendo assim, há uma necessidade de repensar na diversidade cultural e social que há no espaço escolar, visando na sua participação e permanência, afim da transformação do ensino e da aprendizagem de forma cada mais vez mais inclusivo e humanista (Figura 2).

**Figura 2: Hierarquia de necessidades de Maslow**



Fonte: Santos (2018, p. 32).

A interpretação de que uma sala composta por estudantes e professor culturalmente heterogêneos possa interferir na aprendizagem ativa é infundada, uma vez que segundo a Base Nacional Comum Curricular (2017) a concepção tradicional de conhecimento por meio da transmissão de conteúdos não abre espaço para o desenvolvimento e capacitação do aluno como cidadão ativo na sociedade e na escola. Segundo Schwanz apud (2018 – Rey, 2003) quando o processo de aprender fundamenta na atuação ativa do professor e passiva do aluno, sem relacionar com a vida do indivíduo ou com a forma com que ele aprende, leva-se a mera memorização sem quaisquer relevâncias na vida do sujeito, e este conhecimento não será aprendido.

Com isso, a Base Nacional Comum Curricular (2017) incentiva o desenvolvimento do currículo orientado pelas competências, a exemplo das seguintes:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade. (BNCC, 2017, p.9).

Por conluente, a Educação Inclusiva demonstra um potencial de inclusão social com grandes impactos positivos no desenvolvimento da sociedade, fomentando a participação e autonomia de todos os sujeitos que a compõem, independentemente das diferenças étnicas, religiosas, culturais, de gênero, de orientação sexual e, principalmente, deficiências.

## 2.2. NOVOS ESPAÇOS DE APRENDIZAGENS: TECNOLOGIAS ASSISTIVAS (TA) E TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC)

Na construção de novos espaços de aprendizagem, urge a necessidade de repensar sobre as possibilidades que se fazer a prática pedagógica do professor no fomento da inclusão social, principalmente aos estudantes com

deficiência ou alguma outra necessidade especial. Com isso, a Educação Inclusiva, que perpassa por todas as modalidades educacionais, estará presente naquele espaço da sala de aula que o professor busca trabalhar, por meio dos seus materiais didáticos e outros exemplos e estratégias focado no ensino-aprendizagem.

[...] o objetivo na inclusão escolar é tornar reconhecida e valorizada a diversidade como condição humana favorecedora da aprendizagem. Nesse caso, as limitações dos sujeitos devem ser consideradas apenas como uma informação sobre eles que, assim, não pode ser desprezada na elaboração dos planejamentos de ensino. A ênfase deve recair sobre a identificação de suas possibilidades, culminando com a construção de alternativas para garantir condições favoráveis à sua autonomia escolar e social, enfim, para que se tornem cidadãos de iguais direitos. (Prieto, 2006, p.40).

Diante disso, a prática metodológica pedagógica dentro do contexto de Educação Inclusiva se dá pelo uso do Atendimento Educacional Especializado (AEE) que configuram em estratégias que utilizam diferentes recursos a fim de permitir a autonomia dos alunos com deficiência no ambiente escolar tais como salas de recursos, professor assistentes e tecnologias assistivas.

Através da portaria nº 142, em 2006, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) tornou-se um órgão representativo dos órgãos públicos federais na discussão da inclusão social da pessoa com deficiência a partir do desenvolvimento de tecnologias disponíveis e criação de cursos e programas da área tecnológica. O CAT define o conceito de tecnologias assistivas como:

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

Como estratégia pedagógica, o uso da informática e da tecnologia surge positivamente como uma das formas de construir com o aluno em sala de aula, a partir das adequações do ambiente escolar e o currículo escolar, tomando em base as suas necessidades educacionais específicas, garantindo assim o seu direito legal afirmado pela Constituição de 1988 e as leis educacionais que apoiam a necessidade e urgência da garantia e acesso das oportunidades de escolarização, bem como a permanência e aprendizado desses estudantes com deficiência em equidade com os estudantes sem deficiência (Montoan, 2006).

A compreensão das Tecnologias Assistivas é abrangente, uma vez que é uma área interdisciplinar com a engenharia, arquitetura, programação, design, medicina, fisioterapia, computação, entre outros. Uma vez entendendo a diversidade que uma única deficiência possa ter permite vislumbrar a diversidade

que pode existir dentro das estratégias, recursos, serviços e metodologias para a inclusão dessa pessoa com deficiência.

Por exemplo, segundo o Conselho Brasileiro de Oftalmologia e a Classificação Internacional de Doenças, desde 2006 reconhece quatro níveis da função visual: visão normal, deficiência visual moderada, deficiência visual grave e cegueira, que se pode catalogar a deficiência visual em cegueira e baixa visão. Um aluno que tenha baixa visão possuem alguma capacidade de ler e escrever de modo convencional, que podem ser facilitados por meio de recursos de acessibilidade ópticos como lentes aumentadas, lupas e óculos; recursos de acessibilidades não ópticos como o uso de Braille<sup>5</sup> e da técnica de Hoover<sup>6</sup>; ou por meio de tecnologias assistivas como jogos e livros ampliados, com sinais e símbolos (Campos; Sá; Silva, 2007).

O mesmo se aplica à deficiência auditiva, na qual pode-se dividir em níveis de correspondências aproximadas de intensidades sonora, por meio de decibéis, separando em surdez leve (25 a 40 dB), surdez moderada (41 a 70 dB), surdez severa (71 a 90 dB), surdez profunda (90 a 120 dB) e surdez total (limiars acima de 120 dB) (Mondelli; Bevilacqua; 2002). A pessoa com deficiência auditiva, assim como a visual, pode utilizar recursos auditivos como aparelhos auditivos ou implantes cocleares, ou recursos visuais como intérprete de LIBRAS. Além disso, pode utilizar de outros recursos e tecnologias assistivas.

No quadro 3 é possível analisar as diferentes estratégias de Tecnologias Assistivas para a inclusão de diversas deficiências, podendo ser estendidas para as salas de aulas aos lares desses indivíduos.

**Quadro 3: Exemplos de Tecnologias Assistivas**

<b>Tipos de Tecnologias Assistivas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Exemplos práticos</b>
<u>Adaptação Razoável</u>	Adaptações, modificações e ajustes necessários e adequados que não acarretem prejuízos garantindo que a pessoa com deficiência possa usufruir todos seus direitos reivindicados, em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas. (BRASIL, 2015)	Objetos e utensílios adaptados para pessoas com deficiência física, como tesouras, suporte de livros, pulseira de peso, engrossador multiuso em uma caneta, por exemplo.

<sup>5</sup> Criado pelo francês Louis Braille (1809 – 1852) devido à sua própria necessidade visual, o sistema Braille é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos expressos em pontos e traços.

<sup>6</sup> A técnica de Hoover, criada por Richard Hoover, um Primeiro Tenente Oftalmologista em operação durante a Segunda Guerra Mundial, que diante de soldados feridos visualmente, por meio de um bastão que lembrava a uma bengala, criou diversas técnicas de locomoção, posicionamento e mobilidade às pessoas com deficiência visual.

<p><u>CAA:</u> <u>Comunicação</u> <u>Alternativa ou</u> <u>Aumentativa</u></p>	<p>É utilizado para o auxílio do aluno quando impossibilidade de locomoção, comunicação e expressividade, sendo estimulado a se comunicar por meio de outras ferramentas que não envolvam a fala.</p>	<p>Pranchas de comunicação de comunicação alternativa com simbologia gráfica (BLISS; PCDS) ou letras; softwares específicos de voz (Boardmaker; DOSVOX), etc.</p>
<p><u>Recurso de</u> <u>Acessibilidade</u> <u>ao computador</u></p>	<p>Refere-se à informática, todos os equipamentos e softwares necessários para permitir e potencializar a inclusão digital de diferentes pessoas com deficiência. É uma ferramenta bem aproveitada em ensino a distância, dando autonomia necessária a esse grupo.</p>	<p>Teclados em Braille; teclado ampliado; programas de comunicação por voz ou por movimentos dos olhos; trackball (bola de comando); mouses adaptados; computadores com reconhecimento de touch; avatares de Libras; etc.</p>
<p><u>Sistemas de</u> <u>controle de</u> <u>ambiente</u></p>	<p>É uma nova área dentro da engenharia tecnológica na qual adapta o ambiente como casas, escolas ou locais de trabalho para a acessibilidade da pessoa com deficiência.</p>	<p>Comando de voz ou de aproximação para desligar ou ajustar aparelhos eletrônicos como luz, som, ventiladores ou sistemas de segurança (SMARTHUB); Sinalização sonora ou visual de campainhas, alarmes de incêndio; etc.</p>
<p><u>Projetos</u> <u>arquitetônicos</u> <u>acessíveis</u></p>	<p>Projetos de arquitetura e urbanismos de acordo com as normas técnicas vigentes, como NBR 9050 – Acessibilidade a Edificações Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos; e NBR 16537 – Sinalização tátil no piso.</p>	<p>Presença de elevadores, rampas, escadas acessíveis, banheiros adaptados, corrimão com sinalização, piso tátil, plataforma elevatória, mobiliários posicionados corretamente e acessíveis; etc.</p>
<p><u>Órteses e</u> <u>próteses</u></p>	<p>Peças artificiais com fins médicos de substituir ou facilitar nas limitações da deficiência.</p>	<p>Próteses de membros inferiores; órteses de mão; próteses oculares; próteses auditivas como aparelhos auditivos ou implante coclear; etc.</p>
<p><u>Adequação</u> <u>corporal/ de</u> <u>postura</u></p>	<p>Sistemas desenvolvidos para o auxílio postural de pessoas com baixa mobilidade ou condições semelhantes para evitar problemas de saúde posteriormente.</p>	<p>Poltrona postural; cadeiras adaptadas para o usuário; mobiliários com princípios de ergonomia aplicados à deficiência; etc.</p>
<p><u>Auxílios de</u> <u>mobilidade</u></p>	<p>Ferramentas que podem ser utilizadas por pessoas com deficiências permanente e pessoas que portam alguma deficiência temporariamente a fim de auxiliar sua mobilidade física.</p>	<p>Cadeiras de rodas motorizada ou de alto-propulsão; muletas; bengalas; andadores; veículos adaptados; etc.</p>

<u>Auxílios para cegos ou para pessoas com visão subnormal</u>	Equipamentos que visam a independência da pessoa com deficiência visual podendo traduzir as imagens por voz, bem como converter som por escrita, entre outras funcionalidades.	Leitores de tela ou de imagem; lupa; ampliadores de tela; hardwares como impressoras; materiais adaptados para a escrita Braille; sistemas de voz; programas (DOSVOX, MyEyes) etc.
<u>Auxílios para surdos ou para pessoas com déficit auditivo</u>	Equipamentos e acessórios para o auxílio ou facilitação da limitação devido à perda auditiva garantindo autonomia e independência para essas pessoas, podendo estar articulado com tratamentos fonoaudiólogos ou adaptações diárias.	Aparelhos auditivos ou implantes cocleares; Aparelhos FM; telefones com teclado-teletipo (TTY); sistemas com alerta tátil-visual; relógios vibradores; janelas de Libras; programas de tradução em Libras; etc.
<u>Esportes e Lazer</u>	Equipamentos que permitem o acesso às pessoas com deficiência à diferentes modalidades esportivas, bem como recreação.	Cadeira de rodas adaptada; bola sonora; próteses de membros inferiores para corrida; auxílio para segurar cartas; vestuários esportivos adaptados; etc.
<u>Serviços</u>	Atuação de profissionais das áreas médicas, educacionais, tecnológicas, entre outros que potencializam o desenvolvimento da pessoa com deficiência pela sua autonomia e independência na vida social.	Fisioterapia; terapia ocupacional; fonoaudiologia, educação, psicologia, enfermagem, medicina, engenharia, arquitetura, design e técnicos de muitas outras especialidades; etc.

**Fonte: Autoria própria.**

Assim como afirmou Paulo Freire (2016, p. 25): “Não há docência sem discência”. Com isso, em conjunto com a equipe pedagógica, o professor terá acesso e conhecimento as diferentes Tecnologias Assistivas disponíveis, e a partir do diálogo com a família e profissionais especializados como fonoaudiólogos ou fisioterapeutas, por exemplo, será inclinado qual(is) será(ão) o(s) melhor(es) recurso(s) a ser(em) utilizado(s) no desenvolvimento da aula e do conteúdo para a inclusão do aluno com deficiência.

Os recursos podem variar de um simples artefato ou equipamento, a um complexo sistema computadorizado. Estão incluídos brinquedos e roupas adaptadas, computadores, softwares e hardwares especiais, que contemplam questões de acessibilidade, dispositivos para adequação da postura sentada, recursos para mobilidade manual e elétrica, equipamentos de comunicação alternativa, chaves e acionadores especiais, aparelhos de escuta assistida, auxílios visuais, materiais protéticos e milhares de outros itens confeccionados ou disponíveis comercialmente. Os serviços incluem aqueles prestados profissionalmente à pessoa com deficiência visando selecionar, obter ou usar um instrumento de tecnologia assistiva. Como exemplo, podemos citar avaliações, experimentação e treinamento de novos equipamentos. Os serviços de tecnologia assistiva são normalmente transdisciplinares envolvendo

profissionais de diversas áreas, tais como: fisioterapia, terapia ocupacional, fonoaudiologia, educação, psicologia, enfermagem, medicina, engenharia, arquitetura, design e técnicos de muitas outras especialidades. (ALVES, 2012, p. 20).

Dessa forma fica clara a distinção entre os recursos de acessibilidade e as Tecnologias Assistivas, que podem ser trabalhados em conjunto ou não, objetivando na autonomia e independência da pessoa com deficiência. Fernandes (2013) classifica as recomendações quanto ao uso dos recursos educacionais cabíveis à diferentes grupos de deficiências (Quadro 4):

**Quadro 4: Classificações de recursos de acessibilidades e TA**

<u>Grupos indicados</u>	<u>Recursos de acessibilidade</u>
Alunos com deficiência auditiva	Educação Bilíngue no ensino escolar em Libras e em Língua Portuguesa como segunda língua <b>quando for o caso da língua materna for a LIBRAS</b> ; serviço de tradutor / intérprete de libras em sala de aula; ensino de Libras para os alunos <b>que necessitem, assim como outras adaptações necessárias para os alunos surdos oralizados ou DA<sup>7</sup></b> .
Alunos com deficiência visual ou baixa visão	Ensino do sistema Braille e utilização do Soroban em sala de aula; orientação e mobilidade do aluno; utilização de recursos ópticos e não ópticos; educação para autonomia.
Alunos com deficiência física neuromotora	Utilização de Tecnologias assistivas; comunicação alternativa e aumentativa; acessibilidade arquitetônica, nas comunicações, nos sistemas de informação, nos materiais didáticos e pedagógicos.
Deficiência Intelectual	Desenvolvimento dos processos mentais superiores; adequação e produção de materiais didáticos e pedagógicos com material concreto.
Alunos com transtornos globais do desenvolvimento	Adequações de conteúdo, metodologias de ensino e estratégias de ação voltadas ao perfil comunicativo, social e cognitivo do aluno; complementação com serviços especializados na área da saúde.
Alunos com altas habilidades	Atividades de enriquecimento curricular desenvolvidas no âmbito das escolas de ensino regular em interface com os núcleos de atividades para altas habilidades.

**Fonte: FERNANDES, 2013, p.147-148. (adaptado grifo nosso).**

A utilização de recursos e tecnologias educacionais acessíveis permite a socialização do aluno com deficiência dentro e fora das salas de aula. Para Vygotski (1997) esses signos culturais, que podem ser expressos por meio das

<sup>7</sup> O termo D.A. refere-se a Deficiente Auditivo não integrado na comunidade surda. Ou seja, uma pessoa com deficiência auditiva que não busca ter contato com a comunidade surda, aprender a LIBRAS, atuar na luta dos direitos surdos, preferindo o convívio de pessoas sem deficiências é considerado D.A. O ser surdo é aquela pessoa com deficiência auditiva, que independentemente de ser ou não oralizada, busca participar ativamente na comunidade surda, utiliza a LIBRAS, conhece as tecnologias assistivas e os direitos do povo surdo.

Tecnologias Assistivas, conectam com o desenvolvimento humano através das mudanças revolucionárias dentro da Educação.

Para uma criança surda, Vygotski ressalta a importância do acesso à linguagem, que podem ser expressas por diferentes modalidades, como espacial-visual; oral-auditiva; e escrita. Reintegra ainda (1997, p. 232) que a “exclusão da criança surda da coletividade, sua reclusão exclusivamente no ambiente dos outros surdos e a penosa alteração de sua comunicação e colaboração com os ouvintes” afeta no seu desenvolvimento cognitivo e social uma vez que assim reduz (1997, p. 233) “as possibilidades de uma colaboração coletiva com as crianças ouvintes, a utilização máxima de todas as classes de linguagem acessíveis à criança surda”.

Logo, segundo o paradigma vygotskiano, a pedagogia deve buscar incansavelmente pela evolução e desenvolvimento da criança através do ensino transformador. A educação deve visar em produzir as conexões entre as zonas reais e proximais do desenvolvimento de crianças e adolescentes (Beyer, 2010).

Dessa forma, a nível global, se vê uma crescente evolução e demanda de produtos de ordem científico-tecnológicas que imbrica no desenvolvimento de toda a sociedade, modelando-a conforme caminha na Globalização. Com isso, esses elementos levam a sociedade repensar em forma coletiva, nos resultados e consequências sociais, políticas, culturais, econômicas e ambientais das invocações tecnológicas levando uma nova abordagem de práticas didático-pedagógicas (Bazzo, 1998).

As tecnologias podem ser aliadas ao projeto pedagógico de uma escola quando ocorre a participação de uma organização educacional repensada sobre suas potencialidades e recursos, construindo um planejamento, sistematização, organização dirigida, plano de aula e projeto político pedagógico (PPP) daquela escola que conduza a atender os alunos com e sem deficiência. Em dado contexto atual globalizado, a Base Nacional Comum Curricular objetiva ao desenvolvimento de habilidades e competências, rompendo com a concepção pedagógica tradicional de transmissão de conhecimento, pois diferentes conteúdos estão disponíveis em diversos tipos de tecnologias e mídias digitais. Garcia Aretio (1996) afirma que o ensino online fomenta uma democratização do acesso ao conhecimento, bem como uma aprendizagem autônoma e de aperfeiçoamento profissional ou acadêmico.

Dessa forma, vislumbra o potencial de alcance de como diferentes Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação podem contribuir para a democratização do conhecimento, principalmente quando aliadas às Tecnologias Assistivas permitindo a autonomia e independência de alunos com deficiência no mesmo espaço social escolar junto com os alunos sem deficiência, construindo assim uma diversidade cultural e intelectual de acordo com a máxima vygostkiana. Freire (2016) já afirmava que na prática docente o ensino

exige risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação, bem como o reconhecimento e a assunção da identidade cultural.

A grande riqueza educativa das TIC, pela natureza dos seus suportes e das novas situações comunicativas que permitem efectuar, reside na abertura de novas opções na organização escolar e curricular. (Silva et al, 1998, p. 187).

Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis. (citação de May Pat Radabaugh, diretora do Suporte Nacional de Pessoas com Deficiência da IBM dos Estados Unidos em 1993.)

A partir dela, é possível construir diversas possibilidades inovadoras como novas metodologias pedagógicas, bem como materiais didáticos tais como videoaulas, softwares colaborativos, base de dados de artigos científicos abertos ao público, livros digitais, plataformas virtuais, aplicativos educacionais, programas e outras formas de mídias audiovisuais que colaboram para a construção do conhecimento científico, tecnológico e escolar por meio das mudanças gradativas de formas de aprender.

### 2.3. PERSPECTIVA DO ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O papel do professor, além de incentivar no potencial de cada aluno, é buscar que eles internalizem o conteúdo ministrado refletindo em suas próprias realidades. Numa prática de docência que visa a excelência, o professor não buscará apenas que os alunos aprendam o conteúdo, mas que eles articulem entre si diante de diferentes personalidades e culturais na sala de aula, podendo ainda aplicar essa contextualização dentro do ensino.

No ensino de Ciências e Biologia é possível encontrar diversas possibilidades de contextualização, uma vez que a Ciência já foi usada de forma distorcida para a discriminação da diversidade social, então a importância do ensino de biologia que estimule os alunos a pensar criticamente e com autonomia sobre as dinâmicas do mundo, como sua relação de humano-mundo, é notoriamente necessário ser repensando dentro da prática pedagógica de Ciências e Biologia.

Admite-se que a formação biológica contribua para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de responsabilidade e respeito que leve em conta o papel do homem na biosfera. (Krasilchik, 2011, p. 13).

Dessa forma, vemos em uma mudança na sociedade contemporânea impulsionada pelos avanços científicos e tecnológicos provocados especialmente pelas Guerras Mundiais e Guerra Fria, no qual houve uma disputa de conquistas científicas-tecnológicas entre duas potenciais mundiais. De efeito, os desdobramentos levaram a uma compreensão de CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) analisando os impactos sociais gerados por esses progressos e vice-versa. Um dos tocantes foi a democratização do acesso e conhecimento por parte da população aos produtos de cientistas, logo, nas escolas foi proposto a renovação curricular das ciências.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 4.024), em 1961, o ensino de Ciências é regulamentado no currículo nacional para o ensino ginásial e cursos de formação de novos professores. Em 1971, pela lei 5.692, a disciplina de Ciências passa a ser obrigatória durante todo o Ensino Fundamental.

Ao longo dos anos da história brasileira foi criada políticas educacionais e leis de acordo com as pedagogias e filosofias de aprendizagem vigente na sociedade em prol da constante reformulação do currículo escolar como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Plano Nacional de Educação (PNE) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sendo essa última mais recente, de 2018, que exprime:

No Brasil, um país caracterizado pela autonomia dos entes federados, acentuada diversidade cultural e profundas desigualdades sociais, os sistemas e redes de ensino devem construir currículos, e as escolas precisam elaborar propostas pedagógicas que considerem as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais. (...) Dessa maneira, reconhecem que a educação tem um compromisso com a formação e o desenvolvimento humano global, em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica. (BNCC, 2018, p.15-16).

Um dos pontos que deve ser trabalhado está no ensino através das disciplinas, uma vez que desde o ensino fundamental, e muitas vezes, até o ensino universitário, encontra a disposição dos conteúdos fragmentadas e isoladas. Segundo Almeida (2004) essa falsa compreensão de conteúdos isolados e independentes afeta o conhecimento, anulando a visão de um todo, bem como as relações dos conhecimentos gerais e as possibilidades de interdisciplinaridade.

O desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância – talvez até primordial – do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si, quando inicia a criança no sistema de conceitos científicos. [...] É igualmente grande a importância teórica dessa questão, uma vez que o desenvolvimento dos conceitos científicos – autênticos, indiscutíveis, verdadeiros – não pode deixar de revelar no processo investigatório as leis mais profundas e essenciais de qualquer processo de formação de conceitos em geral. (Vygostki, 1997, p. 241).

A nova pedagogia, sustentada pela BNCC, visa ao estímulo da autonomia dos estudantes, buscando ao alcance da potencialidade de cada um, vivências, experimentações e construção do conhecimento a partir da internalização de novos conhecimentos ministrados pelo professor, no seu papel de mediador. Aqui a aprendizagem é uma condução da organização do desenvolvimento mental ativada com um conjunto de processos de desenvolvimentos, conforme Vygostki (1997) defendia.

Basicamente, então, o cidadão cientificamente educado poderia ser caracterizado como sendo aquele que tem uma confiável compreensão da Ciência, com possibilidade de fazer corretas e detalhadas observações, de propor problemas resolúveis e comprováveis, relevantes e delimitados, de formular adequadas hipóteses, de realizar experimentos convenientes, de fazer corretas observações experimentais e registros operacionais completos e de concluir de acordo com os fatos. (Henning, 1998, p.51).

Dessa maneira, cabe ao professor, por meio da sua didática, trabalhar pedagogicamente as habilidades e conhecimentos já adquiridos pelos alunos dentro da imersão cultural presente no espaço escolar com o foco na aprendizagem, permitindo-se desvencilhar dos modelos tradicionais ao utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, estimulando a desenvolver suas competências abrindo espaço para suas criatividade, autonomia, aprendizagem, liberdade, integralidades e desenvoltura crítica social (Rauber, 2008; Freire, 2016; Castells, 2003; Jonassen, 1996).

Nesse processo, encontra o papel desempenhado pelo professor e suas contribuições e desdobramentos no ensino-aprendizagem com os alunos, logo urge a necessidade do preparo dos professores pela formação inicial ou continuada, permitindo a reflexão sobre sua prática docência em conjunto com a equipe pedagógica, que contribua para uma aprendizagem significativa. Portanto, a formação dos professores deve estar comprometida com a mudança educacional, a exemplo da introdução de novas práticas de ensino para que o professor compreenda e consiga responder às características diversas de todos seus alunos

Isso inclui ao repensar da prática educacional dos professores a inclusão de alunos com deficiência no ensino de Ciências e Biologia, dispondo de várias técnicas de investigação ativa em conjunto com os alunos; dispondo vários meios didáticos como aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, simulações, projetos, equipes de trabalhos, aulas gravadas, entre outros; dispondo de instrumentos de avaliação correspondentes; dispondo de um espaço de tolerância e comunicação entre professores e alunos, adequando as necessidades educacionais para cada aluno; dispondo da relação da biologia com outras disciplinas de forma interdisciplinar e na reformulações de interpretações equivocadas ou preconceituosas.

O processo atual, genericamente chamado de globalização, que tenta romper barreiras políticas, depende muito do desenvolvimento de respeito e tolerância, ambos baseados em conhecimentos firmes, muitos deles da área biológica. Problemas referentes a continuidade genética, eugenia, doenças, adaptações a ambientes de altitudes e temperaturas diversas podem ajudar a entender as diferenças físicas entre os grupos humanos e os indivíduos. Preconceitos raciais, discriminações de minorias étnicas e religiosas precisam ser identificados em classe, numa primeira etapa de análise, que deve incluir uma fase de estudo dos processos de herança de genes, que incluem, entre outros, cor da pele, tipos sanguíneos, cor dos olhos, doenças como talassemia, etc. Variedades de dietas, o uso de diferentes plantas e animais, a aceitação de processo de controle de natalidade, tudo isso pode contribuir para se entender a maneira como diferentes pessoas podem ter tipos de vida, padrões estáticos e heranças culturais variados, que podem e devem ser preservados sem prejuízo de se estabelecerem padrão comuns a todos. (Krasilchik, 2011, p. 190).

Segundo Mantoan (2013) a formação do professor de Ciências e Biologia deve ser repensada em sua atuação em uma escola multicultural, refletindo sobre o seu planejamento de aulas, abordagens de conteúdos interdisciplinares e relação entre a gestão escolar, as famílias e os alunos, bem como também de profissionais especializados dentro do Atendimento da Educação Especial (AEE), que servirão de apoio, recurso e serviços para a prática transformadora daquele professor integrando alunos sem e com deficiências, além de outras facetas da realidade social que possa estar presente.

Com isso, é possível uma diversificação na utilização dos recursos audiovisuais como materiais didáticos, sendo um intermediário entre o ensino e a aprendizagem, ancorando na estrutura cognitiva por meio de diversos sentidos que possam ser explorados, além de estimular e dirigir uma aprendizagem, influenciando na internalização do conhecimento, atingindo a máxima do ensino diário.

Contudo, é encontrado em diversos estabelecimentos de ensino não dispõem de recursos audiovisuais como instrumentos didáticos, ou quando possuem, seja através das Secretarias de Educação ou doados por entidades ou pela comunidade, muitas vezes não são utilizados, uma vez que muitos professores não conhecem o valor e o potencial do material presente, acarretando uma deficiência de ensino nas salas de aula (Hening, 1998).

Quando o professor compreende as possibilidades pedagógicas que se pode trabalhar com um material audiovisual, por exemplo, isso o permite uma diversificação dos conteúdos a serem trabalhados despertando o interesse dos alunos diante de uma nova peça no processo de ensino-aprendizagem, principalmente quando abordada na inclusão social (Quadro 5).

**Quadro 5: Possibilidade de materiais didáticos adaptados no contexto inclusivo**

<b>Classes dos materiais didáticos</b>	<b>Exemplos</b>	<b>Exemplos de adaptações inclusivas</b>
Objetos reais	Coleções, maquetes, modelos, espécimes, equipamentos laborais, gravura	Uso de TA como Adaptação razoáveis, CAA, sistemas de acessibilidade ao computador, auxílios para cegos e surdos, como adaptações de maquetes táteis e sonoras, softwares descritivos de imagens e tradução de LIBRAS.
Impressos	Livros, enciclopédias, jornais, revistas, cartazes, cadernos de exercícios, histórias de quadrinhos	Uso de TA como CAA, sistemas de acessibilidade ao computador, auxílios para cegos e surdos, a exemplo de Leitor de texto, escrita de Braille, hardwares para ampliação de tela, interpretação de LIBRAS, entre outros.
Sons	Gravações em fita ou disco, transmissões por telecomunicação, rádio, ruídos da natureza	Uso de TA como auxílio para surdos, tais como o uso de legendas nas transmissões, transcrição automática ou em texto.
Imagens	Fotografias, gráficos, filme mudo, poster, desenhos, slides, retroprojeter,	Uso de TA como CAA, sistemas de controle ao ambiente e computador, e auxílios para pessoas cegas, tais como o recurso de audiodescrição de imagens, moldes de fotografias, contornos reforçados em desenhos, mapeamento posicional das artes visuais.
Audiovisuais	Televisão, videoaulas, filmes, livros sonorizados, caraoquê, aplicativos, jogos	Uso de TA como Adaptação razoável, CAA, sistemas de controle de computador, como por exemplo a inserção de legendas descritivas, janelas de LIBRAS, audiodescrição, demonstrativo visual do que está sendo dito ou cantado.
Interação	Jogos, aplicativos, feiras de ciências, museus, excursões, seminários, museus, computadores	Uso de TA como CAA, sistemas de controle de computador e ambiente, auxílios para surdos e cegos, projetos arquitetônicos acessíveis, auxílio de mobilidade, como por exemplo verificação de acessibilidade do mobiliário urbano onde ocorrerá tais eventos, presença de intérpretes de LIBRAS, softwares e hardwares computacionais que adaptam o material que se interage, programas de voz, entre outros.

**Fonte: Autoria própria.**

Com isso, mostra-se uma infinita possibilidade que um professor de Ciências e Biologia pode trabalhar seus conteúdos dentro da perspectiva transformadora de ensino-aprendizagem, abrindo espaço de respeito e inclusão por parte dos próprios estudantes em relação ao estudante com deficiência, uma vez que passa a ser realidade de todos ali que vivenciam.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Dentro de um universo de conhecimentos dispostos à sociedade contemporânea, é possível tracejar diversos caminhos na construção de um conhecimento científico que contribua com a sociedade, de forma descritiva, explicativa ou por meio de uma intervenção da realidade. Logo, por intermédio do intelecto, se permite a produção do conhecimento, segundo os autores Frasson e Junior (2009, p. 59).

A partir disso, em uma construção de um conhecimento novo e relevante à sociedade parte da pesquisa, que identifica, analisa e, por vezes, preenche uma lacuna dentro desse vasto universo da área de conhecimento em específico (Luna, 2002). Dessa forma, a metodologia científica descreve o processo da pesquisa desenvolvida para a coleta e análise de dados, permitindo a compreensão das etapas da produção intelectual, bem como permitir a noção de falseabilidade por meio de resultados verificáveis e confiáveis. Segundo Kauark et al (2010) a metodologia pode ser compreendida como:

[...] a explicação minuciosa, detalhada, rigorosa e exata de toda ação desenvolvida no método (caminho) do trabalho de pesquisa. É a explicação do tipo de pesquisa, do instrumental utilizado (questionário, entrevista), do tempo previsto, da equipe de pesquisadores e da divisão do trabalho, das formas de tabulação e tratamento dos dados, enfim, de tudo aquilo que se utilizou no trabalho de pesquisa. (Kauark et al, 2010, p. 53-54).

Nessa linha, o presente trabalho analisa as possibilidades de um conteúdo de Ciências e Biologia de forma interdisciplinar de organismos extremófilos dentro de um contexto inclusivo, por meio da utilização de materiais didáticos acessíveis com apoio às tecnologias para permitir o desenvolvimento sociocognitivo e construção cultural a partir da dimensão social.

A partir dessa perspectiva, para realizar o levantamento bibliográfico de materiais de outros autores foi utilizado a plataforma *GoogleAcademy*, utilizando palavras chaves como “Astronomia”, “Astrobiologia”, “Astrofísica”, “Material didático”, “Educação” e exemplos de instrumentos educacionais específicos como citados na Tabela 5 para abrir o leque de recursos. Foi estudado materiais de autores brasileiros, principalmente pela acessibilidade linguística que outros professores poderiam encontrar para repensar e aplicar em suas aulas. Outro filtro utilizado foi o período de cinco anos, fazendo um levantamento de oito artigos principais, que poderiam ter mais potencialidade para a educação inclusiva ou pela relação do tema mais próximo ao trabalho aqui apresentado.

Além de analisar as referências de materiais de outros autores, foi realizado um instrumento didático baseado no recurso audiovisual de uma sequência de videoaulas gravadas como uma alternativa possível de um material

inclusivo que aborde sobre Ciências e Biologia, em ênfase em organismos extremófilos, mediado por recursos tecnológicos acessíveis e digitais.

Diante do que foi analisado, urge a necessidade de repensar em outras vias educacionais que permitam a inclusão de pessoas com deficiência, seja estudantes ou interessados ao conteúdo de ordem interdisciplinar de Astrobiologia. Uma das possibilidades é o ensino por meio de recursos audiovisuais a exemplo de videoaulas gravadas dispostas por meio de uma plataforma virtual como o Youtube e Instagram, incentivando a Divulgação Científica, podendo ocorrer em espaços não formais (como museus, planetários e artigos científicos em revistas) e de forma itinerante (como discussões, clubes astronômicos, feiras de ciências e rodas de conversas).

A Divulgação Científica em Astrobiologia em um contexto de exposição de cunho itinerante é uma atividade formativa, capaz de promover a formação e/ou aperfeiçoamento de professores e estudantes, pois no processo de (re)construção dos saberes científicos, ambos os sujeitos, juntos, têm a oportunidade de transformar o conteúdo e a linguagem científica em algo mais tangível aos distintos públicos, independentemente de classe social, poder aquisitivo, nível de escolaridade, raça etc. (Longuinhas, 2021, p. 29).

A proposta do produto educacional é referente a uma sequência de videoaulas gravadas e publicadas no Youtube e Instagram. O canal Biologia Acessível (Figura 3 e 4) é um canal nas redes sociais de autoria própria da autora do presente trabalho, tendo criado em 2020, devido a pandemia da Covid-19, na qual, assim como muitas outras pessoas com deficiência, se sentiu invisibilizada e prejudicada quanto ao acesso aos conteúdos acessíveis. Destacando-se mais uma vez que a autora possui deficiência auditiva bilateral profunda fazendo o uso de próteses auditivas e apoia-se da língua Portuguesa de forma oralizada e escrita, e na língua brasileira de sinais – e a partir dessa realidade brasileira, propôs desenvolver os conteúdos de Ciências e Biologia de maneira acessível, bem como abordar alguns temas de Educação e temas a respeito de deficiências no contexto geral.

Na plataforma do Youtube é possível incluir vídeos completos e curtos (*shot*), enquanto na plataforma do Instagram permite mais possibilidades de recursos como a inserção de videoaulas completas (IGTV), vídeo curtos (*reels*), publicações e stories, para ocorrer mais recursos de interação com o público, além dos comentários dispostos no Youtube e Instagram. Além disso, essas plataformas dispõem de Tecnologias Assistivas como legendas automáticas ou manuais, e texto alternativo ou leitor de tela para as imagens.

Figura 3: Fotografia de visualização do canal Biologia Acessível pelo Youtube.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4: Fotografia de visualização do canal Biologia Acessível pelo Instagram.



Fonte: Autoria própria.

A proposta desenvolvida da sequência de três aulas abordou sobre organismos extremófilos de uma forma que cada vídeo introduza, problematize, desenvolva e feche o tópico abordado de Astrobiologia dentro de um tempo de dez minutos aproximadamente. Nesses vídeos foram incluídas legendas manuais, audiodescrição, interpretação de LIBRAS e tradução de voz como recurso de acessibilidade, conforme demonstrado pela figura 5 de um dos vídeos abaixo.

**Figura 5: Fotografia retirada de trecho do vídeo sobre Zoologia: A conquista dos organismos.**



Fonte: Autoria própria.

Segundo o Estatuto da Pessoa com Deficiência, é necessário estimular as políticas positivas de inclusão da população brasileira, como audiodescrição; legendas; janela de Libras; ampliação de letras nos textos, bem como sua cor, fonte e disposição. Um dos diferenciais do canal é que ele aborda os conteúdos de forma acessível, bem como introduz alguns sinais que têm sido criados pela comunidade surda acadêmica para as palavras e expressões dentro dos conteúdos de Biologia (Quadro 6).

**Quadro 6: Distribuição dos recursos de acessibilidade utilizados e seu público-alvo**

Recursos de Acessibilidade	Descrição	Quem eles auxiliam
Audiodescrição (AD)	Essa ferramenta converte a imagem em descrição oral. Em vídeos, imagens e textos é possível ser traduzido oralmente por meio do leitor de tela ou feito manualmente.	Cego e deficientes visuais; Deficientes intelectuais; e Indivíduos com dificuldade de leitura como disléxicos, idosos e analfabetos.
LIBRAS	A Libras é uma sigla de Língua Brasileira de Sinais. Reconhecida desde	Surdos e comunidade surda

	2002, pela Lei nº 10.436, como um meio legal de comunicação e expressão.	
Legendas	A legenda é uma ferramenta que converte o som em escrita. Podem ser fixa ( <i>Opened Caption</i> ) ou opcional ( <i>Closed Caption</i> ), e em vídeos ou imagens situa-se no canto inferior.	Surdos e deficientes auditivos; familiar com bebê no colo; Indivíduos com TDAH (Transtorno e Déficit de Atenção e Hiperatividade) ou DPAC (Distúrbio no Processamento Auditivo Cerebral); Autistas; e Indivíduos com falha no aparelho tecnológico sonoro (celular, computador, etc).
Texto ampliado	A acessibilidade textual deve ter a fonte e o contraste de cores ideal para facilitar a leitura. Nos computadores e celulares há softwares que permitem a ampliação de imagem, como lupas e outros recursos.	Indivíduos com baixa visão; Daltônicos.

**Fonte: Autoria própria.**

Com isso, os conteúdos foram organizados em três vídeos, buscando trabalhar sobre os organismos extremos em diferentes condições geográficas, articulando quais foram as possibilidades da existência da vida e as adaptações evolutivas que estes organismos tiveram dentro do contexto astrobiológico (Quadro 7).

**Quadro 7: Proposta Inicial.**

Temática Astrobiológica	
V1.	Origem e Evolução da vida
V2.	A vida em Vulcões
V3.	A vida no Mar Profundo

**Fonte: Autoria própria.**

As videoaulas foram preparadas por meio de cinco etapas (Quadro 8):

**Quadro 8: Desenvolvimento de videoaulas.**

Etapas	Objetivo	Desenvolvimento
Curadoria de conteúdo	Reunir as informações e organizar e filtrar para um objetivo de aprendizagem	Concepção Planejamento Pesquisa e estudo Curadoria Estruturação Afunilamento Resumo para gravação

Gravação	Produção audiovisual	Organização dos materiais para gravação Estratégias de iluminação, linguagem corporal e posicionamento Interpretação em LIBRAS Gravação
Edição	Montagem e design de vídeos por meio da manipulação de cortes de vídeos, imagens e áudio	Seleção das gravações viáveis Cortes e manipulação de vídeo Legendagem Abertura e fechamento Inclusão de ilustração e gifs Audiodescrição de imagens Inclusão dos códigos de daltonismo Títulos
Tradução	Transcrição da informação contida em uma língua para outra, analisando as correspondências culturais. Ela está presente nas três etapas anteriores.	Análise da interpretação inicial do resumo; Pesquisa de sinais próprios de termos da Biologia e outros Interpretação para a gravação Tradução da Libras para o português escrito (legendagem) Tradução da LIBRAS para o português oral (áudios)
Divulgação	Aproximação dos conhecimentos construídos cientificamente ao público, fomentando a aprendizagem	Elaboração de capas para os vídeos; Legendas de post Divulgação nas redes sociais Interação com o público.

**Fonte: Autoria própria.**

O produto abrange as etapas mencionadas anteriormente, com a interpretação e tradução atuando como um elo que percorre todo o processo de tradução, assegurando alta qualidade na transmissão do conteúdo. Isso se torna crucial, uma vez que na linguagem de sinais (Libras) ainda não existem sinais correspondentes para termos relacionados à Biologia, tornando necessária a datilografia ou uma descrição manual para garantir clareza e precisão na comunicação. Além disso, em cada etapa, é realizada uma revisão antes da finalização do processo. Resumidamente, o conteúdo exige uma síntese detalhada para ser organizado em um roteiro de vídeo, que será gravado e posteriormente editado utilizando o programa Filmora. Por fim, os vídeos serão publicados nas plataformas de mídia social da Biologia Acessível.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Foi realizado um levantamento bibliográfico da literatura brasileira sobre materiais didáticos produzidos no ensino de Ciências e Biologia, com enfoque interdisciplinar de Astrobiologia e organismos extremófilos, analisando como cada um destes se encaixa dentro do contexto inclusivo.

Desde a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), diversas possibilidades pedagógicas frutificaram tentando democratizar o conhecimento aproximando o produto normalmente de cientistas em objeto de conhecimento aos alunos por meio da aprendizagem sociointeracionista, na qual o estudante irá desenvolver habilidades que permitam a pensar no conteúdo de forma contextualizada à sua realidade. Além disso, a BNCC visa a articulação e desenvolvimento de competências para a formação do sujeito, que no tocante da interdisciplinaridade da Ciências e Biologia com o eixo de Astronomia, recomendando que o processo de formação de conceitos se atrele à competência 2, que expressa sua importância em:

[...] entender a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização permite aos estudantes atribuir importância à natureza e seus recursos, reconhecendo a imprevisibilidade de fenômenos e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico. Para isso, nessa competência específica, podem ser mobilizados conhecimentos relacionados a: origem da Vida; evolução biológica; registro fóssil; Exobiologia; biodiversidade; origem e extinção de espécies; políticas ambientais; biomoléculas; organização celular; órgãos e sistemas; organismos; populações; ecossistemas; cadeias alimentares; respiração celular; fotossíntese; reprodução e hereditariedade; genética mendeliana; processos epidemiológicos; espectro eletromagnético; modelos cosmológicos; Astronomia; gravitação; [...] entre outros. (BNCC, p. 539, 2017)

Por meio da pesquisa bibliográfica, foram identificadas as publicações científicas brasileiras dos últimos cinco anos sob os conteúdos de Ciências de forma interdisciplinar que contenham produção de algum tipo de material didático, realizando em seguida uma pesquisa analítica e descritiva sobre o contexto inclusivo desses materiais didáticos, tomando como base a presença de Tecnologias Assistivas (TA) ou Recursos de Acessibilidade (AC) (Quadro 9).

**Quadro 9: Relação de dados coletados**

<b>Título</b>	<b>Autor e ano</b>	<b>Área científica interdisciplinar encontrada</b>	<b>Materiais didáticos presentes</b>	<b>TA e/ou AC presentes</b>
Uma jornada pela vida no cosmos: relato de experiência de	Felipe Sérvulo Maciel	Astrobiologia	Conteúdo expositivo de Origem da Vida e os extremófilos, com destaque para o Filo Tardigrada;	Há uma citação direta de preocupação da inclusão social no conteúdo, mas não

ensino de astrobiologia na escola	Costa (2021)		exibição do documentário Cosmos de 1980, apresentado e escrito por Carl Sagan; oficina de modelagem de fósseis de argila e gesso; oficina de arte de modelos de dinossauros feitos com papelão reforçado; material expositivo para resolução da famosa equação de Drake; visitação ao Museu de História Natural de Ingá.	específica sobre PCD; porém é possível que ocorresse o uso de TA como legendas ou audiodescrição no filme; bem como a inclusão de materiais didáticos táteis e visuais na oficina de fósseis e dinossauros; e conteúdo interativo por meio da visitação do museu.
Ensino de Biologia na perspectiva da Astrobiologia: Origem e Evolução da vida no planeta Terra	Gleide Miriam Falcão Brito (2021)	Astrobiologia	Disposição de 15 questões pelo formulário Eletrônico; Construção do Gráfico de linhas a partir das mudanças de temperatura na superfície da Terra; Aplicação do QUIZ – Jogo eletrônico de perguntas; atividade com a tabela com a concentração do Oxigênio; Construção maquetes geometrizadas das substâncias que fazem parte da composição atmosférica em períodos distintos; Desenvolvimento de um gráfico em forma de pizza no período que desenvolveu as moléculas geometrizadas; Uso do Aplicativo AstroBioApp	Não há menção direta de uma adaptação ou inclusão proposital; porém é possível o uso de TA durante as atividades com uso de tecnologias digitais como quiz; aplicativo AstroBioApp; e outros softwares e hardware; assim como o uso de maquetes geometrizadas podem permitir a inclusão de alunos com deficiência por meio de produtos táteis e visuais como AC.
Temas atuais no Ensino de Biologia: Abordando a Astrobiologia no contexto da origem da vida.	Magno Inácio dos Santos (2019)	Astrobiologia	Uso dos softwares Gephi e Dia Portable como recurso didático digital exploratório; aula expositiva com uso de Power Point; Uso do filme e “Segredos do Universo - Hubble Dublado HD”; Leitura de artigos e livros para levantamento de dados.	Não há uma menção direta de uma adaptação ou inclusão social; mas é possível o uso de TA por parte dos alunos com deficiências nos materiais digitais, enquanto nos outros como filme dublado e aula expositiva não tem especificamente uma adaptação como AC.
O que é Astrobiologia? Uma história em	Luiz Eduardo Ismério de	Astrobiologia	Desenvolvimento de HQ (Histórias em Quadrinho) por meio da plataforma	Há uma menção de inclusão cultural, porém não específica os PCD;

quadrinho para introduzir o tema no Ensino Médio	Oliveira Velozo; Adriana Oliveira Bernardes (2021)		ClassRoom utilizando o programa Pixton.	contudo é possível encontrar possibilidade de TA dentro do desenvolvimento de HQ.
Ensino de conceitos de Astrobiologia e Evolução Estelar por meio de um jogo de tabuleiro	Wellington Gomes Ferrante (2018)	Astrofísica	Uso de jogo de tabuleiro por meio de cartas, cartões destacáveis ou peças.	Há uma menção de inclusão sociocultural, porém não especifica os PCD; contudo a proposta didática possa encontrar dificuldades por meio do AC.
“A Nova Terra” e “Astrocartas”: Jogos didáticos de Astronomia para a divulgação científica	Ingrid Augusto Caneca da Silva; Rafael Kobata Kimura (2018)	Astrobiologia	Uso de jogos, um de tabuleiro denominado de “A Nova Terra” e outro de cartas denominado de “Astrocartas”	Não há uma menção direta de uma adaptação ou inclusão social; sendo necessário repensar como trabalhar esse material como AC com apoio de TA.
Reflexões sobre o uso de um podcast no ensino de física em tempos pandêmicos	D.C. Panciera, J.A. Junior, C. H. Ries, G. Tirelli, V. F. Dalfovo, A. A. Leonel (2021)	Astrofísica	Uso de podcast como abordagem complementar	Há uma citação direta quanto ao uso para a inclusão de pessoas com deficiência visual, contribuindo como um recurso de auxílio para cegos e baixa visão, podendo ainda ampliar com uso de vídeos com legendas e janela de LIBRAS.
Divulgação científica em Astrobiologia por meio de exposição como promotora do ensino interdisciplinar entre biologia física e química	Rafael Ramos Longuinhos (2020)	Astrobiologia	Exposição de cunho itinerante em torno da Astrobiologia; criação de um jogo de tabuleiro para desenvolver a capacidade de leitura e interpretação de textos científicos, e; demonstrar a ciência como uma construção humana por meio do desenvolvimento de experimentos	Não há menção direta sobre inclusão de pessoas com deficiência, apesar da preocupação de interdisciplinaridade com os alunos, porém é possível adaptar a exposição por meio de TA.

Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, é possível verificar que a produção de materiais didáticos atua para a democratização do conhecimento de Astronomia de diversas

maneiras interdisciplinar como por meio da Biologia, Química, Física, Matemática, Artes e outras possibilidades, garantindo a consolidação dos estudos e por consequência da aprendizagem.

A astronomia é considerada um dos campos científicos mais antigos do mundo, permeada globalmente em diversas culturas. (Vernier; Dutra; Maia, 2021). Porém, a autora Gleide Miriam Falcão Brito contrapropõe:

Na prática pedagógica, mesmo considerando a Astronomia como a ciência mais antiga e de grande importância para a comunidade, encontrar e desenvolver recursos didáticos com uma abordagem interdisciplinar a serem utilizados nas escolas públicas brasileiras é um dos desafios que profissionais da educação se deparam. (BRITO, 2021, p. 19).

O autor Longuinhas (2020, p. 25) afirma que a concepção da Astrobiologia como uma alternativa viável na superação dos conhecimentos fragmentados e do isolamento da Biologia com as demais disciplinas das Ciências Naturais. Permite-se um repensar das abordagens que não são utilizadas dentro do ensino formal, ora pelas escolas e professores não estarem familiarizados, ora por se sentirem preparados para aplicar o conteúdo em sala de aula. A partir dos materiais didáticos produzidos pelos autores no quadro 6 demonstra novas ferramentas pedagógicas de um ensino que estimule o aprendizado de forma dinâmica e contextualizada, permitindo assim a escola levar esses conhecimentos tecno científicos à sociedade (Silva, Kimura, 2018; Souza, Viana, 2013; Velozo, Bernades, 2021; Santos, 2019; Costa, 2021).

Contudo, a presença de discursos a respeito da inclusão social surge timidamente nos trabalhos, principalmente a respeito das pessoas com deficiência. Dos trabalhos encontrados, apenas os autores Panciera; Junior; Ries; Tirelli; Dalfovo; Leonel (2021), citaram sobre a produção do material didático em formato de podcast abrindo margem para a inovação científica como um facilitador de acesso aos conteúdos em qualquer local.

Freire já argumentava que a mídia é uma poderosa ferramenta alternativa para os estudantes com deficiências, sobretudo os visuais, favorecendo a diversificação do acesso aos mais variados conteúdos. Os autores ainda reforçam que o material permite a interação de professores mais tímidos, abrindo um leque maior de outras pessoas com diversas necessidades e deficiências possam ser contempladas dentro da produção de tal material didático.

Por conluente, é evidente que todo material didático pode se tornar acessível o conteúdo trabalhado para as pessoas com deficiência, contudo falta a necessidade de conhecimento por parte dos professores, bem como a gestão pedagógica do potencial que cada material didático pode atingir dentro de uma escola no contexto inclusivo.

## 4.2 PRODUTO EDUCACIONAL

Foram produzidas três videoaulas, seguindo todo o processo de produção até a fase de divulgação. Em seguida se encontra os resumos simplificados dos conteúdos, a capa de divulgação e o link de acesso.

### **Vídeo 1:** Zoologia: A conquista dos organismos

A zoologia é a ciência que estuda os animais, vivos ou extintos, explorando sua evolução, adaptações ambientais e classificação com base em características comuns. Ao longo da história, pensadores como Aristóteles e cientistas como Buffon, Darwin e Linné contribuíram para a organização e compreensão dos seres vivos. Carl Woese e outros pesquisadores modernos introduziram novas classificações com base na biologia molecular, resultando na divisão dos seres vivos em domínios, enquanto Thomas Calier-Smith propôs seis reinos. A taxonomia atual se baseia na evolução e é representada em cladogramas, usando categorias como domínio, reino, filo, classe, família, gênero e espécie para agrupar seres vivos de acordo com características comuns (Figura 6).

**Figura 6:** Capa da videoaula Zoologia: A conquista dos organismos



Fonte: Autoria própria.

Link Youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=BFxhH0I\\_xCk&t=676s](https://www.youtube.com/watch?v=BFxhH0I_xCk&t=676s)

Link Instagram:

[https://www.instagram.com/p/CbV4ueUp2cF/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link&i\\_gshid=MzRIODBiNWFIZA==](https://www.instagram.com/p/CbV4ueUp2cF/?utm_source=ig_web_copy_link&i_gshid=MzRIODBiNWFIZA==)

## Vídeo 2: Mar Profundo

Esse vídeo aborda a importância de estudar a biodiversidade nos ecossistemas marinhos, com foco em organismos que sobrevivem em condições extremas nas profundezas do oceano. São abordadas adaptações notáveis, que ocorrem em animais como o cachalote, as enguias cusk e bactérias *Mariprofundus ferrooxydans*, que enfrentam alta pressão, baixas temperaturas e escuridão nas profundezas oceânicas. O texto a relevância de adquirir conhecimento sobre a vida nos oceanos, com o intuito de fomentar a conscientização ambiental e impulsionar a conservação marinha. Destaca, ainda, a notável iniciativa da Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável da ONU como um esforço global significativo nesse sentido (Figura 7).

Figura 7: Capa da videoaula Mar Profundo



Fonte: Autoria própria

Link Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=PybnF7WRXEo&t=23s>

Link Instagram:

[https://www.instagram.com/p/CuAoazsJRlp/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==](https://www.instagram.com/p/CuAoazsJRlp/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==)

## Vídeo 3: Vulcões escaldantes e a origem da vida

O vídeo explora como vulcões desempenharam um papel crucial na criação de condições propícias para o surgimento e evolução da vida, e como organismos extremófilos se adaptaram a esses ambientes únicos.

Ao longo do vídeo a teoria discutida é a de que a vida surgiu em uma "sopa probiótica" de reações químicas, possibilitada pela atividade vulcânica primitiva e as características geotérmicas de vulcões e fontes hidrotermais. Ressalta-se a importância dos organismos extremófilos que vivem em ambientes vulcânicos, como bactérias e moluscos, e como esses organismos desempenham um papel fundamental na ecologia desses locais. Além disso, destaca-se a pesquisa de uma microbiologista na Antártida, onde organismos extremófilos foram encontrados em áreas vulcânicas e geotérmicas, demonstrando a resiliência e adaptabilidade da vida em ambientes extremos (Figura 8).

Figura 8: Capa da videoaula Vulcões escaldantes e a Origem da Vida



Fonte: Autoria própria

Link Youtube: [https://www.youtube.com/watch?v=HrLXim\\_vDaw](https://www.youtube.com/watch?v=HrLXim_vDaw)

Link Instagram:

[https://www.instagram.com/p/CvFR8mdLpAN/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==](https://www.instagram.com/p/CvFR8mdLpAN/?utm_source=ig_web_copy_link&igshid=MzRIODBiNWFIZA==)

O propósito de compartilhar os conteúdos nas redes sociais é alcançar um público mais amplo, incluindo pessoas com e sem deficiências, que possam acessá-los para enriquecimento de seu conhecimento intelectual e científico por meio da divulgação científica. Isso permite a exploração das possibilidades pedagógicas da inclusão de tais materiais, proporcionando uma aprendizagem significativa e enraizada na dimensão sociocultural. Os vídeos despertam a curiosidade e incentivam a reflexão, tornando os recursos acessíveis uma parte vital do processo pedagógico do material didático.

O produto educacional produzido articula conteúdos inovadores e atuais que atraem muitas pessoas, trabalhando de forma lúdica e interativa por meio de imagens, gifs e interação nos comentários com o público que teve acesso ao material divulgado nas redes sociais. Foi selecionado abordar três videoaulas, mas as possibilidades eram infinitas devido ao gama de interdisciplinaridade que a Ciência e a Biologia permitem, principalmente articulada com a Astrobiologia.

Percebe-se que há grandes possibilidades de se trabalhar conteúdos dessa forma, buscando a acessibilidade de todos por meio de um desenho universal, ou seja, utilizando todas as ferramentas possíveis para que um mesmo conteúdo seja aproveitado por quem quiser utilizá-lo. Além disso, é interessante pontuar que é interessante trabalhar nos conteúdos de forma interdisciplinar com alguns recortes da sociedades, como citar cientistas que atuam nas áreas como mulheres cientistas brasileiras, a exemplo da Amanda Bendias e Vivian Pellizari<sup>9</sup>; ou mulheres cientistas negras como Kennda Lynch<sup>10</sup>; e pessoas com deficiência como Wanda Merced<sup>11</sup>, Stephen Hawking<sup>12</sup>, Caroline Herschel<sup>13</sup>, John Goodricke<sup>14</sup> ou até mesmo personagens fictícios com deficiência como Darth Vader<sup>15</sup>, de Star Wars ou Jake Sully<sup>16</sup>, de Avatar, demonstrando um pilar de representatividade sociocultural na área de Ciências e Biologia, principalmente em focos interdisciplinares da Astrobiologia, aguçando ainda mais o interesse e contextualização dos conteúdos abordados.

As aplicações são infinitas e permitem uma compressão cada mais abrangente no aspecto sociocultural e científico nos alunos e professores, mostrando a representatividade e as possibilidades pedagógicas inovadoras e

---

<sup>8</sup> Amanda Gonçalves Bendia – astrobióloga brasileira que estuda microrganismos capazes de se adaptar em condições extremas como nas geleiras antárticas e na caldeira de um vulcão ativo na Ilha Deception.

<sup>9</sup> Vivian Helena Pellizari – astrobióloga brasileira que estuda microrganismos degradadores de hidrocarbonetos na Antartica. Foi homenageada em reconhecimento da sua carreira científica a nomeação do fungo *Antarctomyces pellizariae*.

<sup>10</sup> Keenda Lian Lynch – astrobióloga e geomicrobiologia estadunidense que estuda bioassinaturas e desenvolveu um hardware de habitação para astronautas da Estação Espacial Internacional, bem como contribuiu para a prototipagem de robôs para missões a Marte.

<sup>11</sup> Wanda Diaz Merced – astrônoma porto-riquenha que teve perda gradual a total da visão, que inovou o uso da sonificação de dados em sons audíveis para estudar a luz emitida pelas erupções de raios gama.

<sup>12</sup> Stephen William Hawking (1942 – 2018) – físico teórico e cosmólogo britânico que foi acometido pela doença Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) que gradualmente o fez perder o controle dos movimentos corporais e a fala. Estudou a radiação dos buracos negros, criando a Radiação de Hawking.

<sup>13</sup> Caroline Lucretia Herschel (1750- 1848) – astrônoma germano-britânica que foi acometida por tifo, que afetou no seu crescimento e visão do olho esquerdo. Ela foi a primeira mulher do mundo a ser paga para ser cientista.

<sup>14</sup> John Goodricke (1764- 1786) – astrônomo britânico com deficiência auditiva que identificou a variação estelar em períodos fixos.

<sup>15</sup> Darth Vader (1977) – personagem vilanesco de Anakin Skywalker biamputado de pernas e amputado do braço esquerdo da saga de Star Wars.

<sup>16</sup> Jake Sully (2009) – personagem fictício no qual na forma humana utiliza cadeiras de rodas no filme Avatar.

inclusivas. No entanto, a produção de videoaulas muitas vezes atua como um conteúdo complementar às aulas presenciais do professor, uma vez que nem todos os professores ou pedagogos estão preparados para desenvolver um material com uma complexidade maior no quesito de utilizar softwares e outros recursos acessíveis para disponibilizar o conteúdo para os alunos e permitirem uma reflexão da inclusão e incentivo dos alunos com deficiência no mundo científico em equidade aos demais.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo demonstra a significativa contribuição dos materiais didáticos interdisciplinares para a democratização do conhecimento científico. A pesquisa destaca a necessidade de repensar abordagens de ensino que frequentemente são subutilizadas devido à falta de familiaridade por parte dos professores ou à falta de preparo para sua aplicação em sala de aula de modo inclusivo. A produção de materiais educacionais, incluindo videoaulas e podcasts, oferece uma abordagem dinâmica e contextualizada, que atrai um público diversificado, incluindo pessoas com e sem deficiências.

A pesquisa evidencia que a acessibilidade é fundamental para garantir que todos os alunos possam aproveitar o conteúdo educacional. Ela destaca a importância de tecnologias assistivas e recursos de acessibilidade, que possibilitam a inclusão de pessoas com diferentes necessidades. A divulgação de conteúdos nas redes sociais amplia o alcance desses recursos, permitindo que um público mais amplo enriqueça seu conhecimento científico e intelectual por meio da divulgação científica.

Além disso, a pesquisa enfatiza a importância da representatividade sociocultural na área de Ciências e Biologia, evidenciando cientistas de diferentes gêneros, etnias e com deficiência. Isso aguça o interesse dos alunos e contextualiza os conteúdos de forma mais significativa. No entanto, a produção de videoaulas muitas vezes atua como complemento às aulas presenciais, devido à falta de preparo de alguns professores para desenvolver materiais mais complexos que atendam às necessidades de acessibilidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_, **Constituição (1988)**. Constituição: República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica**. Brasília: 2002. Disponível em: . Acesso em: fev/2019.

\_\_\_\_\_. **As diferenças entre exclusão, segregação, integração e inclusão**. Blog EURECA. Disponível em: < <https://blog.eureca.me/exclusao-segregacao-integracao-e-inclusao/>>. Acesso em: mai/2022.

\_\_\_\_\_. **Tecnologia assistiva: conceitos, recurso e cursos fundamentais**. Educamundo – Educação sem fronteiras. 2018. Disponível em: < <https://www.educamundo.com.br/blog/curso-online-tecnologia-assistiva#:~:text=Recursos%20de%20acessibilidade%20ao%20computador,comunicar%20e%20aprender%20com%20excel%C3%Aancia.>>. Acesso em: mai/2022.

\_\_\_\_\_, **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: COORDE, 1994. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf)>. último acesso em: mai/22.

\_\_\_\_\_. **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 10.098, de 19 de dezembro de 2000**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 06 de julho. 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 10. 146, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 24 de abril. 2002.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 4024, de 20 de novembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União. Brasília, Distrito Federal, 27. Dezembro. 1961.

\_\_\_\_\_, **Secretaria de Educação Especial. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília: 2001(a).

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. SEESP. 2008. Disponível em: . Acesso em: mai/2019.

Pupo, Deise Tallarico; Melo, Amanda Meincke; Ferrés, Sofia Pérez (org). **Acessibilidade : discurso e prática no cotidiano das bibliotecas** -- Campinas, SP : UNICAMP/Biblioteca. Central Cesar Lattes, 2006. Disponível em: <  
[https://www.udesc.br/arquivos/faed/id\\_cpmenu/4477/livro\\_acessibilidade\\_bibliotecas\\_1583867532467\\_4477.pdf#page=65](https://www.udesc.br/arquivos/faed/id_cpmenu/4477/livro_acessibilidade_bibliotecas_1583867532467_4477.pdf#page=65)>. Acesso em: mai/2022.

ALMEIDA, M. D. de (Organizadora). **Currículo como artefato social**. 2. Edição. Natal: EDUFRRN, 2004.

ALVES, Diana Cunha Costa. **Aspectos ergonômicos relevantes para a concepção de tecnologia assistiva: órteses de membros inferiores**. 2012. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana) – Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2012. Disponível em: . Acesso em: mai/2022.

ARETIO, L. G. **Educación a Distancia**. Madrid/ES: UNED, 1994.

Ataíde, Ana Raquel Pereira de; Oliveira, Paulo Robson Leite de. **A temática astronomia nas publicações da área de ensino de ciências: um olhar sobre a abordagem histórica**. In: II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10, 2015, Campina Grande. Anais... Campina Grande, 2015

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

Beyer, Hugo Otto. **Inclusão e avaliação na escola: de alunos com necessidades educacionais especiais/ Hugo Otto Beyer** – Porto Alegre: Mediação, 2010. (3. Ed. atual. Ortog.) 128 págs.

BORBA, Julina Bono. **UMA BREVE RETROSPECTIVA DO ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL**. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. 2013. 30 págs.

BRASIL, conselho nacional de educação, conselho pleno. **Resolução Nº 1, de 15 de maio de 2006, Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Diário Oficial da União. Brasília, Distrito Federal, 16 de maio de 2006 (a).

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BRASIL. **Decreto Nº 5.296, de 2 de Dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de Novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às

peças que especifica, e 10.098, de 19 de Dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 dez. 2004.

BRITO, GLEIDE MIRIAM FALCÃO. **ENSINO DE BIOLOGIA NA PERSPECTIVA DA ASTROBIOLOGIA: ORIGEM E EVOLUÇÃO DA VIDA NO PLANETA TERRA**. FEIRA DE SANTANA, 2021.

CAMPOS, I. M; SÁ, E. D; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência visual**. Brasília: MEC/Secretário de Educação a Distância/Secretaria de Educação Especial, 2007. 57 p. Disponível em: . Acesso em: mai. 2019.

CARVALHO, Rosita Edler. **Educação Inclusiva: Com os pingos nos “is”**. 7. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet: Reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003.

CAT, **Comitê de Ajudas Técnicas**, Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República. Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007. I

COSTA, Denise Ferreira da; et al.. **EDUCAÇÃO INCLUSIVA: Breve Contexto Histórico das Mudanças de paradigmas**. Nov/2016.

Denari, Fátima Elisabeth. **Dimensões teórico-práticas da Educação Inclusiva**. Cap. II – Livro Inclusão Escolar e Educação Especial: teoria e prática na diversidade / org. Claudia Dechichi, Lázara Cristina da Silva e colaboradores. – Uberlândia: EDUFU, 2008. Págs. 37-50.

DIAS, Alan Bronzeri; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **A educação inclusiva e o ensino de Ciências e de Biologia: a compreensão de professores do ensino básico e de alunos da licenciatura**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013.

Dischinger, M.; Ely, V. H. M. B.; Machado, R.; Silva, R. M. de S.; Padaratz, R.; Antonini, C.; Daufenbach, K.; Souza, T. R. M. de. **Desenho universal nas escolas: acessibilidade na rede municipal de ensino de Florianópolis**. Florianópolis: Grupo PET Arquitetura e Urbanismo, UFSC & Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2004.

DREZZA, EDUARDO. **Cartilha de Orientação e Mobilidade**. Fundação Dorina Nowiil para cegos. 2019.

Duarte, Rubens T. D.; Ribeiro, Catherine G.; Pellizari, Vivian H.. **VIDA AO EXTREMO: A magnífica versatilidade da vida microbiana em ambientes extremos da Terra**. Cap. 8 - Astrobiologia [livro eletrônico] : uma ciência emergente / Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. -- São Paulo : Tikinet Edição : IAG/USP, 2016. 10 Mb ; ePUB e PDF. Págs. 155-172.

F. S. Maciel Costa, “**Uma Jornada pela vida no cosmos: Relato de experiência de ensino de astrobiologia**”, Cad. Astro., vol. 2, nº 2, p. 142, ago. 2021.

FERNANDES, S. **Fundamentos da educação Especial**. Curitiba: Ibpex, 2013

FERRANTE, WELLINGTON GOMES. **ENSINO DE CONCEITOS DE ASTROBIOLOGIA E EVOLUÇÃO ESTELAR POR MEIO DE UM JOGO DE TABULEIRO**. UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UTFPR. CURITIBA, 2018.

Frasson, Carlos Antonio; Junior, Constantino Ribeiro de Oliveira. **Licenciatura em Educação Física: Metodologia da pesquisa científica**. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA – UEPG. Ponta Grossa, PR: 2009. 174 págs.

Freire, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**/ Paulo Freire – 54ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

Galante, Douglas; Silva, Evandro P.; Rodrigues, Fabio; Horvath, Jorge E.; Avella, Marcio G. B. (orgs.). **Astrobiologia [livro eletrônico] : uma ciência emergente** / Núcleo de Pesquisa em Astrobiologia. -- São Paulo : Tikinet Edição : IAG/USP, 2016. 10 Mb ; ePUB e PDF.

GALIAZZI, Maria do Carmo; PINHEIRO JUNIOR, Edi Morales; MEDEIROS, Ana Laura Salcedo de. **Planejamento de Unidades de Aprendizagem: CTS: A narrativa como potência do ser professor e da formação**. Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y experiencias didácticas, Barcelona, n. , p.237-241, set. 2009.

Garcez, Claudia. **O que é tecnologia assistiva**. Inatel. \_\_\_\_\_. Disponível em: <https://inatel.br/imprensa/noticias/cdttta/2666-o-que-e-tecnologia-assistiva>. Acesso em: mai/2022.

Garcia, Ana Keila Castro; Abreu, Waldir Ferreira de. **CONCEPÇÕES INCLUSIVAS DE PAULO FREIRE NA EDUCAÇÃO DE SURDOS**. V CONGRESSO PARAENSE DE EDUCAÇÃO ESPECIAL - outubro de 2018 – UNIFESSPA/Marabá-PA.

GOMES, N. L. **A questão racial na escola: Desafios colocados na implementação da lei 10.639/2003**. In: MOREIRA, Antônio Flávio; CANDAU,

Vera Maria. **Multiculturalismo: Diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

Grudka, Janice Helena. **O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA E A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS**. UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. 2019. 31 págs.

Hennig, Georg. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 3ª ed. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1998. 416 págs.

Hogetop, Luisa; Santarosa, Lucila Maria Costi. **Tecnologias Assistivas: Viabilizando a acessibilidade e ao potencial individual**. PGIE-UFRGS. V. 5, N.2, Porto Alegre, nov/2002. 15 págs.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA** . Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

**IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA** . Censo Brasileiro de 2019. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

JONASSEN, D. **Computadores, Ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto: Porto Editora, 2007.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna : Via Litterarum, 2010.

Krasilchik, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia/ Myriam Krasilchik**. – 4ª ed. ver. e ampl., 3ª reimpre. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

Langhi, Rodolfo; Nardi, Roberto. **Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros?** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 14, No3, 2014. 19 págs.

Brasil. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** – Planalto, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)

Leite, Cristina; Hosoume, Yassuko. **OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E SUAS FORMAS DE PENSAR A ASTRONOMIA**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 4, p. 47–68, 2007.

Leite, Paula Rayanny Mendonça; et al. **O ENSINO DA BIOLOGIA COMO UMA FERRAMENTA SOCIAL, CRÍTICA E EDUCACIONAL**. RECH- Revista Ensino

de Ciências e Humanidades – Cidadania, Diversidade e Bem Estar. Ano 1, Vol 1, Número 1, Jul-Dez, 2017, p. 400-413.

**Lev S. Vigotski : Manuscrito de 1929.** Educação & Sociedade, ano XXI, nº 71, Julho/00.

LONGUINHOS, RAFAEL RAMOS. **DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ASTROBIOLOGIA POR MEIO DE EXPOSIÇÃO COMO PROMOTORA DO ENSINO INTERDISCIPLINAR ENTRE BIOLOGIA, FÍSICA E QUÍMICA.** UEFS - FEIRA DE SANTANA, 2020.

LUNA, Sergio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa: uma introdução.** São Paulo: EDUC, 2002.

Lunardi, Márcia Lise. **Currículo como política cultural – possibilidades de pensar a diferença.** Cap. V – Livro Inclusão Escolar e Educação Especial: teoria e prática na diversidade / org. Claudia Dechichi, Lázara Cristina da Silva e colaboradores. – Uberlândia: EDUFU, 2008. Págs. 81 – 96.

Mantoan, Maria Teresa Eglér ; Prieto, Rosângela Gavioli. **Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: um olhar sobre as políticas públicas de educação no Brasil.** Inclusão escolar: pontos e contrapontos/ Mantoan, Maria Teresa Eglér; Prieto, Rosângela Gavioli; Arantes, Valéria Amorim. (orgs.) – São Paulo: Summus, 2006.

Marandino, Martha. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos** / Martha Marandino, Sandra Escovedo Selles, Marcia Serra Ferreira. – São Paulo: Cortez, 2009. – (Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados.** São Paulo: Atlas, 1990

Maslow, Abraham H. **Motivation and personality.** Nova York: Harper e Row, 1954. 35.

MENDES, E. G. A. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil.** Revista Brasileira de Educação. V.11, n. 33, set./dez. 2006.

MENDES, E. G. **A escola e a inclusão social na perspectiva da educação especial.** Universidade federal de São Carlos: São Paulo, 2015.

Mendes, Enicéia Gonçalves; Toyoda, Cristina Yoshie. **Projeto S.O.S. Inclusão – consultoria colaborativa para favorecer a inclusão escolar num sistema educacional municipal.** Cap. VI - Livro Inclusão Escolar e Educação Especial:

teoria e prática na diversidade / org. Claudia Dechichi, Lázara Cristina da Silva e colaboradores. – Uberlândia: EDUFU, 2008. Págs. 97-118.

MINETTO, M. de F. **Currículo na educação inclusiva: entendendo esse desafio**. 2. Ed. Curitiba: Ibpex, 2008.

MOLAR, Jonathan de Oliveira. **ALTERIDADE: UMA NOÇÃO EM CONSTRUÇÃO**. Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG. 2015. 13 págs.

MONDELLI, Maria Fernanda Capoani Garcia; BEVILACQUA, Maria Cecília. **Estudo da deficiência auditiva das crianças do HRAC-USP, Bauru-SP: subsídios para uma política de intervenção**. São Paulo: Moreira Jr, 2002.

NICKEL, Elton Moura. **Sistematização da implementação de tecnologia assistiva para o contexto educacional**. 2012. 264f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

Pancieria, Daniela Cristina; Junior, Juarez Dal'Acqua; Ries, Carlos Henrique, Tirelli, Guilherme Tirelli; Dalfovo, Vinícius Falavigna Dalfovo; Leonel, André Ary. **Reflexões sobre o uso de um podcast no ensino de física em tempos pandêmicos**. REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, Vol. 33, no. 2 (2021).

Peixoto, Denis Eduardo; Oliveira, Mário Conceição; Júnior, José Vicente Alves Teixeira; Pereira, Wagner Garcia. **Astronomia, Base nacional comum curricular e a produção de materiais didáticos: um relato de experiência**. REVISTA DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, Vol. 33, no. 2 (2021).

Pereira, Ricardo Francisco; Fusinato; Polônia Altoé; Neves, Marcos Cesar Danhoni. **DESBRAVANDO O SISTEMA SOLAR: UM JOGO EDUCATIVO PARA O ENSINO E DIVULGAÇÃO DE ASTRONOMIA**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Vitória, ES.

PIMENTEL, S. C. **Formação de professores para a inclusão: Saberes necessários e percursos formativos**. In: GALVÃO FILHO, Teófilo Alves; MIRANDA, Terezinha Guimarães (ORGs). O professor e a educação inclusiva: Formação, práticas e lugares. Edufba, Salvador. 2012.

Pires, Carla Simone; Arsand, Daniel Ricardo. **Análise da utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância (EaD)**. Revista Thema. 2017 | Volume 14 | Nº 1 | Pág. 182 a 198.

RADABAUGH, M. P. **Study on the Financing of Assistive Technology Devices of Services for Individuals with Disabilities** – A report to the president and the congress of the United State, National Council on Disability, Março 1993.

RAUBER, P. **A educação jesuítica e as reformas pombalianas.** In: Metodologia do Ensino Superior. Dourados: Unigran, 2008, p. 29-50.

REY, G. F. L. **Sujeito e Subjetividade: uma aproximação histórico-cultural.** São Paulo: Thomson Learning, 2003.

Rodrigues, Leandro. **Tecnologia assistiva: o que é e como usar na escola sem saber informática.** Instituto Itard – Cursos de Educação Especial. Abril, 2019. Disponível em: <https://institutoitard.com.br/tecnologia-assistiva-o-que-e-e-como-usar-na-escola-sem-saber-informatica/>. Acesso em: mai/2022.

Santa, Janaíne Della; Sobrinho, Sidinei Cruz. **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DO ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O APLICATIVO MOSAIK 3D.** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – IFSUL. PROFISCIENTIA - n. 14 -2020.

SANTOS, MAGNO INÁCIO DOS. **TEMAS ATUAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA: ABORDANDO A ASTROBIOLOGIA NO CONTEXTO DA ORIGEM DA VIDA.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Belo Horizonte. Junho de 2019.

Santos, Simone Micos dos. **PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO.** Faculdade São Braz. Curitiba-PR: Editora São Braz. 1ª ed. 2018.

Santos, Wildson Luiz Pereira dos; Mortimer, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. Volume 02/ Número 02 – Dezembro de 2002. 23 págs.

Schwanz, Jezuína Kohls. **DIDÁTICA.** Faculdade São Braz. CURITIBA/PR: Editora São Braz. 1ª ed. – 2018.

SILVA, A. M. da. **Educação Especial e Inclusão escolar: história e fundamentos.** Intersaberes: Curitiba, 2012.

Silva, Bento Duarte da; Leite, Eliana Alves Moreira; Aguiar, Gina Maria Porto de; Santos, Luciana Dalla Nora dos; Souza, Maria de Fátima Cavalcanti de. **A tecnologia educativa e algumas possibilidades para inovar no currículo.** IV COLBEDUCA e II CIEE 24 e 25 de Janeiro de 2018, Braga e Paredes de Coura, Portugal.

Silva, Bento; Blanco, Elias; Gomes, Maria João & Oliveira, Lia (1998). **Reflexões sobre a tecnologia Educativa.** In Leandro Almeida, Maria J. Gomes. Pedro Albuquerque & Susana Caires (eds.). Actas do IV Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, pp. 238-247.

Silva, Ingrid Augusto Caneca da; Kimura, Rafael Kobata. **"A NOVA TERRA" E "ASTROCARTAS": JOGOS DIDÁTICOS DE ASTRONOMIA PARA A**

**DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.** Anais do 10º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO - SIEPE Universidade Federal do Pampa | Santana do Livramento, 6 a 8 de novembro de 2018.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais).** *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>>. Acesso em: mai/2022.

SOUZA, Maria Elena Viana. **Pluralismo Cultural e Multiculturalismo na Formação de Professores: espaços para discussões étnicas de alteridade.** HISTEDBR. Campinas, n. 19, set. 2005.

Taille, Yves de La. **Piaget, Vigotski, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão** / Yves de la Taille, Marta Kohl de Oliveira, Heloysa Dantas. – São Paulo: Summus, 2019. 176 págs.

Veloza, Luiz Eduardo Ismério de Oliveira; Bernardes, Adriana Oliveira. **O que é Astrobiologia? Uma história em quadrinhos para introduzir o tema no Ensino Médio.** UERJ - UEaDSL. Set/2021.

Vernier, Andréa Magale Berro; Dutra, Carlos Maximiliano; Maia, Sandra Andréa Berro. **Sistema solar em escala: Uma estratégia para o ensino de ciências e matemática.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, e11110615508, 2021.

Vygotski, L.S. **Obras escogidas III: problemas del desarrollo de la psique.** Madrid: Visor Distribuciones, 1995.