

Tecnologia digital como suporte pedagógico no ensino de biologia aos alunos surdos

Digital technology as pedagogical support in teaching biology to deaf students

La tecnología digital como apoyo pedagógico en la enseñanza de la biología a estudiantes sordos

Soyane de Sant'Anna Pedretti (soyane.bio@gmail.com)
Prefeitura de Magé, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1234-3372>

Tharcila de Abreu Almeida (tharcila78@gmail.com)
Fundação Municipal de Educação de Niterói, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7429-0421>

Luciane Medeiros de Souza Conrado (lconrado@unicarioca.edu.br)
Centro Universitário UniCarioca, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1487-5401>

Ana Paula Legey de Siqueira (asiqueira@unicarioca.edu.br)
Centro Universitário UniCarioca, Brasil.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9056-9844>

Resumo

O presente artigo apresenta um material didático que possa auxiliar professores de biologia a elaborarem aulas mais participativas para os alunos surdos, a fim de proporcionar uma aprendizagem atrativa e significativa. Para tal, foi realizada uma pesquisa exploratória com professores de Biologia e, em seguida, foi realizada uma pesquisa documental, na qual buscou-se selecionar na plataforma *Google* canais do *Youtube*, jogos e aplicativos que pudessem contribuir para as práticas docentes. Os materiais selecionados foram reunidos em um *e-book*, junto à uma proposta de Sequência Didática (SD), sendo posteriormente avaliado por professores de biologia. O estudo possibilitou a percepção de que os docentes carecem de materiais que possam auxiliar a aprendizagem dos alunos surdos, assim como a importância das tecnologias digitais visuais para esse processo, sendo o *e-book* elaborado considerado potencialmente capaz de contribuir para as práticas pedagógicas inclusivas.

Palavras-chave: material didático; professores e intérprete de Libras; ensino de ciências e biologia; surdos.

Abstract

This article aims to present teaching material that can help biology teachers to develop more participatory classes for deaf students, in order to provide attractive and meaningful. To this end, an exploratory research was carried out with Biology teachers and then a documentary research was carried out, in which we sought to select YouTube channels, games and

applications on the Google platform that could contribute to teaching practices. The selected materials were gathered into an e-book, along with a Didactic Sequence (SD) proposal, and were subsequently evaluated by biology teachers. The study enabled the perception that teachers lack materials that can help deaf students learn, as well as the importance of visual digital technologies for this process, with the e-book created being considered potentially capable of contributing to inclusive pedagogical practices.

Keywords: courseware; Libras teachers and interpreter; teaching science and biology; deaf.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo presentar material didáctico que pueda ayudar a los profesores de biología a desarrollar clases más participativas para estudiantes sordos, con el fin de brindar un aprendizaje atractivo y significativo. Para ello se realizó una investigación exploratoria con docentes de Biología y luego se realizó una investigación documental, en la que se buscó seleccionar canales de YouTube, juegos y aplicaciones de la plataforma Google que podrían contribuir a las prácticas docentes. Los materiales seleccionados fueron recopilados en un libro electrónico, junto con una propuesta de Secuencia Didáctica (SD), y posteriormente fueron evaluados por profesores de biología. El estudio permitió percibir que los docentes carecen de materiales que puedan ayudar a los estudiantes sordos a aprender, así como la importancia de las tecnologías digitales visuales para ese proceso, siendo considerado el libro electrónico creado potencialmente capaz de contribuir para prácticas pedagógicas inclusivas.

Palabras-clave: material didáctico; Profesores e intérprete de Libras; enseñanza de ciencias y biología; sordo.

INTRODUÇÃO

O presente artigo configura-se como recorte de uma pesquisa de mestrado quando foi realizado um estudo sobre o ensino de biologia para surdos, que não ouvem nada, ou com deficiência auditiva, que possuem perda parcial da audição em diferentes níveis (Boller; Perboni; Macedo, 2022). Muito se fala sobre a inclusão na escola, entretanto, sabe-se que somente estar em sala de aula com alunos ouvintes não torna o ensino inclusivo, também há a necessidade de incluir o indivíduo no processo de ensino (Batista; Cardoso, 2020), fazendo sentir-se parte do contexto e dos acontecimentos vividos naquele espaço.

Visto que a obrigatoriedade dos cursos superiores de licenciatura ensinar Libras só foi concretizada em 2005, com a implementação da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, a maioria dos docentes não tiveram essa formação. Entretanto, segundo o Instituto Nacional de Surdos, um curso regular de Libras possui a duração de 250 horas e a graduação em licenciatura só oferece 30 ou 60 horas (Maltoni; Torres; Santos, 2021), não parecendo suficiente ao amplo domínio da língua embora já seja realidade em muitas salas de aula, a presença dos Tradutores Intérpretes da Língua de Sinais (TILS). Ainda que importantíssimo contar com esse profissional, pensar que somente a tradução da aula fará o aluno surdo compreender os

conteúdos, no escopo desta pesquisa, especificamente de biologia, pode ser um grande equívoco. Dorziat (2004) reitera que a participação efetiva do surdo, para uma real inclusão, depende da organização das escolas considerando três critérios: a interação por meio da língua de sinais, a valorização de conteúdos escolares e a relação conteúdo-cultura surda.

A disciplina de biologia conta com inúmeras palavras/conceitos que não são traduzidas, tornando-se sem sentido para o aluno surdo, quando sem acompanhamento do contexto visual. Dessa forma, a responsabilidade recai sobre o intérprete que precisa se atualizar, enriquecendo seu vocabulário para contextualizar e transmitir os conhecimentos conforme o conteúdo necessita (Lacerda, 2006).

Utilizando o mesmo princípio, também há necessidade que o docente reavalie suas práticas e metodologias, a fim de propiciar aos alunos surdos a mesma qualidade nas aulas que é ministrada aos ouvintes. Para Correia e Neves (2019, p.12), “o uso do recurso pedagógico visual imagético, no processo de aprendizagem da pessoa surda é marca constitutiva desse sujeito e é definida pela experiência visual”.

Entretanto, o uso de imagens apenas não significa que o aprendizado irá ocorrer. Desse modo, segundo Correia e Neves (2019) é imperioso a adaptação e/ou criação, pelo professor, dos materiais didático-pedagógicos às necessidades de aprendizagem do aluno surdo durante seu processo.

Nos dias atuais, as tecnologias estão inseridas em vários momentos do nosso dia a dia. Elas facilitam ou melhoram os contextos em que estão inseridas, sendo muitas delas chamadas de Tecnologias Assistivas (TAs) que, de acordo com Bersch (2017, p.2), “deve ser entendida como um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária”. Os professores, utilizando as TAs de forma bem pensada, podem transformar e ressignificar o processo de aprendizagem dos seus alunos surdos, valorizando a cultura destes, diminuindo suas dificuldades e melhorando seu desenvolvimento e suas expressões (Lima, 2020), ampliando os recursos pedagógicos e adequando-as aos alunos.

Nesse sentido, o uso dos celulares como Tecnologia Assistiva (TA) em salas de aula, pode proporcionar um avanço no modo de ensino, corroborado por Correia Domingues, Alves Pereira de Carvalho e Strieder Philippsen (2021, p. 603) ao afirmarem que o uso das tecnologias digitais na educação propiciou grande melhoria no ensino, possibilitando “(...) diferentes maneiras de desenvolver uma aula com base em uma dinâmica mais atrativa aos alunos (...)”.

No que diz respeito ao ensino de Ciências/Biologia para surdos, ainda se percebe a existência de grandes lacunas no processo de aprendizagem. Isso porque a simples tradução de termos biológicos não traz consigo o entendimento sobre eles, ocasionando, “barreiras linguísticas, ausência de agilidade e incoerência nas situações interpretativas” (Carmona, 2015, p.18). A falta de capacitação de professores em lecionar para alunos surdos, assim como a escassez de materiais pedagógicos visuais, são fatores que interferem no processo de aprendizagem desses alunos (Resende, 2010). Nesse contexto, a utilização de tecnologias digitais na educação, apoiada pelas TAs, pode e deve ser vista como uma forma de diminuir as dificuldades, tanto dos docentes quanto dos alunos surdos, inclusive na interação com os alunos ouvintes.

Mediante ao desafio do docente em proporcionar aos alunos surdos uma aprendizagem que atenda às especificidades desse público-alvo, este artigo tem por objetivo apresentar um material didático, permeado por tecnologias digitais visuais que possa auxiliar professores de biologia a elaborarem aulas mais dinâmicas para os alunos surdos, a fim de proporcionar uma aprendizagem atrativa e significativa, podendo contribuir para uma inclusão efetiva, participando da aula, e não apenas frequentando.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa utilizou-se uma abordagem qualitativa tendo pelo interesse de recolher dados da realidade de cada docente e sua relação com o ensino de Biologia para alunos surdos. Ademais, Dyniewicz (2009) afirma que pesquisas qualitativas são baseadas na premissa de que o conhecimento sobre as pessoas só é possível pela descrição das experiências humanas, tais como elas são vividas e definidas pelos seus próprios atores.

Inicialmente, com intuito de coletar dados sobre os conteúdos com maiores dificuldades de lecionar para os surdos, foi realizada uma pesquisa exploratória, com professores de Biologia, elaborada por meio de questionário no *Google* Formulários e disponibilizada por meio de *link*, estilo *snowball*, distribuído pela plataforma *WhatsApp*, além das redes sociais *Facebook* e *Instagram*. A amostra em *snowball* é utilizada em pesquisas qualitativas por possibilitar alcançar grupos com maiores dificuldades de acesso (Bockorni; Gomes, 2021). O formulário foi utilizado para possibilitar maior alcance de professores respondentes, permitindo o distanciamento social, requerido naquele momento de pandemia. O questionário contou com 16 questões sobre suas experiências na docência e sobre lecionar para alunos surdos. Dos 39

respondentes, mais de 70% possuíam mais de dez anos de docência em escolas públicas. A pesquisa exploratória "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses" (Gil, 2002, p. 41).

A partir dos dados coletados foi realizada uma pesquisa documental, entre documentos oficiais, artigos científicos, livros e dissertações, na qual buscou-se encontrar embasamento para selecionar ferramentas digitais (canais do *YouTube*, aplicativos e jogos) que possam auxiliar docentes de Biologia a desenvolver aulas mais significativas para os alunos surdos. Desse modo, foi elaborado um *e-book*, por meio do aplicativo *Canva*, na forma de um compilado, no qual detalhou-se cada material considerado útil às aulas para alunos surdos. Ademais, o livro digital apresentou uma proposta metodológica de Sequência Didática (SD) que pudesse contribuir para as práticas pedagógicas.

Por fim, foi realizada uma pesquisa avaliativa sobre o uso dos materiais do e-book nas aulas para alunos surdos, na qual 30 docentes de biologia responderam um questionário com 32 perguntas, gerado no *Google* Formulários. O *link* deste questionário foi disponibilizado aos docentes por intermédio nas plataformas *WhatsApp*, *Facebook* e *Instagram*. A maioria dos respondentes leciona na rede pública do Rio de Janeiro, possuindo mais de 10 anos de experiência em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 39 respondentes da primeira fase, 30 atuam na escola pública e a maioria atuando nos Ensinos Fundamental II e Médio. Vinte e oito docentes afirmaram que já lecionaram Biologia para alunos surdos. Importante ressaltar que 29 docentes consideram que alunos surdos têm mais dificuldades para aprender conteúdos de Biologia do que alunos ouvintes.

A pesquisa mostrou que mais de 90% dos professores sabem da importância da visão no processo de aprendizagem dos alunos surdos e consideram que a criação de materiais didáticos pedagógicos específicos, que seguem uma metodologia com intencionalidade pedagógica e que seja apoiada por tecnologias digitais visuais, possibilitariam uma melhora no processo de aprendizagem dos alunos surdos. Esse resultado é confirmado por Santos e Lopes (2017) quando afirmaram que existe uma busca, por parte dos docentes, de materiais que contribuam para um ensino de qualidade para os surdos, utilizando materiais visuais, novas práticas pedagógicas e planejamentos adequados.

Todos os participantes desta fase da pesquisa mencionaram possuir dificuldade de lecionar todos os conteúdos de biologia e afirmaram que o uso de tecnologias digitais visuais poderiam contribuir para tornar a aprendizagem desses alunos mais interessante e significativa. O uso de tecnologias digitais é corroborado por Silva e Silva (2017) ao afirmarem que:

Estamos em uma sociedade onde a informação se transforma a cada segundo. Nesse contexto, as tecnologias digitais surgiram como uma proposta para melhorar a vida e a comunicação entre as pessoas surdas e os ouvintes e gerar um ambiente favorável ao aprendizado, que precisa ocorrer, de fato, nos espaços sociais de formação e nos espaços virtuais de aprendizagem (Silva; Silva, 2017, p. 11).

Foi observado que uma parcela dos participantes (10) não utiliza nenhum recurso que possa tornar a aprendizagem dos alunos surdos mais significativa. Foi identificado também, entre os docentes, que existe uma escassez de material que os orientasse a planejar e executar aulas mais significativas aos alunos surdos. Pinheiro, Baiocco e Nunes (2019, p. 52), afirmam que “há escassez de investigações voltadas para o desenvolvimento de material didático que possa auxiliar no processo ensino-aprendizagem de alunos surdos”. Assim, percebeu-se a necessidade de contribuir para as práticas docentes produzindo ou indicando materiais que possam auxiliar os professores.

Neste contexto, a partir de uma pesquisa documental, foram selecionadas ferramentas digitais que pudessem colaborar com uma abordagem pedagógica, utilizando tecnologias digitais visuais, que auxiliassem os professores de Ciências/Biologia a lecionar para alunos surdos e que permitissem a estes alunos uma melhor compreensão e apropriação dos conteúdos a serem estudados.

Apoiada nas informações coletadas, foram selecionadas ferramentas digitais como: Canais do *YouTube*, jogos e aplicativos da plataforma *Google*. E utilizando os descritores “biologia para surdos” e “ciências para surdos”, foram selecionados 9 canais do *YouTube*, 11 aplicativos e 4 jogos que podem ser utilizados com a finalidade de facilitar o acesso aos conteúdos de Biologia e a consequente aprendizagem de alunos surdos.

No que tange aos canais do *Youtube*, foram elencados alguns que são disponibilizados gratuitamente e que podem ser utilizados pelos docentes para auxiliar a aprendizagem dos alunos surdos, conforme pode ser observado no quadro 1. Segundo Corrêa e Almeida (2019), a utilização do vídeo torna-se um aliado de grande valor pois possibilita também disseminar a língua de sinais, Libras, entre os ouvintes, incentivando uma aprendizagem mais inclusiva.

Quadro 1 – Canais do *YouTube* selecionados.

CANAL DO <i>YOUTUBE</i>	DESCRIÇÃO	<i>LINK</i>
Aprender com Libras	Vídeos sobre genética a nível de Ensino Médio.	https://www.youtube.com/c/AprendercomLibras/about
LiBio	Vídeos sobre ecologia e citologia que podem ser usados no Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio.	https://www.youtube.com/channel/UCCbcnuY1e03MuAUY5vBWKEQ
Projeto Surdos – UFRJ	Vídeos glossários, mostrando novos sinais e suas respectivas ilustrações e conceitos.	https://www.youtube.com/channel/UCLiRAMO0dI-S9viSrMB2obw
Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj	Para o Ensino Médio, possui 39 vídeos de diversos conteúdos de Biologia.	https://www.youtube.com/c/PVSCecierj
Educação de Surdos / DEBASI – INES	Diversos vídeos de cultura em geral e uma <i>playlist</i> com vídeos de ciências para o Ensino Fundamental, a De Olho na Ciência.	https://www.youtube.com/channel/UCUcf1gG-ph6k_rbTMZBN60A
Sala8	Vídeos para o Ensino Fundamental, sendo 10 ao todo.	https://www.youtube.com/c/Sala8
BioLibras	Conta com 41 vídeos de sinalário de biologia celular, com imagens ilustrativas.	https://www.youtube.com/channel/UCBoS-Mpq45GZgpVydlrI-IQ/videos
Fundamental Para Todos	Têm 8 vídeos pequenos sobre diferentes assuntos da disciplina de ciências.	https://www.youtube.com/channel/UCsLbps0ZsNb9wFyX6D-OZdg
Sala de Libras	A <i>playlist</i> de Ciências possui 31 vídeos sobre ecologia, matéria, calor e cuidados pessoais, que podem ser utilizados no Ensino Fundamental.	https://www.youtube.com/channel/UCuJgb_aHKqdcw1Vb0FtbjOA

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

No tocante à oferta de aplicativos que possam contribuir para as práticas docentes alusivas ao ensino de Biologia para alunos surdos, foram encontrados 9 com o intuito de comunicação. Entretanto, vários aplicativos podem ter seus usos adaptados para as aulas de acordo com os objetivos do docente em relação aos seus alunos. Correia e Neves (2019) chamam atenção para a necessidade do docente em adequar o material didático disponível para atender as necessidades específicas do aluno surdo, de forma que seu processo de aprendizagem ocorra da melhor forma possível.

Quando se pensa que hoje a maioria dos alunos possui um celular, o uso de aplicativos como método de ampliar a forma de aprender pode ser uma ferramenta valiosa para o professor. Entretanto, tal uso precisa ser monitorado para que não seja indevidamente utilizado. Segundo Rodrigues (2015, p. 34) “o aparelho celular é uma ótima ferramenta de apoio, pois, quando utilizado de forma adequada, proporciona um maior dinamismo e interatividade às aulas, gerando um crescimento significativo no nível de aprendizagem”. No quadro 2 podem ser observados os aplicativos selecionados neste estudo.

Quadro 2 – Aplicativos selecionados.

APLICATIVOS	LICENÇA	DESCRIÇÃO	LINK
GlossLibras	Gratuita	Glossário de Biologia que pode ser útil para o intérprete que não tenha formação específica em determinadas disciplinas. São 362 termos de Biologia.	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.utfpr.glossario.libras
<i>Hand Talk</i>	Gratuita, com compras no aplicativo	Tradutor para Libras com avatar. Também possui 44 vídeos sobre situações do cotidiano.	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk
<i>Rybená</i>	Gratuita	Tradutor para Libras com avatar.	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.icts.rybenatorandroid
Biologia Celular Interativa	Gratuita	Para o Ensino Médio. Pode ser utilizado em partes para o Ensino Fundamental 2 e conta com imagens, vídeos e animações sobre Citologia.	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.app.gpu1966397.gpue06709803df36b2bed4f8dee0b05c3b4
Ciências RA	Paga	Possui quase todos os conteúdos de Ciências, do Ensino Fundamental, em realidade aumentada com rotação em 360°.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LionStudios.Ciencia
Sistema Muscular 3D Anatomia	Gratuita	É possível visualizar o sistema Muscular em 360°. A fabricante possui mais dois aplicativos com outros sistemas.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.android.developermx.blogspot.muscles3d
Sistemas do Corpo Humano 3D	Paga e Gratuita	Mostra apenas os sistemas digestório e circulatório na versão gratuita.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemasCorpoHumano
Células	Paga e Gratuita	Traz conteúdo completo sobre células eucarióticas e procarióticas.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.BiologiaCelularDemo
Animais Invertebrados	Paga e Gratuita	Possui apenas o Filo Mollusca na versão gratuita.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.RAInvertebrados

Átomos, elementos e moléculas	Paga e Gratuita	Simulador de um pequeno laboratório, onde é possível fazer pequenas experiências com a matéria.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo
Viagem ao Sistema Solar	Paga e Gratuita	Traz conteúdo completo acerca do tema abordado.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemaSolarDemo

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

É sabido que os jogos têm uma perspectiva lúdica bem como apresenta um potencial de engajamento dos estudantes na sala de aula, além de promover uma melhora significativa no resultado das avaliações e da real obtenção do conhecimento (Nicácio; Almeida; Correia, 2017). Nesse tocante, buscou-se selecionar jogos que pudessem contribuir para as práticas pedagógicas inclusivas. Contudo, na plataforma *Playstore*, foram localizados 4 jogos que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes surdos na condição de leitores da língua portuguesa, conforme pode ser observado no quadro 3.

Quadro 3 – Jogos selecionados.

JOGO	LICENÇA	DESCRIÇÃO	LINK
Little Alchemy	Gratuita	O aluno faz combinações de elementos da natureza para criar novos elementos, entendendo como se forma a lama ou tempestades. São 580 elementos e que podem ser trocados com outros usuários.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy
Conheça os Biomas!	Gratuita	Pode ser usado no 7º ano. Possui um rico conteúdo sobre biologia e geografia de todos os Biomas Brasileiros e três tipos de jogos: puzzle, perguntas e memória.	https://play.google.com/store/apps/details?id=meuprimeiroapp.studio.com.biombrasileiroseecorregies
Jornada Biomas Escolas	Gratuita	O aluno aqui é um personagem que percorre cada bioma (fase do jogo) coletando informações científicas dos animais e vegetação de cada um. Tem missões a serem cumpridas em cada bioma.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LLG.JornadaBiomas
Ciências e Cia	Gratuita	São quatro jogos de caça palavras com imagens reais sobre o conteúdo escolhido. O jogador pode escolher o tema do jogo.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.SextoAno https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia2 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia3 https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia4

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2024.

No que tange à escassez de materiais didáticos visuais, após a seleção das ferramentas, foi elaborado um *e-book* permeado por tecnologias digitais reunindo todas as ferramentas localizadas, divididas por categorias e com informações acerca de cada uma, incluindo os anos escolares nos quais seriam melhor utilizadas. O *e-book*, intitulado “Gestos que falam”, foi

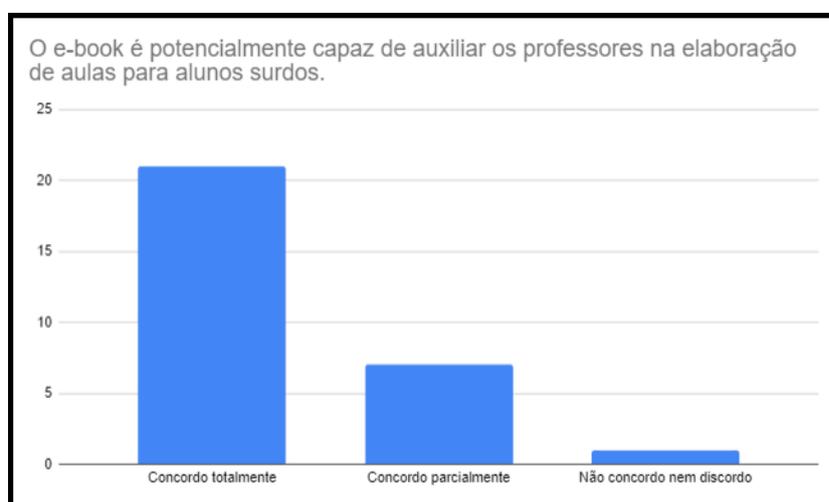
elaborado com a intenção de auxiliar professores de Biologia a melhorarem suas práticas pedagógicas com alunos surdos. Importante salientar que este *e-book* se encontra de forma gratuita em uma plataforma digital (Plataforma Proximal, do Centro Universitário Carioca) de um Curso de Mestrado Profissional o qual as autoras fazem parte.

Cada ferramenta digital apresentada no *e-book* possui um *link*, direcionando o docente para o local de uso ou *download*. O livro digital foi pensado como um material que o docente possa ter acesso em qualquer local, pelo seu aparelho celular, pois, de acordo com Rodrigues (2015), além dos celulares possibilitarem uma aprendizagem exclusiva, eles permitem também que ela ocorra em qualquer lugar ou momento.

O material didático, *e-book* “Gestos que falam” traz também uma Sequência Didática (SD), ao seu final, que possibilita ao docente a visualização de uma das formas de usar as ferramentas digitais visuais disponibilizadas. “A escolha de materiais didáticos e de estratégias para mediação do ensino é tão importante quanto selecionar os conteúdos específicos das Ciências” (Coutinho; Miranda, 2019, p.223). Esse material foi disponibilizado aos professores de Biologia por meio do aplicativo *WhatsApp* juntamente com um questionário elaborado no *Google Forms*, propondo que os docentes, após leitura e visualização das ferramentas, avaliassem o material e as possibilidades de utilização com alunos surdos.

A última fase, que constou da avaliação do *e-book*, foi realizada por 30 professores de Biologia, das redes pública e privada do estado do Rio de Janeiro, a maioria possuindo mais de vinte anos de atuação no magistério no Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio.

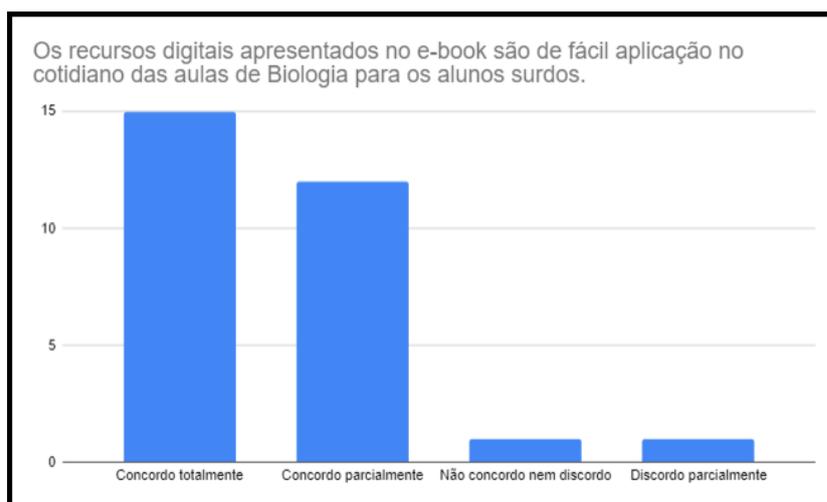
Como pode ser observado no gráfico 1, a maioria dos professores concordaram que o *e-book* tem potencial de auxiliar na elaboração das aulas para alunos surdos.



Fonte: Questionário avaliativo, 2024.

Gráfico 1 – Potencial do *e-book* em auxiliar professores na elaboração das aulas para alunos surdos.

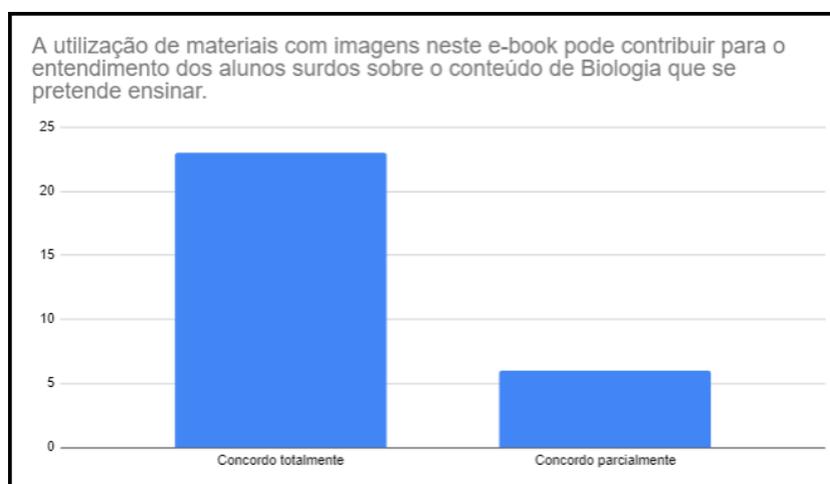
No que diz respeito à aplicação dos recursos digitais apresentados no *e-book*, 26 professores concordaram parcial ou totalmente que estes apresentam fácil aplicabilidade, como pode ser visto no gráfico 2.



Fonte: Questionário avaliativo, 2024.

Gráfico 2 – Aplicabilidade dos recursos apresentados no *e-book*.

Segundo Quadros (2001, p. 60) "a cultura surda é multifacetada, é própria do surdo, se apresenta de forma visual onde o pensamento e a linguagem são de ordem visual [...]". Neste contexto, uma das questões abordadas no questionário versa sobre a possível contribuição das imagens utilizadas nos recursos digitais apresentados para a compreensão de conteúdos da Biologia e, conforme pode ser observado no gráfico 3, a maioria dos participantes consideraram que esses recursos são importantes aliados à aprendizagem dos alunos surdos.



Fonte: Questionário avaliativo, 2024.

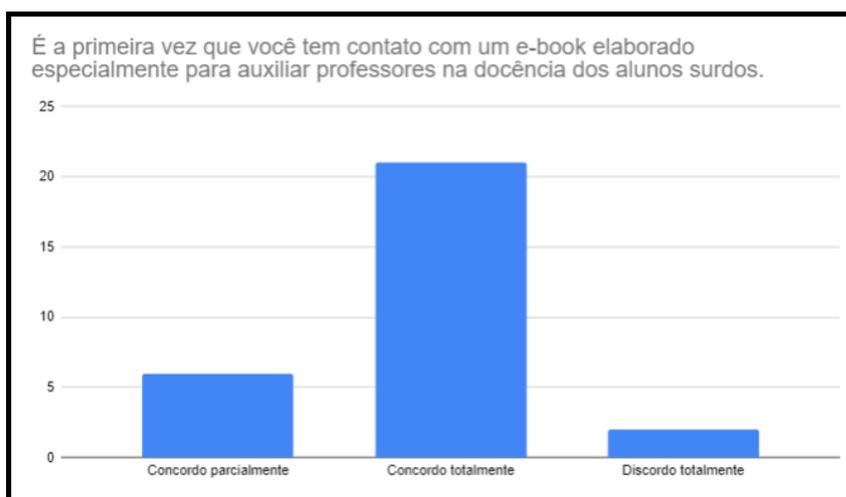
Gráfico 3 – Contribuição do uso de imagens para o entendimento de biologia para alunos surdos.

Outrossim, 27 participantes assentiram que as imagens, tipografia (tipo de letras), tamanho de letras e *links* estavam bem apresentados.

No questionário também foram utilizadas questões abertas, nas quais o respondente ficou livre para explicitar suas ideias. No que tange à maneira de como o *e-book* poderia modificar a forma que o professor desenvolveria suas atividades, as respostas obtidas levaram à percepção de que o contato com um material que apresentou novas possibilidades de trabalho com o aluno surdo permitiu que os professores repensassem ou ampliassem ideias acerca das atividades que praticavam, conforme mencionado por um dos docentes, o *e-book* possui “(...) potencial para reflexão e replanejamento com olhar mais inclusivo”.

Neste contexto, as respostas obtidas são importantes, pois, de acordo com Correia e Neves (2019, p. 10), “a utilização de recursos visuais variados pode contribuir significativamente para a aprendizagem de crianças surdas, salientando a necessidade de que esses recursos estejam inseridos nas estratégias pedagógicas direcionadas aos educandos”.

Quando questionados sobre ter contato com um material elaborado especificamente para auxiliar os docentes, apenas 2 professores discordaram, como mostra o gráfico 4. Mendes (2018, p. 11) versa que “a falta de materiais didáticos adaptados limita um ensino de qualidade, evidenciando assim a importância da construção de recursos que promovam a inclusão e um aprendizado significativo”.



Fonte: Questionário avaliativo.

Gráfico 4 – Primeiro contato com um *e-book* elaborado para auxiliar professores

Desse modo, é possível observar como ainda é escasso esse tipo de material. Isso dificulta ainda mais para o professor que não teve sua formação voltada à inclusão de alunos surdos, visto que a própria Libras só se tornou obrigatória nos cursos de licenciatura a partir de 2005 (Brasil, 2002). Contudo, isso não significa que os docentes saiam intérpretes de LIBRAS.

Ao serem questionados sobre quais dos tipos de tecnologias digitais apresentadas colaborariam com a construção de conhecimentos de Biologia, a maioria sinalizou todas as opções, como pode ser observado na tabela 1. Esse resultado corrobora com o fato de que essas tecnologias são de fácil acesso e utilização no cotidiano e, conforme sinaliza Freitas (2019, p. 41), “as aulas com a utilização de aplicativos móveis, quando comparadas com aulas que não utilizam essas ferramentas, são estratégias de ensino que promovem a melhoria do desempenho e contribuem para o aumento do rendimento dos alunos”.

Tabela 1 – Tecnologias digitais apresentadas no *e-book* que podem colaborar para a aprendizagem de Biologia por alunos surdos (poderia marcar mais de uma opção).

<u>Tecnologia</u>	<u>Marcações</u>
<i>YouTube</i>	20
Aplicativos	27
Jogos	21

Fonte: Questionário avaliativo, 2024.

Conforme pode ser observado na tabela 2, os participantes consideraram que os jogos, aplicativos e *Youtube* podem tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas para os alunos surdos, e nesse sentido, as tecnologias digitais têm o potencial de auxiliar o docente em suas aulas para que proporcione uma forma de aprendizagem mais significativa a estes alunos.

De acordo com Filho (2018):

[...] é primordial que sejam aproveitadas as diversas possibilidades quanto ao uso das tecnologias na educação de estudantes surdos, lembrando que essas são oportunidades que de outra forma, no passado, não eram permitidas e atualmente contribuem em seu crescimento educacional” (Filho, 2018, p. 02).

Tabela 2 - Tecnologias digitais disponibilizadas que poderão tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas aos alunos surdos (poderia marcar mais de uma opção).

<u>Tecnologia</u>	<u>Marcações</u>
YouTube	21
Aplicativos	24
Jogos	24

Fonte: Questionário Avaliativo, 2024.

Sabe-se que a ludicidade pode contribuir para que a aprendizagem se torne mais interessante para os discentes, desse modo, levantou-se quais tecnologias digitais podem

colaborar para tornar as aulas de Biologia mais lúdicas para os alunos surdos, podendo ser observado na tabela 3 que tanto os jogos quanto os aplicativos são considerados mais lúdicos para esse público-alvo, porém o *YouTube* foi mencionado por menos de 50% dos participantes.

Isso leva a percepção de que “a ludicidade não se insere nas questões educativas apenas como passatempo. Sua função se apresenta além desta visão. Ou seja, a ludicidade auxilia diretamente na construção do saber” (Juvenal et al., 2017, p.2).

Tabela 03 - Tecnologias Digitais que você achou mais lúdicas para aulas de Biologia para alunos surdos (poderia marcar mais de uma opção).

<u>Tecnologia</u>	<u>Marcações</u>
<i>YouTube</i>	14
Aplicativos	21
Jogos	22

Fonte: Questionário Avaliativo, 2024.

Quando a questão abordou a promoção do protagonismo dos alunos surdos (Tabela 4), os aplicativos e jogos foram os mais citados pelos participantes como tecnologias digitais que podem ser aliadas do docente ao elaborar suas aulas de Biologia. Segundo Santos (2018, p.3), “cada aluno é sujeito de seu processo de aprendizagem, enquanto o professor é o mediador na interação dos alunos com os objetos de conhecimento”.

Tabela 4- Tecnologias Digitais que você achou que poderá promover o protagonismo dos alunos surdos nas aulas de Biologia (poderia marcar mais de uma opção).

<u>Tecnologia</u>	<u>Marcações</u>
<i>YouTube</i>	16
Aplicativos	27
Jogos	25

Fonte: Questionário Avaliativo, 2024.

No que tange o acesso às tecnologias digitais, conforme pode ser observado na tabela 5, percebe-se que as três opções foram consideradas tecnologias de fácil acesso ao usuário, tendo em vista que por meio de um telefone celular os alunos surdos podem apropriar-se de novos conhecimentos. Segundo Bersch (2017), o aparelho celular é uma tecnologia assistiva que colabora na melhoria de vida dos surdos. Assim, entende-se que os aparelhos celulares podem

contribuir para a educação, ao serem utilizados em sala de aula, agregando a linguagem de sinais, constituindo-se um facilitador da aprendizagem dos alunos surdos.

Tabela 5 - Tecnologias Digitais que você acha que serão de fácil acesso ao usuário (poderia marcar mais de uma opção).

<u>Tecnologia</u>	<u>Marcações</u>
<i>YouTube</i>	20
Aplicativos	18
Jogos	22

Fonte: Questionário Avaliativo, 2024.

No que tange ao potencial da SD em promover aprendizagem significativa utilizando todas as categorias de recursos digitais apresentadas, observou-se que a maioria concordou citando a ludicidade presente na proposta, a participação efetiva do aluno com seus saberes prévios, a interatividade das atividades apresentadas e sua atratividade para o aluno, pois, conforme mencionado por um dos docentes participantes “(...) a tecnologia digital faz parte do cotidiano dos alunos e torna-se um potencial didático para o processo ensino e aprendizagem”.

Quando questionados se os recursos digitais apresentados na SD viabilizam a construção de conhecimentos em Biologia, além do que seria adquirido em uma aula tradicional, todos os participantes responderam positivamente, concordando total ou parcialmente. Esse resultado é corroborado pelas autoras Cruz e Pinheiro (2020) quando afirmam que o ensino para surdos tem como base a tríade visualidade, Libras e os conhecimentos prévios dos alunos, todos presentes na SD apresentada.

O levantamento dos dados do questionário avaliativo possibilitou identificar o *e-book* como um recurso potencialmente capaz de auxiliar os professores na elaboração de aulas para alunos surdos, para tal faz-se necessário que o professor passe a adotar em suas aulas novas metodologias que contemplem a utilização de tecnologias digitais. De acordo com Rodrigues (2015), um dos papéis dos professores, atualmente, é tornar-se capacitado em dominar o uso das tecnologias, analisando minuciosamente o que colocar à disposição dos seus alunos.

Vinte e quatro professores concordaram em relação ao potencial da SD em facilitar a compreensão dos objetos de aprendizagem que estão previstos na BNCC (Brasil, 2018) na disciplina de Biologia. A SD foi baseada no desenvolvimento da habilidade EF09CI01 e, para tal, foi utilizado na proposta um aplicativo que simula um laboratório, possibilitando ao aluno

vivenciar essa experiência por meio da tecnologia digital. A experiência usando aplicativos abre uma gama de possibilidades, posto que o Censo Escolar 2019 (Brasil, 2020) mostrou que somente 28,8% das escolas públicas municipais possuem laboratórios de ciências. E pensando pela perspectiva do aluno surdo onde o visual é o principal sentido utilizado na percepção de mundo, Correia e Neves (2019) afirmam que se torna essencial inseri-lo nas práticas imagéticas, simulando situações cotidianas que agreguem valores e significados dentro do convívio social onde está inserido.

No tocante ao segmento em que os recursos apresentados no *e-book* poderiam ser utilizados, observou-se que foram marcados da Educação Infantil ao Ensino Superior. Contudo, a maioria acredita que os mais beneficiados são o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, sendo ambos segmentos considerados pela maioria dos participantes da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa, foi possível detectar a carência de materiais disponíveis aos professores que os auxiliem em suas práticas pedagógicas com alunos surdos.

O estudo também possibilitou a percepção de que as tecnologias digitais visuais, apoiadas pelas TAs, como os celulares, podem e devem ser incorporadas nas práticas docentes, pois, de forma planejada, elas podem contribuir com a melhoria tanto do processo de ensino quanto do de aprendizagem, principalmente quando falamos dos alunos surdos.

A avaliação positiva do *e-book* permitiu observar que, unindo as áreas de tecnologia e educação, é possível criar diferentes modos de interagir com o aluno surdo, permitindo que este alcance a compreensão e interação junto com o aluno ouvinte. Além disso, este tipo de material pedagógico voltado ao docente, atende a uma necessidade atual das dificuldades encontradas por estes em preparar aulas inclusivas, visto que os formados antes de 2005 não tiveram o mínimo contato com o público-alvo dessa pesquisa.

Por fim, cabe salientar que o *e-book* é um material que pode ser atualizado ou modificado pelo docente de acordo com suas necessidades pedagógicas.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Leticia Alves; CARDOSO, Maykon Dhonnes de Oliveira. Educação Inclusiva: desafios e percepções na contemporaneidade. **Revista Educação Pública**, v. 20, nº 44, 17 de novembro de 2020. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/44/educacao-inclusiva-desafios-e-percepcoes-na-contemporaneidade>. Acesso em: mar/2023.

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva**. Porto Alegre: Assistiva – Tecnologia e Educação. 2017. Disponível em:

http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf . Acesso em: abr/2023.

BOLLER, Gessi.; PERBONI, Leila.; MACEDO, Diony Ferreira Silva. **Deficiência Auditiva e Surdez**. 2022. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Uninter, São José do Cedro, SC, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/898>. Acesso em: mar/2023.

BOCKORNI, Beatriz Rodrigues Silva; GOMES, Almiralva Ferraz. A amostragem em snowball (bola de neve) em uma pesquisa qualitativa no campo da administração. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 22, n. 1, p. 105-117, jan./jun. 2021. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/empresarial/article/view/8346/4111>. Acesso em: nov/2022.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: notas estatísticas**. Brasília, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_da_educacao_basica_2019.pdf. Acesso em: nov/2022.

_____. **Lei Nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm . Acesso em: mar/2023.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: dez/2022.

CARMONA, Júlio César Correia. **A dicionarização de termos em Língua Brasileira de Sinais (Libras) para o ensino de Biologia: uma atitude empreendedora**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1667>. Acesso em: jan/2023.

CORRÊA, Adriana Moreira de Souza; ALMEIDA, Natália dos Santos. Contribuições do youtube para o ensino de física em libras. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, [S.l.], v. 2, ago. 2019. Cajazeiras, PB. ISSN 2526-3560. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/388> . Acesso em: 19 mar. 2023. Doi: <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.388>. Acesso em: nov/2022.

CORREIA DOMINGUES, Guilherme; ALVES PEREIRA DE CARVALHO, Hercília.; STRIEDER PHILIPPSSEN, Gisele. Ensino de circuitos elétricos por meio de tecnologias digitais: uma proposta didática baseada na Aprendizagem Significativa e nos Três Momentos Pedagógicos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 597-613, 8 out. 2021. Cerro Largo, RS. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12152>. Acesso em: jan/2023.

CORREIA, Patrícia Carla da Hora; NEVES, Bárbara Coelho. (2019). A escuta visual: a Educação de Surdos e a utilização de recurso visual imagético na prática pedagógica. **Revista Educação Especial**, v.32, e10/ 1–19. Santa Maria, RS. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X27435>. Acesso em: dez/2022.

COUTINHO, Cadidja; MIRANDA, Ana Carolina. Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 2, p. 221-231, 19 set. 2019. Cerro Largo, RS. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10876>. Acesso em: mar/2023.

CRUZ, Osilene Maria de Sá e Silva da; PINHEIRO, Viviane da Silva. Visualidade, Língua de Sinais e Conhecimento Prévio: Pilares no Ensino Para Aprendizizes Surdos. **Communitas, [S. l.]**, v. 4, n. 7, p. 312–326, 2020. Cruzeiro do Sul, AC. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/3142> . Acesso em: abr/2023

DORZIAT, Ana. **Educação de surdos no ensino regular: inclusão ou segregação?** Revista Educação Especial, [S. l.], p. 77–85, v.24, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4921>. Acesso em: dez/2023.

DYNIEWICZ, Ana Maria. **Metodologia da pesquisa em saúde para iniciantes**. 2. ed. São Caetano do Sul: Difusão Editora, 2009.

FILHO, Manoel Anório Apolônio. Tecnologias na educação de surdos: possibilidades para a educação nos dias atuais. **Anais III CINTEDI**. Campina Grande, PB. Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/45069> . Acesso em: fev/2023.

FREITAS, Sissi Maria de. **Uso de aplicativos como ferramenta para trabalhar educação em saúde no ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Mossoró, RN. UERN, 2019. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/01/SissiFreitasI-TCM-Final.pdf>. Acesso em: jan/2023.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.

JUVENAL, Bruna Larissa Cavalcanti et al.. A produção de jogos didáticos no ensino de ciências: abordando o bioma caatinga de forma lúdica. **Anais IV CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35554>>. Acesso em: dez/2023.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem professores e intérpretes sobre essa experiência. **Caderno Cedes**, Unicamp, Campinas, v. 26, nº 69, p. 163-184, maio/ago. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/KWGSm9HbzsYT537RWBNBcFc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: dez/2022.

LIMA, Eliane Maria dos Santos. Tecnologia assistiva no âmbito educacional para o aluno surdo. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. São Paulo, SP. Ano

05, Ed. 06, Vol. 06, pp. 66-74. Junho de 2020. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aluno-surdo>. Acesso em: dez/2022.

MALTONI, Naira Biagini; TORRES, Júlio Cesar; SANTOS, Thalita Alves dos. Libras como componente curricular obrigatório: um olhar para os cursos de licenciatura em química das três universidades estaduais paulistas. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. esp.4, p. 2004–2017, 2021. DOI: 10.22633/rpge.v25iesp.4.15936. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/15936>. Acesso em: dez/2023.

MENDES, Renata Maria Oliveira. **O uso de material didático em Libras como ferramenta inclusiva para alunos surdos**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR. 2018. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16616/1/PG_COLIC_2018_1_10.pdf. Acesso em: jan/2023.

NICÁCIO, Saulo Verçosa; ALMEIDA, Adriana Gomes de; CORREIA, Mônica Dorigo. Uso de jogo educacional no ensino de Ciências: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. In: **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências –XI ENPEC**, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R2483-1.pdf>. Florianópolis, UFSC, 2017. Acesso em: mar/2020.

PINHEIRO, Aquiryra; BAIOTTO, Flávia de Amorim; NUNES, Rosiane Cristina dos Santos. A Produção de Material Didático Para Atender Alunos Surdos: Uma Pesquisa Bibliográfica. **Revista Biodiversidade**. V. 18, n.3. Rondonópolis, MT. Nov. 2019. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/9403>. Acesso em: nov2022.

QUADROS, Ronice Müller. **Educação de Surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre, 2001.

RESENDE, Mônica Maria Pereira. **Avaliação do uso de modelos qualitativos como instrumento didático no ensino e ciências para estudantes surdos e ouvintes**. 2010. 162 f., il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2010. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/34094>. Acesso em: fev/2023.

RODRIGUES, Daniele Mari de Souza Alves. **O uso do celular como ferramenta pedagógica**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134444/000986009.pdf?se>. Acesso em: jan/2023.

SANTOS, Aline Nunes; LOPES, Edinéia Tavares. Ensino de Ciências Para Surdos e/ou Deficientes Auditivos Numa Perspectiva de Inclusão Escolar: Um Olhar Sobre as Publicações Brasileiras no Período Entre 2000 e 2015. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 9, n. 18, p. 183, 2017. Maceió, AL. DOI: 10.28998/2175-6600.2017v9n18p183. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/3144> . Acesso em: mar/2023.

SANTOS, Roberto Abraão Fonseca dos. Práticas pedagógicas: favorecendo o ensino-aprendizagem do assunto substâncias químicas dos alimentos para o ensino de ciências biológicas em uma escola pública em Abaetetuba. **Anais VII ENALIC**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/51613>. Acesso em: fev/2023.

SILVA, Sidcley Cavalcante da; SILVA, Lebiã Tamar Gomes. O Uso das Tecnologias Digitais e o Processo de Inclusão de Pessoas Surdas. **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 9 – Número/Vol.18, p. 1-14. Edição Temática III – I Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação, jan. 2017. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2017/02/Art13-vol18-edi%C3%A7%C3%A3o-tematica-III-I-SNTDE-2016.pdf> Acesso em: set/2022.