**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNICARIOCA**
**MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO**

**SOYANE DE SANT'ANNA PEDRETTI**

# USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FORMA DE AUXILIAR OS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA PARA ALUNOS SURDOS

SOYANE DE SANT'ANNA PEDRETTI

# USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FORMA DE AUXILIAR OS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA PARA ALUNOS SURDOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário Carioca (UNICARIOCA) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadora:
Professora Doutora Ana Paula Legey Siqueira
Contato: asiqueira@unicararioca.edu.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4210677630165565

Coorientadora:
Professora Doutora Luciane Medeiros de Souza Conrado
Contato: lconrado@unicarioca.edu.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2676763015856260

Rio de Janeiro
2023

SOYANE DE SANT'ANNA PEDRETTI

**USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO FORMA DE AUXILIAR OS DOCENTES NO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA PARA ALUNOS SURDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

A Presidente da Banca, abaixo assinado, atesta que os membros da banca participaram de forma remota desta defesa de dissertação.

Examinado por:

**Profa. Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc. (UniCarioca)**
**Presidente da Comissão Examinadora**

Prof. André Cotelli, do Espírito Santo, M. Sc. (UniCarioca)

Profa. Ana Luísa Antunes, D. Sc. (INES)

Rio de Janeiro

2023

P372u Pedretti, Soyane de Sant'anna.
Uso de tecnologias digitais como forma de auxiliar os docentes no ensino de Ciências/Biologia para alunos surdos / Soyane de Sant'anna Pedretti. – Rio de Janeiro, 2022.
140 f.

Orientadores: Ana Paula Legey de Siqueira e Luciane Medeiros de Souza Conrado.
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2022.

1. Tecnologias digitais. 2. Surdos. 3. Biologia. I. Siqueira, Ana Paula Legey de.; prof. orient. II. Conrado, Luciane Medeiros de Souza, prof. orient. III. Título.

CDD 371.344

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar saúde, persistência e força de vontade para continuar.

Aos meus pais Regina Célia e Jairo César (*in memorian*), por possibilitarem meus estudos e minhas conquistas de vida.

Ao meu companheiro Jeferson Saulo pelo apoio, incentivo em começar o mestrado e por acreditar em mim mais que eu mesma nessa etapa.

Ao corpo docente por todo aprendizado adquirido e pelas aulas maravilhosas mesmo num cenário desconcertante.

À minha colega de mestrado Tharcila por sempre me alegrar quando eu estava prestes a desistir e incentivar meu trabalho no mestrado.

À minha Orientadora Doutora Ana Paula Legey Siqueira e à Coorientadora Doutora Luciane Medeiros de Souza Conrado pela paciência, pela ajuda e pelo carinho que tiveram comigo nessa jornada de grande importância em minha vida.

RESUMO

O presente estudo apresentou como problema a necessidade de materiais didáticos, permeados por recursos digitais, que pudessem auxiliar os professores nas aulas de Biologia para alunos surdos. Desse modo, a pesquisa teve por objetivo geral desenvolver um *e-book* que reúna tecnologias digitais visuais disponíveis que aproxime os docentes de novas práticas e métodos, a fim de promover a aprendizagem significativa de Biologia para os alunos surdos do Ensino Fundamental (EF) II e Ensino Médio (EM), utilizando essas tecnologias digitais para auxiliar na visualização dos conceitos. Para tal, realizou-se uma pesquisa documental na qual foram selecionadas ferramentas digitais nas plataformas *YouTube* e *Google PlayStore* que pudessem permear as práticas pedagógicas. Nesse contexto, criou-se um *e-book* contendo os materiais digitais selecionados e uma proposta metodológica de Sequência Didática (SD) que pudessem contribuir para as práticas pedagógicas a fim de despertar o interesse e tornar a aprendizagem dos alunos surdos mais significativa. Após avaliação do *e-book* por professores de Biologia, concluiu-se que o material elaborado é potencialmente capaz de preencher lacunas no que tange o ensino de Biologia para surdos, podendo propiciar a este público uma melhor compreensão das temáticas alusivas às ciências biológicas.

Palavras-chave: Surdos, Biologia, Tecnologias digitais.

ABSTRACT

The present study presented as a problem the need for teaching materials, permeated by digital resources, that could assist teachers in biology classes for deaf students. Thus, the research aimed to develop an e-book that brings together available visual digital technologies that brings teachers closer to new practices and methods, in order to promote meaningful biology learning for deaf students of the (EF) II and High School (MS), using these digital technologies to assist in the visualization of concepts. To this end, a documentary research was carried out in which digital tools were selected on the YouTube and Google PlayStore platforms that could permeate pedagogical practices. In this context, an e-book containing the selected digital materials and a methodology of Didactic sequence (DS) that could contribute to pedagogical practices in order to arouse interest and make the learning of deaf students more meaningful. After evaluation of the e-book by Biology teachers, it was concluded that the prepared material is potentially capable of filling gaps regarding the teaching of Biology for the deaf, being able to provide this public with a better understanding of the themes related to the biological sciences.

Keywords: Deaf, Biology, Digital Technologies.

## LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAT - Comitê de Ajuda Técnica

Cecierj - Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro

COVID-19 - *Coronavirus disease*, 2019

DEBASI - Departamento de Educação Básica

EF - Ensino Fundamental

EM - Ensino Médio

Enem - Exame Nacional do Ensino Médio

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

Libras - Língua Brasileira de Sinais

PDF - *Portable Document Format*

PL - Projeto de Lei

PNEE - Política Nacional de Educação Especial

RA - Realidade Aumentada

SD -Sequência Didática

SOA - Serviço de Orientação Acadêmica

TA - Tecnologia Assistiva

TAs - Tecnologias Assistivas

TICs - Tecnologias da Informação e Comunicação

TILS - Tradutor-Intérprete de Língua de Sinais

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Síntese do percurso metodológico ..... 12

Figura 02: Capa do *E-book* ..... 16

Figura 03: Canal Aprender com Libras ..... 26

Figura 04: Canal LiBio ..... 27

Figura 05: Canal Projeto Surdos – UFRJ ..... 27

Figura 06: Canal Pré-Vestibular Cecierj ..... 28

Figura 07: Canal Pré-Vestibular Cecierj – SOA ..... 28

Figura 08: Canal Educação de Surdos/Debasi – INES ..... 29

Figura 09: Canal Sala8 ..... 30

Figura 10: Canal BioLibras ..... 30

Figura 11: Canal Fundamental Para Todos ..... 31

Figura 12: Canal Sala de Libras ..... 31

Figura 13: Avatares dos aplicativos *Hand Talk* e *Rybená* ..... 34

Figura 14: Aplicativo GlossLibras ..... 35

Figura 15: Aplicativo Biologia Celular Interativa ..... 36

Figura 16: Aplicativo Ciências RA versão teste ..... 37

Figura 17: Conteúdo do aplicativo Ciências RA ..... 37

Figura 18: Aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia ..... 38

Figura 19: Aplicativo Sistemas do Corpo Humano 3D ..... 39

Figura 20: Aplicativo Células ..... 40

Figura 21: Aplicativo Animais Invertebrados ..... 41

Figura 22: Aplicativo Átomos, elementos e moléculas ..... 42

Figura 23: Aplicativo Viagem ao Sistema Solar ..... 42

Figura 24: Jogo *Little Alchemy* ..... 44

Figura 25: Jogo Conheça os Biomas! ..... 45
Figura 26: Jogo Jornada Biomas Escolas ..... 46
Figura 27: Jogo Ciências e Cia ..... 47

## LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

Gráfico 01: Região de atuação dos docentes ..... 18

Gráfico 02: Rede de atuação docente ..... 19

Gráfico 03: Segmento de atuação do docente ..... 19

Gráfico 04: Aulas para alunos surdos ou com deficiência auditiva ..... 20

Gráfico 05: Nível de dificuldade de aprendizagem dos alunos surdos ..... 21

Gráfico 06: Importância do sentido da visão para o aluno surdo ..... 22

Gráfico 07: Criação de material didático pedagógico específico usando tecnologias digitais ..... 23

Gráfico 08: Tempo de Magistério ..... 48

Gráfico 09: Segmento de atuação do docente II ..... 48

Gráfico 10: Potencial do *e-book* em auxiliar os docentes na elaboração das aulas ..... 49

Gráfico 11: Compreensão do *e-book* ..... 49

Gráfico 12: Os recursos digitais apresentados no *e-book* são de fácil aplicação no cotidiano ..... 50

Gráfico 13: Contribuição de materiais em Libras para aprendizagem de Biologia ..... 50

Gráfico 14: Contribuição do uso de materiais com imagens no *e-book* para o entendimento dos conteúdos de biologia ..... 51

Gráfico 15: Primeiro contato com *e-book* elaborado para auxiliar o docente ..... 53

Gráfico 16: Utilização da SD como estratégia para organizar atividades apoiadas por tecnologias digitais ..... 56

Gráfico 17: Viabilidade de construção de conhecimentos em Biologia com uso de recursos digitais além do que seria em uma aula tradicional ..... 57

Gráfico 18: Potencial da SD em facilitar a compreensão dos objetivos de aprendizagem de acordo com a BNCC ..... 57

Gráfico 19: Primeiro contato com SD permeada por recursos digitais ..... 58

Gráfico 20: Utilização da SD em qualquer região do Brasil ..... 59

Gráfico 21: Notória presença de conhecimentos de Educação para a construção do *e-book* ..... 60

Gráfico 22: Notória presença de conhecimentos de Tecnologia para a construção do *e-book* ..... 60

Gráfico 23: Notória presença de conhecimentos de Design para a construção do *e-book* ..... 61

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Tecnologias digitais atrativas para ensino de Biologia aos alunos surdos ..... 53

Tabela 02: Tecnologias digitais apresentadas no e-book que podem colaborar para a aprendizagem de Biologia por alunos surdos .....54

Tabela 03: Tecnologias digitais que poderão tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas aos alunos surdos .....54

Tabela 04: Tecnologias digitais lúdicas para aulas de Biologia aos alunos surdos ..... 55

Tabela 05: Tecnologias digitais que poderão promover o protagonismo dos alunos surdos nas aulas de Biologia ..... 55

Tabela 06: Tecnologias Digitais de fácil acesso ao usuário ..... 55

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Canais do *YouTube* voltados ao ensino de surdos ..... 24

Quadro 02: Aplicativos selecionados na Plataforma *Google* ..... 32

Quadro 03: Jogos selecionados na Plataforma *Google* ..... 43

Quadro 04: Respostas sobre os materiais disponibilizados no *e-book* ..... 52

Quadro 05: Possibilidade do *e-book* mudar a forma de desenvolver as atividades ..... 52

Quadro 06: Potencial da SD em promover aprendizagem significativa ..... 58

**SUMÁRIO**

**1. INTRODUÇÃO** ..... 1

1.1 Inquietação ..... 1

1.2 Contextualização do Problema ..... 2

1.3 Tecnologia na Educação ..... 4

**2. OBJETIVOS** ..... 6

2.1 Objetivo Geral ..... 6

2.2 Objetivos Específicos ..... 6

**3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA** ..... 6

3.1 A Cultura Surda ..... 6

3.2 Tecnologias Assistivas Para o Surdo ..... 8

3.3 Ensino de Ciências Para o Surdo ..... 10

**4. METODOLOGIA** ..... 11

4.1 Método ..... 13

4.2 Etapas da Pesquisa ..... 13

4.2.1 Primeira Etapa: Pesquisa Exploratória ..... 13

4.2.2 Segunda Etapa: Levantamento Documental ..... 14

4.2.3 Terceira Etapa: Elaboração do *E-book* ..... 15

4.2.4 Quarta Etapa: Questionário Avaliativo ..... 17

**5. RESULTADOS E ANÁLISE** ..... 17

5.1 Resultado e Análise do Questionário Diagnóstico ..... 17

5.2 Resultado e Avaliação dos Materiais Digitais Selecionados ..... 24

5.2.1 Análise dos Canais do *YouTube* Selecionados ..... 24

5.2.2 Análise dos Aplicativos Selecionados ..... 32

5.2.3 Análise dos Jogos Selecionados ..... 43

5.2.4 Resultado e Análise do Questionário Avaliativo ..... 47

**6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS** ..... 61

**7. CONCLUSÃO** ..... 64

**8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... 66

**APÊNDICE** ..... 72

Apêndice 1 : Questionário Exploratório ..... 72

Apêndice 2: *E-book* Gestos que Falam ..... 75

Apêndice 3: Questionário Avaliativo ..... 119

# 1. Introdução

## 1.1 Inquietação

Minha formação docente iniciou-se no curso de Biologia, em faculdade privada, na cidade de Niterói. A partir de então, em 2011, iniciei o exercício da docência na cidade de Macaé e, em 2014, na cidade de Magé.

As experiências vividas em sala de aula aconteceram, inicialmente, em turmas regulares. Porém, ao assumir uma turma de 7° ano no município de Magé, em 2014, tive o primeiro contato com alunos surdos. Eu tinha pouca experiência como professora, além de não possuir, nenhuma formação acerca da educação inclusiva. Mesmo com o auxílio da intérprete de Libras, senti-me impotente ao perceber que os conteúdos de Biologia não eram assimilados pelos alunos surdos da mesma forma que acontecia com os alunos ouvintes.

Concomitante ao município de Magé, eu exercia a docência no município de Macaé, sendo transferida, em 2017, para uma unidade escolar inclusiva, na qual passei um período de três anos lecionando para alunos surdos ou com deficiência auditiva, incluídos em turmas as quais a maioria eram alunos ouvintes. Embora a escola fosse chamada de inclusiva, ela não era equipada com recursos diversificados, possuindo apenas profissionais para acompanhar cada tipo de necessidade.

Desde que comecei a trabalhar em uma escola inclusiva, pude notar que em aulas de conteúdos mais complexos, como processos fisiológicos, os alunos com deficiência auditiva somente repetiam, em atividades ou avaliações, o que lhes foi passado em Libras. Quando eram questionados a falar sobre os processos com suas próprias palavras, percebia-se a lacuna deixada pela não compreensão do que lhes foi dito.

A partir dessa dificuldade observada, em todos os alunos que tive com deficiência auditiva, percebi que a falta de complementos didáticos visuais pode ser crucial no aprendizado efetivo. Tal fato se deu após inúmeras tentativas de explicar um conteúdo, levando-me assim a utilizar um vídeo de desenho animado que ao final mudou completamente o semblante dos alunos, até mesmo daqueles que já haviam compreendido o assunto.

Entretanto, a dificuldade em encontrar materiais digitais visuais específicos para os alunos surdos, levou-me a percepção do quanto faz falta para o professor instrumentos que possam auxiliá-lo a preparar melhor as aulas para esses alunos.

A partir de então, suscitaram alguns questionamentos: Como contribuir para a aprendizagem de Biologia dos alunos surdos? Que recursos os professores de Biologia podem utilizar para auxiliar suas práticas docentes voltadas aos alunos surdos?

## 1.2 Contextualização do Problema

A primeira escola para surdos, o Imperial Instituto dos Surdos-Mudos, foi criada em 1857 no Rio de Janeiro, hoje o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e está vinculada ao Ministério da Educação. Atualmente, no Brasil, existem 10 milhões de pessoas surdas segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de acordo com o censo de 2010. Isso significa 5% da população brasileira, fazendo a língua de Libras a segunda mais utilizada no país (IBGE, 2010). De acordo com o art. 4º da Lei de Libras, sancionada em 2002:

> O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente (BRASIL, 2002, Art. 4ª).

A Libras permite que pessoas surdas e ouvintes interajam, inserindo o surdo no mundo em que vive, tornando-o um cidadão com direitos, deveres e responsabilidades.

Embora desde 2005 seja obrigatório o ensino de Libras em todos os cursos de licenciatura de nível superior, de acordo com o art.3. do Decreto n. 5.626 (BRASIL, 2005), muitos professores em atuação hoje não tiveram contato com essa disciplina e, somente a comunicação pelas Libras não garante a efetividade total do aprendizado visto que a pessoa surda necessita da visualização para compreensão de sua realidade e seu espaço.

Segundo Bortoleto; Rodrigues e Palamin (2002/2003), a inclusão do surdo na escola deve garantir sua permanência no sistema educacional regular com igualdade de oportunidades, bem como, ensino de qualidade. 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. Além disso as escolas deveriam contar com professores capacitados para o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos, com o apoio de professor de Educação Especial e, se for o caso, do intérprete de LIBRAS/ Língua Portuguesa, em concordância com o projeto pedagógico da instituição.

Observa-se que mesmo havendo a presença de um intérprete, por mais proficiente que seja, os surdos geralmente perdem grande quantidade de informações pois, como ressalta

Resende (2010) faltam materiais didático-pedagógicos adaptados para a educação científica dos surdos.

Embora estejam em uma mesma sala de aula, a aprendizagem dos alunos surdos necessita da abordagem visual para ocorrer totalmente. Atualmente, precisa-se de uma educação inclusiva que, de fato, estabeleça relações de igualdade de aprendizagem entre os alunos. Se, para os alunos surdos, essa aprendizagem depende de artifícios visuais para que eles possam efetivamente concretizar suas ideias e compreender o mundo à sua volta, o uso de tecnologias digitais pode e deve ser utilizado de forma a diminuir as diferenças entre os discentes em sala.

A utilização da arte visual pelo docente, como recurso auxiliador da formação da criança surda torna-se indiscutivelmente necessária, já que a percepção visual é intrínseca no processo de ensino aprendizagem de um aluno surdo. Conforme Resende (2010), tanto a carência de uma pedagogia visual apropriada aos surdos quanto a capacitação do professor, são fatos que trazem interferência no processo ensino- aprendizagem desses alunos.

A compreensão das dificuldades encontradas pelos docentes em possibilitar ao aluno surdo uma aprendizagem completa ou satisfatória, na qual ele realmente esteja incluído nas turmas regulares, leva à percepção de que existem poucas ferramentas didáticas, ou estas são pouco divulgadas, que utilizem as tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Biologia voltada para esse público.

Desde o início deste século, a Biologia tem se destacado entre as ciências, visto que foi marcada pelos avanços científicos do século passado. Neste sentido, o ensino dessa ciência tem relevância para a vida de todo cidadão, e as escolas têm por objetivo levar esse conhecimento a todos (LABARCE, 2009). Assim, Krasilchik (2004) compreende que o ensino de Biologia tem, entre outras funções, a de contribuir para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importâncias 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 leva em conta o papel do homem na biosfera (KRASILCHIK, 2004).

Nesse sentido, acredita-se que o docente possa aproveitar as possibilidades oferecidas pelas novas tecnologias digitais, inserindo-as na educação, principalmente dos alunos surdos, que, sem elas, têm seu processo de ensino-aprendizagem defasado em relação aos demais discentes. Esse entendimento impulsiona a reflexão de que o uso de novas tecnologias

educacionais em sala possa auxiliar a diminuição do abismo existente nas escolas do século XXI para a real inclusão desses alunos no processo de aprendizagem.

Com o avanço tecnológico dos últimos tempos, o ensino de biologia puramente tradicional tornou-se desinteressante. Bittencourt (2021) afirma que, em um mundo dominado pela tecnologia, celulares despertam mais interesse do que as aulas. Com essa pesquisa pretende-se criar um material que auxilie o docente a utilizar tecnologias digitais a partir de *sites*, vídeos ou aplicativos para preparação e utilização nas aulas de ciências, numa metodologia de imersão visual para os alunos surdos, com o intuito de melhorar a compreensão deste no aprendizado de biologia, não apenas na parte conceitual, mas também em todos os processos biológicos que, apenas de forma oral, com o intérprete, mas sem a parte visual, não agrega conhecimento ao aluno. Dessa forma pode-se, além de auxiliar o docente que teve pouca e/ou nenhuma formação para lecionar para esse público, tornar o ensino da biologia mais dinâmico e, dentro da realidade digital em que estamos inseridos, podemos contar com mais artifícios para contextualizar os conteúdos e conceitos biológicos para esses alunos.

**Neste contexto, o problema da pesquisa é escassez de materiais que auxiliem professores de biologia na preparação das aulas para alunos surdos usando tecnologias digitais visuais.**

## 1.3 Tecnologia na Educação

O uso de tecnologias digitais como jogos, aplicativos e vídeos têm sido utilizado de modo a diminuir o abismo existente no ensino-aprendizagem dos alunos surdos por todas as áreas do conhecimento. Perrenoud (2000) afirma que uma das dez novas competências para ensinar é utilizar novas tecnologias, pois se trata de um recurso enriquecedor do processo ensino-aprendizagem, produzindo no sujeito uma capacidade maior para analisar, avaliar e construir o raciocínio abstrato.

Observa-se que em conteúdos aos quais somente a fala não traz compreensão ao aluno, o uso das tecnologias digitais pode auxiliar no aprofundamento das questões, fazendo com que ele não perca o interesse nessas disciplinas. De acordo com 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 e por isso é tão difícil de ser compreendida pela cultura ouvinte".

Quadros (2006, p. 57) também afirma que "[...] a identidade surda se constrói dentro de uma cultura visual, essa diferença precisa ser entendida não como uma construção isolada, mas como construção multicultural". Dessa forma, entende-se que estratégias visuais se fazem necessárias na educação do surdo, como proposta de inclusão real.

Embora existam poucas tecnologias voltadas para o aluno surdo, cabe ao docente avaliar se o uso dessas tecnologias realmente torna satisfatório o aprendizado desse aluno ou não. Para Silva (2010):

> (...) é preciso estar a par da novidade digital que permite autonomia, por colaboração na manipulação das informações que ganham sentido por meio das ações de cada indivíduo que deixa de ser mero receptor para tornar-se também emissor de informações. (SILVA, 2010, p. 137).

Sabe-se que a tecnologia surgiu e modificou a vida das pessoas, o que pode ser considerado importante. De acordo com Fusaro (2007, p. 02), "a tecnologia parece ser o centro da nossa sociedade atual". Talvez não precisemos utilizar a tecnologia como centro, mas sim como uma parte que, utilizada da maneira correta, pode se tornar uma aliada do processo ensino-aprendizagem como um todo.

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em especial o uso da *internet*, constituem mais uma ferramenta que potencializa a ação do surdo em sua relação com o mundo (ROSA; CRUZ, 2001).

Nesse contexto, o educador deve procurar e incorporar novas estratégias e métodos a fim de produzir conhecimentos e facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Então, de acordo com Temporal, Dionysio e Dionysio (2017):

> Para que essa ação seja efetivada, lançar olhares sobre a criação de estratégias direcionadas para cada grupo não pode ser visto como um capricho, mas sim como uma necessidade. Essas estratégias devem levar em consideração a metodologia e os conteúdos curriculares a serem priorizados por meio de uma prática pedagógica intencionalmente planejada pelo professor (TEMPORAL; DIONYSIO; DIONYSIO, 2017, p. 99).

Dessa forma, o docente pode estimular seus alunos a pensar, refletir e pesquisar sobre questões acerca de seu cotidiano, sobre o mundo, além de fazer parte consciente da sociedade na qual está inserido.

# 2 OBJETIVOS

## 2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um *e-book* que reúna tecnologias digitais visuais disponíveis que aproxime os docentes de novas práticas e métodos, a fim de promover a aprendizagem significativa de Biologia para os alunos surdos do Ensino Fundamental (EF) II e Ensino Médio (EM), utilizando essas tecnologias digitais para auxiliar na visualização dos conceitos.

## 2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver pesquisa exploratória a fim de coletar informações de outros professores acerca das dificuldades em lecionar para alunos surdos e levantar estratégias para auxiliar a prática docente.
- Realizar levantamento documental a fim de selecionar materiais digitais que possam auxiliar nas práticas pedagógicas de professores de Biologia.
- Elaborar um material didático para auxiliar o planejamento de professores de Biologia e contribuir para a aprendizagem de alunos surdos.
- Avaliar a potencialidade do *e-book* em auxiliar os docentes de Biologia a lecionar para alunos surdos.

# 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 3.1 A Cultura Surda

A palavra cultura tem uma definição muito ampla dependendo de quem a emprega. Para a antropologia e sociologia, a cultura designa o comportamento social de um grupo. Para Strobel (2013), o conceito de cultura surda:

> (...) é o jeito de o sujeito surdo entender o mundo e de modificá-lo a fim de torná-lo acessível e habitável, ajustando-o com suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas e das "almas" das comunidades surdas. Isso significa que abrange a língua, as ideias, as crenças, os costumes e os hábitos do povo surdo (STROBEL, 2013, p. 29).

Nesse contexto, acredita-se ser necessário que o docente volte seu olhar para essa cultura a fim de melhorar sua comunicação com o aluno surdo, compreendendo seus comportamentos, suas formas de perceber o mundo e seus relacionamentos com o mundo ouvinte e, a partir dessa compreensão, pensar e planejar a forma como ensino deverá ocorrer para que a aprendizagem seja efetiva e motivadora.

Ao refletir sobre cultura surda, é natural que se pense na linguagem de sinais, a Libras, que foi reconhecida como meio de comunicação e expressão, de natureza visual-motora, com gramática própria, oriunda de comunidades surdas do Brasil pela Lei nº 10.436, em 24 de abril de 2002. Embora esse reconhecimento tenha ocorrido em 2002, a profissão de intérprete e tradutor de Libras só foi oficializada em 2010 (LEI Nº 12.319). Nossas leis acerca dos direitos da inclusão surda na escola, bem como na sociedade como um todo, são feitas a passos lentos e, por este motivo, sua inclusão permanece sendo um processo que caminha devagar.

De acordo com o Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), após um ano de sua publicação, todos os sistemas educacionais de ensino básico e superior deveriam ter incluído o professor de Libras nos quadros de magistério. Apesar de muitos municípios possuírem intérpretes de Libras em sala de aula, somente em 2020 começou a tramitar na Câmara o Projeto de Lei (PL) 3986, que tornará Libras disciplina obrigatória no currículo do Ensino Fundamental.

Sendo a Libras a segunda língua oficial do Brasil, todas as escolas já deveriam tê-la como disciplina obrigatória, pois acredita-se que essa ação tornaria o ambiente escolar muito mais receptivo aos alunos surdos visto que suas relações, hoje, limitam-se à comunicação com seus intérpretes e não com seus colegas de classe e toda a comunidade escolar. Segundo Vygotsky (1989), o ser humano adquire cultura, linguagem e desenvolve o raciocínio se estiver inserido no meio com os outros. Assim, entende-se que o aluno surdo só vai se desenvolver se estiver inserido no meio social.

Além da Libras, outra característica da cultura surda é a questão do visual, que está presente na própria comunicação surda posto que esta é gestual. A visualidade é essencial no aprender humano e fundamental no aprender do surdo. Neste contexto:

> [...] a escola pode colaborar para a exploração das várias nuances da imagem, signo, significado e semiótica visual na prática educacional cotidiana, oferecendo subsídios para ampliar os "olhares" aos sujeitos Surdos e à sua capacidade de captar e compreender o "saber" e a "abstração" do pensamento imagético (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011, p. 108).

Dentro dessa perspectiva, faz-se necessário que o docente planeje suas aulas pautadas no uso da visualidade, uma vez que leitura imagética é o que consolida a maior parte do aprendizado do aluno surdo. Para Rosa e Luchi (2010, p.1), “a imagem permite às pessoas viajarem com sua imaginação, conhecerem lugares que nunca foram antes e coisas nunca vistas”. Isso não quer dizer que somente o uso de imagens faz com que o aprendizado ocorra.

No tocante aos recursos visuais, busca-se englobar todo o aparato visual existente como jogos, vídeos e outros tipos de visualizações que possam ser utilizados para que um determinado aprendizado se consolide, pois eles podem permitir que a mesma situação seja vista de formas diferentes, possibilitando ao aluno fazer relações entre o que foi visto. Assim, em consonância com Rosa e Luchi (2010), uma pessoa que não usa os sons como forma de comunicação, possui um campo de identificação comunicativa muito mais eficaz pelo meio visual, ou seja, por imagens.

Nesse contexto, Correia e Neves (2019) mostraram a necessidade de adaptação do material didático-pedagógico às necessidades específicas do aluno surdo em seu processo de aprendizagem. Os recursos didáticos fazem parte do cotidiano do professor e mesmo não sendo específicos para os alunos surdos, é possível modificá-los, pois, de acordo com os autores essas modificações ou adaptações favorecem, de forma mais eficaz, dentro da sala de aula, a relação desses alunos com os conteúdos e com todas as pessoas envolvidas nesse processo. Segundo as autoras:

> As representações visuais como estratégia metodológica para o educando surdo, é muito importante considerando o lugar em que os sujeitos ocupam no acolhimento às suas diferenças. Os surdos são essencialmente visuais, portanto, a imagem é recurso essencial para que possam se apropriar das informações presentes no seu contexto cultural, social, político, linguístico e ideológico (CORREIA; NEVES, 2019, p.08).

A quantidade de recursos didáticos disponíveis é enorme e o que fará diferença será a capacidade do docente em adaptá-los para a realidade do aluno.

### 3.2 Tecnologias Assistivas Para o Surdo

Atualmente vivemos em um mundo inserido no contexto tecnológico nas mais diversas áreas. As tecnologias que nos rodeiam atuam para melhorar ou facilitar parte do nosso cotidiano e, nesse sentido, acredita-se que elas podem contribuir para a melhoria da educação dos alunos surdos, facilitando a inserção destes nas salas de aula regulares.

No Brasil o termo Tecnologia Assistiva (TA) ainda é novo e conforme Sartoretto e Bersch (2021) engloba “todo o arsenal de Recursos e Serviços que contribuem para

proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão". Corroborando com esses autores, o extinto Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) menciona que as TAs englobam:

> 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 (CAT, 2007: Ata VII).

As tecnologias assistivas (TAs), quando bem utilizadas pelos professores, podem dar novo significado ao processo de aprendizagem dos alunos surdos, valorizando sua cultura, suprindo suas dificuldades e contribuindo para suas expressões pessoais e desenvolvimento intelectual (LIMA, 2020). Nesse contexto, as TAs possibilitam também uma maior participação do surdo na sociedade já que a comunicação com o mundo através das tecnologias é facilitada e ampliada de modo a conectar os ouvintes com a realidade surda (OLIVEIRA, 2010).

Dessa forma, os professores, utilizando-se das TAs podem favorecer o ensino-aprendizagem dos alunos surdos desenvolvendo suas práticas e linguagens, ampliando e criando novas oportunidades e possibilidades para esses alunos. Com o uso delas, Lima (2020) reconhece que há uma melhora significativa na aprendizagem dos alunos surdos, proporcionado pelo uso do lúdico e da percepção visual, considerados importantes para esses indivíduos.

Entretanto, existem algumas barreiras que podem dificultar o acesso e a utilização das TA's na escola, como a falta de treinamento para os funcionários envolvidos junto a posturas céticas dos mesmos, somadas a inexistência de um planejamento para o uso do recurso digital e a carência financeira de muitas escolas (COPLEY; ZIVIANI, 2004).

Desde que foi implantado pela Política Nacional de Educação Especial (PNEE), em 1994, o "processo de integração institucional" orienta a entrada dos alunos surdos no ensino regular. Contudo, esse processo não discorre sobre como isso poderia ser feito sem perdas para os alunos surdos no que diz respeito à aprendizagem propriamente dita. Frequentar a mesma sala de aula não os coloca na mesma situação de aprendizagem que os alunos ouvintes.

Hoje, entretanto, acredita-se que o professor, como mediador do ensino, pode e deve utilizar as tecnologias digitais disponíveis para atenuar, aproximar e equivaler o ensino para todos os alunos em sala. Para Pinho (2021):

> É importante que o professor necessite repensar a sua prática pedagógica de acordo com a realidade de acordo com a vivência dos alunos tornando suas aulas mais interessantes com o uso das tecnologias digitais desenvolvendo práticas mais interativas, associando as dinâmicas tradicionais com as mais contemporâneas (PINHO, 2021, p.28).

Então, faz-se necessário que o professor saiba reconhecer a realidade de seus alunos, seus contextos de vida e compreensão de mundo, para avaliar e escolher as TA's que possam tornar a aprendizagem concreta e significativa para todos.

### 3.3 Ensino de Ciências/Biologia para o Surdo

Quando se fala da disciplina de Ciências/Biologia, é perceptível que o ensino tradicional se tornou ineficaz, transformando as aulas em monótonas e desligadas do cotidiano do discente, como diz Junior e Barbosa (2009). Segundo os autores, "gera-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas,[...], que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui" (JUNIOR; BARBOSA, 2009, p.1). Para Bender e Costa (2018), é necessário que os educadores do século XXI esqueçam o método tradicional que traz informação pronta e de repetição, e utilizem metodologias mais adequadas para que ocorra a aprendizagem significativa e forme cidadãos críticos e participativos na sociedade.

O professor deve então, planejar e organizar minuciosamente seus conteúdos e como serão trabalhados, de forma a promover no aluno independência e autonomia, capacitando-o a fazer suas próprias interpretações científicas, como afirma Junior e Barbosa (2009). Dentro dessa perspectiva, faz-se necessário que o docente entenda e modifique seu modo de ensinar, garantindo que os estudantes concluam o Ensino Fundamental alfabetizados cientificamente (SILVA; SOUZA, 2020). Ainda para os autores:

> (…) é necessário que o professor entenda e pratique um ensino voltado para a investigação, para o conhecimento da realidade, para compreender a relação entre Ciência e Tecnologia, Ciência e Meio Ambiente, os impactos dos avanços científicos para a vida cotidiana dos estudantes (SILVA; SOUZA, 2020, p. 06)

O ensino de Ciências/Biologia ainda deixa lacunas na aprendizagem dos alunos surdos, inclusive porque, de acordo com Carmona (2015), faltam signos específicos para essa área do conhecimento, ocasionando entraves linguísticos e a falta de sentido em algumas interpretações. Nesse sentido, Gomes e Basso (2014) complementam que, a tradução de um termo biológico para Libras, dependendo do conhecimento prévio ou inexistente do intérprete, não promove, necessariamente, sua compreensão.

## 4 METODOLOGIA

Esse estudo caracterizou-se por ser de abordagem qualitativa tendo em vista o interesse de recolher dados da realidade de cada docente e sua relação com o ensino de Biologia para alunos surdos, levando em consideração a interação e o espaço em que os participantes estão inseridos. Segundo Dyniewicz (2009), 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. Para Zanette (2017):

> O uso do método qualitativo gerou diversas contribuições ao avanço do saber na dinâmica do processo educacional e na sua estrutura como um todo: reconfigura a compreensão da aprendizagem, das relações internas e externas nas instâncias institucionais, da compreensão histórico-cultural das exigências de uma educação mais digna para todos e da compreensão da importância da instituição escolar no processo de humanização (ZANETTE, 2017, p.59).

Inicialmente foi realizada uma pesquisa exploratória, por meio de questionário semiestruturado com perguntas abertas e fechadas, elaborado no *Google* Formulários[1]e disponibilizado através de *link* no *WhatsApp*[2] estilo bola de neve, conforme pode ser observado no apêndice 1. Esse tipo de amostra em *snowball*, ou bola de neve, é uma técnica muito utilizada ultimamente em pesquisas qualitativas, principalmente, por permitir alcançar grupos pouco conhecidos ou com maiores dificuldades de acesso (BOCKORNI; GOMES, 2021). A pesquisa exploratória, segundo Gil (2002, p. 41), "tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses".

A natureza exploratória da proposta possibilitou investigar, desenvolver e modificar conceitos ao longo do processo. Ademais, as pesquisas de cunho exploratório permitem maior familiaridade com o problema e apresentam um planejamento flexível, considerando diversos aspectos relacionados ao foco do estudo (GIL, 2009).

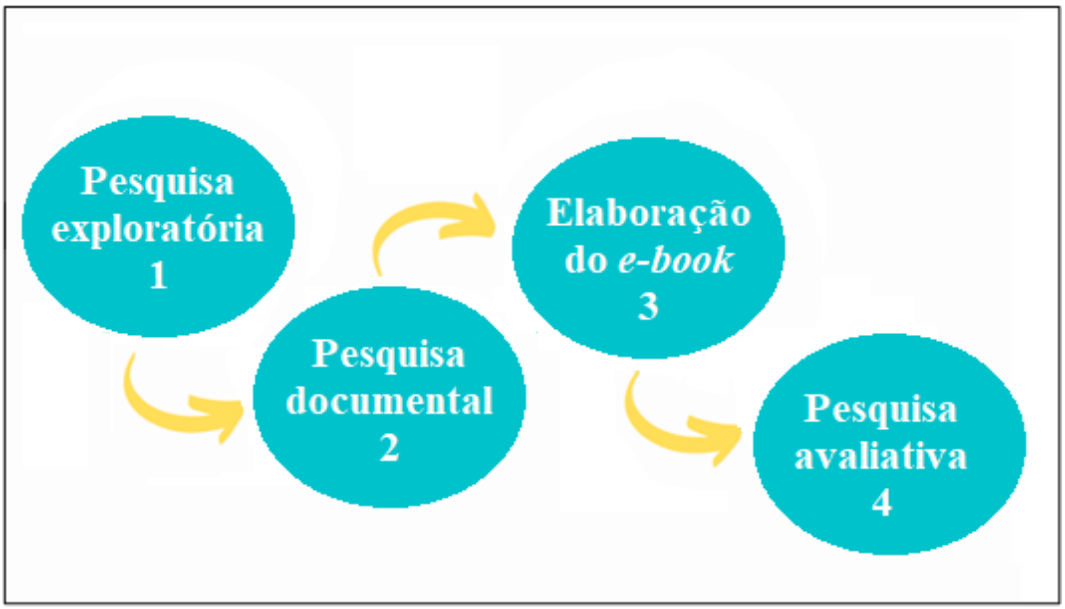
O estudo foi orientado por um percurso metodológico que pode ser observado na figura 01.

---

[1] *Google* Formulários é um aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google, onde usuários o utilizam para pesquisar e coletar informações sobre outras pessoas, assim como também para criar questionários e formulários de registro.

[2] *WhatsApp* é um aplicativo que possibilita o envio e recebimento de diversos arquivos de mídia: textos, fotos, vídeos, documentos e localização, além de chamadas de voz.

Figura 01 – Síntese do percurso metodológico.




Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da pesquisa exploratória foi realizado um estudo documental, no qual a pesquisadora buscou na Plataforma digital *Google* tecnologias digitais acessíveis, selecionando canais do *Youtube*[3], aplicativos e jogos que pudessem auxiliar os docentes na melhoria do processo de ensino-aprendizagem para os alunos surdos, mesmo que alguns jogos e aplicativos não tenham sido desenvolvidos para essa finalidade. O uso de tecnologias digitais na educação favorece aos alunos o desenvolvimento de responsabilidade, a interação, a autoestima, a persistência, o crescimento autônomo e a troca de experiências (ZILLI, 2004).

A partir da seleção e análise das informações coletadas e uso das tecnologias digitais citadas, foi elaborado um compilado (apêndice 2), dividido em categorias digitais, contendo a descrição de tecnologia digital selecionada, assim como uma sugestão de uso por meio da metodologia de Sequência Didática (SD), conforme necessidade identificada pelos docentes. O material produzido poderá ser acessado posteriormente, livre e gratuitamente por qualquer docente que o queira utilizar.

Ademais, cabe salientar que o estudo documental também contemplou buscas por documentos oficiais, artigos científicos, livros, dissertações que puderam contribuir para o embasamento da pesquisa.

[3] *Youtube* é uma plataforma de compartilhamento de vídeos com sede em San Bruno, Califórnia. O serviço foi criado por três ex-funcionários do PayPal - Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim - em fevereiro de 2005.

Na etapa final foi realizada uma pesquisa avaliativa que possibilitou aos docentes analisar o material apresentado e sua possível contribuição para facilitar a aprendizagem dos alunos surdos no que tange ao ensino de Biologia.

## 4.1 Método

Considerando a Resolução 466/2012, a qual menciona que toda pesquisa envolvendo seres humanos pode apresentar riscos, fica aqui registrado, que para essa pesquisa havia a possibilidade de que os participantes não quisessem colaborar, não se sentissem confortáveis ou não respondessem de forma satisfatória em todas as questões.

Cabe salientar que os participantes não foram identificados no decorrer da pesquisa, sendo garantido o anonimato e, conforme previsto na Resolução nº 510/2016, todos os dados coletados neste estudo serão apagados após cinco anos.

Este estudo teve por objetivo geral produzir um material didático em formato de um livro eletrônico, denominado *e-book,* que reunisse uma lista de tecnologias digitais visuais, acessíveis a docentes e discentes, a fim de auxiliar os professores na melhoria das aulas de Biologia para alunos surdos.

Faz-se necessário mencionar que o estudo não ofereceu nenhuma compensação financeira aos participantes.

## 4.2 Etapas da Pesquisa

### 4.2.1 Primeira Etapa: Pesquisa exploratória

A primeira etapa deste estudo constituiu-se de pesquisa uma exploratória com professores de Biologia de diferentes escolas, das redes públicas e privadas, com o intuito de identificar as maiores dificuldades no ensino dessa disciplina para os alunos surdos. Para Gil (2009, p.17), “a pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema ou então quando a informação disponível se encontra em tal desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema”. Partindo desse pressuposto, esta pesquisa procurou também coletar dados que validem a importância do uso de tecnologias digitais na educação pelos docentes para auxiliar no aprendizado e inclusão do aluno surdo.

Este tipo de pesquisa traz dados qualitativos importantes para os objetivos que se pretende alcançar e tem sido muito utilizada na área da Educação pois, de acordo com Allwright

(2001), é uma proposta de educação e pesquisa que visa conduzir professores, estudantes, pesquisadores e equipe escolar à reflexão, não apenas sobre suas práticas pedagógicas, mas também sobre qualquer questão que envolva afetividade, aprendizagem, sucessos e insucessos.

Participaram desta etapa trinta e nove (39) professores de Biologia de diferentes Municípios e/ou Estados, com e sem experiências com alunos surdos. Essa pesquisa foi feita por meio de um questionário no *Google* Formulários, com perguntas a respeito da experiência do professor, dos recursos a que tem acesso em suas aulas, além de questões acerca dos conteúdos com maiores dificuldades em lecionar. Tal ferramenta foi utilizada por possibilitar um maior alcance de professores respondentes, permitindo que o distanciamento social, requerido nesse momento de pandemia de COVID-19 (*coronavirus disease*, 2019), pudesse ser mantido. O questionário foi distribuído pelo aplicativo de rede social *WhatsApp*, que faz parte do cotidiano de quase todas as pessoas, estando presente em 98% dos *smartphones* no Brasil (LOUREIRO, 2019) e, na pandemia, tornou-se um dos principais meios de comunicação dos professores.

Com exceção da questão acerca de participar da pesquisa, o questionário contou com quinze perguntas divididas em dois blocos. O primeiro sobre a experiência do professor na docência e o segundo sobre sua experiência em lecionar para alunos surdos. Para esse questionário foram utilizadas dez perguntas de respostas fechadas, que possibilitaram resultados quantificáveis de forma mais rápida, além de opções de múltipla escolha para uma ou mais opções, de resposta única e matriz. Ademais, contou com cinco questões abertas[4].

A pesquisa exploratória possibilitou verificar as dificuldades encontradas pelos docentes no que tange ao ensino de Biologia para alunos surdos e a partir de então traçar ações a fim de minimizá-las.

### 4.2.2 Segunda Etapa: Levantamento documental

A segunda etapa do estudo constitui-se de um levantamento documental, no qual a pesquisadora, após a observação das respostas emergidas na pesquisa exploratória, a fim de identificar materiais que pudessem colaborar para a aprendizagem de conteúdos de Biologia para alunos surdos e auxiliar as práticas docentes, utilizou a plataforma *Google* para buscar

[4] Questões abertas não sugerem qualquer tipo de resposta e são dadas pelas palavras do respondente. (Sonia Vieira. Como Elaborar Questionários. Editora Atlas. 2009)

aplicativos, jogos e canais do *YouTube* que pudessem ser utilizados nas aulas de Biologia, como auxiliares visuais para os alunos surdos.

Após levantamento de materiais visuais utilizando como descritores “biologia para surdos” e “ciências para surdos”, a pesquisadora selecionou vídeos, jogos e aplicativos que possam auxiliar na aprendizagem dos alunos surdos, além de colaborarem para as práticas docentes.

O levantamento documental também buscou, por meio de pesquisa de forma *online*, documentos oficiais, artigos, livros, dissertações, revistas acadêmicas e *sites* especializados, de forma a confirmar o problema deste trabalho, respaldar sua importância e fundamentar a parte teórica e prática. Para Gil (2002), na pesquisa documental:

> [...] as fontes são muito mais diversificadas e dispersas. Há, de um lado, os documentos "de primeira mão", que não receberam nenhum tratamento analítico. Nesta categoria estão os documentos conservados em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas, tais como associações científicas, igrejas, sindicatos, partidos políticos etc. Incluem-se aqui inúmeros outros documentos como cartas pessoais, diários, fotografias, gravações, memorandos, regulamentos, ofícios, boletins etc. (Gil, 2002, p.46)

Assim, os resultados coletados nessa fase do estudo colaboraram para orientar a construção de um *e-book*, voltado aos docentes, utilizando tecnologias digitais, a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos.

### 4.2.3 Elaboração do *E-book*

A partir da observação das necessidades docentes e após levantamento bibliográfico de materiais visuais digitais, foi pensado e elaborado um *e-book* (que pode ser visto no apêndice 3) no formato de um compilado, com o intuito de auxiliar os docentes em sua prática pedagógica no que tange aos conteúdos de Biologia mencionados na pesquisa exploratória. A elaboração desse *e-book* se deu pelo fato deste ser um material que pode ser acessado pelo docente a qualquer momento, por meio de seu *smartphone*, assim como pelos discentes que possuem um desses em sala de aula. Conforme Rodrigues (2015), os celulares possibilitam uma aprendizagem exclusiva, por ser portátil e interativo, permitindo que ocorra em qualquer lugar e momento.

O processo de elaboração do *e-book* possibilitou a seleção de materiais diversificados e interativos, contando com aplicativos, jogos e canais do *Youtube* que podem ser utilizados por

docentes de Biologia a fim de propiciar aos alunos surdos uma aprendizagem mais significativa. Na figura 02 pode ser observada a capa do *e-book* desenvolvido.

Figura 02 – Capa do *E-book.*




Fonte: Elaborado pela autora.

Ademais, o material contemplou a apresentação de uma proposta de Sequência Didática (SD) a fim de colaborar para o planejamento docente, possibilitando a compreensão de como as tecnologias digitais podem contribuir para o processo de ensino-aprendizado de Biologia para alunos surdos. Para Carvalho, Nascimento e Silva (2022), a SD permite que o

professor observe o aluno a cada módulo, possibilitando sua alteração à medida que esse aluno progride ou sinta alguma dificuldade.

### 4.2.4 Quarta Etapa: Questionário avaliativo

A última parte da pesquisa consistiu-se em um questionário avaliativo, elaborado no *Google Forms,* disponibilizado por *link* na rede social *WhatsApp*, contendo questionamentos acerca do *e-book* construído.

Uma das vantagens do *Google Forms*, segundo Mota (2019, p.373) é a "possibilidade de acesso em qualquer local e horário; agilidade na coleta de dados e análise dos resultados, pois quando respondido as respostas aparecem imediatamente". Sendo assim, esta ferramenta contribui como uma facilitadora da pesquisa acadêmica.

Esse questionário avaliativo se propôs a verificar a potencialidade e usabilidade do *e-book* pelos docentes de Biologia em suas aulas com alunos surdos, a fim de verificar a forma como as tecnologias digitais propostas podem melhorar o aprendizado do aluno de forma mais significativa, proporcionando um maior acolhimento e participação nas aulas.

Participaram da avaliação do *e-book* 30 respondentes. Contudo, durante a avaliação das respostas, um participante foi excluído por não ser professor de Biologia, conforme constava na introdução e, portanto, foram levadas em consideração 29 respostas de professores que atuam nas redes públicas e particulares que trabalham ou já trabalharam com alunos surdos.

O questionário avaliativo foi composto por seis (6) perguntas abertas e vinte e seis (26) fechadas. Das questões fechadas, a maior parte foi utilizando a escala *Likert* e o restante possibilitou marcar mais de uma resposta.

## 5 RESULTADOS E ANÁLISE

### 5.1 Resultado e Análise do Questionário Diagnóstico

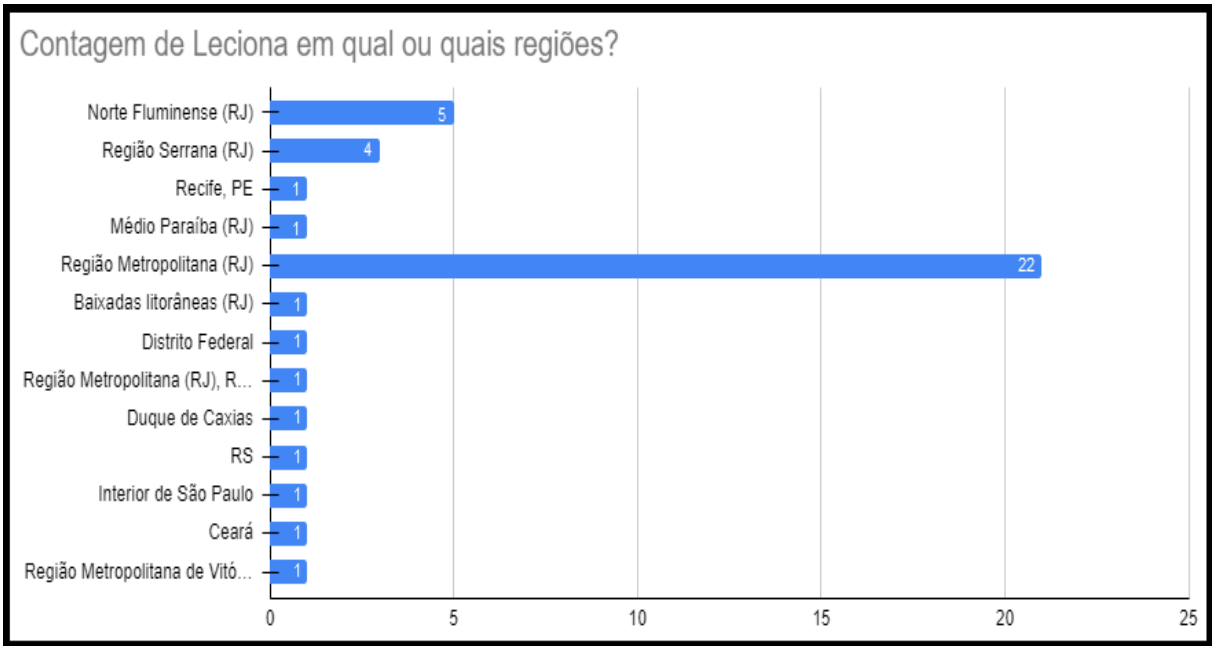
A partir dos dados coletados no decorrer das etapas dessa pesquisa, estruturou-se a análise e discussão deste estudo.

A primeira etapa possibilitou a observação e diagnose das necessidades dos docentes acerca do ensino de Biologia para alunos surdos, emergindo nessa pesquisa exploratória a

carência de materiais pedagógicos que possam colaborar para a prática desses profissionais, tornando a aprendizagem mais significativa para esses alunos.

Observou-se que a maioria dos participantes, 56,4%, encontram-se na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e 76,9% atuam como docentes na rede pública de ensino e essa mesma porcentagem de participantes possuem mais de dez anos de atuação no magistério. Podendo marcar mais de uma opção, a maioria trabalha com o EF II (69,2%) e EM (53,8%).

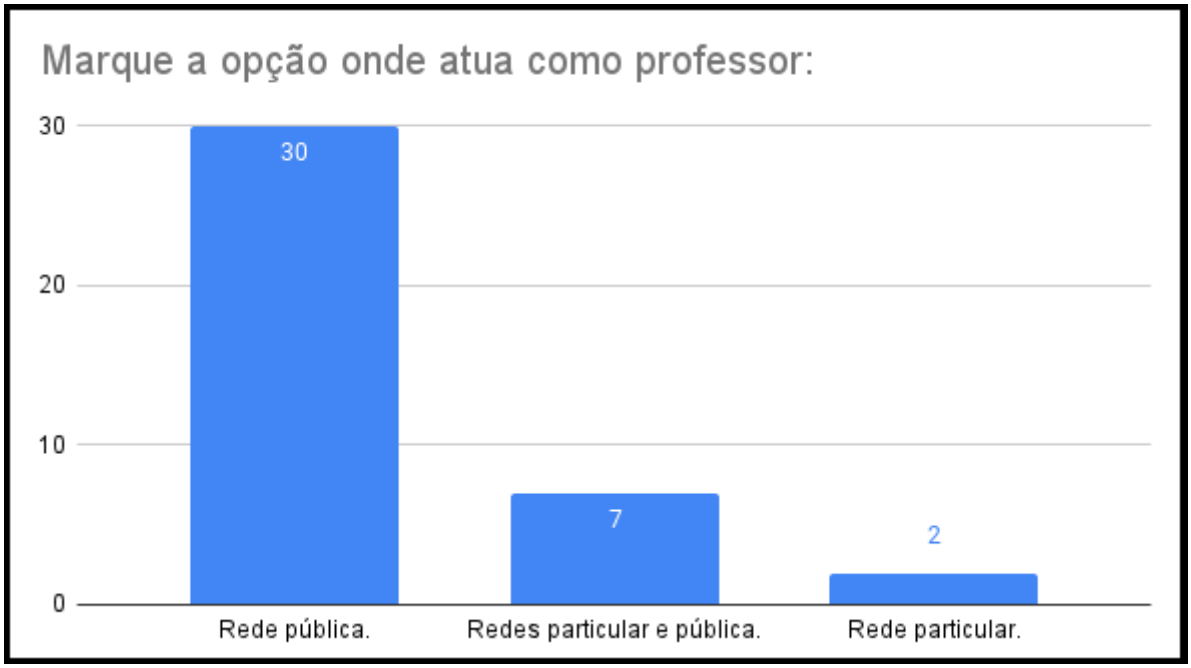
Gráfico 01- Região de atuação dos docentes.




Fonte: Pesquisa exploratória.

O gráfico 02 ilustra a atuação dos docentes no que concerne às redes pública e privada, podendo ser observado que a maioria atua na rede pública de ensino.

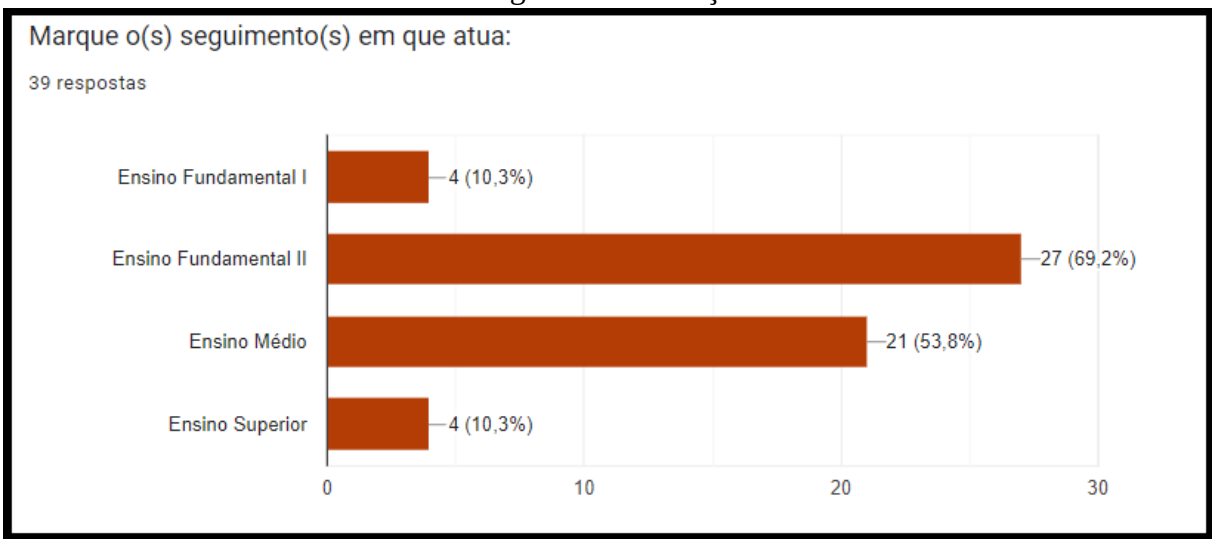
Gráfico 02 - Rede de atuação docente.




Fonte: Pesquisa exploratória.

No que tange o segmento de ensino ao qual pertencem esses professores, conforme apresentado no gráfico 03, observou-se que a maioria trabalha com o EF II (69,2%) e EM (53,8%).

Gráfico 03 – Segmento de atuação do docente.

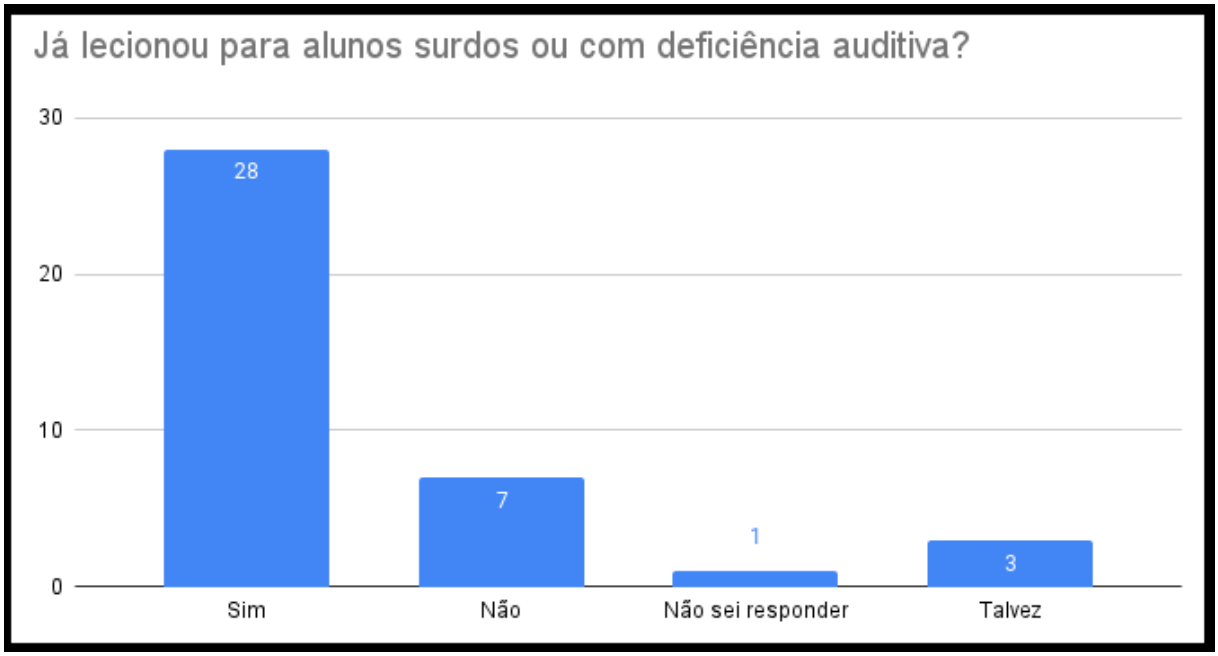



Fonte: Pesquisa exploratória.

Em seguida, de acordo com o gráfico 04, observou-se que 71,8% dos docentes, perfazendo um total de vinte e oito participantes, já lecionaram para alunos surdos ou com deficiência auditiva. Entretanto, a presença de um intérprete de Libras em sala de aula não é

uma realidade que contempla todos já que 43,6% mencionaram a ausência desse profissional. Embora o Decreto Federal nº 5626, de 22 de dezembro de 2005, estabeleça que alunos com deficiência auditiva tenham direito a uma educação bilíngue nas turmas regulares, a realidade, como vemos no resultado desse questionário, é que para alguns alunos esse direito ainda não foi garantido.

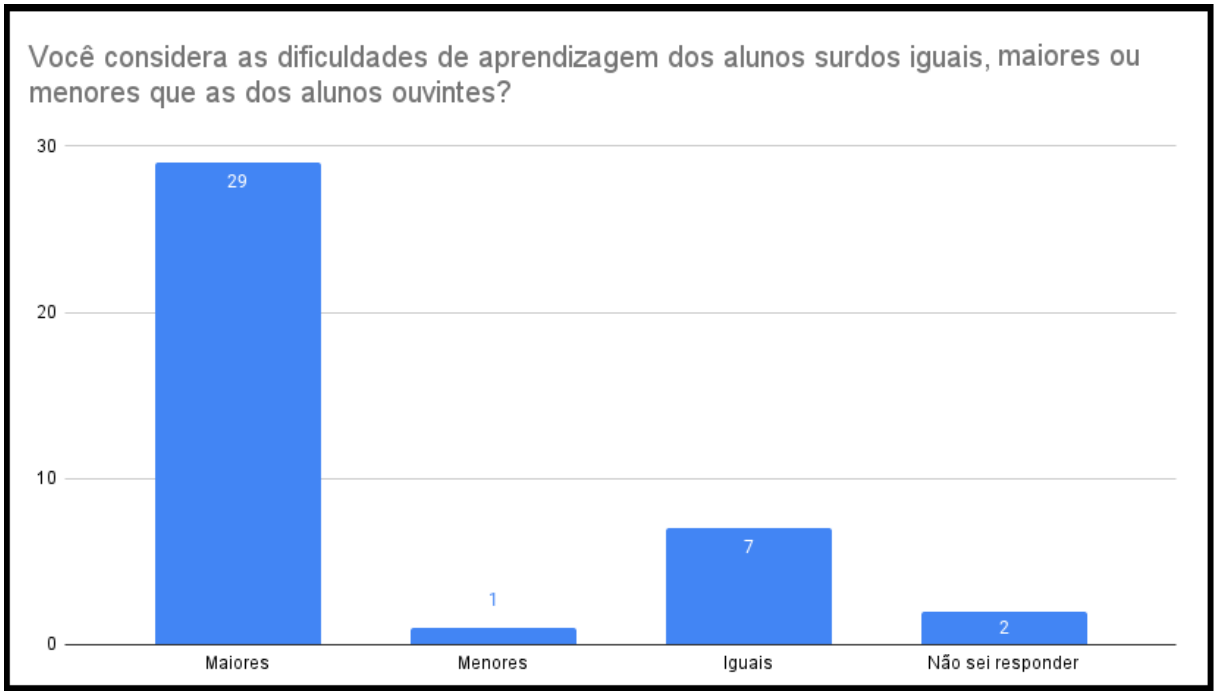
Gráfico 04 - Aulas para alunos surdos ou com deficiência auditiva.




Fonte: Pesquisa exploratória.

Como pode ser observado no gráfico 05, as dificuldades de aprendizagem dos alunos surdos foram consideradas maiores que a dos alunos ouvintes por vinte e nove respondentes, ou seja, 74,4% dos entrevistados. Essa dificuldade apontada pelos entrevistados pode estar relacionada com a dificuldade do próprio professor, já que este deve fazer com que a sala de aula seja um ambiente favorável à aprendizagem de todos que ali estão. Para Fernandes (2014), o desconhecimento sobre a surdez e de formas adequadas de ensino ao aluno surdo compromete o processo de inclusão, incluindo a maneira de como a presença do intérprete é tida pelo docente em sala.

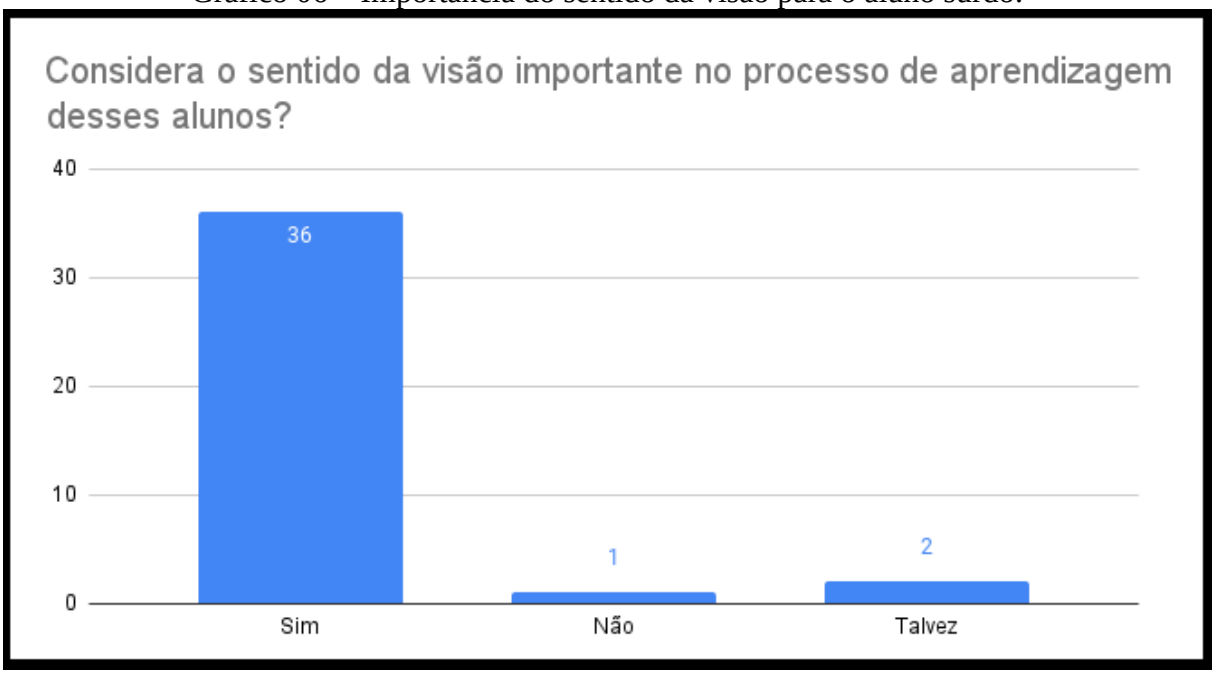
Gráfico 05 – Nível de dificuldade dos alunos surdos.




Fonte: Pesquisa exploratória.

De acordo com o gráfico 06, observou-se que 92,3% dos participantes, ou seja, trinta e seis professores, mencionaram que o sentido da visão é importante para o processo de aprendizagem dos alunos surdos, levando ao entendimento de que as propostas pedagógicas voltadas à utilização de materiais visuais podem ser facilitadoras da aprendizagem desses alunos. Diferentemente dos ouvintes, a recepção da informação linguística pelos surdos, dá-se pelo modo espaço-visual (RESENDE, 2010). Desse modo, “a comunidade surda requer especial atenção no uso de recursos visuais a serem aplicados no seu processo de ensino-aprendizagem” (RESENDE, 2010, p.15).

Gráfico 06 – Importância do sentido da visão para o aluno surdo.



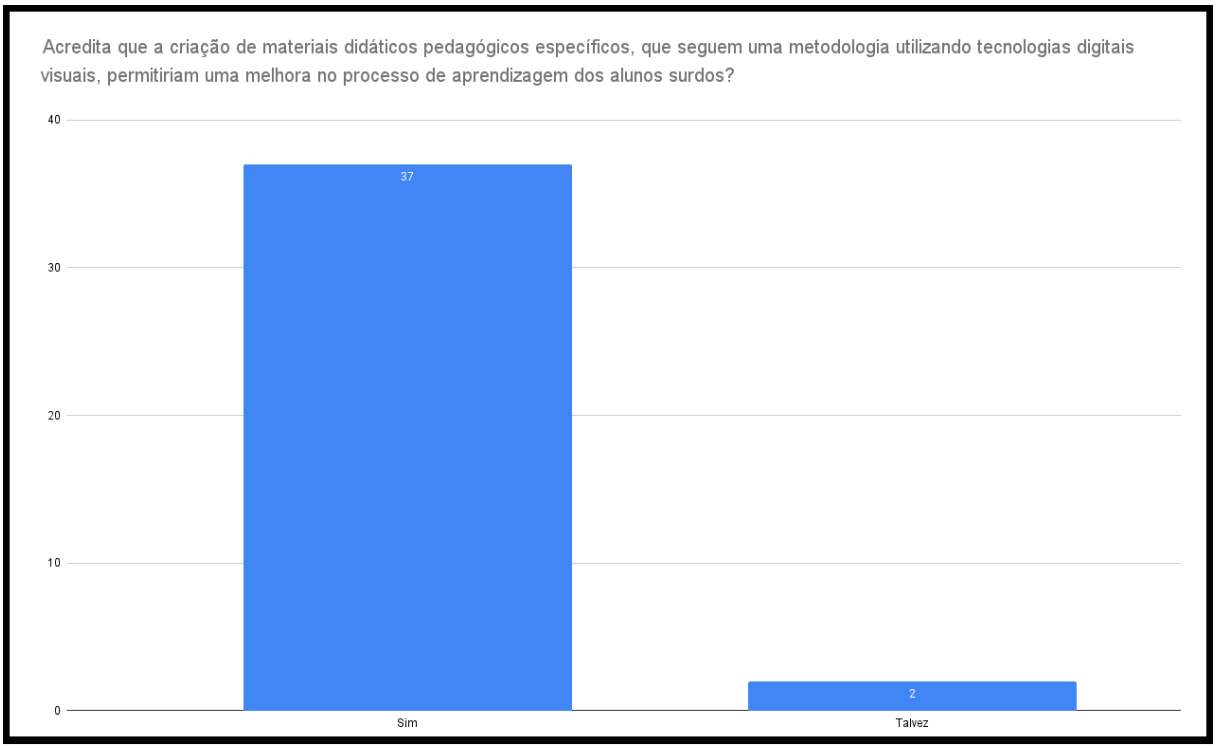

Fonte: Pesquisa exploratória.

Entre as dificuldades encontradas pelos docentes em lecionar para alunos surdos ou com deficiência auditiva, observou-se que, permearam dentre as tantas citadas, a falta de capacitação do docente, a carência de recursos didáticos além de livros e quadro e a dificuldade de comunicação com esses alunos. Essas dificuldades são confirmadas por Guilherme Pimentel *et al.* (2021) quando dizem que grande parte dos conceitos científicos não possuem um sinal equivalente em Libras e, dessa forma, essa inexistência também pode indicar que alunos surdos perdem a oportunidade de conhecer os conteúdos que devem ser ensinados na educação básica.

Partindo da carência de recursos didáticos e da importância da visão na aprendizagem, 94,9% dos respondentes acreditam que a criação de materiais didáticos pedagógicos específicos, que seguem uma metodologia, utilizando tecnologias digitais visuais, possibilitariam uma melhora no processo de aprendizagem dos alunos surdos, conforme observado no gráfico 07. Segundo Santos e Lopes (2017), 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. Para Resende (2010):

> Quando se permite ao aluno surdo o acesso ao conteúdo por meio de sua língua e com materiais didáticos visualmente adaptados, possivelmente as dificuldades em compreender os fenômenos serão bem menores, e como consequência, facilitará ao surdo o desenvolvimento de competências que o auxiliarão na sua produção textual (RESENDE, 2010, p.20).

Gráfico 07 – Criação de material didático pedagógico específico.




Fonte: Pesquisa exploratória.

No que concerne aos conteúdos de Biologia apontados pelos participantes como mais difíceis de lecionar para alunos surdos, observou-se que existem dificuldades em todos e 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, 25,6%, não utiliza nenhum recurso que possa auxiliar a tornar a aprendizagem dos alunos mais significativa. Desse modo, a pesquisadora buscou identificar materiais digitais visuais que pudessem contribuir para a prática docente de quem já utiliza algum material e facilitar o uso dessas tecnologias para os que ainda não utilizam nada. Nessa perspectiva, foi elaborado um *e-book* que traz uma lista de tecnologias digitais visuais para serem utilizadas com os alunos surdos e com deficiência auditiva.

## 5.2 Resultado e Avaliação dos Materiais Digitais Selecionados

Após levantamento de materiais visuais utilizando como descritores “biologia para surdos” e “ciências para surdos” na plataforma *Google*, foram selecionados nove canais do *YouTub*e, onze aplicativos e quatro jogos que podem ser utilizados a fim de facilitar a aprendizagem de Biologia para alunos surdos.

### 5.2.1 Análise dos Canais do *YouTube* Selecionados

Tendo em vista que os surdos utilizam a linguagem gestual, que é visual, o uso do vídeo é um importante aliado pois ele pode proporcionar o entendimento do conteúdo por meio da Libras, assim como possibilitar a disseminação desse sistema linguístico entre os ouvintes, incentivando uma aprendizagem inclusiva e ao mesmo tempo bilíngue (CORRÊA; ALMEIDA, 2017). Neste contexto, nas buscas por materiais na plataforma *YouTube*, constatou-se a oferta de diversos canais voltados ao ensino de surdos, o que levou a pesquisadora a selecionar alguns desses, conforme pode ser observado quadro 01.

Quadro 01: Canais do YouTube voltados ao ensino de surdos

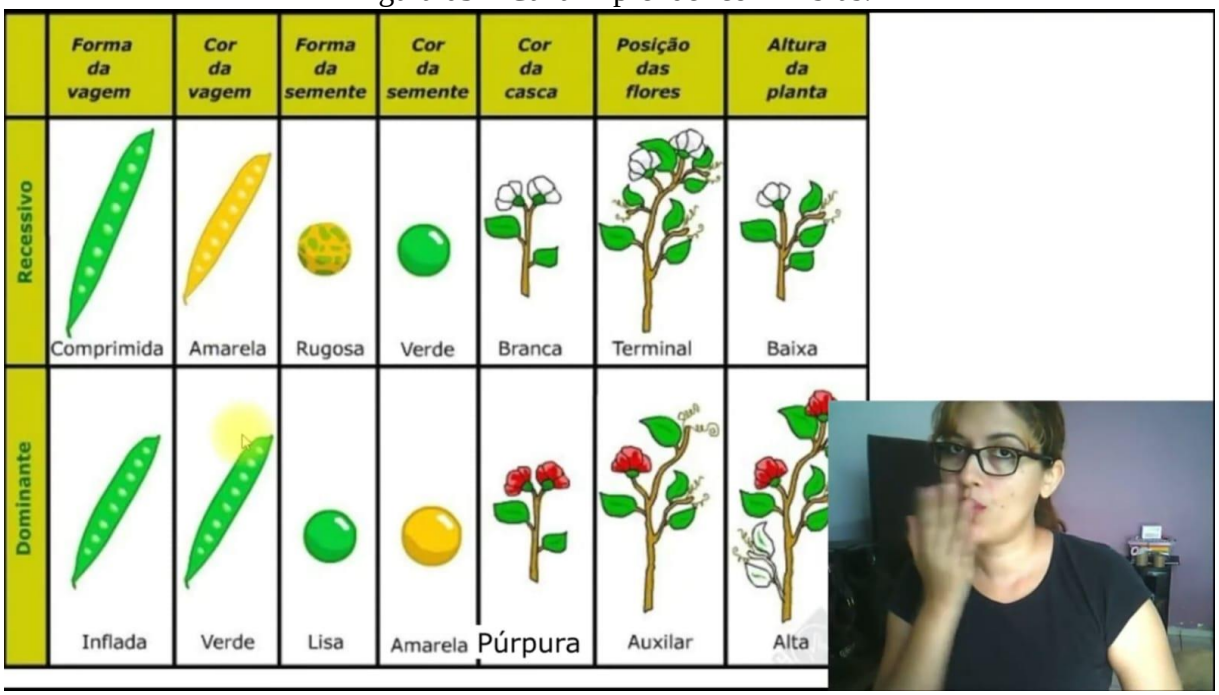
| CANAL DO *YOUTUBE* | DESCRIÇÃO | *LINK* |
|---|---|---|
| Aprender com Libras | Contém 4 vídeos sobre genética a nível de Ensino Médio. | https://www.youtube.com/c/AprendercomLibras/about |
| LiBio | São 15 vídeos de aulas completas de Ecologia e 5 de citologia, disciplina que vem sendo inserida atualmente. | https://www.youtube.com/channel/UCCbcnuY1e03MuAUY5vBWKEQ |
| Projeto Surdos – UFRJ | Na área de Biologia conta com 5 *playlists* com inúmeros vídeos glossários, onde mostram novos sinais com suas respectivas ilustrações e conceitos. | https://www.youtube.com/channel/UCliRAMOOdI-S9viSrMB2obw |
| Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj | Voltado ao Ensino Médio, a *playlist* de Biologia possui 39 vídeos de diversos conteúdos dessa disciplina. | https://www.youtube.com/c/PVSCecierj |

| | | |
|---|---|---|
| Educação de Surdos / DEBASI – INES | Possui uma *playlist* chamada De Olho na Ciência e outra de Simulado ENEM, com diversos vídeos. Além de vídeos sobre história de dias importantes do ano e cultura em geral. | https://www.youtube.com/channel/UCUcf1gG-ph6k_rbTMZBN60A |
| Sala8 | São 10 vídeos na *playlist* de Ciências que podem ser usados no Ensino Fundamental. | https://www.youtube.com/c/Sala8 |
| BioLibras | São 41 vídeos de sinalário sobre biologia celular com imagens representativas. | https://www.youtube.com/channel/UCBoS-Mpq45GZgpVydlrI-IQ/videos |
| Fundamental Para Todos | Na *playlist* de Ciências tem 8 vídeos pequenos sobre diferentes assuntos. | https://www.youtube.com/channel/UCsLbps0ZsNb9wFyX6D-OZdg |
| Sala de Libras | Na *playlist* de Ciências conta com 31 vídeos sobre ecologia, matéria, calor e cuidados pessoais. Perfeito para o Ensino Fundamental. | https://www.youtube.com/channel/UCuJgb_aHKqdcw1Vb0FtbjOA |

Fonte: Elaborado pela autora.

Refletindo sobre a necessidade de materiais visuais para alunos surdos, foi observado que o canal Aprender com Libras – figura 03 – pode propiciar a aprendizagem desse público quando o objetivo for aprender sobre Genética. Esse Canal, criado pela escritora e TILS (tradutora-intérprete da língua de sinais) , Raquel Santos, não é específico para o ensino de biologia, contudo conta com quatro vídeos sobre genética a nível de EM. São dois vídeos explicativos e dois com resolução de exercícios. Todos utilizam a linguagem visual, com uso de imagens e Libras. Ainda na área das ciências, o Canal também possui treze vídeos sobre Química e cinco de Física.

Figura 03 – Canal Aprender com Libras.

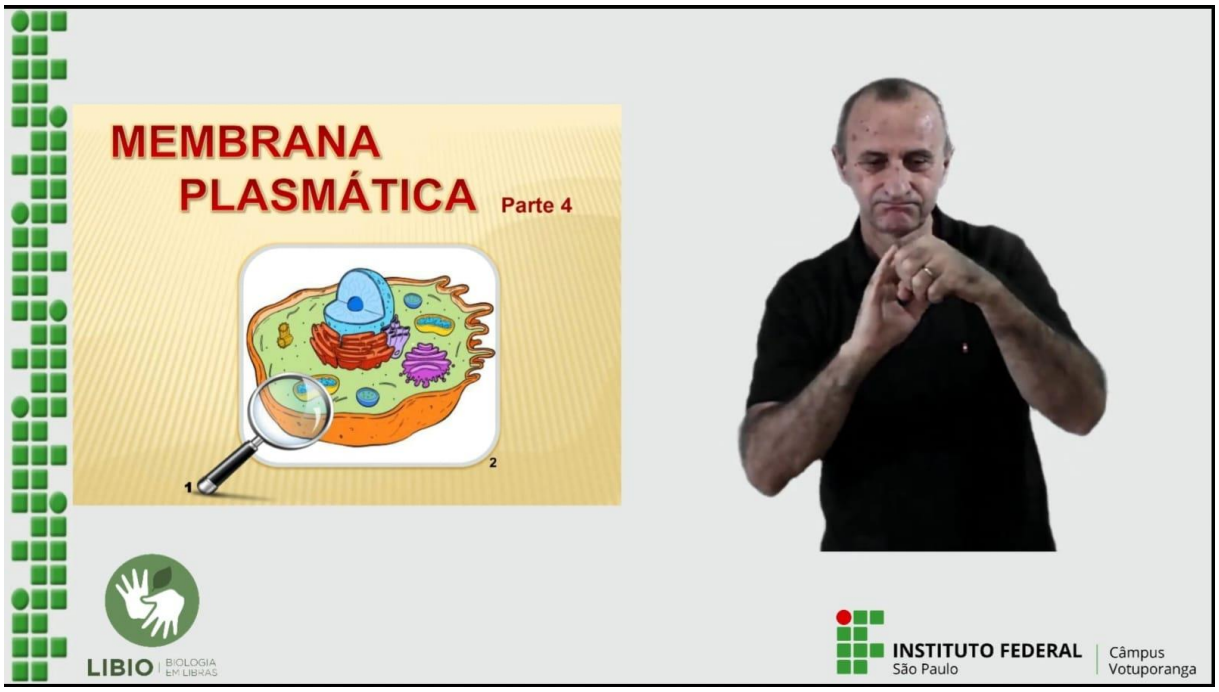



Fonte: Canal Aprender com Libras.

Esse Canal tem uma ampla gama de aprendizagem para o público surdo pois suas *playlists* contam com os seguintes assuntos além dos que já foram citados: Curso Básico de Libras, Expressões de Informática, *International Sign Language*, Eletrônica, Desenho Técnico, Geografia, História, Português, Sinalário, Literatura, Inglês, Programação e Matemática. Todas voltadas ao preparo do aluno surdo para o Enem, vestibulares e outras provas.

O Canal LiBio, do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), representado na figura 04, também apresenta conteúdo voltado para o EM, embora alguns dos vídeos possam ser utilizados no EF II. O Canal, atualmente, conta com três *playlists*: Introdução à Biologia e Ecologia, que estão completas; e Citologia, que está sendo alimentada com novos vídeos adicionados recentemente. Todos os vídeos utilizam a Libras, recursos imagéticos e também a linguagem oral.

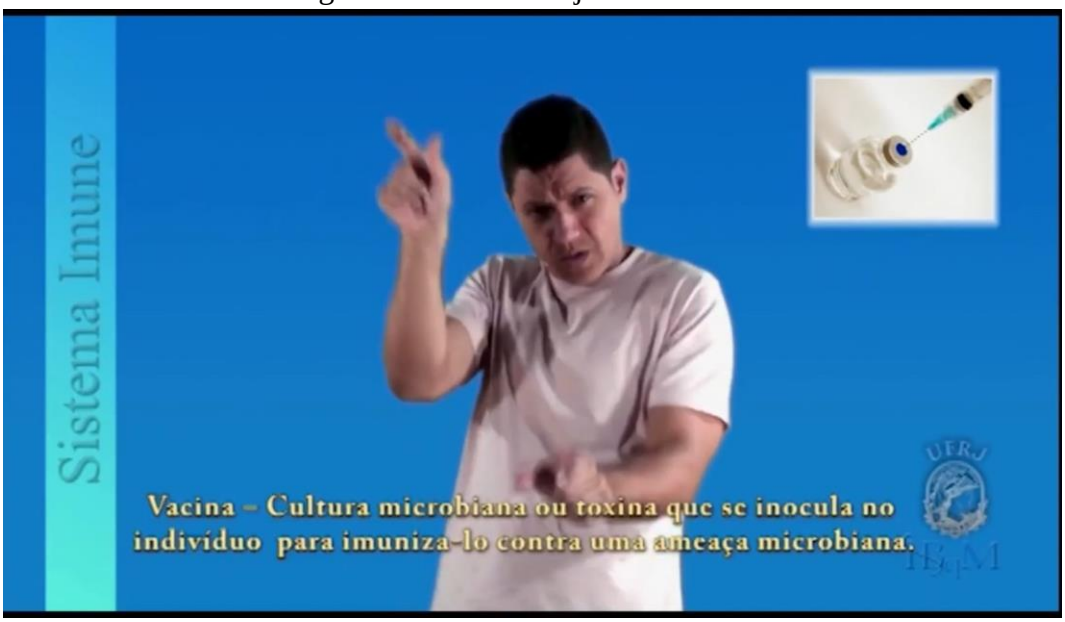
Figura 04 – Canal LiBio.




Fonte: Canal LiBio.

No Canal Projeto Surdos – UFRJ (figura 05), criado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, o intuito é trabalhar com educação e pesquisa científica voltadas para os surdos. O Canal conta com cinco *playlists* voltadas à Biologia. Elas são glossários específicos para os títulos que possuem, que são: Mosquito *Aedes*, Célula, Embriogênese, Sistema Imune e Sangue. São mais de duzentos vídeos que não utilizam linguagem oral, mas apresentam, além das imagens e explicações em Libras, a linguagem escrita.

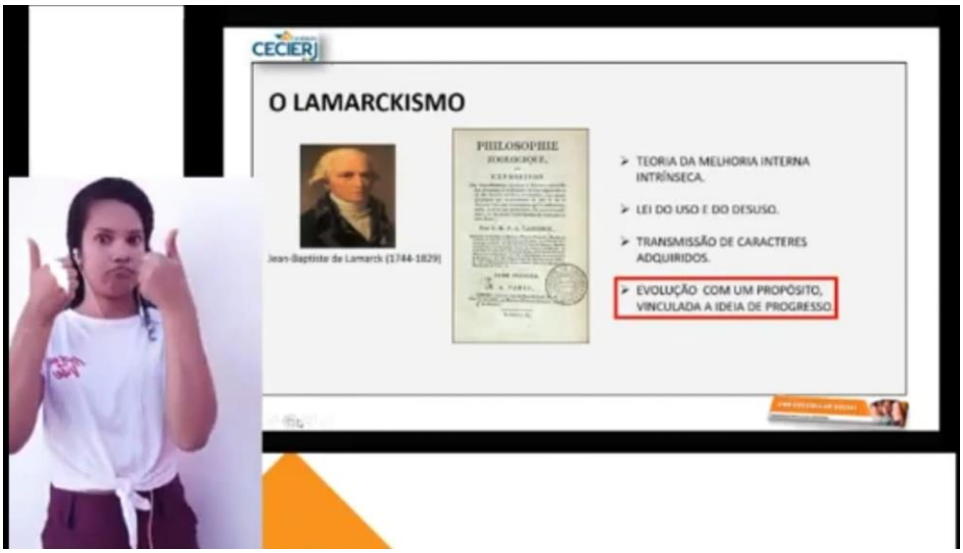
Figura 05 – Canal Projeto Surdos – UFRJ.




Fonte: Canal Projeto Surdos – UFRJ.

O quarto Canal, Pré-Vestibular Cecierj, como o nome sugere, é voltado para os alunos que estão cursando o EM e se preparando para o Enem e outros vestibulares. Conta com *playlists* separadas para alunos ouvintes e para alunos surdos. Possui vídeos de todas as disciplinas necessárias a um pré-vestibular e os conteúdos da disciplina de Biologia são muito completos, sendo trinta e nove vídeos, que utilizam linguagem oral, Libras e imagens. Muitos vídeos podem ser utilizados no EF II com aproveitamento total do conteúdo. Observe a figura 06.

Figura 06 – Canal Pré-Vestibular Cecierj.




Fonte: Canal Pré-Vestibular Cecierj.

Esse Canal apresenta uma disciplina interessante e que não foi encontrada em outros canais, que é Serviço de Orientação Acadêmica, ou SOA, representado na figura 07. Os vídeos relacionados a essa disciplina explicam tudo que o estudante precisa saber sobre o acesso ao Ensino Superior, como se preparar e as diversas formas de ingresso.

Figura 07 - Canal Pré-Vestibular Cecierj – SOA.




Fonte: Canal Pré-Vestibular Cecierj.

O Canal com maior quantidade de vídeos é o Educação de Surdos/ DEBASI - INES, com mil e cem vídeos. Não tem foco em Biologia mas possui a *playlist* De Olho na Ciência, com quatorze vídeos voltados ao EF I e II, observado na figura 08. É uma ótima opção para o docente que pode escolher, entre dezenas de assuntos, alguns do cotidiano que queira trabalhar em sala, mesmo que não seja específico sobre Biologia. Isso porque o Canal possui vídeos com assuntos diversos como esportes, artes, culturas em geral, alimentação saudável, cuidados com o corpo, etc. Conta também com vídeos sobre simulados já aplicados pelo Brasil com discussão sobre as questões. Utiliza linguagem oral, Libras, imagética e escrita.

Figura 08 - Canal Educação de Surdos/Debasi – INES.




Fonte: Canal Educação de Surdos/Debasi – INES.

Já o Canal Sala8 (figura 09), é totalmente voltado para o EF I e conta, atualmente, com 109 vídeos produzidos pela professora bilíngue Doani Emanuela Bertan. Inicialmente o Canal iria contar com vídeos de português e matemática, contudo foram inseridas outras disciplinas e assuntos diversos. A *playlist* de Ciências conta com dez vídeos que podem ser utilizados com alunos que já não estão no EF I, dependendo da iniciação em Libras do aluno. Utiliza linguagem oral, Libras, imagética e escrita.

Figura 09 – Canal Sala8.




Fonte: Canal Sala8.

O Canal BioLibras, criado no Instituto Federal do Paraná (IFPR), tem o objetivo de ser um dicionário visual de Biologia Molecular, como pode ser observado na figura 10. Mesmo sem atualização desde 2017, conta com quarenta e três vídeos que não utilizam som, apenas imagens, linguagem escrita e Libras.

Figura 10 – Canal BioLibras.




Fonte: Canal BioLibras.

No Canal Fundamental para Todos, representado na figura 11, existem oito vídeos sobre ciências. Eles podem ser usados para os 7º e 9º anos do EF II. O Canal possui também *playlists* com outras disciplinas do EF e sobre outros conteúdos como Alfabetização, minicurso

de Libras, e Narrativas infantis. Ao todo são oitenta e dois vídeos que podem ser utilizados em aulas em momentos de cultura geral. Foi criado pelas professoras Estela Picon e Elisa Laurent e utiliza linguagem oral, escrita, Libras e imagética.

Figura 11 – Canal Fundamental Para Todos.




Fonte: Canal Fundamental Para Todos.

O último canal analisado foi o Sala de Libras. Criado para aulas remotas no período da Pandemia da COVID-19 pela professora bilíngue e TILS, Aline Girardi Felicio Martinho, conta com 205 vídeos de diversos conteúdos. A *playlist* de Ciências possui trinta e um vídeos direcionados ao 3º ano do EF I e ao 7º ano do EF II. Os vídeos variam entre pequenas aulas e sinalários em ciências. Utiliza linguagem escrita, imagética e Libras. Observe a figura 12.

Figura 12 – Canal Sala de Libras.



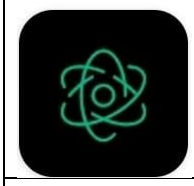

Fonte: Canal Sala de Libras.

### 5.2.2 Análise dos Aplicativos Selecionados

Em relação aos aplicativos, verificou-se a existência de muitos somente para a comunicação com surdos, mas nada no sentido de ensino de Biologia. Cabe salientar que, apesar da maioria dos aplicativos não terem sido desenvolvidos especificamente para alunos surdos, observou-se que eles atendem a esse público, podendo auxiliar na compreensão de diversos conteúdos dentro de variados assuntos que fazem parte da disciplina de Biologia. Correia e Neves (2019) sinalizam para a necessidade que o docente tem de adequar o material didático a ser utilizado para as necessidades específicas do aluno surdo para que ocorra seu processo de aprendizagem. Os aplicativos selecionados foram listados, conforme pode ser observado no quadro 02.

Quadro 02: Aplicativos selecionados na Plataforma *Google*

| APLICATIVOS | SISTEMA | LICENÇA | DESCRIÇÃO | *LINK* |
|---|---|---|---|---|
| GlossLibras  | *Android* | Gratuita | Glossário de termos biológicos, que podem ser muito úteis para o intérprete que geralmente não têm formação específica em determinadas disciplinas. São 362 termos de Biologia que direcionam para vídeos no YouTube. | https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.utfpr.glossario.libras |
| *Hand Talk*  | *Android* | Gratuita, com compras no aplicativo | Possui dois avatares animados que traduzem para Libras palavras e até frases inteiras. Conta com 44 vídeos com situações do cotidiano, e tem abas divididas por assuntos diversos. | https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk |
| *Rybená*  | *Android* | Gratuita | Possui um avatar que traduz palavras e frases para Libras ou para áudios. | https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.icts.rybenatorandroid |
| Biologia Celular Interativa  | *Android* | Gratuita | Voltado para o Ensino Médio, conta com imagens, vídeos e animações sobre Citologia, possibilitando ao aluno observar situações que só seria possível com microscópio eletrônico. | https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.app.gpu1966397.gpue06709803df36b2bed4f8dee0b05c3b4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ciências RA  | *Android* | Paga | Traz diversos conteúdos da disciplina 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  | *Android e IOs* | Gratuita | Permite a visualização do sistema Muscular em 360°, com informações biológicas em cada parte que o aluno clicar. Pertence a uma coleção que conta com mais dois sistemas humanos e órgãos. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androiddevelopermx.blogspot.muscles3d |
| Sistemas do Corpo Humano 3D  | *Android IOs Windows* | Paga e Gratuita | Conta com os sistemas Digestório e Circulatório (versão gratuita), com imagens em 3D e bastante conteúdo sobre a fisiologia de cada um. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemasCorpoHumano |
| Células  | *Android IOs Windows* | Paga e Gratuita | Traz um conteúdo bem completo sobre células eucarióticas e procarióticas, com imagens bem detalhadas com rotação 360°. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.BiologiaCelularDemo |
| Animais Invertebrados  | *Android IOs Windows* | Paga e Gratuita | Conta apenas com o Filo Mollusca, contudo é bem completo de informações e imagens em 3D. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.RAInvertebrados |
| Átomos, elementos e moléculas  | *Android IOs Windows* | Paga e Gratuita | Funciona como um pequeno laboratório nas mãos, onde o aluno pode visualizar a matéria em estado atômico, agitação das partículas e usar instrumentos, além de aprender sobre matéria. Conteúdo de 6° ano na BNCC. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo |
| Viagem ao Sistema Solar  | *Android IOs Windows* | Paga e Gratuita | Possibilita conhecer as características dos planetas do Sistema Solar, suas divisões internas e formação. Traz um conteúdo bem completo desse tema que está hoje no 8° ano do Ensino Fundamental II. | https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemaSolarDemo |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

Os primeiros aplicativos encontrados foram os que facilitam a tradução da Língua Portuguesa para Libras, o *Rybená* e o *Hand Talk*. Ambos funcionam com o mesmo princípio, onde o usuário escreve ou fala palavras e frases que deseja aprender em Libras e um avatar faz os respectivos sinais para que o usuário aprenda. Entretanto, o *Hand Talk* possui também, na aba 'educação', vídeos educativos em Libras com diversos temas como: países, transportes, religiões, astrologia e outros. Todos os vídeos direcionam o usuário para o *YouTube* para que possam aprender sobre os temas em vídeos animados em Libras e na Língua Portuguesa. Os avatares, no *Hand Talk*, podem ser modificados conforme a opção de gênero, possibilitando ao usuário a compra de roupas e acessórios pelo aplicativo. A figura 13 ilustra os avatares dos dois aplicativos.

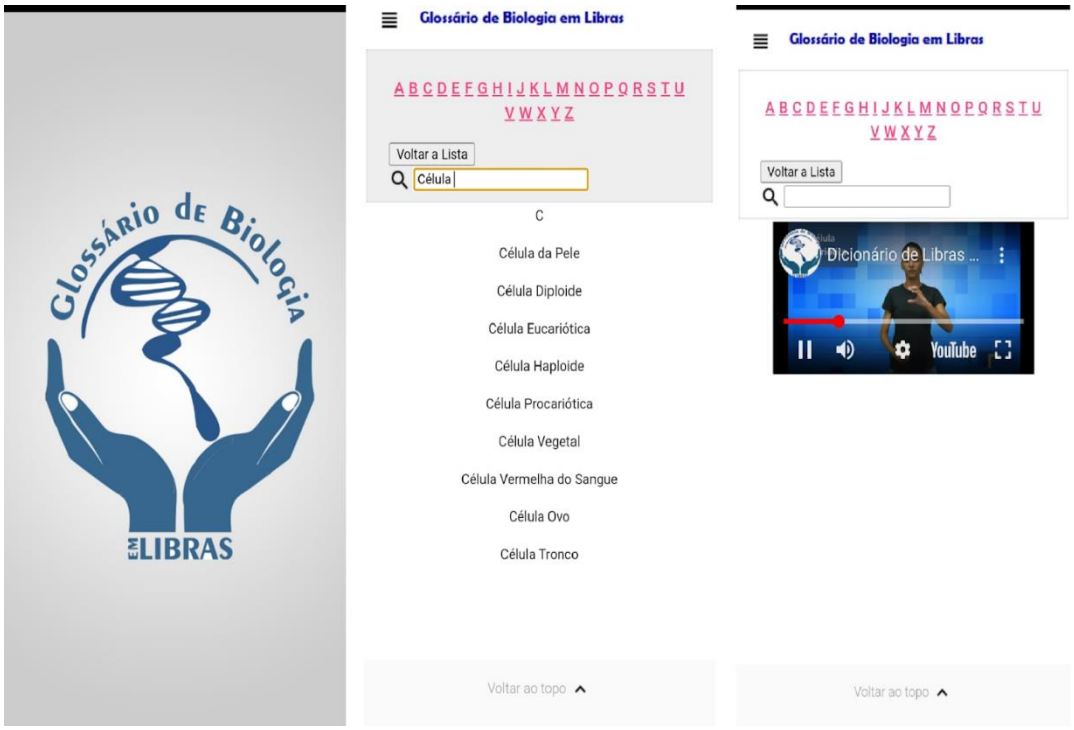
Figura 13- Avatares dos aplicativos *Hand Talk* e *Rybená*.




Fonte: Aplicativos *Hand Talk* e Rybená.

O aplicativo GlossLibras consiste em um glossário de biologia, onde o usuário digita o termo biológico que deseja conhecer e o aplicativo mostra um vídeo do próprio canal no *YouTube*. O glossário consta de trezentos e sessenta e dois (362) termos biológicos em Libras aos quais o usuário pode clicar no vídeo e abri-lo na plataforma citada. Esse aplicativo não possui explicação conceitual dos termos procurados, somente o sinal em Libras. Conforme pode ser observado, a figura 14 ilustra o aplicativo.

Figura 14 - Aplicativo GlossLibras.




Fonte: Aplicativo GlossLibras.

Foi observado que alguns aplicativos não foram desenvolvidos para o público surdo, entretanto, se os alunos forem alfabetizados em Língua Portuguesa ou tiverem intérprete em sala, o uso deles configura um recurso imagético lúdico pois contam com imagens reais, esquemáticas, vídeos de microscopia e algumas animações.

O aplicativo Biologia Celular Interativa é muito completo no que diz respeito aos conteúdos de Citologia e banco de imagens, apresentando também exercícios com gabarito de diversas universidades. Embora tenha sido criado para o Ensino Médio, parte dele pode ser utilizado no 6º ano do EF, onde este conteúdo se inicia hoje, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018. A figura 15 ilustra um pouco desse aplicativo.

Figura 15 - Aplicativo Biologia Celular Interativa.

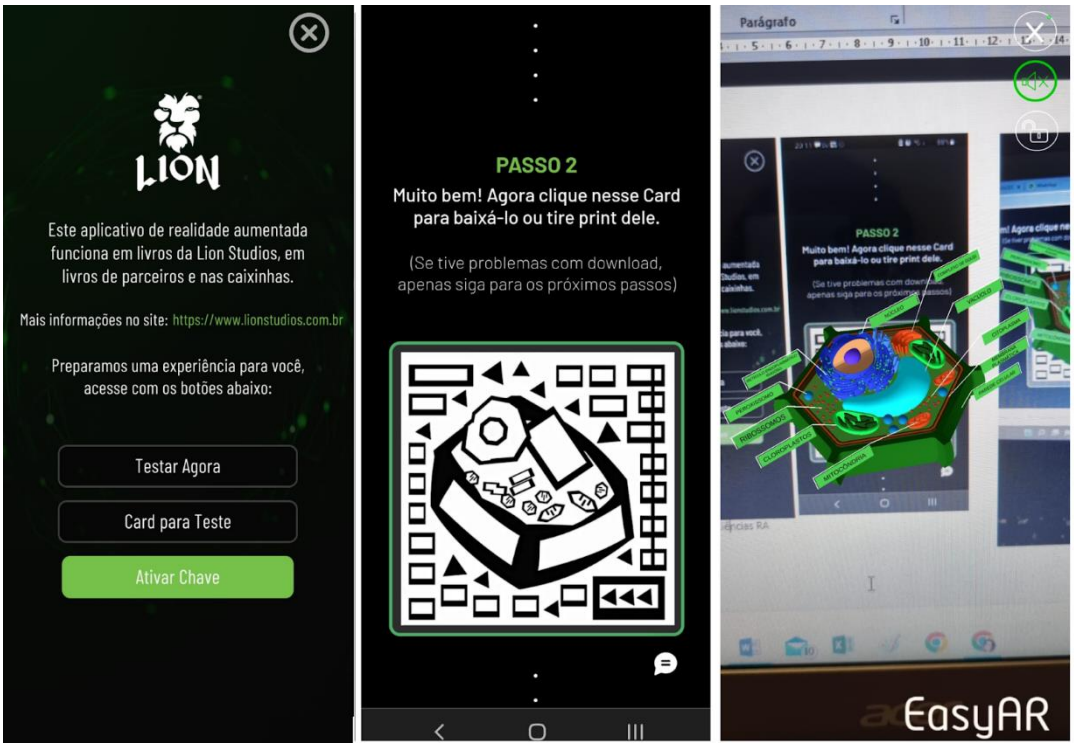



Fonte: Aplicativo Biologia Celular Interativa.

A intenção de proporcionar aos alunos surdos a compreensão acerca do Corpo Humano, permitiu encontrar o aplicativo Ciências RA (realidade aumentada), que pode ser baixado gratuitamente, porém, para utilizá-lo, é necessário pagar uma licença anual, recebendo a versão digital em *Portable Document Format* – PDF, com todos os *cards*, que são como um tipo de código de resposta rápida ou *QR code*. Observou-se que as imagens possuem tecnologia de realidade aumentada e a maioria delas possuem movimento e podem ser manuseadas em 360º. Tal aplicativo possui conteúdos do EF  II que podem ser utilizados nas aulas do 6º ao 9º ano.

Foi observado pela pesquisadora que uma das coisas interessantes no que tange a compreensão de um ser vivo, é que em todos os conteúdos de animais específicos é possível ir "despindo" os animais e observando camadas internas como ossos e órgãos, comparar os grupos de vertebrados com outros animais, mostrando essas diferenças ao aluno. Isso possibilita ao aluno surdo uma maior compreensão da temática abordada. Na figura 16 pode ser observado a versão de teste e na figura 17 todos os conteúdos disponíveis neste aplicativo.

Figura 16 - Aplicativo Ciências RA versão teste.




Fonte: Aplicativo Ciências RA.

Figura 17 - Conteúdo do aplicativo Ciências RA.




Fonte: www.lionstudios.com.br/

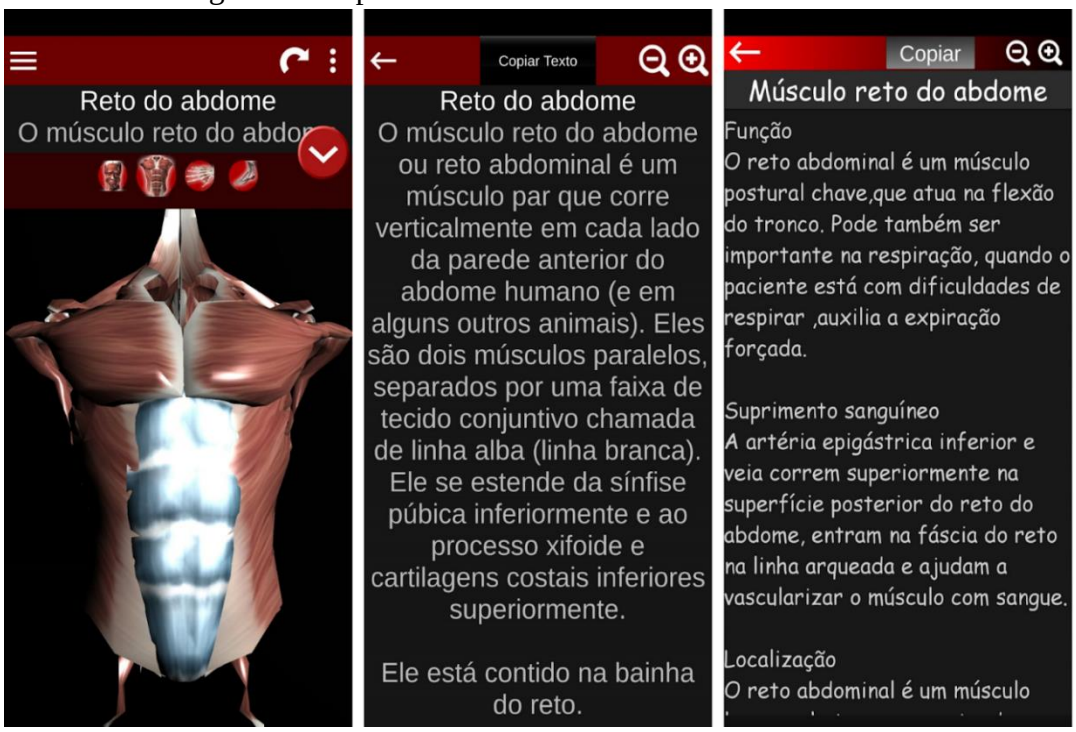
A apropriação de novos conceitos de Biologia por meio visual pode ser motivadora para os alunos surdos. Segundo Vasconcelos (2020), o uso de ferramentas tecnológicas permite que novas estratégias educacionais sejam implementadas, gerando motivação nos alunos

surdos, modificando suas atitudes em relação ao mundo à sua volta e desenvolvendo suas habilidades. Nesse contexto, o aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia pode contribuir para a aprendizagem desse público alvo, pois por meio dele é possível que o aluno visualize cada músculo do corpo humano, clique em um por um e descubra seu nome e função, conhecendo uma parte interna do seu próprio corpo.

Foi observado ainda que o desenvolvedor desse aplicativo disponibiliza outros três sobre corpo humano voltados ao Sistema Circulatório em 3D, Órgãos Internos em 3D e Sistema Ósseo 3D. Além disso, todos os aplicativos podem ser utilizados no Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior.

Notou-se, no tocante ao Sistema Muscular 3D, que as descrições acerca de cada músculo é bastante minuciosa tanto anatomicamente quanto fisiologicamente. Entretanto, dentre os aplicativos dessa coleção, o que possui menos informações é Sistema Circulatório 3D, mas pode ser usado pelas imagens em 3D animadas enquanto o professor ou o intérprete passam as informações. A figura 18 ilustra apenas o aplicativo da coleção que foi utilizado como exemplo no *e-book*.

Figura 18 - Aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia.



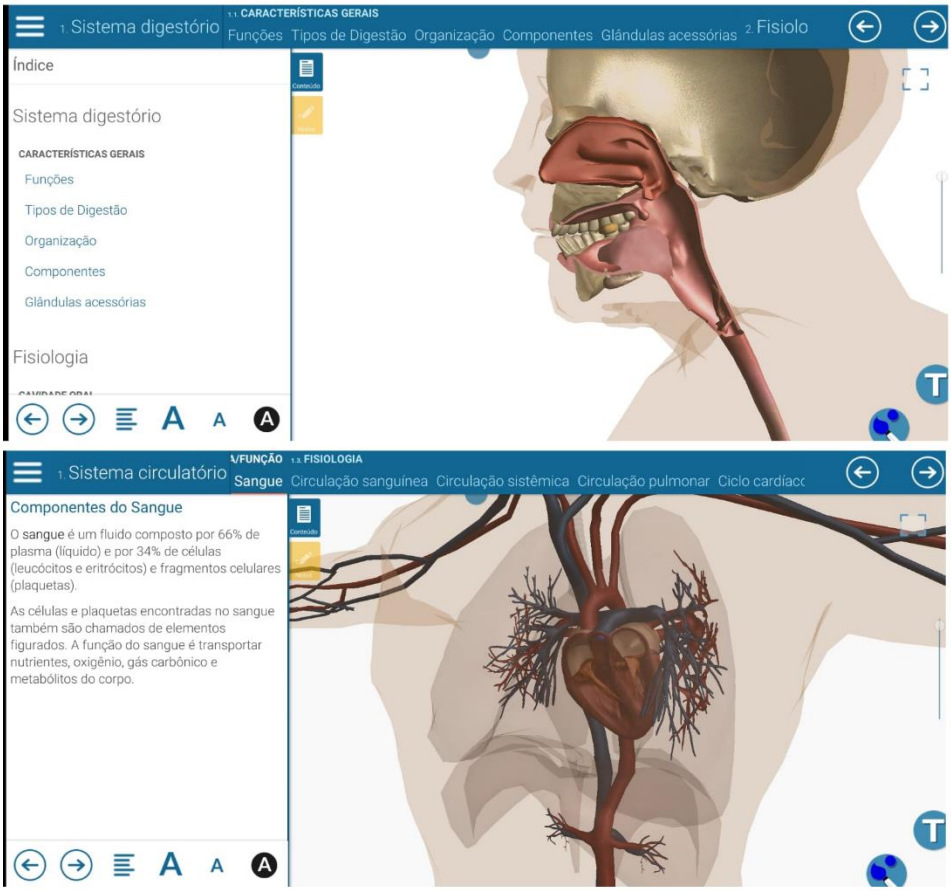

Fonte: Aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia.

A última parte dos aplicativos selecionados consistiu em uma coletânea de cinco aplicativos da empresa de tecnologia *EvoBooks*, que produziu vinte aplicativos de diversas áreas do conhecimento, sendo onze de Ciências. Os aplicativos foram desenvolvidos com o

intuito de auxiliar professores e estudantes a utilizar novas tecnologias e potencializar o processo educacional. Os aplicativos selecionados estão na versão gratuita na qual os conteúdos apresentados encontram-se completos e, na versão paga *(pro)*, os mesmos dispõem de mais temáticas.

Foi observado que o aplicativo Sistemas do Corpo Humano 3D versa sobre os sistemas digestório e circulatório com conteúdos que podem ser utilizados no 8º ano do EF II. As imagens são rotativas e é possível observar o sentido dos alimentos percorrendo o tubo digestório, assim como a trajetória do sangue pelos dois tipos de vasos sanguíneos. A versão paga traz outros sistemas do corpo humano. A figura 19 ilustra parte desse recurso digital.

Figura 19- Aplicativo Sistemas do Corpo Humano 3D.

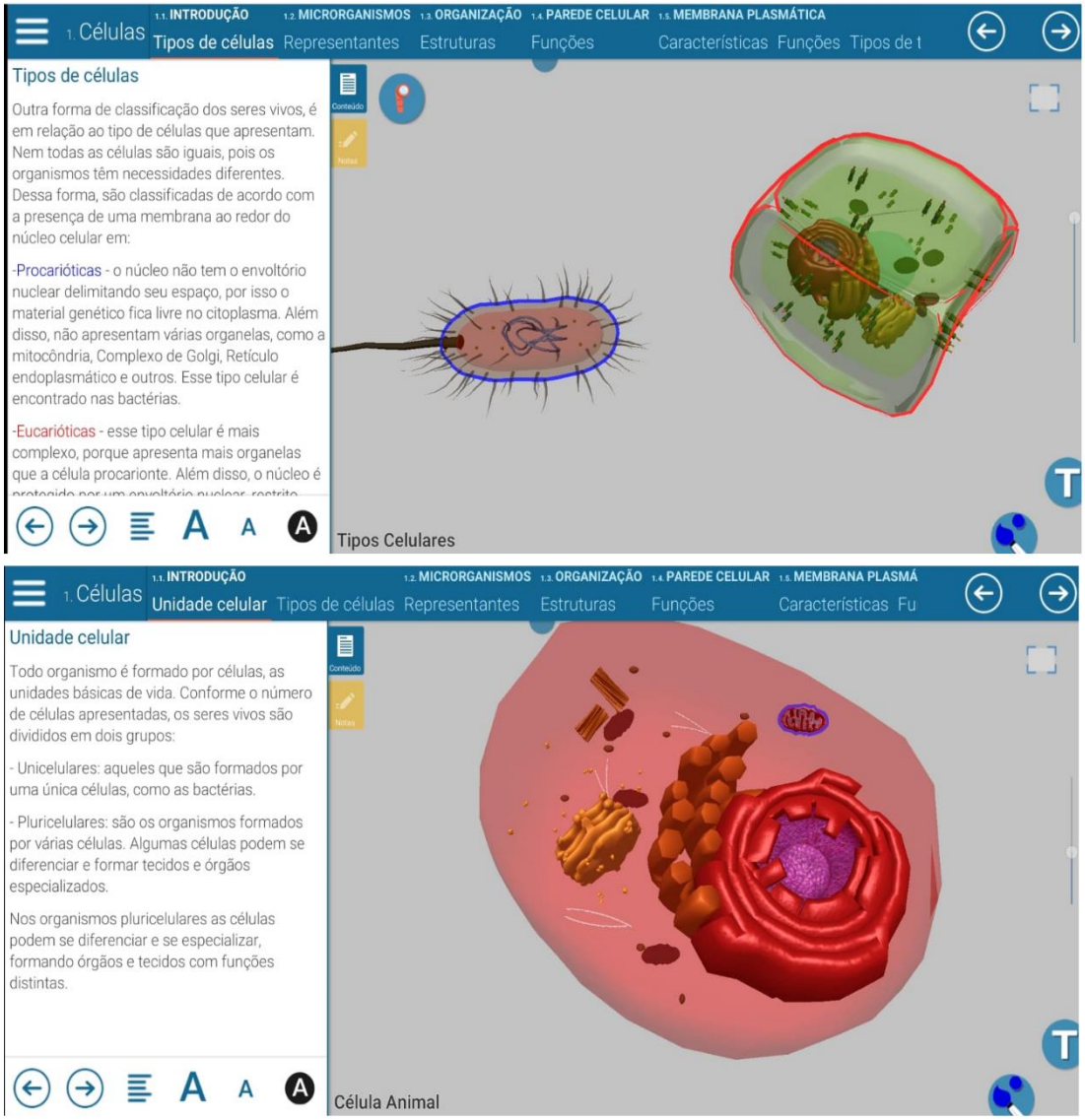



Fonte: Aplicativo Sistemas do Corpo Humano 3D.

No que concerne ao aplicativo Células, foi observado que ele pode ser utilizado no 6º ano do EF II, de acordo com a nova BNCC, no que concerne ao estudo de Citologia e também no 7º ano do mesmo segmento educacional no conteúdo que apresenta as bactérias e suas estruturas de locomoção. Como já foi dito, em relação aos conteúdos é bastante completo, podendo ser usado no lugar do livro didático quando este estiver ausente. A versão paga traz

imagens mais realistas das células e mais recursos para o professor. A figura 20 mostra duas imagens desse aplicativo.

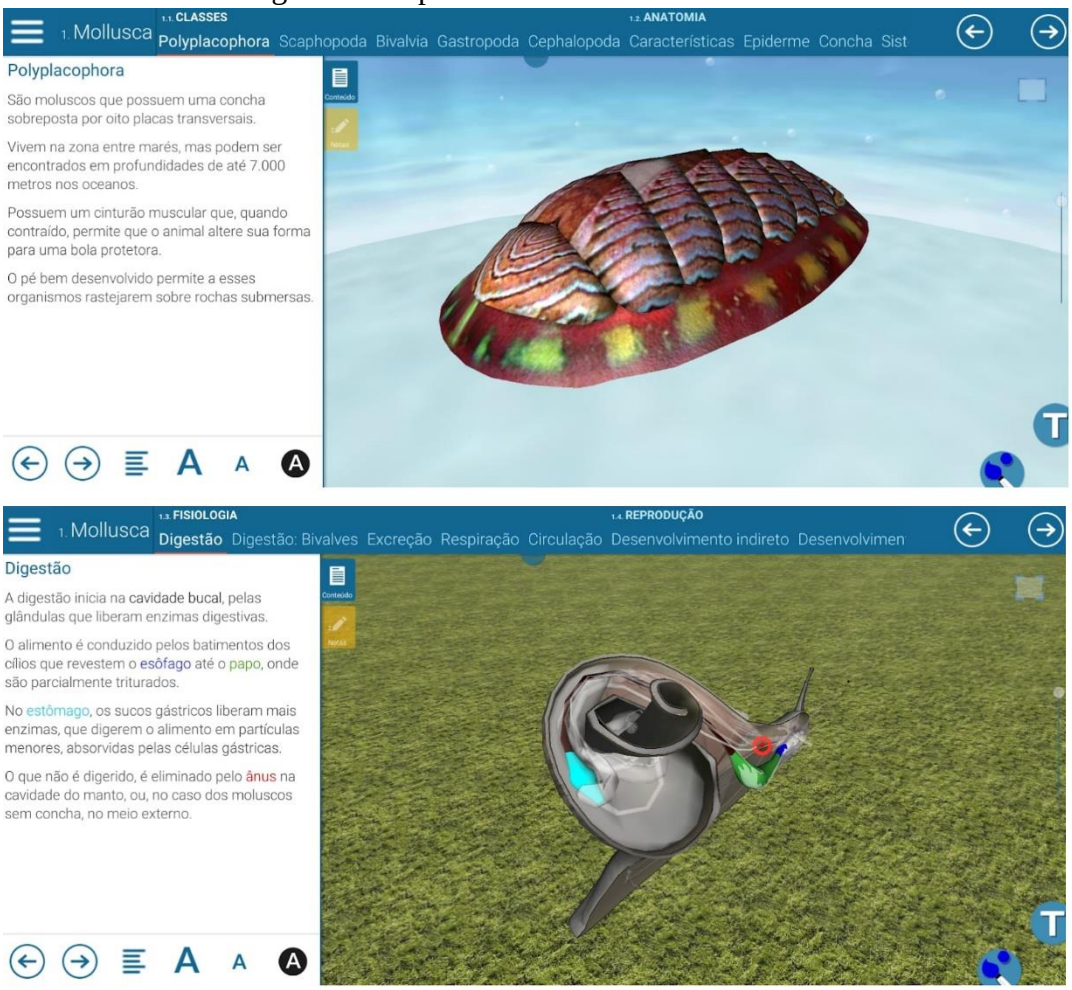
Figura 20 - Aplicativo Células.




Fonte: Aplicativo Células.

No aplicativo Animais Invertebrados existe apenas o Filo Mollusca e não conta com uma versão paga. As informações disponíveis são muito completas sobre cada classe, órgãos e sistemas. Esse aplicativo pode ser usado no 7º ano do Ensino Fundamental II. A figura 21 mostra duas abas do Animais Invertebrados, suas imagens e informações.

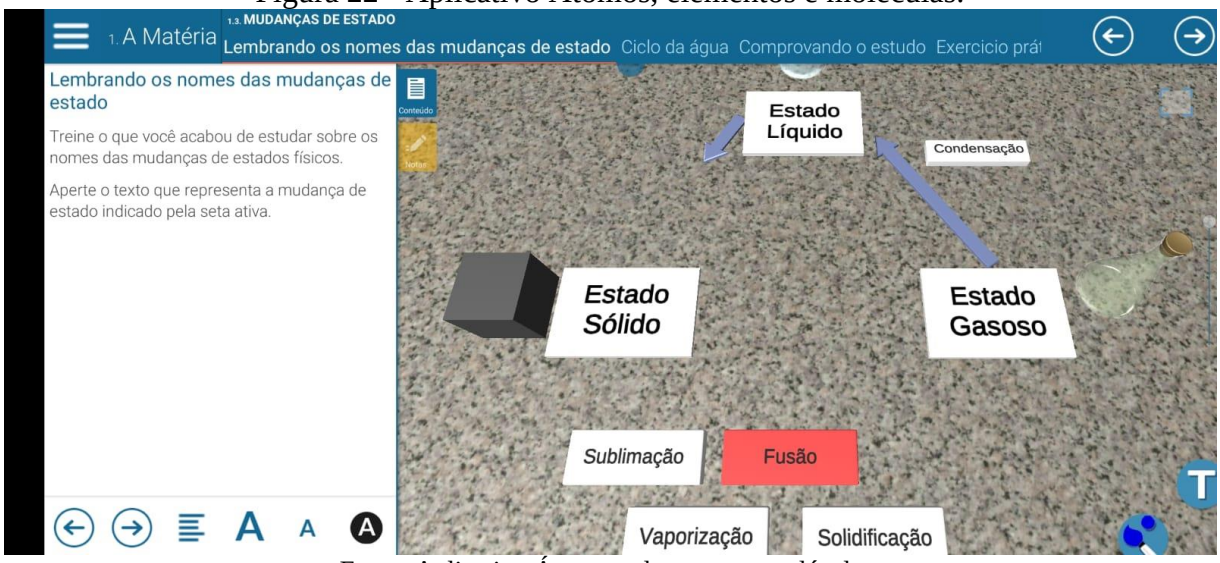
Figura 21 - Aplicativo Animais Invertebrados.




Fonte: Aplicativo Animais Invertebrados.

No aplicativo Átomos, elementos e moléculas, além do conteúdo sobre a matéria e seus estados, o aluno pode simular o uso de um laboratório e fazer diferentes experiências envolvendo calor e as mudanças de estado físico, assim como observar essas mudanças no ciclo da água na natureza. De todos os aplicativos da EvoBooks, este é o mais interativo, trazendo o lúdico para o aluno nesse conteúdo que é aplicável no 9º ano do EF II. A figura 22 mostra a parte em que o aluno completa o esquema de mudanças do estado da matéria. Foi clicado o nome incorreto para demonstrar como aparece para o aluno.

Figura 22 - Aplicativo Átomos, elementos e moléculas.




Fonte: Aplicativo Átomos, elementos e moléculas.

O último aplicativo selecionado para esta pesquisa é o Viagem ao Sistema Solar. Pode ser usado no 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II de acordo com a nova BNCC. O aplicativo mostra animações dos movimentos de rotação e translação dos planetas e o de revolução das luas, assim como todas as informações de todos os componentes do Sistema Solar. A figura 23 mostra uma das telas desse aplicativo.

Figura 23 - Aplicativo Viagem ao Sistema Solar.

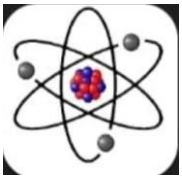



Fonte: Aplicativo Viagem ao Sistema Solar.

### 5.2.3 Análise dos Jogos Selecionados

No que concerne aos jogos, não foi encontrado especificamente nenhum material voltado às pessoas surdas, porém, observou-se a presença de alguns jogos que, apesar de não serem específicos a esse público, podem contribuir para a oferta de uma aprendizagem mais lúdica. No quadro 03 podem ser observados as identificações dos jogos, o tipo de sistema em que podem ser utilizados, as licenças , descrições e os *links* dos materiais selecionados.

Quadro 03: Jogos selecionados na Plataforma *Google*

| JOGO | SISTEMA | LICENÇA | DESCRIÇÃO | *LINK* |
|---|---|---|---|---|
| Little Alchemy  | Android e IOs | 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!  | Android | Gratuita | Pode ser usado no 7° 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.biomasbrasileiroseecorregies |
| Jornada Biomas Escolas  | Android | 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  | Android | 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<br><br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia2<br><br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia3<br><br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia4 |

Fonte: Elaborado pela autora.

Com intenção de proporcionar uma aprendizagem lúdica e que possa possibilitar aos alunos surdos aprender de forma significativa, 4 jogos foram selecionados. Para Rosa (2015), a ludicidade no espaço escolar possibilita uma ampliação na aprendizagem para além da didática tradicional, oportunizando uma ligação melhor entre aluno e professor, reforçando com o brincar o ensino das aulas expositivas.

O primeiro jogo selecionado foi o *Little Alchemy* onde é possível o aluno brincar de produzir alguns materiais da natureza ou compreender como eles se formam. O jogo é interessante para ser usado até um certo ponto, onde os materiais formados são coerentes com a realidade, depois passa a ser um jogo de fantasia. Nele o aluno pode entender como se forma lama, tijolo, vidro, furacão, pólvora, etc; arrastando os materiais disponíveis sobre outro e observando se formará algo novo. Esse jogo não entra em nenhum ano escolar específico mas pode auxiliar ao aluno surdo na descoberta da formação ou de onde vem algumas coisas do nosso dia a dia. É necessário que haja o professor ou intérprete junto para passar algumas explicações. A figura 24 mostra o *layout* do jogo.

Figura 24 - Jogo *Little Alchemy*.




Fonte: Elaborado pela autora a partir das telas do jogo *Little Alchemy*.

O segundo jogo selecionado foi o Conheça os Biomas!, criado por uma empresa brasileira, a CaaSoft com o intuito de levar informações sobre biomas brasileiros para qualquer pessoa. O jogo possui informações completas sobre cada bioma e, mesmo que não queira ler, após as aulas do professor, pode ser utilizado com atividades pois conta com três tipos de jogos: *Roullete* Questões (onde uma roleta sorteia o bioma em que o usuário vai responder as perguntas), o *Puzzle* Caatinga (que mostra alguns animais do bioma Caatinga por meio de quebra-cabeças) e o *Memory* Caatinga (onde o aluno conhecerá árvores do bioma Caatinga pelo jogo da memória). Esse jogo pode ser usado no 7ºano do EF II, onde, de acordo com a BNCC (2018), o professor deve trabalhar a habilidade EF07CI07 que consiste em "caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas". Parte do jogo pode ser observado na figura 25.

Figura 25 – Jogo Conheça os Biomas!




Fonte: Elaborado pela autora a partir das telas do jogo Conheça os Biomas!

O jogo mais dinâmico selecionado foi o Jornada Biomas Escolas. Nele o aluno é um personagem, estudante, que deverá cumprir missões deixadas pelo avô, para restaurar o equilíbrio da biodiversidade durante as fases, que são os biomas. Em cada fase o personagem coletará água e alimentos – característicos do bioma em que estiver – para sobreviver e durante o percurso irá se deparar com fauna e flora locais com informações bem específicas. Por se

tratar do mesmo tema do jogo anterior, o ano de aplicação é o mesmo, 7º ano do EF II. Duas das cenas do jogo pode ser vista na figura 26.

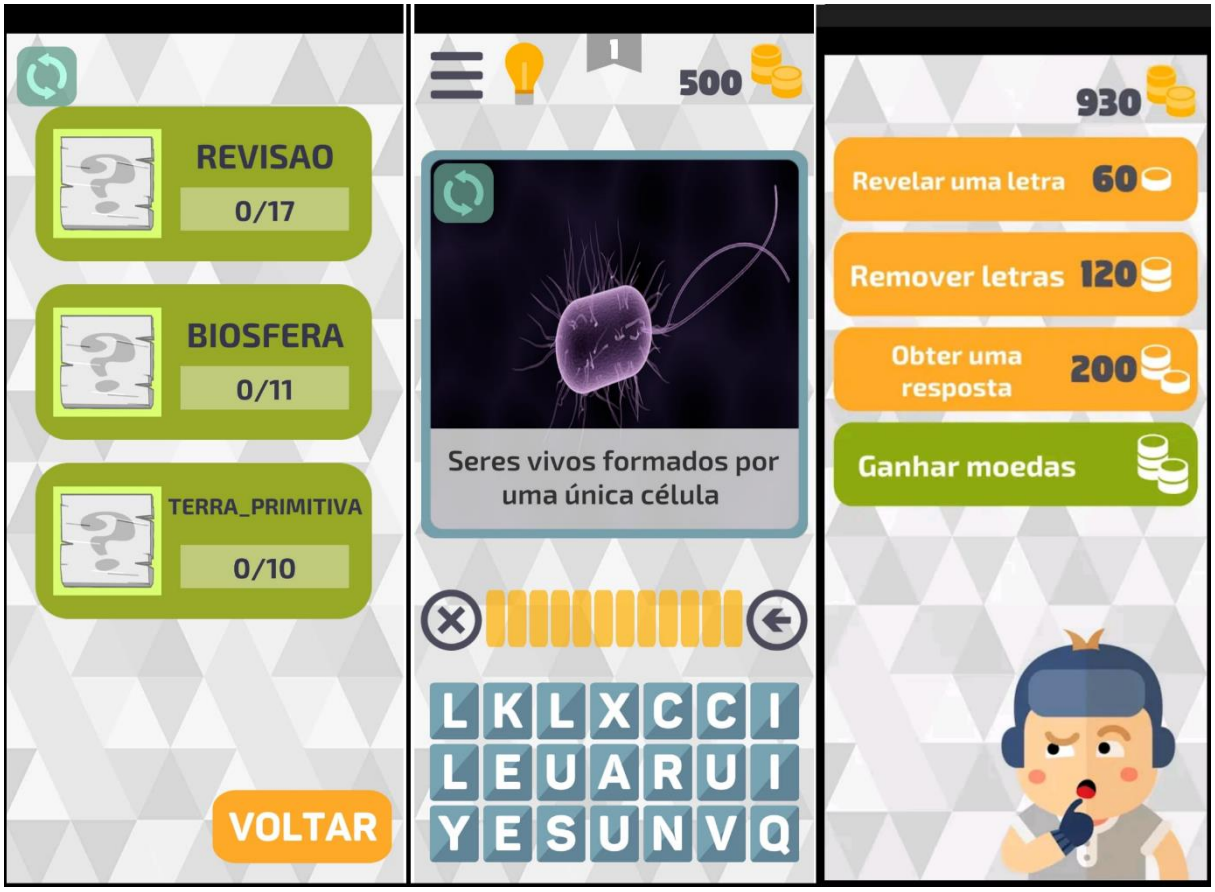
Figura 26 – Jogo Jornada Biomas Escolas.




Fonte: Elaborado pela autora a partir das telas do jogo Jornada Biomas Escola.

O último jogo apresentado denomina-se Ciência e Cia, o qual faz parte de uma coleção de quatro jogos com temas que podem ser utilizados do 6° ao 9° ano do EF II , possibilitando ao jogador escolher entre os temas, que são: tipos celulares, grupos de plantas, vitaminas e sais minerais, macronutrientes, sistema urinário, temperatura e calor, teoria atômica, biosfera e terra primitiva. Cada jogo ainda conta com a opção de Revisão. Observa-se na figura 27 algumas telas deste jogo.

Figura 27 – Jogo Ciências e Cia.

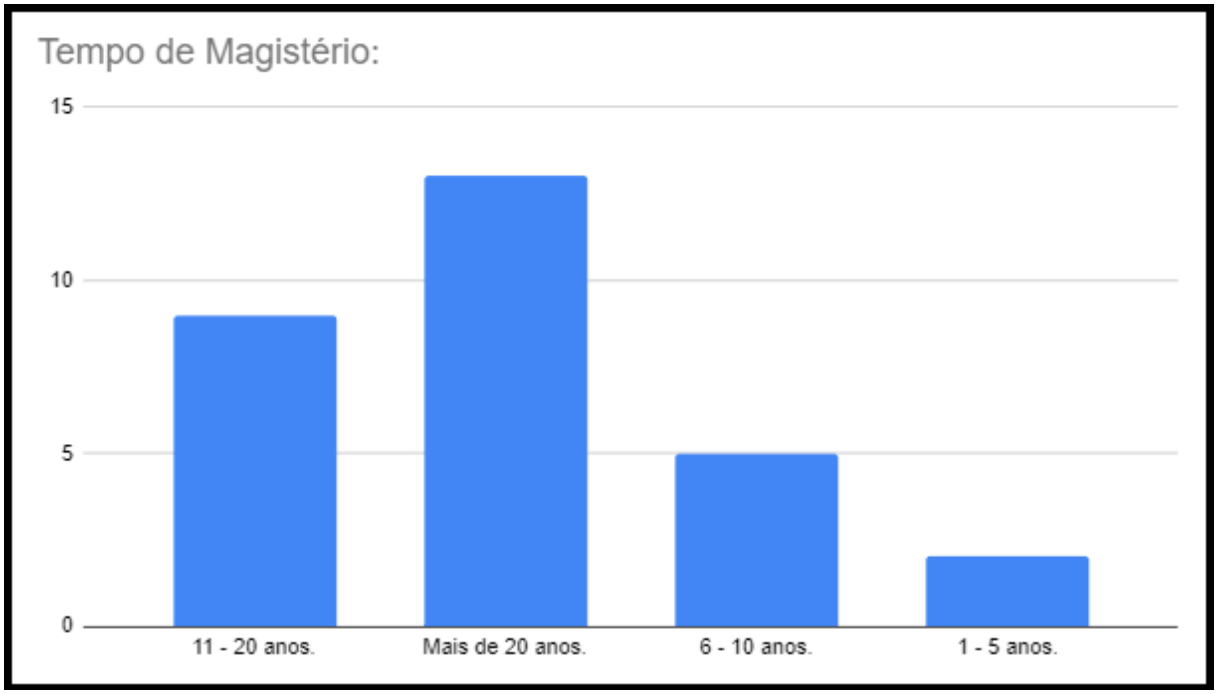



Fonte: Elaborado pela autora a partir das telas dos jogos Ciências e Cia.

### 5.2.4 Resultado e Análise do Questionário Avaliativo

A pesquisa avaliativa, realizada por meio de questionário elaborado no *Google Forms* e disponibilizada por meio de *link* no *WhatsApp*, possibilitou a percepção de que a maioria dos participantes possuem mais de vinte anos de atuação no magistério.

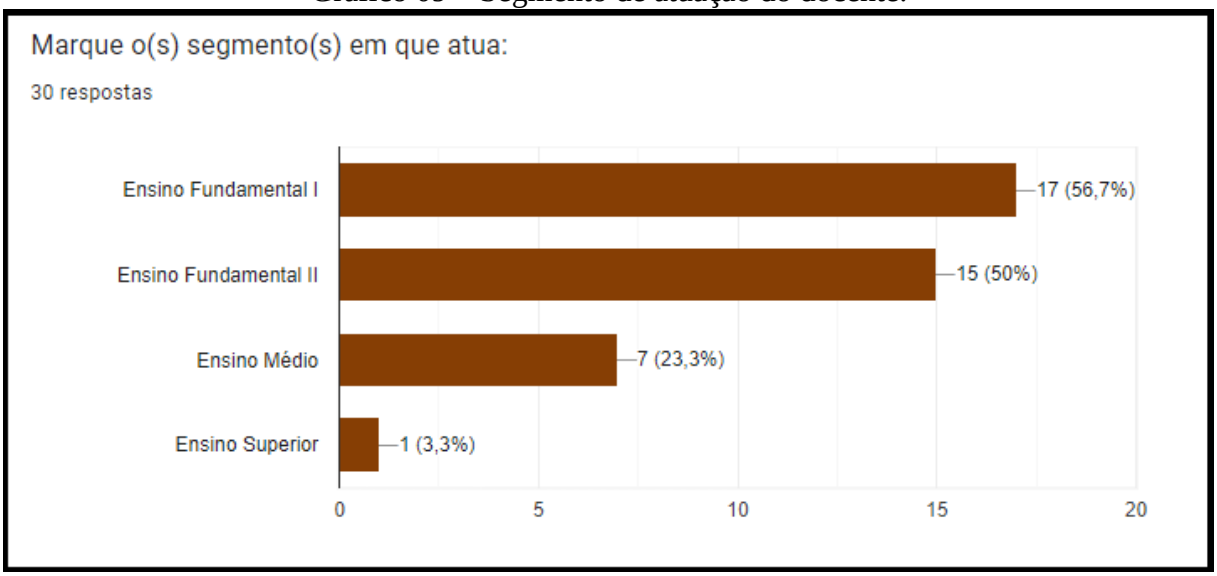
Gráfico 08 – Tempo de Magistério.




Fonte: Questionário avaliativo.

Também foi possível observar que, pelo menos, metade dos entrevistados trabalham com EF I e EF II.

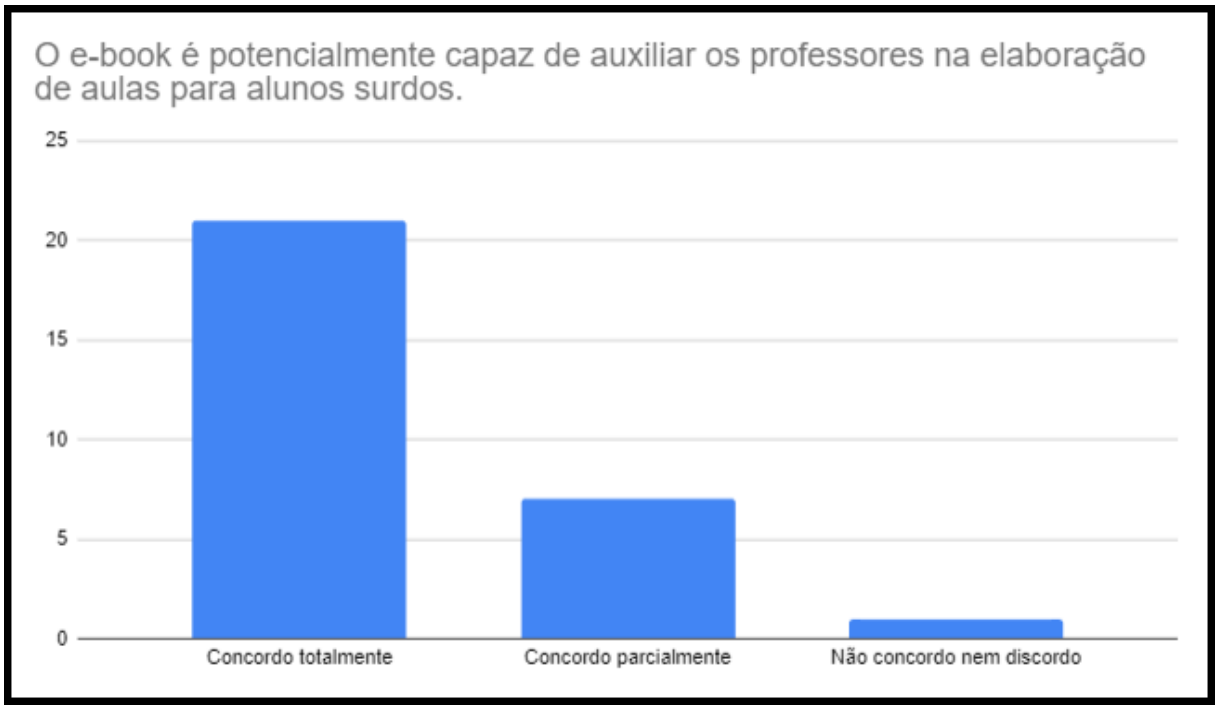
Gráfico 09 – Segmento de atuação do docente.




Fonte: Questionário avaliativo.

A maioria dos participantes assentiram que o *e-book* tem potencial de auxiliar os professores na elaboração de suas aulas, o que favorece o entendimento de que o material pode ser utilizado por esses profissionais a fim de enriquecer suas práticas pedagógicas.

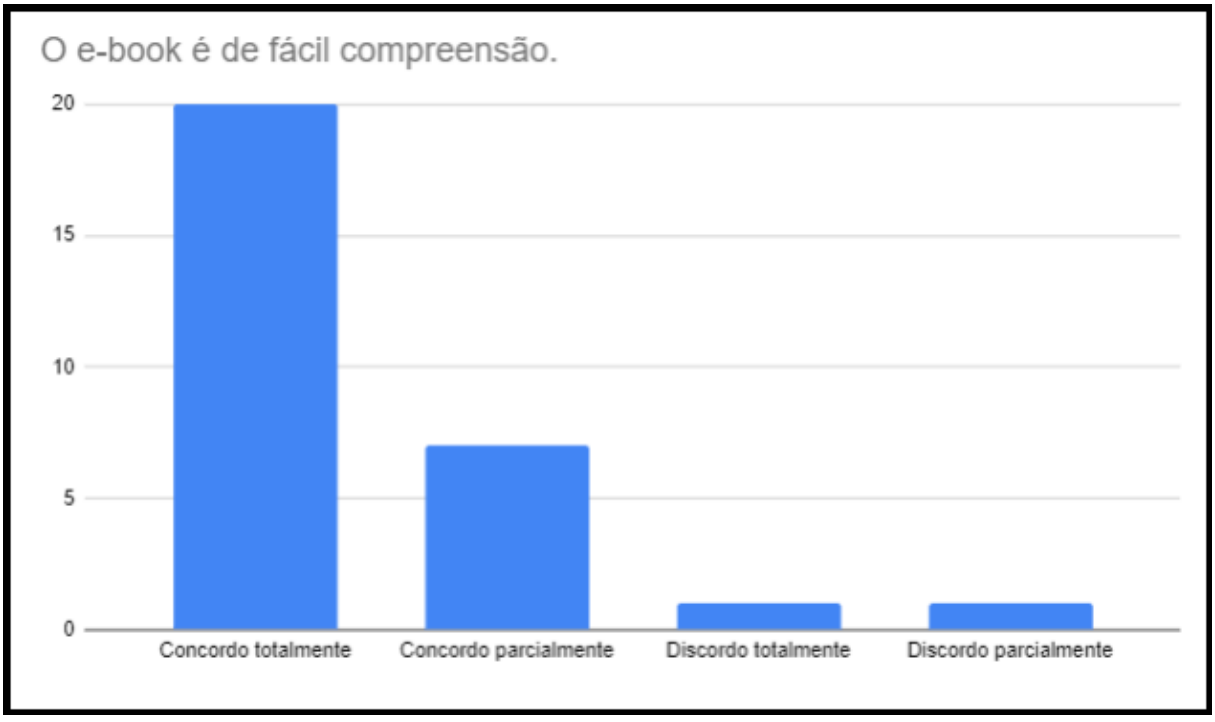
Gráfico 10 – Potencial do *e-book* em auxiliar na elaboração das aulas para alunos surdos.




Fonte: Questionário avaliativo.

Em relação à facilidade de compreensão do *e-book*, 2 respondentes discordaram que seja fácil. Entretanto, 19 concordaram totalmente que os recursos digitais apresentados sejam de fácil aplicação no cotidiano da docência, enquanto 8 concordaram parcialmente.

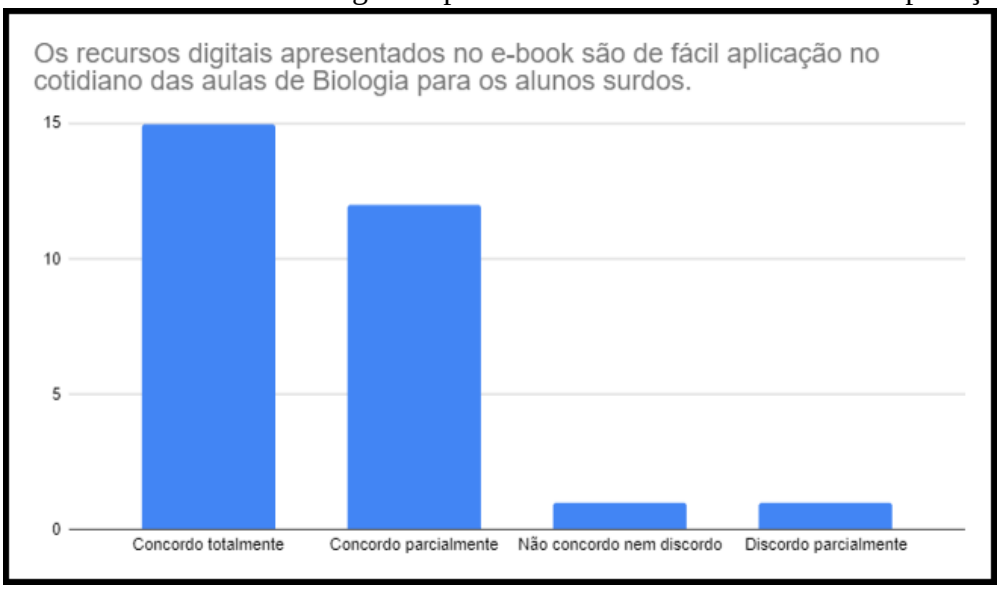
Gráfico 11 – Facilidade de compreensão do *e-book.*




Fonte: Questionário avaliativo.

A aplicabilidade dos recursos digitais no cotidiano do docente de biologia a fim de auxiliar a aprendizagem dos alunos surdos foi elencada no decorrer do questionário avaliativo e permitiu a observação de que 1 dos participantes discorda parcialmente , porém 14 dos docentes concordaram totalmente ser de fácil aplicação, enquanto 12 concordaram parcialmente.

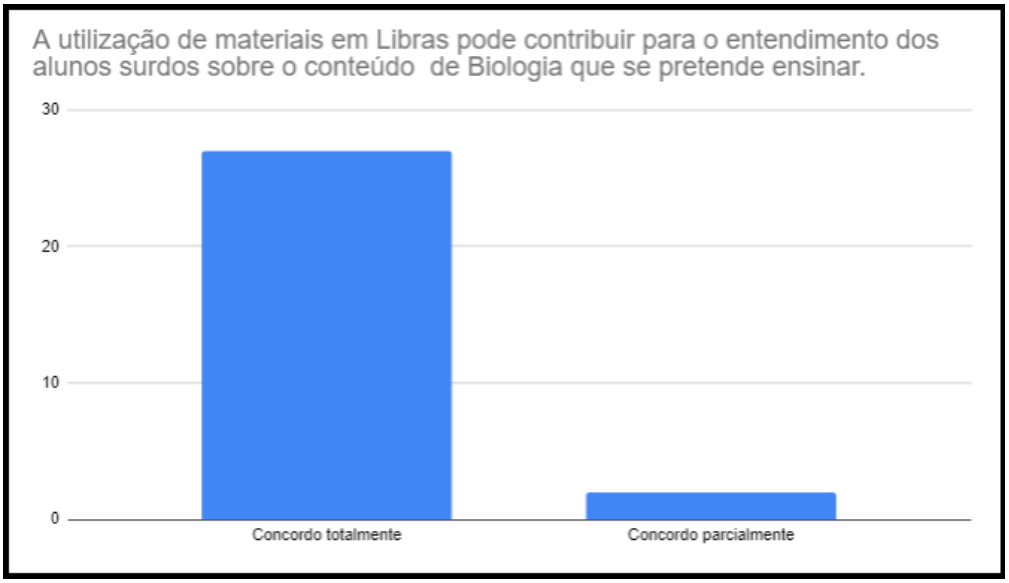
Gráfico 12 – Os recursos digitais apresentados no *e-book* são de fácil aplicação.




Fonte: Questionário avaliativo.

No que tange ao uso da Libras nos materiais utilizados em biologia para alunos surdos (gráfico 13), a maioria, perfazendo um total de 27 professores, concordou que esta pode contribuir na compreensão desses alunos, enquanto 2 docentes concordam parcialmente.

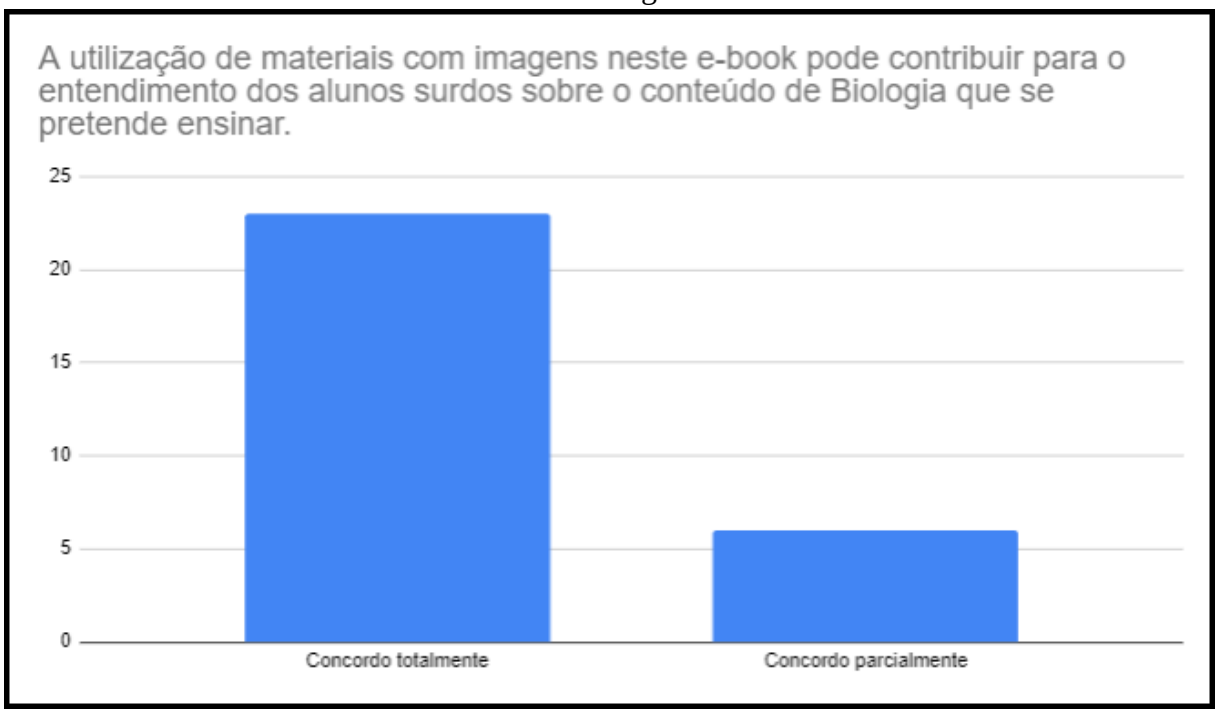
Gráfico 13 – Contribuição de materiais em Libras para aprendizagem de Biologia.




Fonte: Questionário avaliativo.

Um outro ponto abordado no questionário foi se os materiais com uso de imagens apresentados no *e-book* podem colaborar para o aprendizado de conteúdos de biologia para alunos surdos, levando a observação de que 23 dos participantes concordaram totalmente, enquanto 6 concordaram parcialmente (gráfico 14).

Gráfico 14 – Contribuição do uso de materiais com imagens no *e-book* para o entendimento de Biologia.




Fonte: Questionário Avaliativo.

Em relação às imagens, tipografia (tipo de letras), tamanho de letras e *links* que foram apresentados no *e-book*, apenas 2 respondentes acreditam que não estavam de forma clara e atrativa, porém, a maioria, perfazendo um total de 27 participantes, assentiram que o material estava bem apresentado. Observou-se que um dos respondentes não havia compreendido que o material se destinava a professores e respondeu como se fosse voltado aos alunos. Nesse sentido, essa resposta foi desconsiderada.

Em uma das questões abertas, foi solicitado que os respondentes comentassem sobre os materiais disponibilizados no *e-book*. Dos 29 professores que participaram, a maioria acredita que o material é muito bom, informativo, que são de fácil acesso e utilização e completo em alguns conteúdos para serem utilizados no EF e EM, conforme pode ser observado na fala de alguns participantes no quadro 04.

Quadro 04: Respostas sobre os materiais disponibilizados no *e-book*

| Respostas da questão: O que você achou dos materiais disponibilizados no e-book? |
|---|
| *- De grande valia para o desenvolvimento de um trabalho com alunos surdos.* |
| *- Encontrei riqueza nos detalhes e muito capricho.* |
| *- Os materiais são excelentes!* |
| *- Oferece uma gama de recursos que não conhecia para as aulas de Biologia.* |

Fonte: Questionário Avaliativo.

Quando questionados se o *e-book* poderia mudar a forma de desenvolver as atividades para os alunos surdos, 25 responderam positivamente, como pode ser visto no quadro 05. Observou-se que 3 mencionaram não possuir alunos surdos nesse momento e 1 acredita que talvez mude.

Quadro 05: O *e-book* mudará a forma de desenvolver as atividades

| Respostas da questão: Você considera que esse e-book mudará a forma de você desenvolver atividades para ensino de Biologia para seus alunos surdos? Como? |
|---|
| *- Sim...potencial para reflexão e replanejamento com olhar "mais inclusivo"* |
| *- Sim. Ele facilita a aprendizagem. Vou utilizá-lo nas aulas com o complemento das tecnologias digitais.* |
| *- Sim! A cada clique o aluno surdo terá de forma mais didática a matéria a ser estudada.* |
| *- Sim. Dará oportunidade dele está participando de forma efetiva das atividades.* |

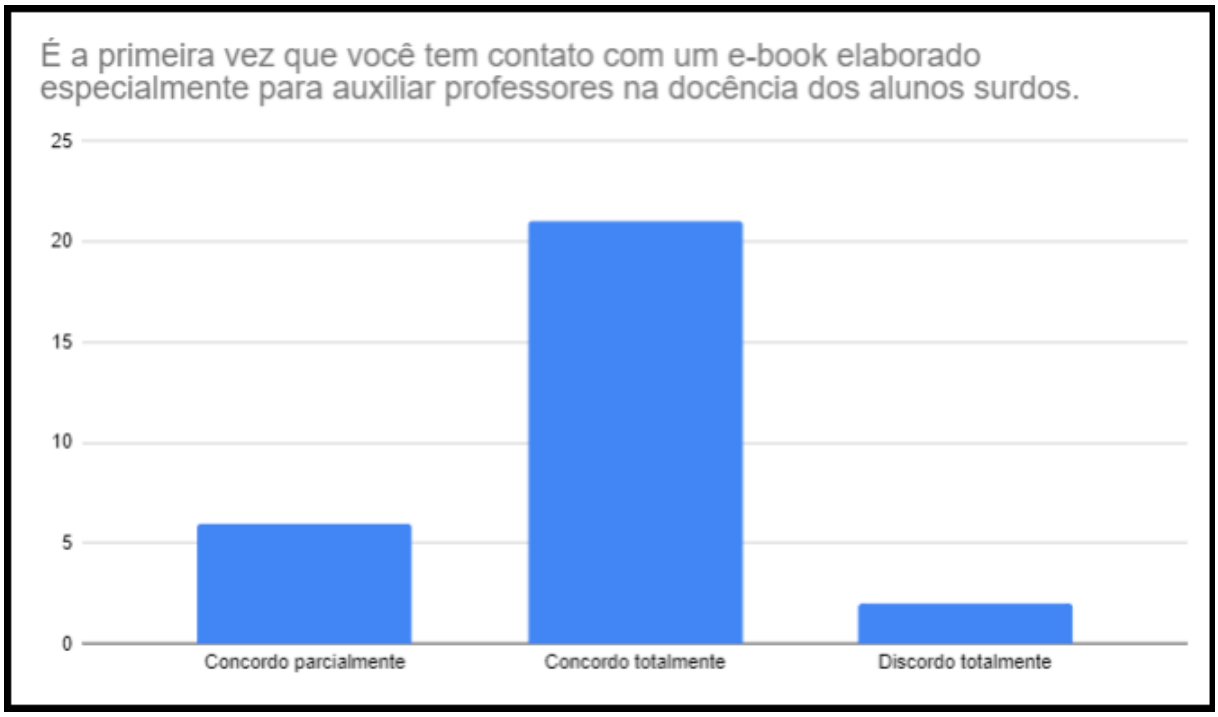
Fonte: Questionário Avaliativo.

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

Quando questionados se indicariam o *e-book* avaliado para outros professores que possuem alunos surdos em sala, em uma escala de 0 a 10, as respostas variaram de 7 a 10, sendo 17 para a indicação 10, 3 para 9, 6 para 8 e 3 para 7. Com esse resultado, o *e-book* construído mostrou que pode contribuir positivamente para os docentes de alunos surdos.

Na questão sobre ter contato com um *e-book* criado para os docentes pela primeira vez, 21 concordaram totalmente, 6 concordaram parcialmente e 2 discordaram totalmente. É possível perceber que não é tão comum um material que auxilie o docente em suas práticas, conforme pode ser observado no gráfico 15.

Gráfico 15 – Primeiro contato com *e-book* elaborado para o docente.




Fonte: Questionário Avaliativo.

O questionário contou com seis questões abertas, nas quais os participantes deveriam apontar as tecnologias digitais apresentadas no *e-book* que atendessem ao propósito da questão, podendo marcar mais de uma opção. Observou-se que dentre as opções consideradas atrativas para o ensino de biologia para os alunos surdos, a maioria dos participantes consideraram que os aplicativos podem ser aliados nesse processo, seguidos do *Youtube* e jogos, conforme pode ser observado na tabela 01.

Tabela 01 - Tecnologias digitais que você achou atrativas para ensinar temas de Biologia para alunos surdos

| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 22 |
| Aplicativos | 26 |
| Jogos | 21 |

Fonte: Questionário Avaliativo.

No tocante à colaboração das tecnologias digitais para a aprendizagem dos alunos surdos observou-se que, novamente, os aplicativos surgiram como importantes colaboradores, seguidos dos jogos e *YouTube* conforme pode ser observado na tabela 02.

Tabela 02 - Tecnologias digitais apresentados no e-book que podem colaborar para a aprendizagem de Biologia por alunos surdos

| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 20 |
| Aplicativos | 27 |
| Jogos | 21 |

Fonte: Questionário Avaliativo.

Tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas para os alunos surdos é importante para que esse público possa aprender de forma mais significativa, assim, a utilização de tecnologias digitais que possam auxiliar o docente em suas aulas pode ser uma possibilidade. Nesse sentido, conforme pode ser observado na tabela 03, os participantes consideraram igualmente que os jogos e aplicativos podem colaborar nesse processo, além do *Youtube*.

Tabela 03 - Tecnologias digitais disponibilizadas que poderão tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas aos alunos surdos

| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 21 |
| Aplicativos | 24 |
| Jogos | 24 |

Fonte: Questionário Avaliativo.

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 04 que tanto os jogos quanto os aplicativos são considerados mais lúdicos para esse público-alvo, porém observou-se que o *YouTube* foi mencionado por menos de 50% dos participantes.

Tabela 04 - Tecnologias Digitais que você achou mais lúdicas para aulas de Biologia para alunos surdos

| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 14 |
| Aplicativos | 21 |
| Jogos | 22 |

Fonte: Questionário Avaliativo

Quando a questão abordou a promoção do protagonismo dos alunos surdos, mais uma vez o *YouTube* foi considerado o que menos poderia ter esse efeito (tabela 05). Aplicativos e jogos apareceram em mais de 90% das opiniões dos participantes, o que possibilita a observação de que estas tecnologias digitais podem ser aliadas do docente ao elaborar suas aulas de Biologia.

Tabela 05 - Tecnologias Digitais que você achou que poderá promover o protagonismo dos alunos surdos nas aulas de Biologia

| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 16 |
| Aplicativos | 27 |
| Jogos | 25 |

Fonte: Questionário Avaliativo.

No que tange o acesso às tecnologias digitais, conforme pode ser observado na tabela 06, percebe-se que as três opções foram consideradas tecnologias de fácil acesso ao usuário, já que todas tiveram mais de 50% das marcações.

Tabela 06 - Tecnologias Digitais que você acha que serão de fácil acesso ao usuário

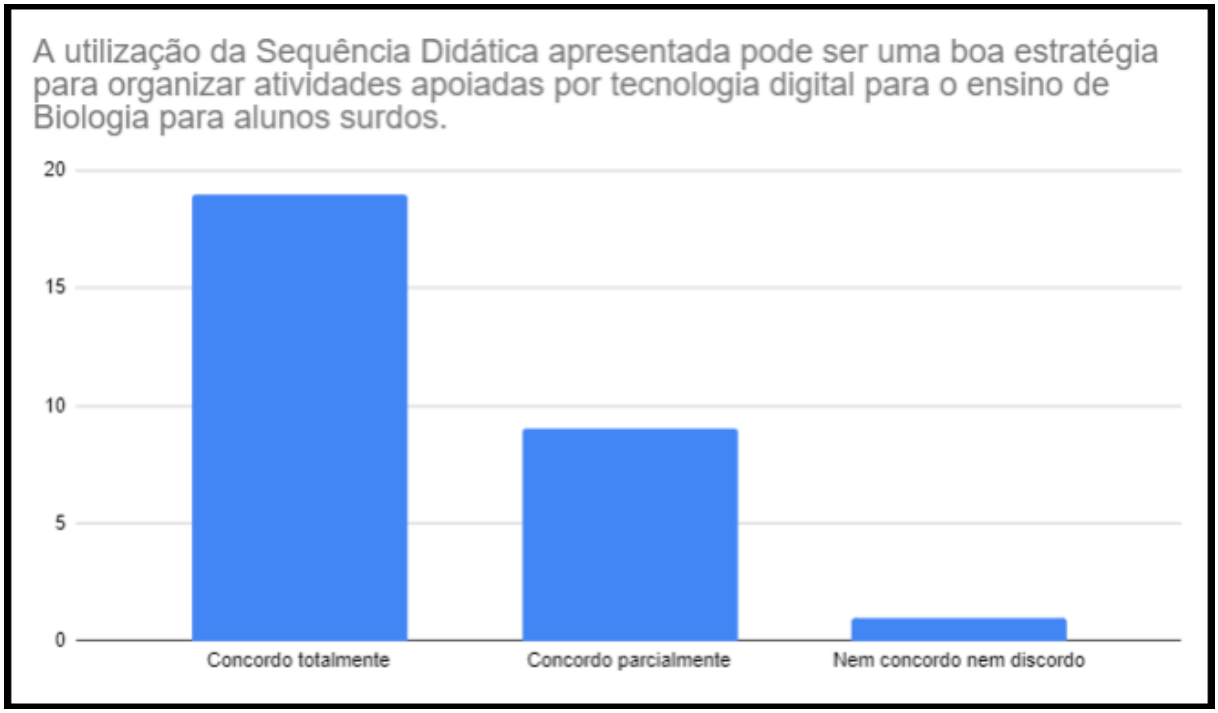
| Tecnologia | Marcações |
|---|---|
| *YouTube* | 20 |
| Aplicativos | 18 |

| | |
|---|---|
| Jogos | 22 |

Fonte: Questionário Avaliativo

Em relação à SD apresentada ao final do *e-book*, apenas um respondente não soube dizer se ela serviria como estratégia para organizar as atividades apoiadas por tecnologias digitais. Todos os outros concordaram total ou parcialmente, como pode ser observado no gráfico 16.

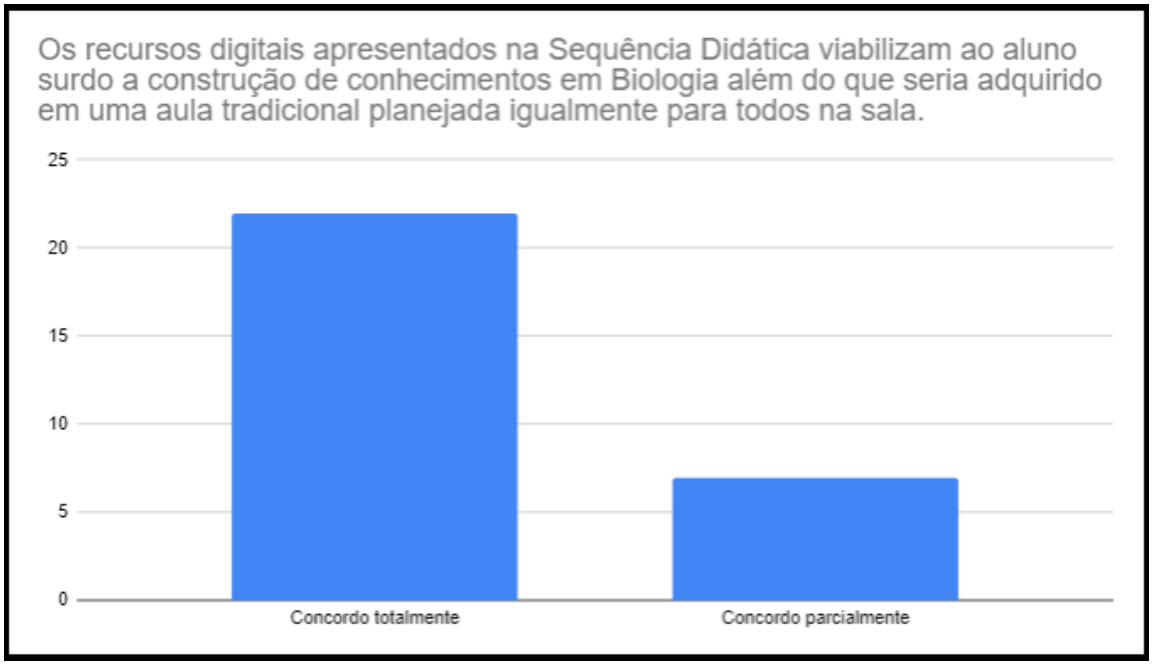
Gráfico 16 – Utilização da SD como estratégia para organizar atividades apoiadas por tecnologias digitais




Fonte: Questionário Avaliativo

Os recursos selecionados para a construção da SD, de acordo com todos os participantes, viabilizam total (22) ou parcialmente (7) a construção de conhecimentos em Biologia pelos alunos surdos além do que ocorreria em uma aula planejada de forma igual para todos em sala, conforme o gráfico 17.

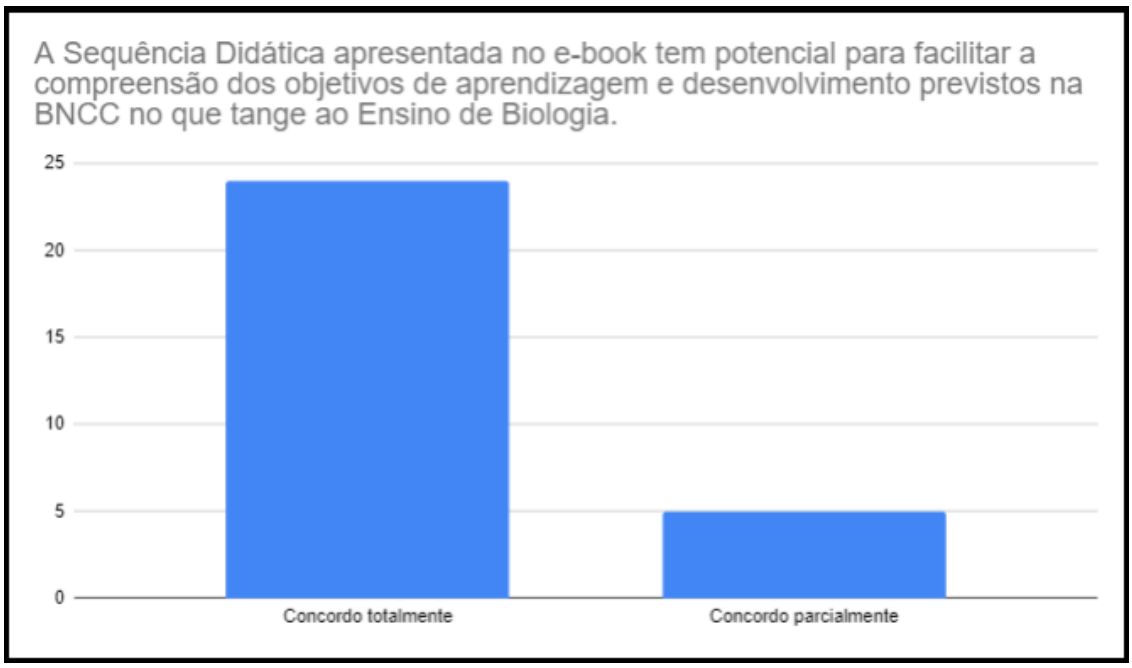
Gráfico 17 – Viabilidade de construção de conhecimentos em Biologia com recursos digitais.




Fonte: Questionário Avaliativo.

Em relação aos objetivos de aprendizagem da BNCC (gráfico 18), a SD mostrou que tem potencial de facilitar a compreensão dos mesmos pelos alunos. Do total de respondentes, 24 concordaram totalmente e 5 concordaram parcialmente.

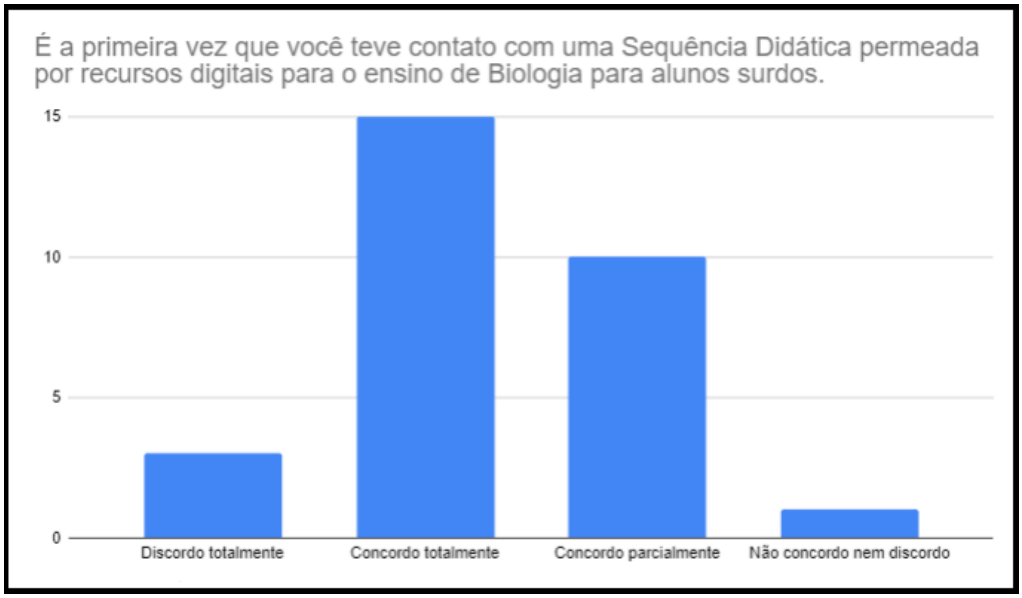
Gráfico 18 – Potencial da SD em facilitar a compreensão dos objetivos de acordo com a BNCC.




Fonte: Questionário Avaliativo.

No que tange ao contato com uma SD para o ensino de Biologia (gráfico 19), permeada por recursos digitais, 15 concordaram totalmente, 10 concordaram parcialmente, 3 discordaram totalmente e 1 não concordou nem discordou.

Gráfico 19 – Primeiro contato com SD permeada por recursos digitais.




Fonte: Questionário Avaliativo.

Em relação ao potencial da SD, apresentada no *e-book*, em promover uma aprendizagem significativa por meio das tecnologias digitais aos alunos surdos, obtivemos uma resposta negativa e uma indefinida. Contudo, todas as outras foram positivas pela interatividade e ludicidade das atividades propostas, conforme pode ser observado no quadro 06.

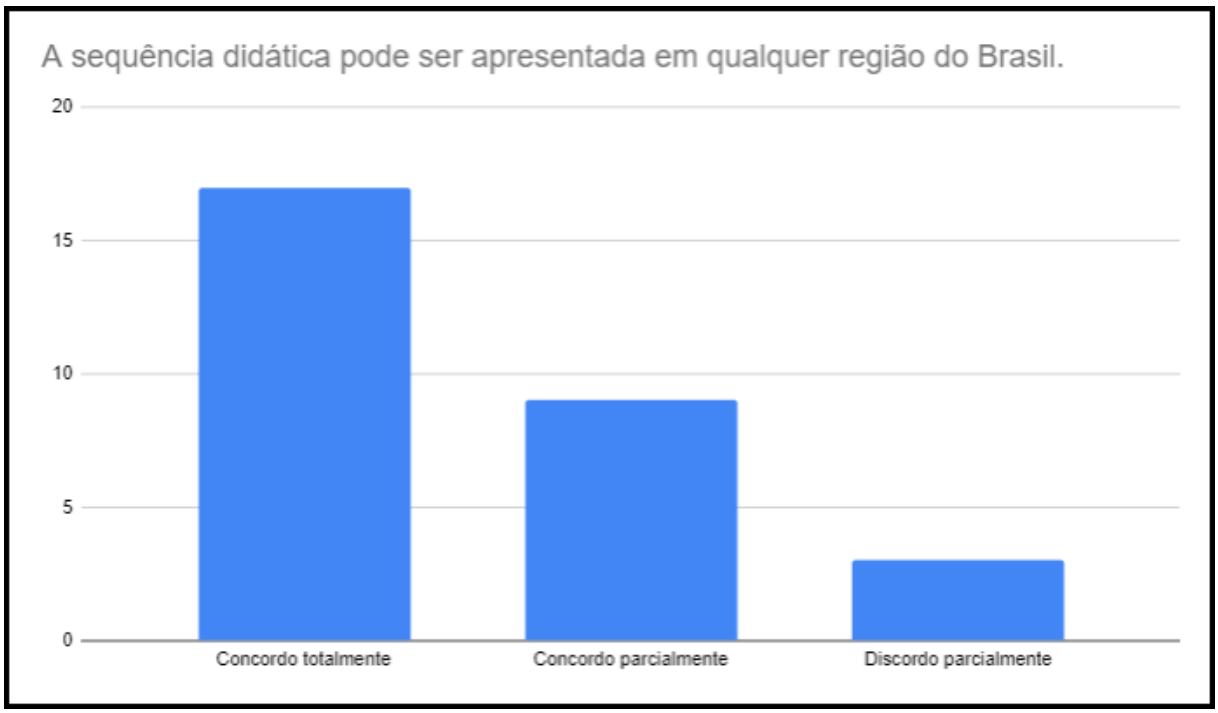
Quadro 06: Potencial da SD em promover aprendizagem significativa

| Respostas da questão: A Sequência Didática, apresentada no e-book, tem potencial de promover uma aprendizagem significativa por meio das tecnologias digitais aos alunos surdos? Justifique |
|---|
| *- Sim... Pois a tecnologia digital faz parte do cotidiano dos alunos e torna-se um potencial didático para o processo ensino e aprendizagem.* |
| *- Sim porque une o conhecimento prévio do aluno com novos conhecimentos adquiridos ao longo das aulas.* |
| *- Sim, pois através de material lúdico os alunos entenderão melhor.* |
| *- Tem sim, traz propostas muitas boas para desenvolver com os alunos.* |

Fonte: Questionário Avaliativo.

A SD sobre Estados Físicos da Matéria, apresentada no *e-book*, pode ser apresentada em qualquer região do Brasil, de acordo com a maioria dos respondentes, parcial (9) ou totalmente (17). Apenas 3 participantes da pesquisa discordaram parcialmente da sua utilização em outras regiões, o que pode ser verificado no gráfico 20.

Gráfico 20 – Utilização da SD em qualquer região do Brasil.



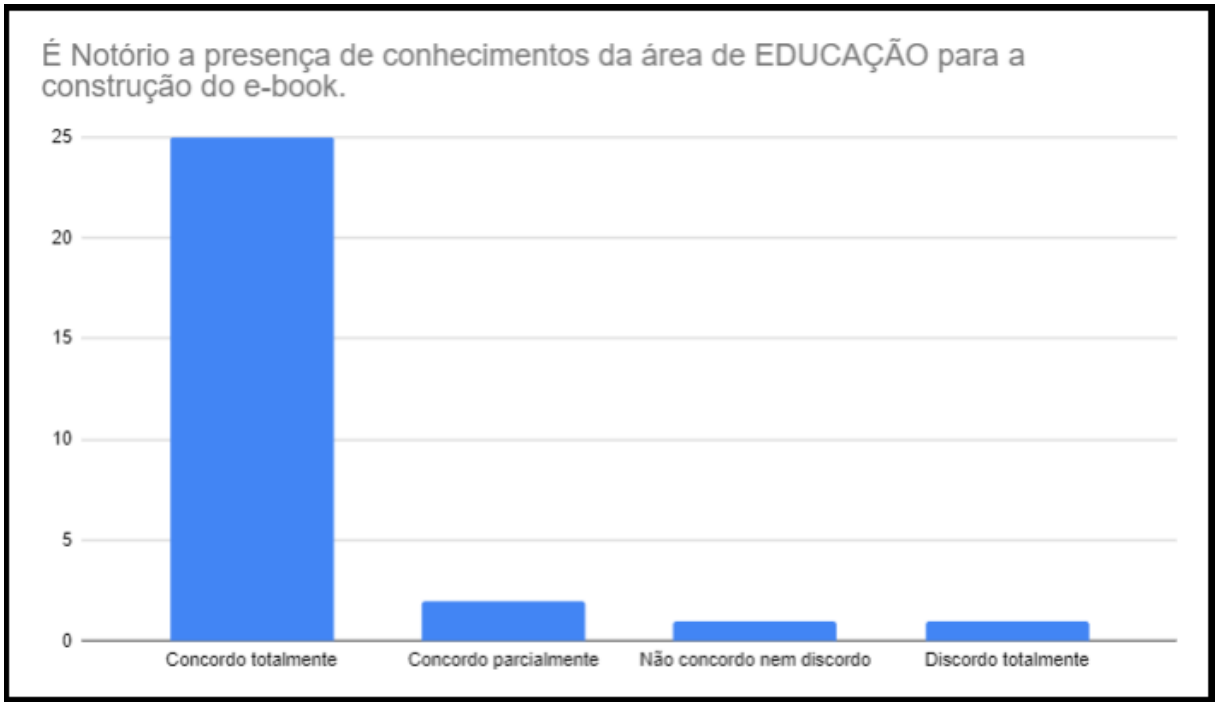

Fonte: Questionário Avaliativo.

Quando questionados sobre o que poderia ser acrescentado na SD, 25 professores disseram que não precisaria acrescentar nada. Das ideias que surgiram, 1 foi descartada por sugerir um seminário aos alunos surdos e outra por pedir melhoria das imagens do aplicativo, o que não está dentro do que nos cabe. Outro ponto observado foi a solicitação de um respondente para uma maior participação dos alunos na construção de seu próprio conhecimento, o que pode ser melhorado pelo professor durante a elaboração da SD para sua turma.

Em relação ao que eles retirariam da SD, 96,5% (28) responderam que não alterariam nada. Uma outra resposta foi descartada pois não se relaciona com o que foi questionado.

No que tange a presença de conhecimentos da área de Educação na construção do *e-book* (gráfico 21), 25 concordam totalmente que existe, 2 concordam parcialmente e 1 discorda totalmente.

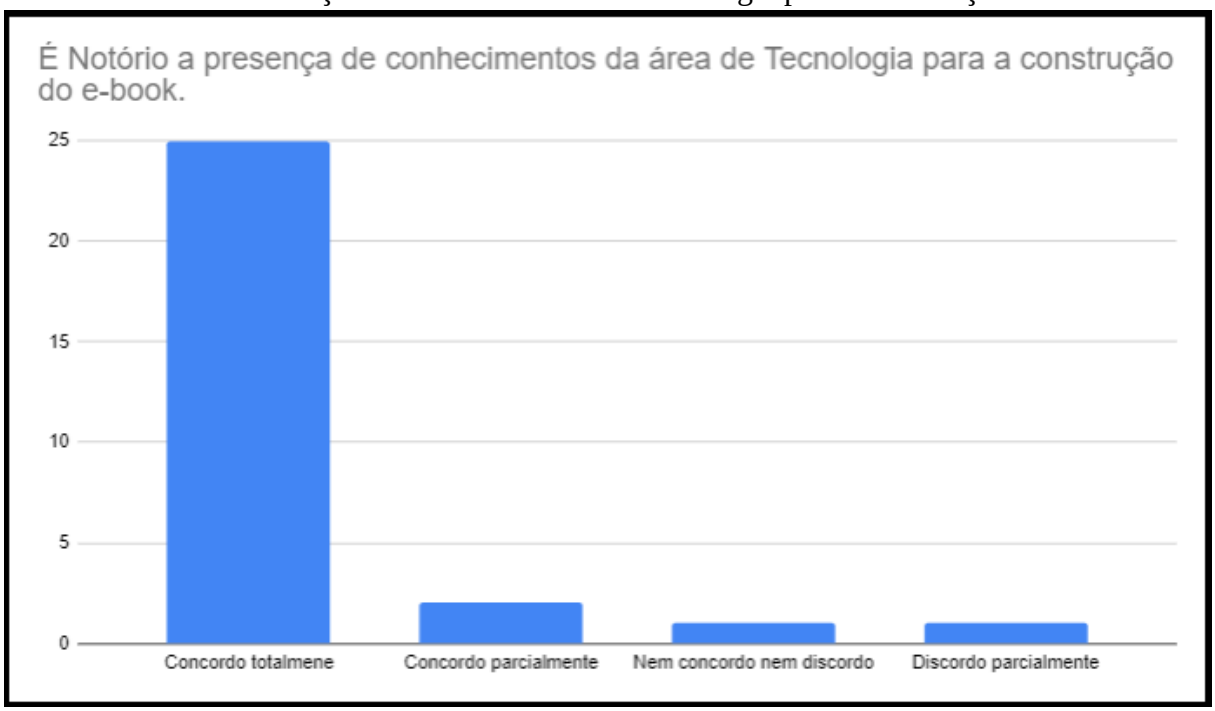
Gráfico 21 – Presença de conhecimentos de Educação para a construção do *e-book*.




Fonte: Questionário Avaliativo.

No tocante à presença de conhecimentos da área de Tecnologia para a construção do *e-book*, 25 concordaram totalmente, 2 concordaram parcialmente e 1 discorda parcialmente, de acordo com o gráfico 22.

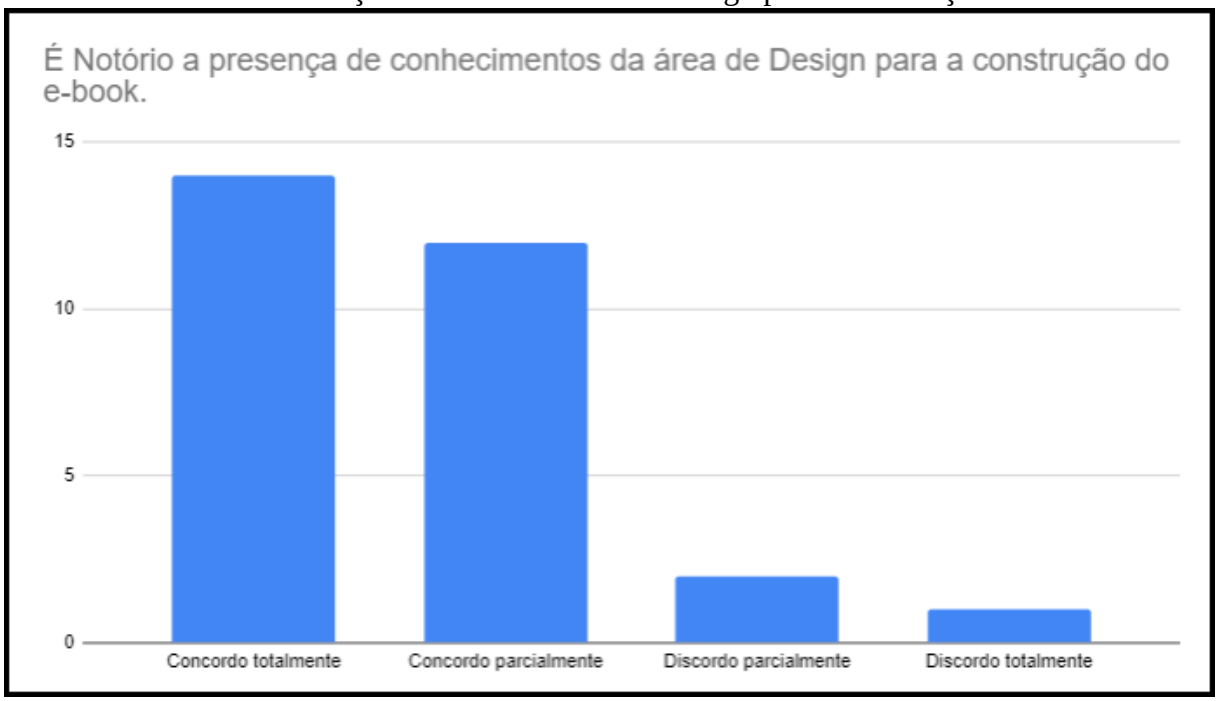
Gráfico 22 – Presença de conhecimentos de Tecnologia para a construção do *e-book.*




Fonte: Questionário Avaliativo.

A última questão do questionário avaliativo (gráfico 23), versou sobre a presença de conhecimentos da área de Design, na qual 14 participantes concordaram totalmente e 12 parcialmente, num total de 90% dos respondentes. Entretanto, 2 participantes discordaram parcialmente e 1 totalmente.

Gráfico 23 – Presença de conhecimentos de Design para a construção do *e-book.*




Fonte: Questionário Avaliativo.

## 6 Discussão dos Resultados

A partir da aplicação do questionário de avaliação do *e-book* 'Gestos que falam', elaborado com o intuito de auxiliar docentes de Biologia em suas práticas pedagógicas com alunos surdos, foram obtidos os resultados que estruturaram a discussão desse estudo.

O levantamento de dados possibilitou a observação de que o *e-book* mostrou-se 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, pois 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.

Acerca da facilidade do uso dos recursos digitais contidos no e-book, foram mais de 90% dos professores que concordaram total ou parcialmente com a aplicação desses em suas

práticas educativas. Tanto os canais do *YouTube*, quanto os aplicativos e jogos fazem parte do cotidiano das pessoas atualmente, pois estão literalmente em nossas mãos, acessíveis por meio dos celulares. Uma pesquisa feita pela FGVcia[5], em 2021, encontrou como resultados 242 milhões de aparelhos celulares no Brasil. Nesse tocante, Rodrigues (2015) afirma que os celulares:

> [...] deixaram de ser apenas um simples aparelho de telefone, transformando-se em verdadeira ferramenta, dotada de uma gama de outras funções. Com tal variedade de opções, permite ser utilizado como instrumento de uso pedagógico em atividades escolares específicas, tamanha sua versatilidade e funcionalidade no tocante à educação (RODRIGUES, 2015, p.17).

Neste contexto, as tecnologias digitais apresentadas foram consideradas de fácil acesso ao usuário, tendo em vista que por meio de um telefone celular os alunos surdos podem se apropriar de novos conhecimentos. Segundo Bersch (2017), o aparelho celular é uma TA 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, podendo ser um facilitador da aprendizagem dos alunos surdos.

Para Gomes e Basso (2014) a utilização da Libras na sala de aula facilita a comunicação entre o docente e o discente. Desse modo, percebeu-se que 93,3% dos participantes desse estudo concordaram que o uso da linguagem de sinais nos materiais das aulas de biologia pode melhorar a compreensão dos alunos surdos.

Em relação à utilização de materiais imagéticos nos recursos apresentados no *e-book*, no qual 80% concordaram totalmente e 20% parcialmente, levando a percepção de que estes podem contribuir para o entendimento dos conteúdos de biologia, considerando que "o visual para o surdo é extremamente necessário" (ROSA; LUCHI, 2010, p. 03).

A observação de que não é comum encontrar materiais para facilitar o trabalho docente de biologia no que tange ao ensino dos alunos surdos, foi evidenciada quando 80% dos participantes concordaram totalmente e 23,3% parcialmente que ainda não tiveram contato com um *e-book* criado especificamente para auxiliá-los em suas práticas pedagógicas. Isso possibilita a percepção de que não é comum encontrar materiais para facilitar o trabalho desses profissionais. Segundo Pinheiro, Baiocco e Nunes (2019, p. 52), "há escassez de investigações voltadas para o desenvolvimento de material didático que possa auxiliar no processo ensino-

[5] FGVcia: Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Disponível em https://portal.fgv.br/noticias/retrospectiva-2021-brasil-tem-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa-fgv. Acesso em: 15 de jan.2023

aprendizagem de alunos surdos". Neste contexto, o *e-book* resultante desse estudo mostra-se potencialmente capaz de contribuir para a prática educativa dos professores no que tange ao ensino de biologia para alunos surdos.

No que concerne às tecnologias atrativas para o ensino de biologia, os aplicativos se destacaram, sendo apontados por 90% dos participantes como um dos recursos que podem colaborar para uma aprendizagem de biologia significativa para os alunos surdos. Para 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".

Em relação a tornar as aulas mais dinâmicas, aplicativos e jogos foram considerados pelos participantes como potencialmente capazes de colaborar para uma aprendizagem significativa. Talvez isso se dê pelo fato de que ambos trazem a obrigatoriedade da participação efetiva do usuário para que possam funcionar. O jogo, quando utilizado no âmbito educacional, tem o propósito de estímulo ao aprendizado por meio de características lúdicas, segundo Nicácio, Almeida e Correia (2017).

No que tange o quanto a ludicidade pode contribuir para que a aprendizagem seja mais interessante para os alunos, observou-se que os jogos e aplicativos destacaram-se, sobressaindo ao *Youtube*. Isso leva a percepção que "a ludicidade não se insere nas questões educativas apenas como um passa tempo. Sua função se apresenta além desta visão. Ou seja, a ludicidade auxilia diretamente na construção do saber", (ROSA, 2015, p.13).

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". Assim, em relação ao protagonismo dos alunos surdos, jogos e aplicativos se destacaram entre os recursos mencionados pelos docentes, o que possibilita a observação de que essas ferramentas podem favorecer ao usuário estabelecer o ritmo de avanço de sua aprendizagem dentro do ensino proposto.

A proposta de uma SD, permeada por tecnologias digitais, como estratégia para atividades com alunos surdos, contida no *e-book*, levou a percepção de que quase todos os participantes concordaram parcial ou totalmente que ela seria útil. Para Carvalho, Silva e Nascimento (2022), a SD pode ser modulada e direcionada de acordo com os saberes dos alunos e, partindo disso, modificada para melhor atendê-los.

Os recursos tecnológicos utilizados na elaboração e construção da SD mostraram-se passíveis de construir conhecimentos em biologia além do que seria possível em uma aula

tradicional para ouvintes, pois quando se trata de atividades pensadas de forma organizada como é na SD, 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).

O uso de canais do *YouTube* e aplicativos, aliados à experiência prática apresentados como proposta de atividades na SD pareceu aos professores capazes de despertar um maior interesse dos alunos pelas aulas de biologia assim como atingir os objetivos de aprendizagem previstos na BNCC, que, nesse caso, é explicar fenômenos do cotidiano utilizando conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da matéria. De acordo com o documento norteador os alunos deverão ser capazes de desenvolver competências que os levem a "utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética" (BRASIL, 2018, p. 324).

Neste contexto, o uso das tecnologias pelo professor tem que ser feito de forma planejada, objetivando alcançar a melhoria do processo de aprendizado (FILHO, 2018). Desse modo, os recursos digitais levantados e elencados no *e-book* foram selecionados a fim de possibilitar a aplicabilidade dentro da sala de aula, por meio de uma proposta metodológica embasada na BNCC, o que levou 85% dos participantes a identificarem em suas respostas a presença do conhecimento da área de educação no material elaborado.

Percebe-se, atualmente, a presença de diversas tecnologias digitais no cotidiano da sociedade, o que levou 83,3% dos participantes notarem a presença das mesmas no *e-book.* Tal fato demonstra a necessidade do professor de se apropriar de novos conhecimentos que propiciem a utilização desses recursos em sua prática pedagógica.

## 7 CONCLUSÃO

Esse estudo possibilitou a conclusão de que as tecnologias digitais podem ser importantes no cotidiano dos docentes de biologia, possibilitando que estes as incorporem em suas práticas educativas por meio de propostas metodológicas contextualizadas que possam auxiliar na aprendizagem dos alunos surdos.

Foi observada a ausência de material que possa auxiliar os docentes da área de biologia e ciências a promover aos alunos surdos uma aprendizagem significativa, para além da simples

repetição do professor pelos TILS. Desse modo, a seleção de aplicativos, jogos e canais no *Youtube* voltados ao público-alvo, por meio da utilização da Libras, contribuiu para a criação do *e-book* ‘Gestos que falam’, que reuniu alguns desses recursos que podem ser utilizados, por meio do aparelho celular, em sala de aula, a fim de melhorar a compreensão dos alunos surdos na disciplina de biologia.

Ao pensarmos a prática pedagógica, dentro da perspectiva de uma educação inclusiva, o uso das tecnologias digitais traz uma gama de novas possibilidades, pois estas podem facilitar a comunicação com os alunos surdos, melhorando a compreensão dos conteúdos em sala de aula, tendo em vista que muitos professores não tiveram uma formação voltada para o trabalho com esse público.

A união das áreas de educação e tecnologia digital mostrou que existem, atualmente, diversas maneiras de interagir com o aluno surdo de modo que ele possa alcançar os mesmos resultados que os ouvintes, antes tido como difícil pela falta de compreensão e entendimento sobre o modo como esse aluno aprende. Neste contexto, o aparelho celular, por ser considerado uma TA, pode ser um facilitador da aprendizagem, favorecendo também a inclusão.

A avaliação positiva do *e-book* e da SD disponibilizada aos docentes serviu de parâmetro para entendermos que a elaboração deste tipo de material atende uma demanda pedagógica atual e que ela não é algo imutável, podendo ser utilizado e modificado pelo professor de acordo com a realidade de seus alunos, à medida que seu planejamento precise ser alterado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ALLWRIGHT, D. Three Major Processes of Teacher Development and the Appropriate Design Criteria for Developing and Using Them. In: JOHNSTON, B.; IRUJO, S (Eds). Research and practice in language teaching education: voices from the field. CARLA working paper 19. Minneapolis: University of Minnesota. May, 2001. p. 115-133.

AMARAL, J. J. F. Como fazer uma pesquisa bibliográfica. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará, 2007. Disponível em: <http://200.17.137.109:8081/xiscanoe/courses-1/mentoring/tutoring/Como%20fazer%20pesquisa%20 bibliográfica.pdf> Acesso em: dez. 2021.

BENDER, D., COSTA, G.M.T. ENSINO APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS: Metodologias que contribuam no processo. Revista de Educação do IDEAU, Getúlio Vargas, v. 13, n 27, jan -jul, 2018. Disponível em: <https://www.getulio.ideau.com.br/wp-content/files_mf/16263001846d84f40e301a9144a0f0e4fb133d870b406_1.pdf> Acesso em: nov. 2022

BERSCH, R. C. R. Introdução à Tecnologia Assistiva. Porto Alegre: Assistiva – Tecnologia e Educação, 2017. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 17 de jan. 2023

BERSCH, R.; SARTORETTO, M.L. Tecnologia Assistiva. Disponível em: https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html. Acesso em: 7 dez 2021.

BITTENCOURT, M. F. O olhar do docente em formação sobre: o desinteresse dos alunos pela aprendizagem. VIII ENEBIO, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/enebio/2021/TRABALHO_EV139_MD8_SA18_ID1031_14032020151539.pdf Acesso em: 30 de jan. 2023

BRASIL. 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/l10436.htm>. Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. LEI Nº 12.319, DE 1º DE SETEMBRO DE 2010. Regulamenta a profissão de Tradutor e Intérprete da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/585316/publicacao/15747036>. Acesso em: dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: jan/2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução n. 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio 2016.

BOCKORNI, B. R. S.; GOMES, A. F. 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.

BORTOLETO, R.H.; RODRIGUES, O.M.P.R.; PALAMIN, M.E.G. A inclusão escolar enquanto prática na vida acadêmica de portadores de deficiência auditiva. Revista Espaço. Rio de Janeiro, v.18/19, p.45-50, 2002-2003.

CARMONA, Julio Cesar Correia. A dicionarização de termos em Língua Brasileira de Sinais (Libras) para o ensino de Biologia: uma atitude empreendedora. 2015. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2015

CARVALHO, G. C.; GOMES DO NASCIMENTO, S. .; VIEIRA SILVA, N. . Sequência didática como ferramenta para o ensino de português para alunos com deficiência auditiva. Revista Triângulo, Uberaba - MG, v. 15, n. 2, p. 1–21, 2022. DOI: 10.18554/rt.v15i2.6110. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/6110. Acesso em: 15 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. ISSN 2526-3560. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/388>. Acesso em: 19 nov. 2022. doi:http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.388.

Correia, P. da H., & Neves, B. C. (2019). A escuta visual: a Educação de Surdos e a utilização de recurso visual imagético na prática pedagógica. *Revista Educação Especial*, *32*, e10/ 1–19. https://doi.org/10.5902/1984686X27435

DORZIAT, A. Educação de surdos no ensino regular: inclusão ou segregação. Revista do Centro de Educação, v.24, p.1-7, 2004.

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: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/45069>. Acesso em: 15/01/2023 21:50

FREITAS, S. M. Uso de Aplicativos Como Ferramenta Para Trabalhar Educação em Saúde no Ensino Médio. Dissertação de Mestrado. Mossoró: UERN, 2019.

FUSARO, Alberto Cabral. Ética na tecnologia: uma abordagem histórica. 2007.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.
_____. Como elaborar projetos de pesquisa. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

Gomes, Paulo César; Basso, Sabrina Pereira Soares. O ensino de biologia mediado por Libras: perspectivas de licenciandos em ciências biológicas. Revista Trilhas Pedagógicas, v. 4, n. 4, p. 40-63, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/140666>.

Guilherme Pimentel, R.; Bueno Lucas, L.; Luccas, S.; Akio Ohira, M. A Inclusão de Alunos Surdos em Aulas de Ciências e Biologia na Visão de Professores. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, *[S. l.]*, n. Número Extraordinario, p. 1038–1043, 2021. Disponível em: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15249. Acesso em: 17 nov. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0&ind=4643&cat=-1,-2,-3,128 . Acesso em 16 de jan. 2023

JUNIOR, A.N.S.; BARBOSA, J.R.A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. Revista Democratizar, v.III, n1. Jan/abr.2009

Krasilchik, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4ª.ed. revista e ampliada. Edusp, 2004.

LABARCE, E. C. O Ensino de Biologia e o Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas por meio de Atividades Práticas e Contextualizadas. Dissertação (Mestrado). Bauru: Unesp, 2009.

LACERDA, C. B. F. de; SANTOS, L. F.; CAETANO, J. F. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. In: Língua brasileira de sinais: libras uma introdução. São Paulo: UAB-UFSCar, p. 103-118, 2011.

LIMA, Eliane Maria dos Santos. Tecnologia assistiva no âmbito educacional para o aluno surdo. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. 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, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/aluno-surdo

LOUREIRO, R. Pesquisa revela os aplicativos de mensagens mais utilizados no Brasil. Exame, 04 de set. 2019. Tecnologia. Disponível em: https://exame.com/tecnologia/pesquisa-revela-os-aplicativos-de-mensagens-mais-utilizados-no-brasil/. Acesso em: 13 de nov. 2022.

Naele Coelho da Rocha et al. JOGO DIDÁTICO "SÍNTESE PROTEICA" PARA FAVORECER A APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA CELULAR. In: ANAIS - ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA - NORDESTE , 2015, . Anais eletrônicos... Campinas, Galoá, 2015. Disponível em: <https://proceedings.science/erebio-ne/trabalhos/jogo-didatico-sintese-proteica-para-favorecer-a-aprendizagem-de-biologia-celular?lang=pt-br> Acesso em: 17 jan. 2023.

NICÁCIO, S. V.; ALMEIDA, A. G.; CORREIA, M. D. Uso de jogo educacional no ensino de Ciências: uma proposta para estimular a visão integrada dos sistemas fisiológicos humanos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017,

Florianópolis. Anais [...]Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R2483-1.pdf. Acesso em: 21 mar. 2020

Pinho, L. M. Proposta de sequência didática com recursos digitais em LIBRAS para trabalhar conceitos de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação, Unicarioca. Rio de Janeiro, 2021.

PERRENOUD, Philippe. 10 Novas Competências Para Ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Pinheiro, A., Baiocco, F. A., Nunes, R. C. S. A PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ATENDER ALUNOS SURDOS: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA. Revista Biodiversidade. V. 18, n.3. Nov. 2019

PRINCE, F.M.C.G. Ensino de biologia para surdos: conquistas e desafios da atualidade. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2011.

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

QUADROS, R. M. As línguas no contexto da educação de Surdos. In QUADROS, R. M.; Schmiedt, M. P. Ideias para ensinar Português para alunos Surdos. Brasília: MEC, SEESP, 2006.

RAMOS, Ana Cristina Costa. Ensino de Ciências e Educação de surdos: um estudo em escolas públicas. 2011. Dissertação de Mestrado. IFRJ.

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, 2010.

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, 2015.

ROSA, A. da S.; CRUZ, C. C. Internet: fator de inclusão da pessoa surda. ETD - Educação Temática Digital, Campinas, SP, v. 2, n. 3, p. 38–54, 2009. DOI: 10.20396/etd.v2i3.580. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/580. Acesso em: 9 dez. 2020.

ROSA, E. F.; LUCHI, M.Semiótica imagética: a importância da imagem na aprendizagem. Anais do IX Encontro do CELSUL. Palhoça, SC, out. 2010.

ROSA, S. V. R. Ludicidade no Ensino de Ciências. Monografia (Licenciatura em Biologia) – UERJ - FFP. São Gonçalo, 2015

SANTOS, A. N.; LOPES, E. T. 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. DOI: 10.28998/2175-6600.2017v9n18p183. Disponível em: https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/3144. Acesso em: 29 dez. 2021.

SANTOS, Roberto Abraao 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: dez. 2022

SILVA, Marco. Inclusão Digital: algo mais do que ter acesso às tecnologias digitais. In: RANGEL, Mary; FREIRE, Wendel (Orgs.). Ensino-aprendizagem e comunicação. Rio de Janeiro, Wak, 2010. p. 131 –147.

SILVA, S. C; SILVA, L. T. 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: 20 set. 2022

SILVA, D.F; SOUZA, J. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA DO ESTUDANTE SURDO NO ENSINO MÉDIO DESAFIOS E POSSIBILIDADES. Anais Educon 2020, São Cristóvão/SE, v. 14, n. 2, p. 1-10, set. 2020. Disponível em: http://educonse.com.br/xivcoloquio/anais/. Acesso em: 19 nov. 2022

STRAUSS, Anselm; CORBIN, Juliet. Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques. Newbury Park, CA: Sage Publications, 1998.

STROBEL, Karin Lilian. As imagens do outro sobre a cultura surda. Florianópolis: UFSC, 4ª ed. 2016.

TEMPORAL, P; DIONYSIO, L.G.M.; DIONYSIO, R.B. Sensibilização como estratégia motivacional para criação de materiais bilíngues para surdos: uma experiência do grupo DIDAPS. Revista Arqueiro, v.35, p. 86-101, jan./jul.2017

VASCONCELOS, Ivete Loula. A influência da motivação no processo de ensino da matemática para alunos surdos. Anais VII CONEDU - Edição Online. Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/67736>. Acesso em: 23/11/2022 11:31

VYGOTSKY, L. S. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 11ª edição. São Paulo: Ícone, 2010

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 149-166, jul./set. 2017

ZILLI, Silvana do rocio. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.2004.

# 9 APÊNDICES

## 9.1Apêndice 1: Questionário Exploratório



### Pesquisa de Mestrado

Educador,
Este questionário faz parte de uma pesquisa e será utilizado na elaboração da dissertação a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação, do Centro Universitário Unicarioca, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.
Essa pesquisa destina-se a educadores da área de Biologia que tenham tido experiências em lecionar para alunos surdos ou com deficiência auditiva.
As respostas serão coletadas pela internet, armazenadas e analisadas, sem o seu nome ou qualquer outro tipo de identificação.
Desde já agradeço seu tempo disponibilizado.

*Obrigatório

1. Você aceita participar dessa pesquisa? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim *Pular para a pergunta 2*
- ◯ Não *Pular para a seção 2 (Obrigada pela participação!)*

Obrigada pela participação!

Sobre sua experiência

2. Tempo de magistério: *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ De 1 - 5 anos.
- ◯ De 6 -10 anos.
- ◯ De 11 - 20 anos.
- ◯ Mais de 20 anos.

3. Leciona em qual ou quais regiões? *

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Região Metropolitana (RJ)
- ☐ Região Serrana (RJ)
- ☐ Norte Fluminense (RJ)
- ☐ Região dos Lagos (RJ)
- ☐ Médio Paraíba (RJ)
- ☐ Outro: _____

4. Marque a opção onde atua como professor: *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Rede particular.
- ◯ Rede pública.
- ◯ Redes particular e pública.

5. Marque o(s) seguimento(s) em que atua: *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Ensino Fundamental I
- [ ] Ensino Fundamental II
- [ ] Ensino Médio
- [ ] Ensino Superior

6. Já lecionou para alunos surdos ou com deficiência auditiva? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Talvez
- ◯ Não
- ◯ Não sei responder

7. Se sim, possuía intérprete de LIBRAS em sala? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Talvez
- ◯ Não
- ◯ Não lecionei

8. Você considera as dificuldades de aprendizagem dos alunos surdos iguais, maiores ou menores que as dos alunos ouvintes? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Iguais
- ◯ Maiores
- ◯ Menores
- ◯ Não sei responder

9. Considera o sentido da visão importante no processo de aprendizagem desses alunos? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Talvez
- ◯ Não
- ◯ Não sei responder

10. Escreva as dificuldades encontradas, como docente, em lecionar para alunos surdos ou com deficiência auditiva. *

11. Acredita que a criação de materiais didáticos pedagógicos específicos, que seguem uma metodologia utilizando tecnologias digitais visuais, permitiriam uma melhora no processo de aprendizagem dos alunos surdos? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Talvez
- ◯ Não
- ◯ Não sei responder

**Sobre o ensino de biologia**

As questões apresentadas serão referentes às aulas para alunos surdos ou com deficiência auditiva.

12. Você considera que, habitualmente, tem maior dificuldade, maior facilidade ou não há dificuldade ao lecionar? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Maior facilidade
- ◯ Maior dificuldade
- ◯ Não tenho dificuldade
- ◯ Não sei responder

13. Quais os conteúdos encontra maiores dificuldades em lecionar? *

14. Quais recursos pedagógicos você utiliza para tornar essa aprendizagem significativa? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Não utilizo
- ◯ Outro: _____

15. Considera que esses recursos que você utiliza também diminuem as dificuldades dos docentes em lecionar para esses alunos? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Talvez
- ◯ Não
- ◯ Não sei responder

16. Em quais conteúdos você considera que o uso de tecnologias digitais visuais tornaria a aula mais interessante e seria imprescindível para que esse aluno tenha uma aprendizagem real e significativa? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

9.2 Apêndice 2: *E-book* Gestos que falam

*E-book* elaborado nessa pesquisa. Disponível no *link*:
https://drive.google.com/file/d/1wBULO-1lCI0iCc8h_Fk3qCjs9rdqJil3/view?usp=sharing



Reitor:
Prof. Dr. Sc. Celso Niskier

Diretor de Operações Acadêmicas:
Neury Nunes Cardoso

Coordenadores do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação:
Prof. Antônio Carlos de Abreu Mól, Dr. Sc.
Profª. Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc.

Coordenador do Núcleo de Computação Aplicada:
André Cotelli do Espírito Santo

Coordenadora da Biblioteca da UniCarioca:
Rachel Louredo

Projeto e edição:
Soyane de Sant'Anna Pedretti
Profª. Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc.
Profª Luciane Medeiros de Souza Conrado, D. Sc.

Revisão:
Profª. Ana Paula Legey de Siqueira, D. Sc.
Profª Luciane Medeiros de Souza Conrado, D. Sc.
Profª Tharcila de Abreu Almeida, M. Sc.

**ISBN nº 978-65-00-63760-1**

P372g Pedretti, Soyane de Sant'anna.
Gestos que falam: uma lista de tecnologias digitais para auxiliar os docentes de Biologia na educação dos surdos / Soyane de Sant'anna Pedretti; Ana Paula Legey de Siqueira; Luciane Medeiros de Souza Conrado. – Rio de Janeiro, 2022.
Recurso digital; 44 p.

ISBN: 978-65-00-63760-1
Ebook (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2022.

1. Tecnologias digitais. 2. Biologia. 3. Surdos. I. Siqueira, Ana Paula Legey de. II. Conrado, Luciane Medeiros de Souza. III. Título.

CDD 371.344

**Índice**

Introdução....04
Plataforma *YouTube*....05
Canal Aprender com Libras....06
Canal LiBio....07
Canal Projeto Surdos – UFRJ....08
Canal Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj....09
Canal Educação de Surdos / DEBASI – INES....10
Canal Sala8....11
Canal BioLibras....12
Canal Fundamental Para Todos....13
Canal Sala de Libras....14
Uso de Aplicativos....15
GlossLibras....15
*Hand Talk*....16
Rybená....17
Biologia Celular Interativa....18
Ciências RA....19
Sistema Muscular 3D Anatomia....20
Coletânea *EvoBooks*....21
Jogos....25
*Little Alchemy*....25
Conheça *os* Biomas!....26
Jornada Biomas Escolas....27
Ciência e Cia....28
Sequência Didática....29
Considerações Finais....33
Apêndice....34
Referências Bibliográficas....42
Sobre as Autoras....43

# Introdução

Caro leitor, para você que já é docente de Biologia ou para quem ainda está se formando nessa área, saiba que este material é resultado da pesquisa de dissertação da mestranda Soyane de Sant'Anna Pedretti, desenvolvida no Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, da Universidade UniCarioca, sendo elaborado a partir das dificuldades relatadas por professores que lecionam para alunos surdos ou com déficit auditivo e disponibilizado gratuitamente aos profissionais que desejarem utilizá-lo.

Muitos docentes não tiveram em sua formação uma orientação ou prática adequada, ou mesmo nenhuma, no que tange ao ensino para alunos com surdez. Esse público aprende de maneira e linguagem diferente e, por este motivo, necessita que o planejamento das aulas seja adequado às suas necessidades. Conforme Belaunde e Sofiato (2019, p.77), "para o surdo, a visualidade participa tanto do processo de produção de cultura, quanto do de apropriação, ficando claro que a visualidade é um traço constitutivo do surdo".

O fato de algumas escolas possuírem intérprete de Libras não faz com que as aulas sejam, de fato, compreendidas. Segundo Cavalcante, Sampaio, Vasconcelos, Barroso e Nascimento Filho (2021):

> O professor precisa estar preparado para receber qualquer tipo de aluno, seja de caráter especial ou não, cabendo ao profissional da educação adquirir conhecimento de práticas inclusivas para ter noção de como aplicá-las dentro do seu trabalho cotidiano, desenvolvendo habilidades a fim de tornar suas aulas mais acessíveis ao aluno que está sendo incluso (CAVALCANTE; SAMPAIO; VASCONCELOS; BARROSO; NASCIMENTO FILHO, 2021, p. 7).

Dessa forma, faz-se necessário que o professor pense e organize todos os artifícios disponíveis, atualmente, para que a comunicação e entendimento do aluno surdo aconteça da melhor forma possível. Neste contexto, vivendo em um mundo tecnológico, podemos e devemos utilizar as tecnologias digitais a nosso favor, assim como de nossos alunos.

Neste *e-book*, você leitor, encontrará uma série de materiais, disponíveis de forma gratuita na *internet* e na *Play Store,* que poderá auxiliá-lo em suas práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Biologia para alunos surdos.

Dentre as diversas plataformas de vídeos disponíveis, foi escolhida a do *YouTube*, que é uma plataforma criada em 2005 e que hoje pertence ao *Google*. Ela permite que seus usuários criem conteúdos no formato de vídeo, assim como possibilita a interação dos que assistem aos vídeos com aqueles que os postaram, por meio de comentários. É um *site* aberto e de fácil acesso, seja por computadores, *tablets* ou celulares.

Atualmente existem diversos canais montados por escolas, cursos e até mesmo por professores, que podem auxiliar o docente a fazer com que o aluno compreenda melhor o conteúdo que está sendo trabalhado em sala. Nessa perspectiva, a utilização da plataforma como aliada do processo educativo pode ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos surdos.

A seguir listamos alguns canais que poderão contribuir para as aulas de Biologia.



# Aprender com Libras




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

O canal Aprender com Libras foi criado com o intuito de levar aos surdos conteúdos preparatórios para o Enem e outras avaliações. Utilizando linguagem visual, escrita e gestual, foram criadas diversas *playlists* divididas por disciplinas, dentre as quais destaca-se a de Biologia, que conta com quatro vídeos focados em genética.

As disciplinas que possuem mais vídeos nesse canal são Sinalário Libras, Matemática e Português, respectivamente.



Clique e acesse o canal Aprender com Libras.

# LIBIO Biologia em Libras




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

Criado com o objetivo de facilitar o acesso à educação e ensino de Biologia às pessoas surdas ou com deficiência auditiva, o canal LIBIO Biologia em Libras possui como público-alvo os alunos do Ensino Médio, leitores ou não da Língua Portuguesa. Os vídeos, elaborados pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP) do Campus Votuporanga, utilizam linguagem escrita, oral, gestual e visual, ensinando novos sinais da área de Ciências, versando especialmente sobre Ecologia.



Clique e acesse o canal LIBIO Biologia em Libras.

## Projetos Surdos – UFRJ




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

Criado pelo Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o canal Projeto Surdos tem seu foco em educação e pesquisa científica. Possui *playlists* completíssimas sobre embriogênese, célula e sistema imunológico. São produções visuais com menos de um minuto de duração, que mostram e explicam diversos conceitos biológicos, sem utilizar a linguagem oral. Ademais, possui diversos vídeos glossários sobre doenças e esportes, além de disponibilizar aulas de informática em libras.

Clique e acesse o canal Projeto Surdos - UFRJ.

8

# Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj



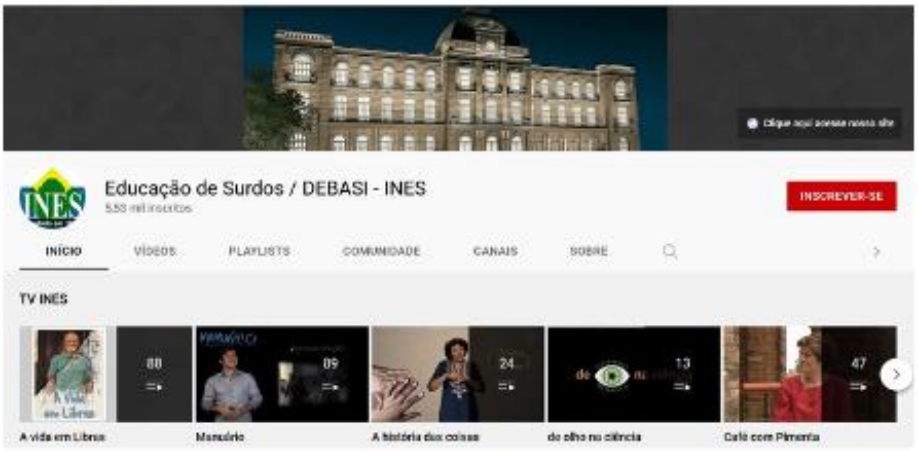

Fonte: Página do Canal no *YouTube*

Criado em 2003, o canal Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj é uma iniciativa do Governo do Estado vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Possui *playlists* completas, atualizadas constantemente, de todas as disciplinas em Libras. Funciona como preparatório para o Enem e vestibulares, atendendo ao Ensino Médio por meio da utilização de linguagem oral, gestual, visual e escrita.

Embora o canal tenha como público alvo o Ensino Médio, os vídeos também atendem ao Ensino Fundamental II.

Clique e acesse o canal Pré- Vestibular Social da Fundação Cecierj.

# Educação de Surdos / DEBASI – INES




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

Criado em 2016, o canal Educação de Surdos/DEBASI - INES, traz diversidades à comunidade surda como entrevistas, atividades e informações diversas. Dispõe de um Sinalário de Química, elaborado pelo grupo SinQui, que atua nas pesquisas de Desenvolvimento de Instrumentos Didáticos Acessíveis na Perspectiva Surda (DIDAPS), contando também com o Sinalizando Ciências.

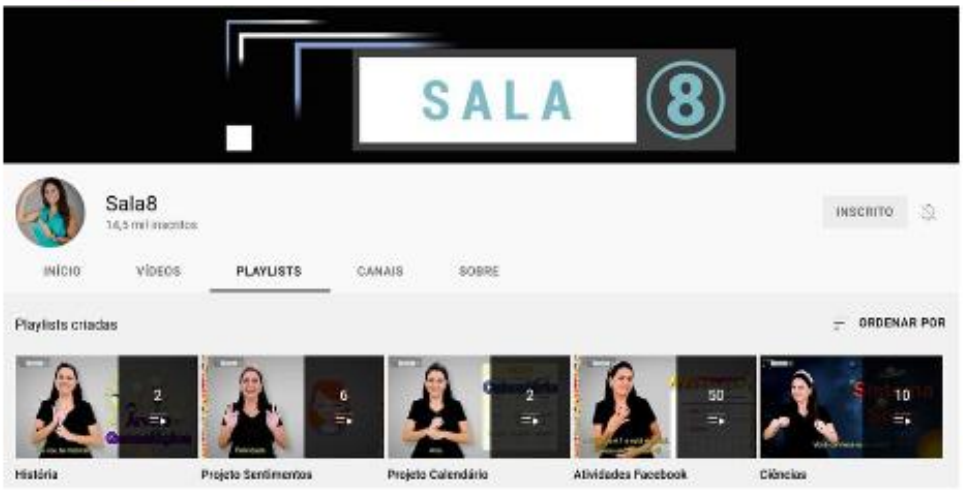
Possui aulas de simulados para o Enem e a *playlist* 'De Olho na Ciência' conta com treze vídeos, que utilizam linguagens escrita, visual, oral e gestual.



Clique e acesse o canal Educação de Surdos/ DEBASI - INES.

10

## Sala8




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

Criado pela professora Doani Emanuela Bertan (Português/Libras) o canal Sala 8 tem como foco o Ensino Fundamental. Porém, pode ser utilizado para alunos de qualquer idade que não possuem letramento completo em Libras ou Português, pois é bastante lúdico e intuitivo. Possui *playlists* de várias disciplinas em Libras. Conta com dez (10) vídeos de Ciências que se destacam pelo uso da linguagem visual, apresentando também linguagem oral, escrita e gestual.

Clique e acesse o canal Sala 8.

11

# BioLibras




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

O canal BioLibras foi criado a partir de um projeto do Instituto Federal do Paraná (IFP), Campus Umuarama, com o intuito de traduzir para Libras alguns conceitos específicos de Biologia por meio de vídeos curtos. São quarenta e três (43) vídeos utilizando linguagem escrita, visual e gestual, que apresentam o objeto a ser visto (imagem e sinal em Libras) e em seguida uma explicação sobre o que é ou referente à função biológica.

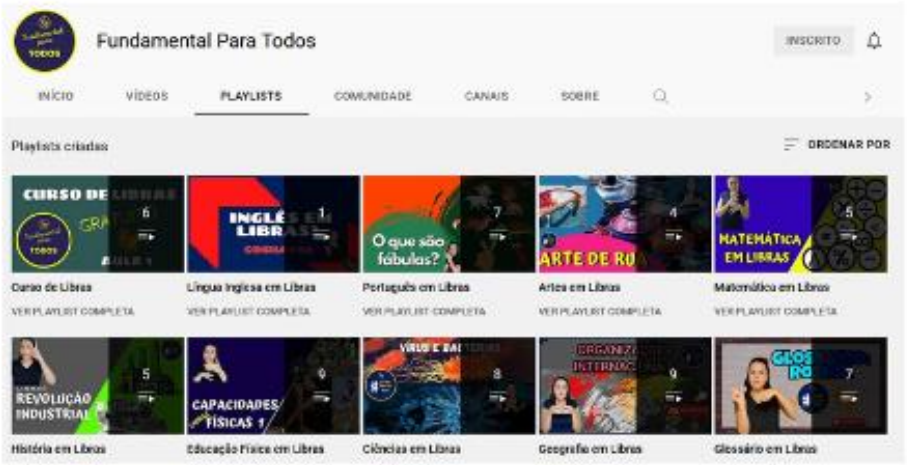




Clique e acesse o canal BioLibras.

12

# Fundamental para Todos




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

O canal Fundamental para Todos, criado pelas professoras Estela Picon e Elisa Laurent, tem como objetivo difundir a Libras em vários conteúdos do Ensino Fundamental, fornecendo um glossário na linguagem de sinais. Utilizam conteúdos imagéticos, que podem ser vistos também por alunos ouvintes, podendo colaborar com o andamento da trajetória escolar. Além dos conteúdos curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), possui vídeos de assuntos gerais ou curiosidades, todos contextualizados. A *playlist* de Ciências conta com oito (8) vídeos, que utilizam linguagem escrita, oral, visual e gestual.

Clique e acesse o canal Fundamental para Todos.

13

# Sala de Libras




Fonte: Página do Canal no *YouTube*

O canal Sala de Libras, foi criado em abril de 2020, pela Professora Bilíngue e Tradutora Intérprete da Língua de Sinais (TILS) Aline Girardi Felicio Martinho, como uma forma de auxiliar as aulas remotas no período da Pandemia de COVID-19 (*Coronavirus disease*). Conta com *playlists* sobre diversos conteúdos e a de Ciências possui trinta e um (31) vídeos que utilizam linguagem gestual, oral e escrita.

Clique e acesse o canal Sala de Libras.

14

# Uso de Aplicativos

Não há como pensar em tecnologias na educação sem pensar no uso dos aplicativos. A utilização de *smartphones* pela população facilitou o acesso a esse tipo de tecnologia, seja para jogos, facilidades do dia a dia ou para auxiliar no processo educativo. Para Moran (2012, p.9) "conectados multiplicam intensamente o número de possibilidades de pesquisa, de comunicação *on-line*, aprendizagem, compras, pagamentos e outros serviços".

Os aplicativos disponibilizados a seguir podem ser utilizados com a finalidade de dinamizar e proporcionar uma melhor compreensão de alguns conteúdos da Biologia pelos alunos surdos. Eles não foram criados necessariamente para a comunidade surda, mas podem ser adequados ao propósito do uso de tecnologia digital visual para ela. Existem muitos outros aplicativos, além dos listados nas próximas páginas, que podem ser utilizados para as aulas, pois têm o apelo visual que pode auxiliar o trabalho com o público-alvo. Desse modo, cada professor pode montar uma coletânea personalizada com os aplicativos adequados às suas necessidades.

Com a função de facilitar a comunicação com os alunos surdos, os aplicativos GlossLibras, *Hand Talk* e Rybená podem ser utilizados pelos docentes de Biologia, conforme pode ser observado abaixo:

- **GlossLibras**: É um glossário de termos biológicos que te direciona ao canal do *YouTube* do Grupo EPEEM, possuindo trezentos e sessenta e dois (362) vídeos curtos, que ensinam termos das disciplinas de Ciências e Biologia em Libras. Foi elaborado a partir da dissertação de mestrado profissional de Julio César Correia e desenvolvido por uma equipe multidisciplinar que inclui alunos surdos voluntários do Ensino Médio, com objetivo de auxiliar os professores e tradutores e intérpretes de Libras (TILS) no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Biologia para alunos surdos do referido segmento da Educação Básica, utilizando linguagem escrita e gestual. O aplicativo pode ser acessado por meio do *link*: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.utfpr.glossario.libras.

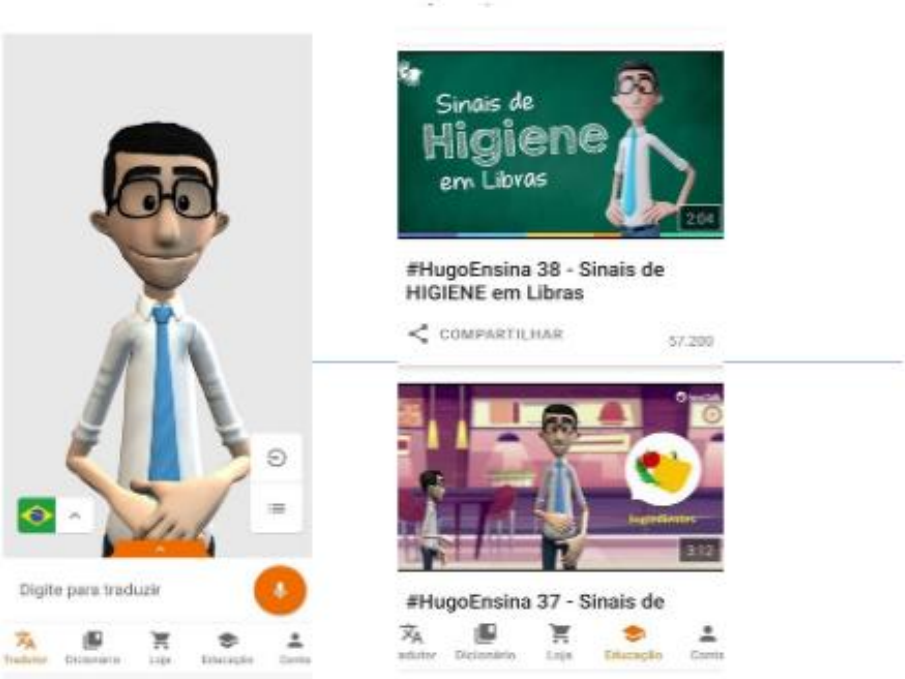
As figuras abaixo ilustram a interface do aplicativo.




Fonte: Aplicativo GlossLibras

- ***Hand Talk***: Criado pelos brasileiros Ronaldo Tenório, Carlos Wanderlan e Thadeu Luz, o aplicativo traduz textos ou áudios para Libras por meio dos persoangens Hugo ou Maya, sendo atualizado frequentemente. através dos personagens Hugo ou Maya, sendo atualizado frequentemente. É considerado um dos melhores de tradução para Libras, tanto textos como imagens. Em 2013, recebeu o prêmio de melhor aplicativo social do mundo pela Organização das Nações Unidas (ONU). Conta com um dicionário que pode funcionar *offline*, dividido em assuntos diversos como esportes, transportes, comidas, animais ou países. Na aba educação existem quarenta e quatro (44) vídeos acerca de situações e assuntos do cotidiano que direcionam o usuário para o canal do *YouTube* da *Hand Talk*. Cabe salientar que o aplicativo, em 2022, ganhou uma versão de linguagem de sinais americana, podendo ser observado por meio do *link:* https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk

As figuras abaixo ilustram a interface do aplicativo.




Fonte: Aplicativo *Hand Talk*

**- Rybená**: Criado em 2003, passou por inúmeras inovações até chegar ao avatar atual. Com o objetivo de facilitar a comunicação entre surdos e ouvintes, atualmente o aplicativo atende pessoas com dislexia, idosos, analfabetos e com deficiência intelectual, pois além da tradução para Libras também traduz os textos para áudios. O acesso ao aplicativo pode ser realizado por meio do *link:* https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.icts.rybenatorandroid.

A figura abaixo ilustra a interface do aplicativo.




Fonte: Aplicativo Rybená

# Biologia Celular Interativa

Voltado aos alunos do Ensino Médio, o Biologia Celular Interativa conta com muitas figuras, vídeos e pequenas animações sobre Biologia celular e molecular. Criado pelo professor Ms. Thiago Santos Lima junto ao ProfBio e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), como produto de seu mestrado, o aplicativo pode ser utilizado como auxiliar do livro didático pois todos os tópicos contam com textos ricos acerca do conteúdo escolhido. Além disso, possui exercícios que podem ser realizados pelos alunos, conforme pode ser observado ao acessar o link: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.app.gpu1966397.gpue06709803df36b2bed4f8dee0b05c3b4.

Sua interface colorida e atrativa pode ser observada conforme as figuras abaixo:




Fonte: Aplicativo Biologia Celular Interativa

# Ciências RA

Criado pela empresa *LionStudios,* a fim de atender os alunos do Ensino Fundamental II, o aplicativo Ciências RA pode ser baixado gratuitamente, porém paga-se um valor anual pelos *cards* para ver as inúmeras imagens em realidade aumentada, algumas com movimento. Outras disciplinas como Matemática e Universo podem ser encontradas na ferramenta digital por meio do *link*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LionStudios.Ciencia.

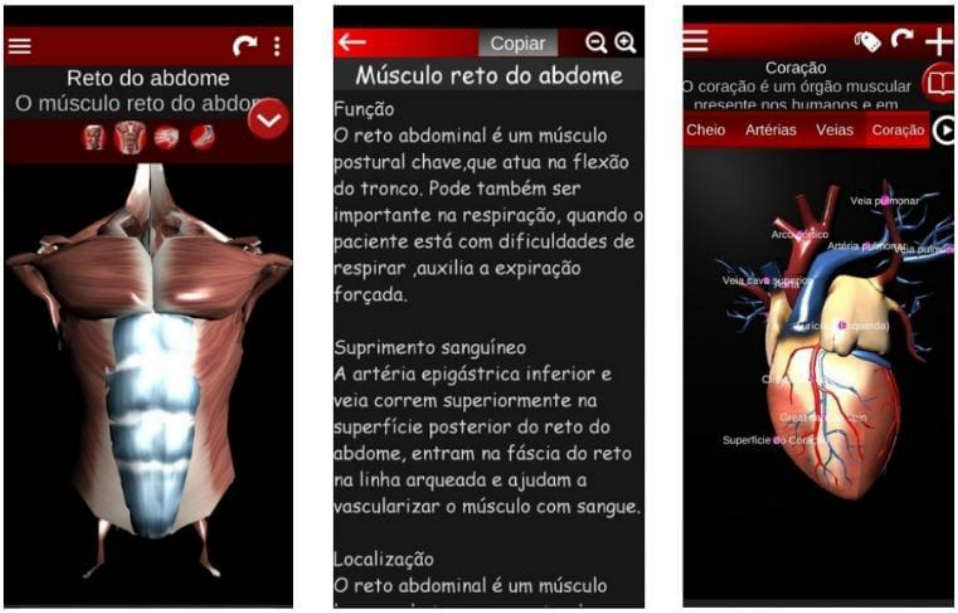
Na figura abaixo pode ser observado a lista de conteúdos abordados em Ciências.




Fonte: Aplicativo Ciências RA

# Sistema Muscular 3D Anatomia

Podendo ser acessado por meio do *link*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androiddevelopermx.blogspot.muscles3d_, o aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia conta com conteúdo sobre a musculatura humana, fornecendo além das imagens em 3D, nomes e informações sobre cada músculo, conforme pode ser observado nas figuras a seguir.




Fonte: Aplicativo Sistema Muscular 3D Anatomia

Ademais, ainda permite a possibilidade de baixar outros três da mesma coleção, sendo eles: Sistema Circulatório em 3D, Órgãos Internos em 3D e Sistema Ósseo 3D. Todos permitem o uso em sala para que o aluno surdo entenda como somos por dentro e possuem a opção de colocar o idioma em Português. As imagens são muito boas, com rotação 360º, permitindo ao usuário manusear o corpo humano.

Pode ser utilizado para alunos do Fundamental e Médio.

# Coletânea *EvoBooks*

A *EvoBooks* é uma empresa de tecnologia da informação que criou diversos aplicativos com o objetivo de auxiliar escolas, professores e alunos a tirar o máximo proveito das tecnologias educacionais. Possui cerca de 18 aplicativos, com imagens em 3D e informações descritivas, relacionados às disciplinas de Ciências, História, Artes, Literatura, Matemática e Geografia, com versões gratuita e paga. Nesse tocante, foram selecionados na versão gratuita, cinco aplicativos para serem usados no Ensino Fundamental II ou Ensino Médio, na área de Biologia, a saber:

1) Sistemas do Corpo Humano 3D

Esse aplicativo traz somente os sistemas digestório e circulatório, porém são completos de imagens e conteúdo.

Ele pode ser acessado por meio do *link:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemasCorpoHumano e observado na figura abaixo.




Fonte: Aplicativo Sistemas do Corpo Humano 3D

2) Células

Esse aplicativo traz um conteúdo completo sobre células, suas organelas e funções. As imagens são ótimas para que os alunos entendam cada estrutura.

O aplicativo pode ser acessado por meio do *link*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.BiologiaCelularDemo.

Conforme pode ser observado na figura abaixo, o aplicativo possui uma interface atrativa.




Fonte: Aplicativo Células

3) Animais Invertebrados

De todos os aplicativos da área de Ciências, nas versões gratuitas, esse é o mais incompleto, pois o conteúdo é somente sobre Moluscos, conforme pode ser observado na figura abaixo. Contudo, para a aula sobre esse tema, o aplicativo é interessante, apresentando inclusive sugestões de atividades, podendo ser acessado por meio do *link:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.RAInvertebrados&hl=pt_BR&gl=US




Fonte: Aplicativo Animais Invertebrados

4) Átomos, elementos e moléculas

Esse aplicativo é interessante de várias formas, não somente para uso com os alunos surdos, pois parte desse conteúdo está, atualmente, no 6º ano do Fundamental II (BNCC, 2017) e muitas escolas públicas não possuem laboratórios. Ele possibilita aos alunos uma visualização de como é montado e funciona um laboratório, com suas vidrarias, bancadas e algumas máquinas utilizadas. Outra possibilidade é utilizar o acessório da lupa no *app* e observar (por animação) o comportamento dos átomos de acordo com seu estado físico, as ligações entre eles ou mesmo a agitação das moléculas por calor na aba Simulador.

A figura abaixo ilustra a interface do aplicativo, que pode ser acessado por meio do *link: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo*



Fonte: Aplicativo Átomos, elementos e moléculas.

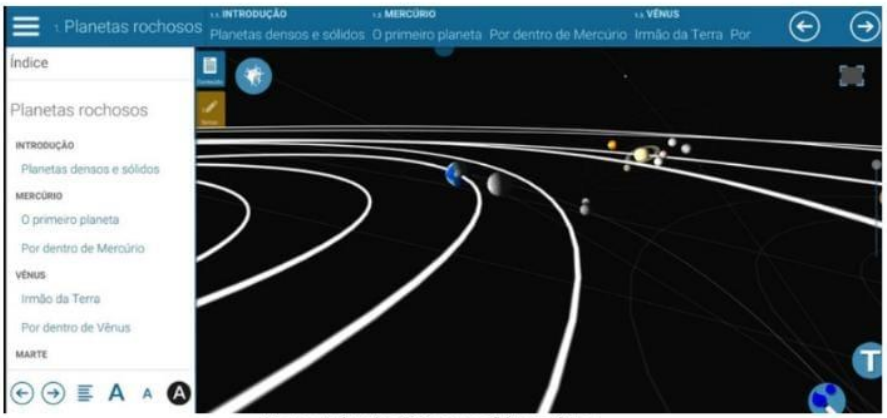


5) Viagem ao Sistema Solar

Esse aplicativo tem o conteúdo bem completo e imagens 3D animadas, mostrando os movimentos planetários e dos satélites naturais, bem como a divisão interna de cada um, conforme pode ser observado por meio do *link*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemaSolarDemo .

O aplicativo pode também ser utilizado por professores de Geografia.

A figura abaixo ilustra a apresentação do aplicativo.




Fonte: Aplicativo Viagem ao Sistema Solar



# Jogos

Nos dias atuais é difícil não ver uma criança ou adolescente jogando no celular. Os jogos divertem e prendem a atenção dos alunos e, por isso, tornam-se um excelente instrumento pedagógico, podendo ser utilizado como uma Tecnologia Assistiva (TA) a favor dos docentes. Jogos sempre existiram na história da humanidade e acompanhando as mudanças tecnológicas, hoje os temos, literalmente, na palma das mãos. Assim como alguns aplicativos, muitos jogos não foram criados exclusivamente para alunos surdos, contudo são facilmente utilizáveis pelos que foram alfabetizados e propiciam a socialização entre todos os alunos na sala de aula.

*Little Alchemy*

O Little Alchemy é um jogo gratuito, no qual o usuário cria novas substâncias misturando materiais do cotidiano. Pode ser muito interessante no ensino sobre litosfera e também química, já que os alunos desconhecem como são formados muitos dos materiais que temos contato habitualmente como: lava, tijolo, obsidiana, lama, etc.

Quanto mais matérias o usuário cria, novos níveis são alcançados e os materiais podem ser trocados com outros usuários. É uma boa opção para ser usado no 6º ou 9º ano do Ensino Fundamental II.

O link a seguir pode ser acessado para melhor compreensão do jogo: *h*ttps://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy_

As figuras abaixo ilustram o aplicativo.




Fonte: Jogo *Little Alchemy*

# Conheça os Biomas!

O jogo, Conheça os Biomas!, classificado como aplicativo educacional, foi desenvolvido com o intuito de melhorar o processo de aprendizagem. Possui conteúdo e jogos abrangendo as disciplinas indicadas para o 7º ano do Ensino Fundamental II, apresentando três tipos de jogos sobre os biomas brasileiros, que podem ser acessados por meio do *link* https://play.google.com/store/apps/detailsid=meuprimeiroapp.studio.com.biomasbrasileiroseecorregies

As figuras abaixo ilustram a interface do aplicativo.




Fonte: Jogo Conheça os Biomas!

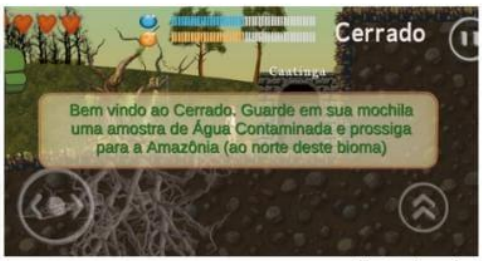
# Jornada Biomas Escolas

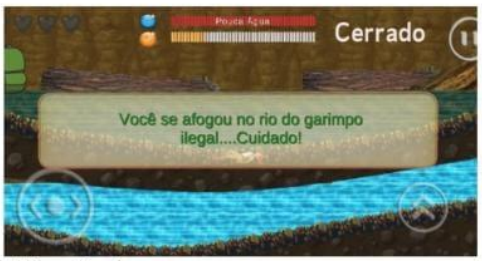
Este jogo pode ser utilizado nas turmas de 7º anos do Ensino Fundamental II. Ele consiste em levar o personagem pelos biomas, coletando artefatos, alimentos e água. Durante o percurso do jogo, o personagem se depara com plantas e animais característicos do bioma onde se encontra e com eles aparecem as informações sobre cada um. O jogo Jornada Biomas Escolas mostrou-se bastante lúdico e capaz de manter a atenção dos alunos. A criação é de autoria de uma graduanda da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, com verba da Fundação Telefônica Vivo, conforme pode ser observado no *link*:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LLG.JornadaBiomas.

As figuras abaixo ilustram a interface do jogo.




Fonte: Jogo Jornada Biomas Escolas

# Ciências e Cia

O Ciências e Cia constitui-se de uma coleção de quatro jogos com questões de caças palavras, no qual o usuário pode escolher o tema das perguntas, que são bem formuladas e possuem uma imagem representativa, sendo divertido para os alunos. Criados pela professora Karina Martins Pereira, do Estado do Paraná, podem ser usados como atividades após as aulas dos conteúdos apresentados, tornando-a mais interessantes.

Os jogos podem ser acessados por meio dos *links* abaixo:

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: Jogo Ciências e Cia

# Sequência Didática

A fim de auxiliar os docentes na utilização das tecnologias digitais para tornar a aprendizagem dos surdos mais significativa, elaborou-se uma Sequência Didática (SD) com a utilização de três das tecnologias apresentadas neste *e-book* como exemplo das inúmeras possibilidades de planejamento de aulas fazendo uso das Tecnologias Digitais na Educação. Conforme Carvalho, Gomes do Nascimento e Vieira Silva (2022):




> "um ponto importante a se destacar no trabalho com a SD é a modularidade, permitindo que o aluno, a cada módulo, consiga aprender por processos de observação e de descoberta e os professores consigam, paulatinamente, observar progressos e defasagens e, consequentemente, alterar a sequência" (CARVALHO; GOMES DO NASCIMENTO; VIEIRA SILVA, 2022, p. 6)

A elaboração da Sequência Didática pautou-se no *framework* sugerido por Arantes (2019), possibilitando assim a padronização, seguindo as etapas que permitirão alcançar os objetivos propostos. A proposta de SD está alicerçada no documento norteador da Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017).

Espera-se que, com a SD, você, leitor, perceba a facilidade em trabalhar com as tecnologias digitais em sala de aula, podendo tornar a aprendizagem dos conteúdos de Biologia significativa para o aluno surdo.

## SD- Estados Físicos da Matéria

TRILHAS DO SABER
TECNOLOGIA UNICARIOCA
NO APOIO À ALFABETIZAÇÃO
ABRINDO HORIZONTES, CONSTRUINDO FUTUROS

**Dias:** 1 ☐ 2 x 3 ☐ 4 ☐

| | |
|---|---|
| **Instituição**: UniCarioca | **Data:** 24/09/22 |
| **Educador Autor(a):** Soyane de Sant'Anna Pedretti | **E-mail:** soyane.bio@gmail.com |
| **Área do conhecimento:** Ciências da Natureza | **Etapa:** Ensino Fundamental |
| **Componente Curricular: Ciências** | **Ano**: 9º Ano E.F II/Alunos surdos |
| **Unidade Temática: De que são feitas as coisas?** | **Duração:** 150 minutos |

| |
|---|
| **Eixo Temático: Matéria e Energia** |
| **Conteúdo: Transformações da Matéria** |

**Locais que serão utilizados: x Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Outros**

| | |
|---|---|
| **Objetivos Gerais** | Relacionar as características dos diferentes estados físicos da matéria.<br><br>Compreender as mudanças entre os estados físicos da matéria a partir da perda ou ganho de calor. |
| **Objetivos Específicos** | Explicar fenômenos do dia a dia, utilizando conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da matéria. |
| **Habilidade** | (EF09CI01) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. |

**1ª Etapa: Tomada de Consciência**

**1º passo:** Disponibilizar no quadro diferentes imagens gratuitas da Natureza, retiradas da *internet*, com uso do *datashow*. As imagens mostrarão a água nos três estados físicos que a matéria possui.

**2º passo**: Promover uma roda de conversa com os alunos, para que eles possam observar as imagens e compartilhar os saberes prévios sobre as mesmas. **Com auxílio da tradutora de Libras, a aluna surda fará suas considerações.**

SD- Estados Físicos da Matéria

TRILHAS DO SABER
TECNOLOGIA UNICARIOCA NO APOIO À ALFABETIZAÇÃO
ABRINDO HORIZONTES, CONSTRUINDO FUTUROS

**2ª Etapa: Atividades significativas**

**1º passo:** Apresentar aos alunos vídeos animados do *YouTube*, que utilizam Libras, relacionados ao tema Estados Físicos da Matéria.

*Links* do *YouTube:*

https://www.youtube.com/watch?v=bgsnUs2qcfk&list=PL81sjFApwuciGUwCMMb1T0KpcUrwlbUvn&index=1

https://www.youtube.com/watch?v=pxOnke8tJQY&list=PL81sjFApwuciGUwCMMb1T0KpcUrwlbUvn&index=2

https://www.youtube.com/watch?v=XSiRR6pWM8I

**2º passo:** O aluno registrará no caderno o que achou mais interessante acerca dos vídeos exibidos assim como dúvidas que possam ter surgido.

**3º passo:** O professor realizará uma experiência em sala de aula para observação dos três estados físicos, usando a água. Será apresentado aos alunos cubos de gelo, um copo com água líquida e um recipiente com água bem quente de forma que possa ser observado o vapor de água. Durante a apresentação o intérprete de Libras auxiliará o professor na apresentação das informações.

**3ª Etapa: Atividade permeada de tecnologia/fixação do conteúdo**

**1º passo:** Por meio do aplicativo "Átomos, Elementos e Moléculas", os alunos vivenciarão a simulação de uma bancada de laboratório onde é possível visualizar a disposição dos átomos em cada estado físico.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo

**2º passo:** Nesta etapa, utilizando o mesmo aplicativo, o aluno vivenciará simulações de situações laboratoriais, nas quais poderá controlar os equipamentos, transformando os materiais do estado sólido até o gasoso.

**4ª Etapa: Avaliação**

**1º passo:** Por meio do aplicativo "CienciaseCia 4", os alunos terão acesso a um jogo para que possam praticar o que aprenderam no decorrer das aulas.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia4

**2º passo:** Nessa etapa os alunos, em roda de conversa, avaliarão o uso dos aplicativos e os seus benefícios para a compreensão dos estados físicos da matéria.

SD- Estados Físicos da Matéria

TRILHAS DO SABER
TECNOLOGIA UNICARIOCA
NO APOIO À ALFABETIZAÇÃO
ABRINDO HORIZONTES, CONSTRUINDO FUTUROS

| | |
|---|---|
| **Recursos Digitais** | *Datashow*;<br>*Pendrive;*<br>*Smartphones*;<br>Internet;<br>*YouTube;*<br>Aplicativos. |
| **Recursos Analógicos utilizados** | Lápis;<br>Caderno;<br>Canetas;<br>Gelo;<br>Água quente;<br>Recipiente transparente de plástico ou vidro;<br>Prato. |
| **Atividades para o Caderno Digital** | Neste caso não será utilizado recursos do Caderno Digital. |
| **Observações: Essa SD tem a finalidade de auxiliar a aprendizagem visando a inclusão de alunos surdos, com a utilização de atividades lúdicas e digitais, elaboradas com uso da Libras, voltadas ao ensino de Biologia.** | |

# Considerações finais

Enquanto professores, estamos sempre buscando formas de melhorar nossa prática educativa a fim de que nossos alunos possam extrair o melhor do processo de aprendizagem. Pensando nisso, criou-se esse *e-book,* como uma amostra do que podemos utilizar e adaptar para possibilitar aos alunos surdos a compreensão do mundo e da sociedade que nos cerca, assim como proporcionar maior integração entre todos em sala.

O *E-book* também propiciou aos docentes a observação de uma proposta metodológica de Sequência Didática, alicerçada na BNCC, voltada ao ensino de Biologia, que pode possibilitar ao professor criar seu próprio portifólio, dentro de sua disciplina, pesquisando as tecnologias digitais existentes, que podem auxiliar no exercício da docência para alunos surdos.



# Apêndices

| |
|---|
| NOME: Canal Aprender com Libras |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/c/AprendercomLibras/about |
| AUTOR: Raquel Santos |
| DATA DE CRIAÇÃO: 20/03/2010 |
| OBJETIVO: Auxiliar os surdos na preparação para provas, vestibular e Enem. |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Libras/Português (sem som) |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal LiBio |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/channel/UCCbcnuY1e03MuAUY5vBWKEQ |
| AUTOR: Instituto Federal de São Paulo - Votuporanga |
| DATA DE CRIAÇÃO: 22/05/2020 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Médio |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Projeto Surdos – UFRJ |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/channel/UCliRAMOOdI-S9viSrMB2obw |
| AUTOR: Instituto de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro |
| DATA DE CRIAÇÃO: 31/05/2016 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Geral |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Sala8 |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/c/Sala8 |
| AUTOR: Doani Emanuela Bertan |
| DATA DE CRIAÇÃO: 06/12/2014 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal BioLibras |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/channel/UCBoS-Mpq45GZgpVydIrI-IQ/videos |
| AUTOR: Instituto Federal do Paraná (IFP) - Umuarama |
| DATA DE CRIAÇÃO: 09/07/2015 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Fundamental Para Todos |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK:* https://www.youtube.com/channel/UCsLbps0ZsNb9wFyX6D-OZdg |
| AUTOR: Estela Picon e Elisa Laurent |
| DATA DE CRIAÇÃO: 21/02/2021 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Pré-Vestibular Social da Fundação Cecierj |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK*: https://www.youtube.com/c/PVSCecierj |
| AUTOR: Fundação CECIERJ |
| DATA DE CRIAÇÃO: 16/05/2019 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Médio |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Educação de Surdos / DEBASI – INES |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK*: https://www.youtube.com/channel/UCUcf1gG-ph6k_rbTMZBN60A |
| AUTOR: Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES |
| DATA DE CRIAÇÃO: 21/02/2016 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Geral |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: Canal Sala de Libras |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Vídeo |
| *LINK*: https://www.youtube.com/channel/UCuJgb_aHKqdcw1Vb0FtbjOA |
| AUTOR: Aline Girardi Felicio Martinho |
| DATA DE CRIAÇÃO: 03/04/2020 |
| OBJETIVO: Educação de Surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Não se aplica |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: GlossLibras |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK*: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.utfpr.glossario.libras |
| AUTOR: Grupo EPEEM |
| DATA DE CRIAÇÃO: 16/03/2017 |
| OBJETIVO: Educação de surdos e comunicação |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio/Professores/Intérpretes |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| |
|---|
| NOME: *Hand Talk* |
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK*: https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.handtalk |
| AUTOR: Ronaldo Tenório, Carlos Wanderlan e Thadeu Luz |
| DATA DE CRIAÇÃO: 25/07/2013 |
| OBJETIVO: Comunicação com surdos |
| PÚBLICO-ALVO: Professores, alunos, intérpretes, famílias. |
| IDIOMA: Libras/Português/ASL |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| NOME: Ciências RA |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LionStudios.Ciencia |
| AUTOR: LionStudios – Lion Midia e Entretenimento Ltda |
| DATA DE CRIAÇÃO: 14/05/2019 |
| OBJETIVO: Ensino de ciências com realidade aumentada |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Computador/Tablet |

| NOME: Sistema Muscular 3D Anatomia |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.androiddevelopermx.blogspot.muscles3d |
| AUTOR: Victor Michel Gonzalez Galvan |
| DATA DE CRIAÇÃO: 25/03/2014 |
| OBJETIVO: Ensino de anatomia |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Sistemas do Corpo Humano 3D |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemasCorpoHumano |
| AUTOR: EvoBooks |
| DATA DE CRIAÇÃO: 19/09/2013 |
| OBJETIVO: Facilitar o processo de ensino aprendizagem de anatomia e fisiologia |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita/Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Jornada Biomas Escolas |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo/Jogo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LLG.JornadaBiomas |
| AUTOR: Last Lighthouse Games |
| DATA DE CRIAÇÃO: 26/04/2021 |
| OBJETIVO: Aprender sobre os biomas e como preservá-los. |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Ciências e Cia (Coletânea) |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo/Jogo |
| *LINKS:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.SextoAno<br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia2<br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia3<br>https://play.google.com/store/apps/details?id=com.UreshiiDesign.CienciaseCia4 |
| AUTOR: Karina Martins Pereira Correia de Lima |
| DATA DE CRIAÇÃO: 26/02/2021, 05/03/2021, 01/03/2021 e 03/03/2021. |
| OBJETIVO: Consolidar os aprendizados das aulas de ciências. |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: LPortuguês |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Conheça os Biomas |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo/Jogo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=meuprimeiroapp.studio.com.biomasbrasileiroseecorregies |
| AUTOR: CaatSoft |
| DATA DE CRIAÇÃO: 17/09/2020 |
| OBJETIVO: Aprender sobre os biomas divertindo-se com três tipos de jogos. |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Libras/Português |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Átomos, elementos e moléculas |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.ModelosAtomicosDemo |
| AUTOR: EvoBooks |
| DATA DE CRIAÇÃO: 02/12/2014 |
| OBJETIVO: Facilitar o processo de ensino aprendizagem de química básica |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita/Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Viagem ao Sistema Solar |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.EvoBooks.SistemaSolarDemo |
| AUTOR: EvoBooks |
| DATA DE CRIAÇÃO: 02/12/2014 |
| OBJETIVO: Facilitar o processo de ensino aprendizagem sobre o sistema solar |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita/Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: *Little Alchemy* |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo/Jogo |
| *LINK*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sometimeswefly.littlealchemy |
| AUTOR: Recloak |
| DATA DE CRIAÇÃO: 22/06/2012 |
| OBJETIVO: Criar novos materiais misturando elementos da natureza. |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Células |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.BiologiaCelularDemo |
| AUTOR: EvoBooks |
| DATA DE CRIAÇÃO: 02/12/2014 |
| OBJETIVO: Facilitar o processo de ensino aprendizagem das células |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita/Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

| NOME: Animais Invertebrados |
|---|
| CLASSIFICAÇÃO DO RECURSO: Aplicativo |
| *LINK:* https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evobooks.RAInvertebrados |
| AUTOR: EvoBooks |
| DATA DE CRIAÇÃO: 02/12/2014 |
| OBJETIVO: Facilitar o processo de ensino aprendizagem sobre moluscos |
| PÚBLICO-ALVO: Ensino Fundamental/ Ensino Médio |
| IDIOMA: Português |
| LICENÇA: Gratuita/Paga |
| TECNOLOGIA UTILIZADA PARA ACESSO: Celular/Tablet |

# Referências

BELAUNDE, Caroline Zimmermann e SOFIATO, Cássia Geciauskas. **O visual na educação de surdo**. Revista Espaço, n.52, 2019. Disponível em: https://www.ines.gov.br/seer/index.php/revista-espaco/article/view/615. Acesso em: set/2022.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017

CANALTECH. Site do CANALTECH. YouTube. Disponível em: https://canaltech.com.br/empresa/YouTube/. Acesso em: 24 jan. 2022

CARVALHO, G. C.; GOMES DO NASCIMENTO, S. .; VIEIRA SILVA, N. Sequência didática como ferramenta para o ensino de português para alunos com deficiência auditiva. Revista Triângulo, Uberaba - MG, v. 15, n. 2, p. 1–21, 2022. DOI: 10.18554/rt.v15i2.6110. Disponível em: https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/6110. Acesso em: out/ 2022.

CAVALCANTE, V. G. .; SAMPAIO, C. de G. .; VASCONCELOS, A. K. P. .; BARROSO, M. C. da S. .; NASCIMENTO FILHO, V.T. do . Development of deaf students addressing difficulties in the teaching process learning chemistry: The challenges of inclusion. Research, Society and Development, *[S. l.]*, v. 10, n. 6, p. e40310615796, 2021. DOI:10.33448/rsd-v10i6.15796. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15796. Acesso em: set/2022.

MORAN, J. M. A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá. 5ªed. Campinas: Papirus, 2012.

RYBENA. Site do Rybená. Sobre o aplicativo. Disponível em: https://portal.rybena.com.br/site-rybena/sobre. Acesso em: 25 jan. 2022

# Sobre as Autoras



Mestranda em Novas Tecnologias Digitais na Educação pela UniCarioca. Professora da Rede Municipal de Educação dos municípios de Macaé e Magé, onde atua como docente no Ensino Fundamental II. Especialista no Ensino de Biologia e Química pela UCAM.



Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq (Divulgação Científica) - Nível 2 Pós-Doutora em Divulgação Científica - IEN/CNEN Doutora em Ensino em Biociências e Saúde - IOC/FIOCRUZ Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) - USU Coordenadora Adjunta do Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitas na Educação no Centro Universitário Carioca e Coordenadora Adjunta do Núcleo de Computação Aplicada (Nucap), núcleo multidisciplinar envolvendo os cursos de Pedagogia, Design e Computação, onde desenvolve pesquisas aplicando Tecnologias Digitais no Ensino e na Divulgação Científica



Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999), mestrado em Ciências da Arte pela Universidade Federal Fluminense (2003) e doutorado em Letras pela Universidade Federal Fluminense (2009), pós doutoranda em História da Arte (UERJ). Luciane Conrado é Atriz, Cientista Social e Diretora de Produção, Dramaturgista, tem experiência na área de Artes, com ênfase em Produção Cultural, Educação para as Artes, Fundamentos e História da Comunicação, História e Teorias da Arte e da Leitura, Legislação Cultural, Planejamento e Produção (Eventos, Culturais), Planejamento Estratégico de Publicidade e Publicidade, bem como avaliação e enquadramento/modulação de projetos socioculturais e esportivos. Atua também na Docência do Ensino Superior, Graduação e Pós-Graduação, gestão no Terceiro Setor e pesquisa em Cultura e Arte. Atualmente é Professora Adjunta do Centro Universitário UniCarioca, nos cursos de Design, Publicidade e Jornalismo e no Mestrado em Novas Tecnologias Digitais na Educação além de coordenadora do MBA em Produção e Gestão Cultural. É pesquisadora na área de História da Arte e Carnaval no Laboratório da Arte Carnavalesca (LAC).

UNI CARIOCA Centro Universitário DIGITAL

**ISBN nº 978-65-00-63760-1**

# 9.3 Apêndice 3: Questionário Avaliativo



## Avaliação de E-book

Prezado Educador,
Este questionário faz parte de uma pesquisa e será utilizado na finalização da dissertação de defesa de Mestrado Profissional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca.
Este questionário tem por objetivo analisar um e-book que traz sugestões de tecnologias digitais para que o professor de Biologia possa utilizar em atividades com alunos surdos. Para participar, è necessário ler o E-BOOK no link abaixo, e em seguida responder ao questionário do celular ou computador com acesso à *internet*, o que levará poucos minutos. As respostas serão coletadas pela *internet*, armazenadas e analisadas, sem o seu nome ou qualquer outro tipo de identificação. Caso você não queira participar, terá total liberdade de não responder o questionário. Caso tenha alguma dúvida em relação a esta pesquisa o Sr(a) poderá entrar em contato por meio do e-mail da discente responsável pela pesquisa: soyane.bio@gmail.com

https://drive.google.com/file/d/1U_nZElbVaQ16OC4QdLXkUuMzIBQFPCrg/view?usp=share_link

*Obrigatório

1. Você aceita participar desta pesquisa? *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Sim
- ◯ Não

Untitled Section

Pesquisa

2. Tempo de Magistério: *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ 1 - 5 anos.
- ◯ 6 - 10 anos.
- ◯ 11 - 20 anos.
- ◯ Mais de 20 anos.

3. Marque o(s) segmento(s) em que atua: *

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Ensino Superior

4. O e-book é potencialmente capaz de auxiliar os professores na elaboração de aulas para alunos surdos. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

5. O e-book é de fácil compreensão. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

6. Os recursos digitais apresentados no e-book são de fácil aplicação no cotidiano das aulas de Biologia para os alunos surdos. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

7. A utilização de materiais em Libras pode contribuir para o entendimento dos alunos surdos sobre o conteúdo de Biologia que se pretende ensinar. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

8. A utilização de materiais com imagens neste e-book pode contribuir para o entendimento dos alunos surdos sobre o conteúdo de Biologia que se pretende ensinar. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

9. As imagens, tipografia (tipo de letras), tamanho de letras e link são apresentados de forma clara e atrativa? Justifique. *

_____

10. O que você achou dos materiais disponibilizados no e-book? *

_____

11. Você considera que esse e-book mudará a forma de você desenvolver atividades para ensino de Biologia para seus alunos surdos? Como? *

_____

_____

_____

_____

_____

12. Marque o segmento de ensino onde este e-book pode ser utilizado. ( Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Educação Infantil
- ☐ Ensino Fundamental I
- ☐ Ensino Fundamental II
- ☐ Ensino Médio
- ☐ Ensino Superior

13. Numa escala de 0 a 10, marque se indicaria esse e-book a outros professores que possuem alunos surdos em suas respectivas salas de aula. *

*Marcar apenas uma oval.*

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

14. É a primeira vez que você tem contato com um e-book elaborado especialmente para auxiliar professores na docência dos alunos surdos. *

*Marcar apenas uma oval.*

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

15. Marque as tecnologias digitais que você achou atrativas para ensinar temas de Biologia para alunos surdos. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

16. Marque as tecnologias digitais apresentados no e-book que podem colaborar para a aprendizagem de Biologia por alunos surdos. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

17. Marque as tecnologias digitais disponibilizadas que poderão tornar as aulas de Biologia mais dinâmicas aos alunos surdos. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

18. Marque as tecnologias Digitais que você achou mais lúdicas para aulas de Biologia para alunos surdos. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

19. Marque as tecnologias Digitais que você achou que poderá promover o protagonismo dos alunos surdos nas aulas de Biologia. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

20. Marque as tecnologias Digitais que você acha que serão de fácil acesso ao usuário. (Pode marcar mais de uma opção) *

*Marque todas que se aplicam.*

- [ ] Canal do YouTube
- [ ] Aplicativos
- [ ] Jogos para smartphones

21. A utilização da Sequência Didática apresentada pode ser uma boa estratégia para organizar atividades apoiadas por tecnologia digital para o ensino de Biologia para alunos surdos. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

22. Os recursos digitais apresentados na Sequência Didática viabilizam ao aluno surdo a construção de conhecimentos em Biologia além do que seria adquirido em uma aula tradicional planejada igualmente para todos na sala. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

23. A proposta de atividades sugerida na Sequência Didática, utilizando as tecnologias digitais citadas no e-book, pode despertar o interesse do aluno surdo pela aula de Biologia. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

24. A Sequência Didática apresentada no e-book tem potencial para facilitar a compreensão dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento previstos na BNCC no que tange ao Ensino de Biologia. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

25. É a primeira vez que você teve contato com uma Sequência Didática permeada por recursos digitais para o ensino de Biologia para alunos surdos. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

26. A Sequência Didática, apresentada no e-book, tem potencial de promover uma aprendizagem significativa por meio das tecnologias digitais aos alunos surdos? Justifique *

27. A sequência didática pode ser apresentada em qualquer região do Brasil. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

28. Você acrescentaria algo mais na Sequência Didática apresentada? *

29. Você retiraria alguma atividade na Sequência didática? *

30. É Notório a presença de conhecimentos da área de EDUCAÇÃO para a construção do e-book. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

31. É Notório a presença de conhecimentos da área de Tecnologia para a construção do e-book. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmene
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Nem concordo nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

32. É Notório a presença de conhecimentos da área de Design para a construção do e-book. *

*Marcar apenas uma oval.*

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários