

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
CCNH - CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E HUMANAS

Giovanna Brito Lins

**PROPOSTA DE UM GLOSSÁRIO DE BIOLOGIA MARINHA
LIBRAS-PORTUGUÊS PARA POPULARIZAÇÃO
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA**

Santo André

2023

GIOVANNA BRITO LINS

PROPOSTA DE UM GLOSSÁRIO DE BIOLOGIA MARINHA
LIBRAS-PORTUGUÊS PARA POPULARIZAÇÃO
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para a obtenção do
título de Bela. em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal do ABC.

Orientadora: Kate Mamhy Oliveira Kumada.

Santo André

2023

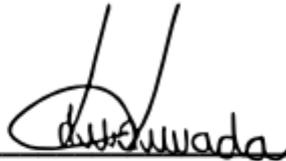
GIOVANNA BRITO LINS

PROPOSTA DE UM GLOSSÁRIO DE BIOLOGIA MARINHA LIBRAS-PORTUGUÊS
PARA POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção do título de Bela. em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do ABC.

Aprovado em: 28/04/2023

BANCA EXAMINADORA



Orientadora

Kate Mamhy Oliveira Kumada
Universidade Federal do ABC



Membro da banca (1)

Adriana Pugliese Netto Lamas

Documento assinado digitalmente
gov.br HELENA CARLA CASTRO CARDOSO DE ALM
Data: 03/05/2023 04:31:31-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Membro da banca (2)

Helena Carla Castro
Universidade Federal Fluminense

Agradecimentos

O desenvolvimento deste trabalho de conclusão de curso contou com o apoio de diversas pessoas, das quais agradeço:

Aos meus pais, que sempre me dedicaram amor, apoio e condições para que eu pudesse conquistar meus sonhos e objetivos.

Aos meus professores e professoras, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior, que muito me inspiraram e ensinaram com zelo, qualidade e dedicação. Dentre eles, agradeço especialmente à Prof^a Dr^a Kate Mamhy Oliveira Kumada, por me orientar com rigor e, simultaneamente, ternura, fornecendo amparo para que eu seguisse adiante, apesar das dificuldades.

Agradeço aos membros do grupo SueLi: Leonardo Batista, Erik Nunes e Dayane Monteiro pois, sem eles, este Trabalho de Conclusão de Curso não seria possível, bem como ao Prof^o Dr^o Marcelo Nunes, da Universidade Federal do Rio Grande, pela disposição em compartilhar experiências sobre glossários de biologia.

Por fim, agradeço aos alunos que passaram pela minha vida e me ajudam a ser a melhor docente, cientista e futura bióloga que posso ser.

RESUMO

Apesar do avanço científico-tecnológico, frequentemente, grupos minoritários permanecem à margem do uso e acesso das descobertas e benefícios desse avanço. Dentre eles, as comunidades surdas enfrentam barreiras linguísticas fundamentadas não apenas na comunicação Libras-Português, como também no contexto de acesso e compreensão de termos e conceitos técnico-científicos veiculados nos diferentes níveis de escolaridade e áreas do conhecimento. Desta forma, o objetivo geral do trabalho é organizar um glossário terminológico de biologia marinha bilíngue (Libras-Português) como estratégia de inclusão e popularização científico-tecnológica. Em oposição aos sinais da Libras que representam palavras cotidianas, os conceitos específicos utilizados para atender demandas técnicas e científicas são reconhecidos nos estudos linguísticos da Libras como "sinal-termo" e apresentam menor incidência de registro e divulgação. Diante disso, propõe-se nesta pesquisa aplicada de abordagem qualitativa, a coleta de sinais-termo correspondentes a conceitos da biologia marinha, materializados a partir do seu registro em um *ebook* acessível e multimodal. Os conceitos são voltados para o público de alunos dos Anos Finais da Educação Básica, mas com possibilidade e potencial de uso em outros níveis, locais e públicos. Como resultados, é possível compartilhar a metodologia de popularização científica acessível utilizada para a construção desse material, pensando no seu uso por pessoas ouvintes ou surdas, bem como pelo público com deficiência visual, pois além do texto bilíngue disponível em Libras e Português, foram adotadas medidas de acessibilidade como a adaptação da fonte e a audiodescrição. O *ebook* contou com 20 sinais-terminos divididos em três grandes ordens: Sphenisciformes, Testudines e Cetáceos. Sob essa ótica, iniciativas como esta podem servir de modelo para outros projetos e soluções, pois apoiam a construção e disseminação de conteúdos relevantes, popularizando-os e tornando a sociedade mais inclusiva e democrática.

Palavras-chave: educação de surdos; bilinguismo; divulgação científica; língua de sinais.

ABSTRACT

Despite scientific-technological advances, minority groups often remain outside the use and access to the discoveries and benefits of this advance. Among them, deaf communities face language barriers based not only on Libras-Portuguese communication, but also on the context of accessing and understanding technical-scientific terms and concepts conveyed in different levels of schooling and areas of knowledge. In this way, the general objective of the work is to organize a terminological glossary of bilingual marine biology (Libras-Portuguese) as a strategy for inclusion and scientific-technological popularization. As opposed to Libras signs that represent everyday words, the specific concepts used to meet technical and scientific demands are recognized in linguistic studies of Libras as "term-signs" and have a lower incidence of registration and disclosure. Given this, it is proposed in this applied research with a qualitative approach, the collection of term signals corresponding to marine biology concepts, materialized from their registration in an accessible and multimodal ebook. The concepts are aimed at students in the Final Years of Basic Education, but with the possibility and potential of use at other levels, locations and audiences. As a result, it is possible to share the methodology of accessible scientific popularization used for the construction of this material, thinking about its use by hearing or deaf people, as well as by the visually impaired public, because in addition to the bilingual text available in Libras and Portuguese, were adopted accessibility measures such as source adaptation and audio description. The ebook had 20 sign-terms divided into three major orders: Sphenisciformes, Testudines and Cetaceans. From this perspective, initiatives like this one can serve as a model for other projects and solutions, as they support the construction and dissemination of relevant content, popularizing it and making society more inclusive and democratic.

Keywords: glossary; Libras; marine biology; scientific popularization.

Lista de Figuras

Figura 1 - Interface e uso do VLibras	19
Figura 2 - Exemplo da tradução do Português para Libras	20
Figura 3 - Experimento com tradução de “Presidente Temer”	21
Figura 4 - Interface do Glossário Letras-Libras da UFSC	23
Figura 5 - Resultados para a área de ciências biológicas	24
Figura 6 - Detalhes sobre o termo “AIDS”	24
Figura 7 - Interface do Glossário Librateca	25
Figura 8 - Layout da tela de resultado da busca por sinal Baleia Franco Austral na Librateca	26
Figura 9 - Capa (à esquerda) e contracapa (à direita) do Dicionário “Iconografia dos signaes dos surdos-mudos	36
Figura 10 - Layout do Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais	39
Figura 11 - Esquema organizado por Rumjanek (2011) com os itens do glossário	42
Figura 12 - Layout do Glossário de Biologia em Libras do EPEEM com lista dos sinais-termo	43
Figura 13 - Listagem de termos	44
Figura 14 - Vídeo com um intérprete humano	44
Figura 15 - Canal do Grupo EPEEM	45
Figura 16 - Capa do Manual de Libras para Ciências da UFPI	45
Figura 17 - Capa do capítulo 1 do Manual da UFPI	46
Figura 18 - Diagramação da primeira página do capítulo “Células”	48

Figura 19 - Diagramação no Cap. 1	49
Figura 20 - Diagramação no Cap. 2	49
Figura 21 - Layout do jogo contendo exemplos sinais-termo da biologia marinha	54
Figura 22 - Escrita para as palavras “Queijo” e “Manhã” em ELiS	63
Figura 23 - Exemplos da escrita em SW com base em padrões da palma de mão e dedos	64
Figura 24 - Configurações de voz do NVDA	77
Figura 25 - Leitura de textos do NVDA no Google Documentos	77
Figura 26 - Leitura de textos do NVDA no Google Documentos	78
Figura 27 - Ajustes de qualidade no gravador	79
Figura 28 - Organização do espaço e equipamentos	82
Figura 29 - Exemplo de como o texto foi apresentado ao intérprete durante a gravação	83
Figura 30 - Exemplo de como o texto foi apresentado ao intérprete durante a gravação	84
Figura 31 - Primeira versão da capa	86
Figura 32 - Diferença entre fonte com serifa e sem serifa	87
Figura 33 - Segunda versão da capa	88
Figura 34 - Terceira versão da capa	88
Figura 35 - Organização inicial dos elementos fundantes para o layout do <i>ebook</i>	90
Figura 36 - Organização inicial vertical do layout do <i>ebook</i>	91
Figura 37 - Segunda versão de organização do layout do <i>ebook</i>	92
Figura 38 - Segunda sugestão de organização	94
Figura 39 - Conteúdo online da AD da ilustração da Tartaruga-de-pente	95

Figura 40 - Conteúdo online da AD do conceito da Tartaruga-de-pente	95
---	----

Lista de Quadros

Quadro 1 - Representações gráficas dos sinais no Dicionário “Iconografia dos signaes dos surdos-mudos”	37
Quadro 2 - Exemplos dos itens disponíveis no Manual da UFPI	47
Quadro 3 - Representações do Glossário Librateca em imagem, logo e vídeo	55
Quadro 4 - Elementos considerados mais importantes em um glossário	58
Quadro 5 - Comentários dos participantes	59
Quadro 6 - Categorização dos Cetáceos	68
Quadro 7 - Categorização dos Testudines	68
Quadro 8 - Categorização dos Sphenisciformes	69
Quadro 9 - Exemplos de descrições dos termos	72
Quadro 10 - Exemplo de informações submetidas ao ilustrador e resultado	74
Quadro 11 - Detalhes sobre o NVDA	75
Quadro 12 - Exemplos de ADs	80
Quadro 13 - Sinal para “Segredos do Oceano”	85
Quadro 14 - Organização das unidades temáticas do <i>ebook</i>	89
Quadro 15 - Exemplos de <i>thumbnails</i>	96

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Estados dos respondentes	55
Gráfico 2 - Profissões dos respondentes	56
Gráfico 3 - Preferência pelo formato de divulgação dos glossários	56

Lista de Abreviações e Siglas

AD: Audiodescrição

CD: Configuração de Dedos

CGEE: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

DU: Desenho Universal

DVD: *Digital Versatile Disc ou Digital Video Disc*

ELiS: Sistema Brasileiro de Escrita das Línguas de Sinais

EPEEM: Grupo de Estudos de Pequenas Empresas e Empreendedorismo

GPL: Licença Pública Geral

Ibama: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INES: Instituto Nacional de Educação de Surdos

LAVID: Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital

LBI: Lei Brasileira de Inclusão

Libras: Língua Brasileira de Sinais

LSF: Língua de Sinais Francesa

ME: Ministério da Economia

MEC: Ministério da Educação

NBR: Norma Brasileira

NVDA: *Non Visual Desktop Access*

ONU: Organização das Nações Unidas

OP: Orientação da Palma

PA: Ponto de Articulação

PcDVs: Pessoas com Deficiência Visual

PNS: Pesquisa Nacional de Saúde

SGD: Secretaria de Governo Digital

SNPD: Secretaria Nacional da Pessoa com Deficiência

SueLi: Grupo Surdos e Libras

SW: *Sign Writing*

TCC: Trabalho de Conclusão de Curso

Texto alt: Texto alternativo

Tilsp: Tradutor e Intérprete de Libras-Português

Unesco: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Unicamp: Universidade Estadual de Campinas

UFABC: Universidade Federal do ABC

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

UFPB: Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

UFPI: Universidade Federal do Piauí

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina

UICN: União Internacional para Conservação da Natureza

Unicid: Universidade Cidade de São Paulo

Unifesp: Universidade Federal de São Paulo

UNIP: Universidade Paulista

USP: Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 ARCABOUÇO TEÓRICO	28
2.1 DIFERENÇAS ENTRE ALFABETIZAÇÃO, DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICAS	29
2.2 INCLUSÃO SOCIAL E DEMOCRATIZAÇÃO DA CIÊNCIA	32
2.3 RELEVÂNCIA DOS GLOSSÁRIOS TERMINOLÓGICOS NA POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA	34
2.4 A IMPORTÂNCIA DO VIÉS MULTIMODAL	49
3 METODOLOGIA	51
3.1 CONTEXTO DE PESQUISA	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
4.1 CONSTRUÇÃO DO EBOOK	59
4.1.1 Definição dos aspectos fundantes	60
4.1.1.1 O ELiS	61
4.1.1.2 O <i>Sign Writing</i>	62
4.1.1.3 O texto alternativo e audiodescrição	64
4.1.1.4 Ilustrações e fotos	64
4.1.1.5 Conceitos e termo em Português acompanhados de vídeos em Libras	65
4.1.2 Revisão de conceitos e adequações taxonômicas	66
4.1.3 Implementação dos aspectos fundantes	70
4.1.3.1 Estruturação dos conceitos sobre as espécies	70
4.1.3.2 Seleção e elaboração de imagens representativas	72
4.1.3.3 Construção das Audiodescrições	74
4.1.3.4 Gravação e veiculação dos vídeos	80
4.1.4 Diagramação do ebook	82
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

1 INTRODUÇÃO

Germano e Kulesza (2007) argumentam que, se por um lado o século XXI exhibe avanços científicos sem precedentes, com incontestáveis benefícios para a sociedade humana, por outro lado, a distribuição desses benefícios ocorre de forma desigual, sobretudo para grupos que vivem em condições de exclusão.

Uma das vias para ampliação do diálogo e de um maior alcance social pode ser concebida pela popularização da Ciência, ou seja, a disseminação do conhecimento científico para o público em geral de maneira acessível e compreensível. É uma forma de democratizar o conhecimento e permitir que mais pessoas tenham acesso às descobertas científicas, cujo discurso e a maneira como ele é transposto têm ganhado notoriedade.

Acerca dos discursos científicos que utilizam uma linguagem formalizada e técnica, se tem que estes são

[...] responsáveis por lhe conceder identidade e gerir as interpretações dos fenômenos. Há a necessidade da aplicação de métodos que ao mesmo tempo concedem rigor às pesquisas e potencialmente as molda e ritualiza, além de permitir sua reprodutibilidade por outrem, o que garante o caráter técnico do estudo. Ressalta-se que não se defende aqui a cessação do uso das linguagens tais quais caracterizam a ciência, mas sim identificar a necessidade de ir além dos ambientes e canais formais e direcionar os discursos para vias mais democráticas de acesso pelas sociedades. (BATISTA; FARIAS; NUNES, 2023, p.4)

Em complemento, Batista, Farias e Nunes (2023) compreendem que a especificidade dos diferentes campos científicos é estabelecida pela maioria e que implica em um controle dos discursos. A autonomia das produções culturais é determinada por aqueles que detêm o poder, incluindo as instituições e os detentores do capital financeiro, e não apenas aqueles com maior hierarquia. Portanto, para os autores, é necessária uma ciência que seja capaz de se libertar dessas leis sociais extremas, que possa romper com as estruturas sociais vigentes em favor da inovação e que possa restituir os conhecimentos para as sociedades por meio da divulgação dos diferentes discursos.

Para Huergo (2001), também é possível conceituar a “popularização” da ciência como uma ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, pauta suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro.

A popularização científica visa, então, reduzir diferentes barreiras, especialmente as comunicacionais e na informação, representadas como “[...] qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação” (BRASIL, 2015).

Desta forma, de acordo com Moreira (2006), no Brasil atual, as motivações para a popularização da Ciência (e da Tecnologia) ocupam todo um espectro: elas vão da prosperidade nacional ao reconhecimento do conhecimento científico como parte integrante da cultura humana, passando pelo seu significado para o exercício da cidadania (na avaliação de riscos e nas escolhas políticas), por razões de desempenho econômico e pelas questões de decisão pessoal (como aquelas referentes à saúde individual, por exemplo), o que associa o processo de popularização da ciência diretamente aos contextos sociais e de inclusão.

Nesse sentido, a inclusão social relaciona-se à promoção do desenvolvimento econômico, social e político de um país, sendo que uma sociedade inclusiva é aquela que promove a igualdade de oportunidades, independentemente de raça, gênero, religião, orientação sexual, deficiência, situação social ou qualquer outra característica. Paraphrasing a Declaração Universal dos Direitos Humanos (ONU, 1948), trata-se de reconhecer “o respeito universal aos direitos e liberdades fundamentais do ser humano e a observância desses direitos e liberdades”.

Com base no exposto e nos estudos propostos por Moreira (2006), pensar a inclusão social envolve também o estabelecimento de condições para que todos os habitantes do país possam viver com adequada qualidade de vida e como cidadãos plenos, dotados de conhecimentos, meios e mecanismos de participação política que os capacitem a agir de forma fundamentada e consciente.

Ao discutir sobre inclusão social no domínio da difusão ampla dos conhecimentos científicos e tecnológicos e de suas aplicações, Moreira (2006) julga

atingir não só as populações em vulnerabilidade socioeconômica, mas também outras parcelas da população que se encontram excluídas no que se refere a um conhecimento científico e tecnológico básico.

Dado o contexto, dentre os grupos populacionais excluídos, cumpre destacar as minorias linguísticas, ou seja, àquelas relacionadas às línguas em situação minoritária ou, simplesmente, línguas minorizadas que se referem aos idiomas que não dispõem dos equipamentos a serviço das línguas hegemônicas; ou bem às situações em que uma língua se encontra à margem das estruturas de poder (LAGARES, 2018, p. 121). Em adendo, Lagares (2018) coloca que ser minoria não é uma questão numérica, pois as minorias existem sempre em relação a uma dada posição hegemônica, mas se somadas podem constituir a maioria.

Nesse viés, Cavalcanti (1999, p. 388) argumenta que, no Brasil, “não se pode ignorar os contextos bilíngues de minorias”, tal qual as comunidades indígenas; comunidades imigrantes que mantêm ou não sua língua de origem; comunidades de brasileiros descendentes de imigrantes; de brasileiros não-descendentes de imigrantes em regiões de fronteira e, mesmo os contextos bilíngues que de alguma forma são também bidialetais, como nas variedades rurais, pois concorrem com aquele Português convencionalmente chamado de padrão.

Em complemento, a autora também pontua que além dessas possibilidades de “[...] classificação geográfica, quando se focalizam os contextos bilíngües, não se pode esquecer das comunidades de surdos que, geralmente, são criadas em escolas/instituições e que estão espalhadas pelo país.” (CAVALCANTI, 1999, p. 388). Assim,

[...] é no interior da estrutura política do Estado nacional que se exerce a hegemonia linguística. Essa compreensão está relacionada com a complexa discussão sobre a necessidade de políticas específicas para pessoas surdas. Se, para alguns grupos, em virtude da perda auditiva, essas pessoas são vistas como deficientes sensoriais, para outros, graças às peculiaridades linguísticas, são consideradas grupos identitários e culturalmente distintos. (WITCHES, 2021, p. 145).

No bojo dessa discussão, é válido destacar que, de forma inédita, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2019 investigou o uso, por exemplo, da Língua Brasileira de Sinais (Libras), revelando que entre as pessoas de 5 a 40 anos de idade com muita dificuldade ou

que não conseguiam de modo algum ouvir, 22,4% sabiam usar Libras. Entre as pessoas do mesmo grupo etário e que não conseguiam ouvir de forma alguma, esse percentual foi ainda maior, 61,3% (43 mil pessoas) sabiam essa língua.

As Línguas de Sinais constituem um sistema de comunicação gestual-visual que utiliza sinais manuais e expressões corporais e faciais para representar ou transmitir uma mensagem, variando significativamente entre países e regiões. De acordo com Oliveira (2018), a Libras representa um instrumento importante para a construção de significados e acesso aos conteúdos socialmente produzidos, além de possibilitar a aprendizagem de novos conhecimentos em diversas áreas. No Brasil, a Libras é uma língua natural usada pelas pessoas surdas ou com deficiência auditiva e foi reconhecida oficialmente em 2002, através da Lei 10.436 (BRASIL, 2002).

A Lei 10.436 de 2002, regulamentada pelo Decreto nº 5.626 de 2005, ao dispor sobre a Libras como meio legal de comunicação e expressão assegurou, dentre outras determinações, que empresas públicas e privadas busquem formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão da Libras e estabeleceu sobre a inclusão do ensino dessa língua na grade curricular em cursos de formação de nível médio e superior (BRASIL, 2002, 2005).

Tais medidas legais impulsionaram trabalhos, pesquisas e projetos para a disseminação da Libras, com a divulgação cada vez mais acessível de sinais cotidianos e/ou técnicos/científicos com o objetivo de contribuir no registro e difusão do seu vocabulário. Nesse sentido, a catalogação da Libras corrobora a popularização de conceitos referentes a diferentes contextos sociais e responde a demandas por profissionais especializados, tais como professores bilíngues e tradutores e intérpretes de Libras-Português (Tilsp).

É relevante discutir, tal como colocado por Lacerda (2006, p.180), que a questão da inclusão não é algo que envolve apenas a surdez, mas se refere a uma reflexão mais ampla da sociedade, buscando formas de melhor se relacionar com sujeitos de outra cultura, que falam outra língua, etc. A autora complementa, ainda, sobre a educação de surdos e uso de Libras que

[...] trata-se de um tema muito debatido atualmente e que busca refletir sobre formas adequadas de convivência, ampliando os conhecimentos sobre a realidade cultural do outro, sem restrição ou exigência de adaptação

às regras do grupo majoritário. Trata-se de uma discussão sobre os modos de convivência dos grupos humanos nas suas diferenças que não é simples e que não se mostra ainda bem resolvida, seja na esfera política, religiosa, econômica ou educacional (LACERDA, 2006, p.180).

São tidas como crescentes as propostas que envolvem produtos de tecnologia assistiva que consideram tais questões das comunidades surdas, compreendendo o quão relevante é o papel da popularização da Ciência na promoção de inclusão social de grupos historicamente excluídos - a fim de que não apenas a Ciência seja mais democrática, como também a educação e a sociedade de maneira geral. Para tal, é preciso ainda reduzir ou eliminar diferentes barreiras, principalmente as informacionais e comunicacionais, entendendo conforme a Lei Brasileira de Inclusão (LBI) da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência):

Barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação (BRASIL, 2015).

No rastro dessa lógica, barreiras na comunicação e na informação dificultam não apenas o acesso, mas também a permanência nos diferentes níveis educacionais, e podem ser observadas desde os vocabulários utilizados em função das terminologias e conteúdos científico-acadêmicos, até a expansão, desenvolvimento e implementação de estruturas, profissionais, métodos e abordagens que aumentem a acessibilidade, neste caso pensando especificamente para o grupo de pessoas surdas que se comunicam pela Libras.

Segundo Silva, Kumada e Amado (2018), a maioria dos surdos nasce em famílias ouvintes que desconhecem a Libras e ingressam em escolas que também são compostas por ouvintes que têm o Português como sua principal comunicação. Assim, o acesso e exposição precoce à Libras, bem como seu processo de aquisição, são prejudicados. Por sua vez, a fragilidade do sistema educacional em proporcionar o acesso à Libras, compromete o aprendizado do Português e demais áreas do conhecimento curricular. No campo do ensino de ciências para surdos, as autoras destacam que, além das barreiras linguísticas (motivadas por uma escola composta por profissionais que geralmente não dominam a Libras), há desafios inerentes à linguagem científica da área, bem como a carência de materiais didáticos de qualidade.

A coerência científica é um aspecto necessário na produção de um material para consulta e estudo. Um exemplo dessa generalização que pode levar a erros conceituais se encontra no livro de Almeida e Duarte (2004) com ilustrações e sinais de Libras em diversos assuntos e atividades lúdicas para aplicação dos conceitos. No capítulo que se refere ao tema insetos [...], encontram-se entre os animais apresentados aranha, minhoca e caracol, que pertence a outros grupos taxonômicos, ou seja, que não são insetos. Essa situação ilustra a forma como um livro produzido para o público de alunos surdos apresenta conceitos científicos que induzem ao erro, por meio de um material didático que deveria ser utilizado para a promoção da aprendizagem de conteúdos científicos escolares (SILVA; KUMADA; AMADO, 2018, p. 282).

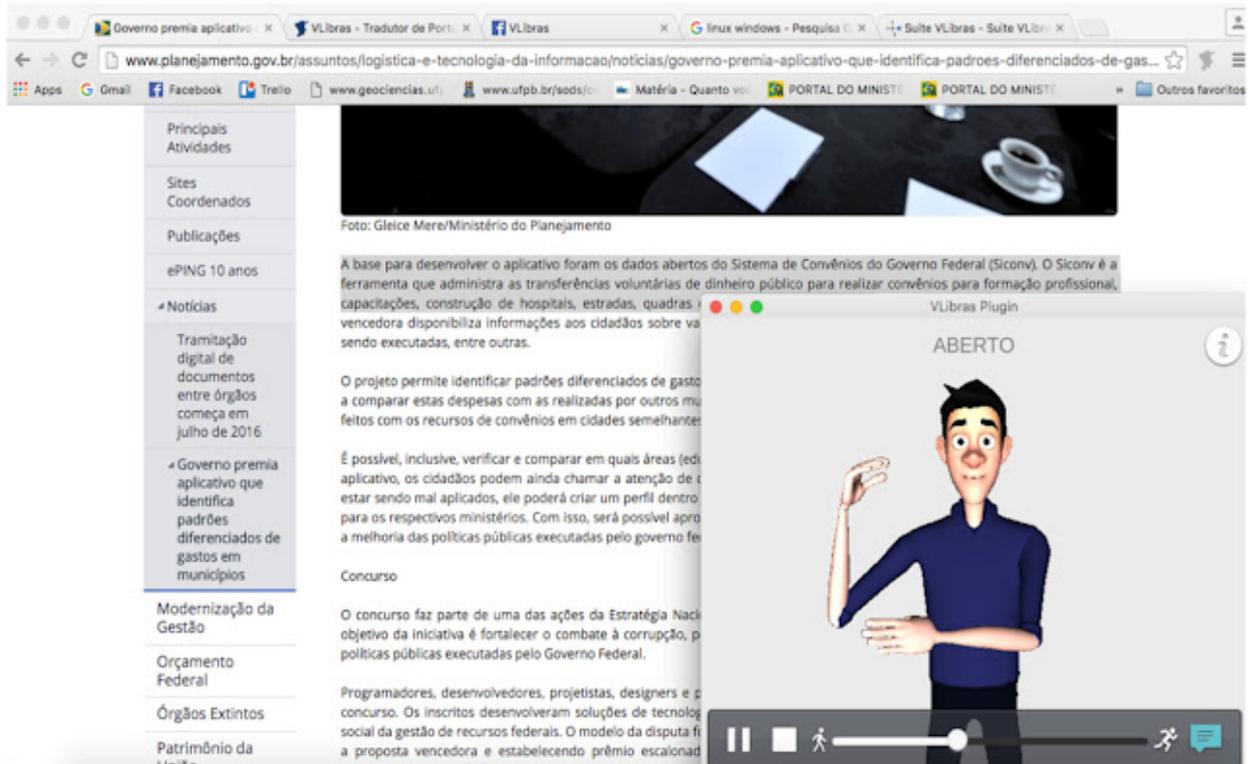
O exemplo citado pelas autoras demonstra fragilidades no acesso à informação e conhecimentos científicos, por parte das comunidades surdas que se comunicam pela Libras, desvelando a importância de iniciativas que atendam essa lacuna.

Desta forma, com base nos desafios de universitários surdos no meio acadêmico, são comuns glossários, dicionários e tradutores automáticos (como avatares) Libras-Português. Estes colaboram enquanto “[...] registros de investigação, criação e aprovação dos sinais, e ferramenta de divulgação da língua que reflete a cultura e a identidade surdas, mas que guardam características das regiões onde foram criados.” (CLÁUDIO, 2019, p. 6).

O VLibras é um exemplo de tradutor automático pautado no uso de avatares (representações virtuais de uma pessoa), disponível de forma gratuita, com código aberto, que traduz conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) em Português para Libras que é resultante de um trabalho entre o Ministério da Economia (ME), por meio da Secretaria de Governo Digital (SGD) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), via Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID).

Para utilizá-lo (Figura 1) basta que o usuário faça a seleção de um texto e clique no ícone (player) do programa com o botão direito do mouse, desta forma, o avatar se movimenta para realizar a tradução do Português para Libras.

Figura 1 - Interface e uso do VLibras



Fonte: VLibras. Disponível em: <<http://www.vlibras.gov.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Desta forma, o sistema do VLibras atua via representação intermediária na tradução automática entre o Português (língua oral-auditiva) e a Libras (língua espaço-visual). No entanto, como colocado e exemplificado na própria página do VLibras no Portal do Software Público Brasileiro¹, a Libras não é a simples gestualização da Língua Portuguesa e possui estrutura gramatical diferente (Figura 2).

¹ Disponível em: <<https://softwarepublico.gov.br/social/suite-vlibras>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Figura 2 - Exemplo da tradução do Português para Libras



Fonte: Página do VLibras no Portal do Software Público Brasileiro. Disponível em: <<https://softwarepublico.gov.br/social/suite-vlibras>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Haja vista a representação da Figura 2, nota-se que a estrutura sintática da Libras não segue as mesmas regras da Língua Portuguesa e, além da flexão verbal diferenciada, não é tão comum o uso de artigos, preposições e conjunções. Segundo Kumada (2016), a literatura da área demonstra que, enquanto a ordem básica da sintaxe do Português se guia por Sujeito-Verbo-Objeto, em Libras é possível conferir uma maior recorrência da estrutura Tópico-Comentário.

Semelhantemente, além dos aspectos sintáticos, é possível realizar a análise da Libras enquanto um sistema linguístico completo a partir de seus aspectos fonológicos, morfológicos, semânticos e pragmáticos. Isso ocorre, pois

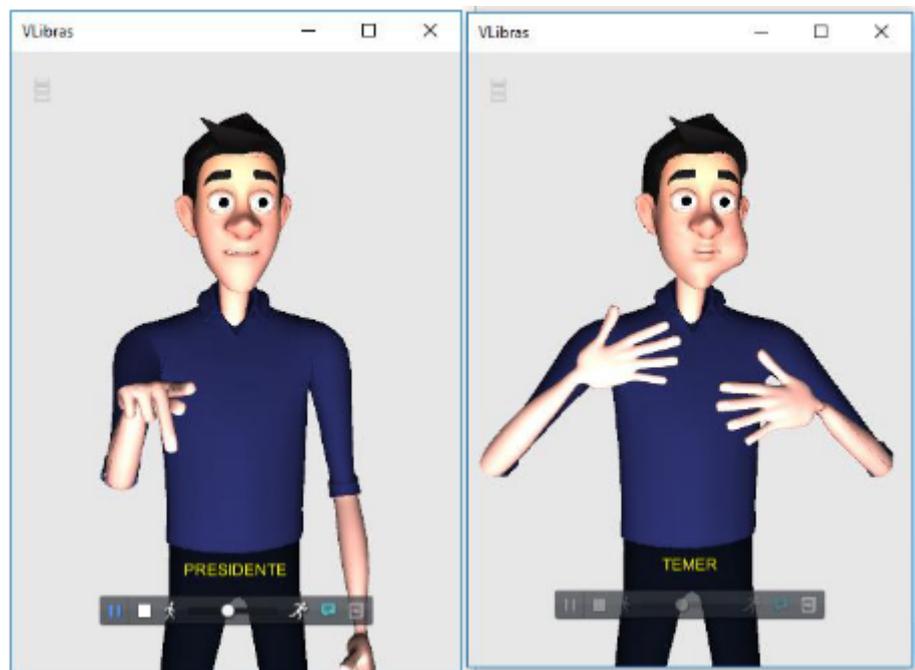
[...] a Libras é dotada de uma gramática constituída a partir de elementos constitutivos das palavras ou itens lexicais e de um léxico (o conjunto das palavras da língua) que se estruturam a partir de mecanismos morfológicos, sintáticos e semânticos que apresentam especificidade mas seguem também princípios básicos gerais. Estes são usados na geração de estruturas linguísticas de forma produtiva, possibilitando a produção de um número infinito de construções a partir de um número finito de regras. É dotada também de componentes pragmáticos convencionais, codificados no léxico e nas estruturas da Libras e de princípios pragmáticos que permitem a geração de implícitos sentidos metafóricos, ironias e outros significados não literais (BRITO, 1998, p.23).

Diante da complexidade da organização gramatical da Libras, ainda há muitos desafios deflagrados na tradução automática desse contexto. Na ata de reunião realizada em maio de 2019 na Secretaria Nacional da Pessoa com Deficiência (SNPD) sobre o VLibras, registrou-se que participantes surdos alertaram sobre fragilidades dos avatares atuarem como tradutores Libras-Português, especialmente acerca da fidelidade da tradução. De acordo com a pauta levantada, os avatares ainda confundiam o usuário, pois não consideram aspectos linguísticos tais como os

semânticos, sintáticos e pragmáticos envolvendo, por exemplo, o contexto das palavras, a implicatura de informações implícitas, a ambiguidade, as expressões idiomáticas e variações linguísticas, atuando de forma mais assertiva como um repositório de sinais ao invés de um tradutor automático.

Como exemplo, os participantes mostraram uma experiência em que o VLibras traduz "Presidente Temer" numa página de um site e, como resultado, foi obtido P-R-E-S-I-D-E-N-T-E por soletração e o sinal TEMER² foi reconhecido com o significado de MEDO (Figura 3).

Figura 3 - Experimento com tradução de "Presidente Temer"



Fonte: Ata da Reunião de 24 de maio de 2019.

Em outras passagens, as palavras eram sinalizadas corretamente, mas a maioria era soletrada. Também consta no experimento (Figura 3) o detalhe de que o sinal de "PRESIDENTE" já estava disponível no banco de dados do VLibras. Ademais, a figura política referenciada, a saber o ex-presidente Michel Temer, possui um sinal próprio nas comunidades surdas que também não foi reconhecido pelo software de tradução.

² Segundo Felipe (1997), os sinais em Libras são representados por uma glosa (sistema de anotação) da Língua Portuguesa em letras maiúsculas.

Ainda na ata da reunião supracitada, são encontradas outras críticas ao resultado da tradução desses avatares sinalizadores, tal qual a existência de expressões faciais inadequadas ou inexistentes, pois,

[...] muitas vezes, em uma língua oral, utiliza-se expressões faciais para representar algum sentimento, sobretudo quando se expressa entusiasmo, tristeza ou desgosto por algo ou acontecimento. Isso facilita o entendimento daquilo que queremos dizer, pois uma expressão facial é tão importante que em alguns casos nada precisa ser dito (PAIVA et al., 2016, p.18).

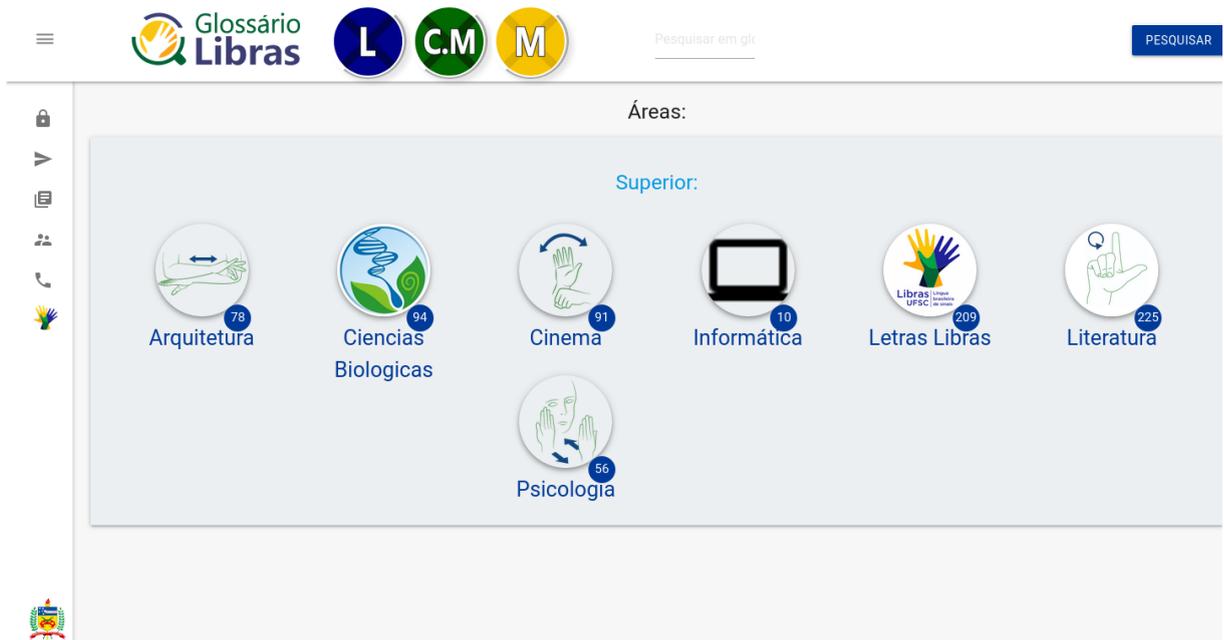
Serafim (2019) discute em seu trabalho que um dos maiores desafios desse tipo de tecnologia é a complexidade da Libras, elemento que preocupa todos os atores (governo, surdos, linguistas e Tilsp), pois trata-se de um elemento "vivo", com o acréscimo constante de novos termos, havendo a necessidade de introduzi-los no dicionário do VLibras, assim como melhorar as técnicas de traduções de sentenças/termo de conteúdo em contextos diversos pela ferramenta

Além dos tradutores automáticos apoiados com o uso de avatares, é válido registrar a iniciativa de produção de glossários terminológicos em Libras-Português que compilam o registro de conceitos sem o compromisso com a tradução de frases ou sentenças. Em geral, tais soluções recorrem ao uso de Tilsp humanos para representação dos correspondentes em Libras, pois expressam com maior fidedignidade e inteligibilidade todos os parâmetros linguísticos da Libras, sobretudo os marcadores não manuais (expressões faciais e corporais).

No âmbito dos glossários, é possível mencionar o Glossário Letras-Libras, criado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em parceria com outros oito institutos³, abrangendo conceitos de sete áreas: arquitetura, ciências biológicas, cinema, informática, letras Libras, literatura e psicologia (Figura 4).

³ Disponível em: <<https://glossario.libras.ufsc.br/>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

Figura 4 - Interface do Glossário Letras-Libras da UFSC

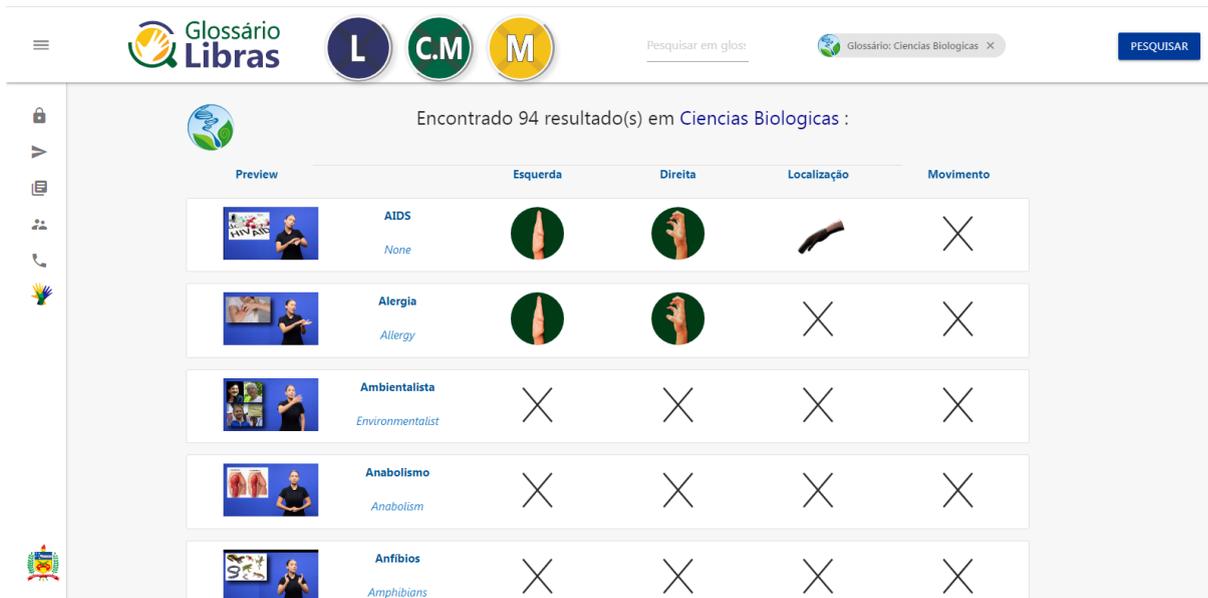


Fonte: Glossários Letras-Libras. Disponível em: <<https://glossario.libras.ufsc.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Ao selecionar uma das sete áreas, por alguns parâmetros primários⁴ da Libras (configuração de mãos, localização e movimento do sinal) ou localização do sinal-termo pela busca de palavras digitadas em campo específico, a palavra aparece junto ao sinal-termo disponível em vídeo, realizado por um tradutor humano e, em alguns casos, com algum dos parâmetros primários. A exemplo, ao clicar na opção de ciências biológicas, o glossário retorna 94 termos ordenados alfabeticamente (Figura 5).

⁴ Unidades que compõem os sinais: a configuração de mão, o ponto de articulação, o movimento, a orientação e as expressões não-manuais.

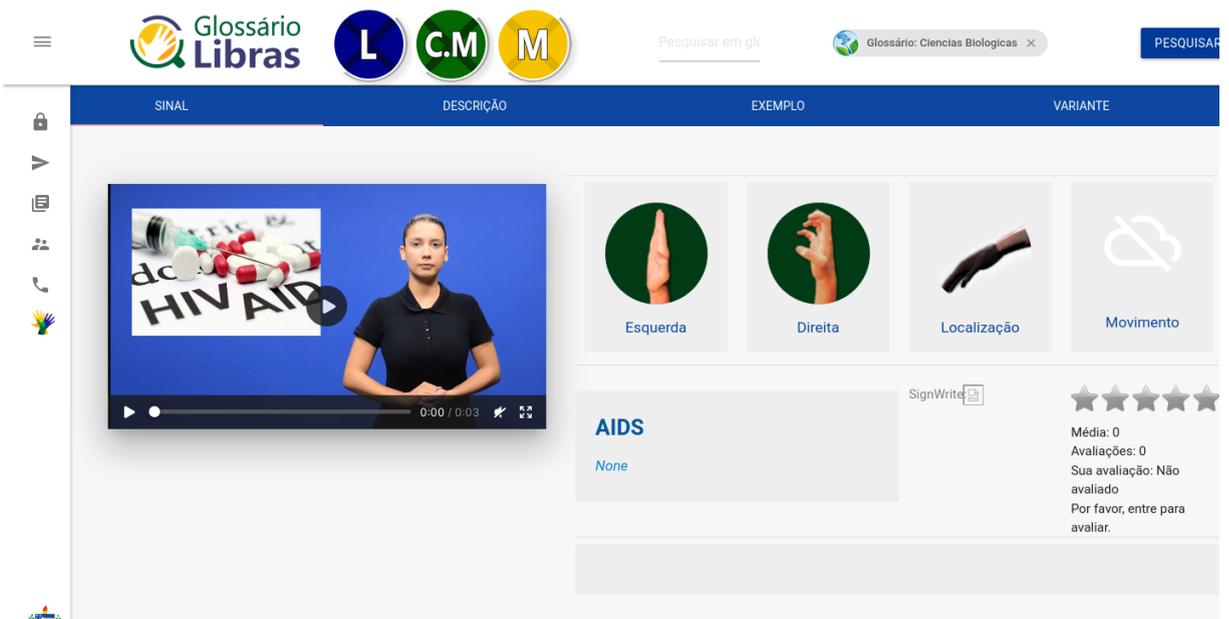
Figura 5 - Resultados para a área de ciências biológicas.



Fonte: Glossários Letras-Libras. Disponível em: <<https://glossario.libras.ufsc.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Ao selecionar um deles, uma nova página abre com mais detalhes (Figura 6), no entanto, para a maioria dos termos, somente o vídeo está disponível. Além disso, apesar de ser um glossário, não são encontradas definições sobre os termos.

Figura 6 - Detalhes sobre o termo AIDS



Fonte: Glossários Letras-Libras. Disponível em: <<https://glossario.libras.ufsc.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Outra iniciativa de glossário que parte do meio acadêmico diz respeito ao Glossário Librateca, da Universidade Federal do ABC (UFABC), produzido pelo Grupo Surdos e Libras (SueLi) - liderado pela Profa Dra Kate Kumada (também orientadora da presente pesquisa) -, contendo sinais regionais e/ou associados às diferentes áreas do conhecimento científico⁵. Também baseado no uso de tradutores humanos, a Librateca permite a busca por conceitos a partir da palavra digitada em campo específico, por sinal (usando os parâmetros primários da Libras) e por ordem alfabética (disponível em uma lista dos sinais organizados de A-Z) (Figura 7).

Figura 7 - Interface do Glossário Librateca.



Fonte: Glossário Librateca. Disponível em: <www.katekumada.com.br/glossario-librateca/glossario/16/>. Acesso em: 17 fev. 2023.

Sua tela de resultados apresenta o vídeo com o sinal, conceito em Português e em Libras, a configuração de mão em 2D e 3D, informações sobre o movimento e localização das mãos, a ilustração do conceito, a fonte de onde o sinal foi coletado (e sua data de acesso), bem como a possibilidade de comentários a partir de login feito com uma conta Google (Figura 8).

⁵ Disponível em: <<http://www.katekumada.com.br/glossario-librateca/glossario/>>. Acesso em: 17 fev. 2023.

Figura 8 - Layout da tela de resultado da busca por sinal Baleia Franco Austral na Librateca

The screenshot shows the Librateca interface for the search term 'Baleia franca austral'. At the top, there is a search bar with the text 'Baleia franca austral' and a 'Buscar outra palavra' button. The Librateca logo is in the top center. Below the search bar, there are two hand icons labeled 'Mão base Nº1' and 'Mão dominante Nº13'. To the right, a box indicates 'Movimento Repetido' and 'Localização Mãos'. Below these, there is a 'Ver configurações em 3D' button. A 'Conceito' box contains the text 'Espécie de baleia' and a small whale illustration. On the right side, there is a video player for 'Baleia franca austral - Libras' with a 'Comentários' button. A 'Sign in with Google' button is also visible above the video player.

Fonte: Glossário Librateca. Disponível em: <www.katekumada.com.br/glossario-librateca/glossario/16/>. Acesso em: 17 fev. 2023.

Nesta proposta, é discutido por Nunes (2022)⁶ que um aspecto que chama a atenção na criação de glossários terminológicos de Ciências Biológicas é a ausência de pesquisadores surdos da área como autores ou como responsáveis pela construção e/ou validação dos sinais-termo desenvolvidos. Tal problemática relaciona-se aos baixos índices de ingresso e permanência desses alunos nos diferentes níveis educacionais.

Em concordância, o Ministério da Educação (MEC), em 2006, revelou que anualmente cerca de 66 mil pessoas com deficiência auditiva, incluindo mais de 46 mil surdos, são matriculados em instituições de ensino fundamental e médio. No ensino superior, esse número cai para menos de mil ingressos por ano. “A queda é imposta pelas barreiras por eles enfrentadas durante toda a vida escolar. Os maiores problemas são a falta de Tilsp nas escolas e a pouca difusão da Libras entre a sociedade.” (BRASIL, 2006).

⁶ Além do relatório de iniciação científica desenvolvido por Nunes aqui referenciado, faz-se mister destacar que o texto está em processo de submissão como artigo intitulado “Glossário bilíngue (Libras/Português) sobre biologia marinha: proposta de um *ebook*”, sob autoria de Erik Nunes, Kate Kumada, Leonardo Batista, Dayane Monteiro e, desta pesquisadora, Giovanna Lins.

De forma complementar, um estudo realizado por Bisol et al. (2010) sobre estudantes surdos do ensino superior, demonstra que a comunicação em sala de aula e o envolvimento com a aprendizagem são iguais aos de seus colegas ouvintes, mas eles se sentem menos integrados que estes últimos à vida universitária.

Portanto, dado o panorama exposto e justificando sua relevância da temática no viés da popularização científica e de inclusão, o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em questão aborda a construção de um *ebook* multimodal sobre biologia marinha em conjunto com membros do grupo SueLi da UFABC.

A contribuição apoia-se na grande área de ciências biológicas e será via conhecimentos de Zoologia para: 1) identificar e conceituar espécies marinhas e termos relacionados aos sinais já existentes no Glossário Librateca, que constarão no *ebook*; 2) fomentar a criação e registro de sinais que ainda não existem no glossário; e 3) analisar do processo de construção e divulgação do *ebook* contendo esses sinais e outras informações a eles associadas. Ademais, pensando na heterogeneidade dos grupos de pessoas surdas, por exemplo, em pessoas com surdocegueira e nos preceitos da adoção do Desenho Universal⁷, o referido *ebook* deseja contemplar outros recursos de acessibilidade, tal como, por exemplo, a audiodescrição/descrição de imagem, a análise das fontes sem serifa, etc.

Destarte, o objetivo geral desta pesquisa se concentra em organizar o desenvolvimento de um glossário terminológico de biologia marinha bilíngue (Libras-Português) como estratégia de inclusão e popularização científico-tecnológica.

Para atender a esse propósito, foram estabelecidos como objetivos específicos:

- I. Planejar e implementar condições de acessibilidade sob a concepção do Desenho Universal dos conteúdos e imagens presentes em um *ebook* multimodal sobre Biologia Marinha. Registrando desafios do processo de tradução do Português para a Libras e na reflexão de um layout que

⁷ Em consonância com a LBI, o desenho universal consiste na "concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva".

apresente as informações de forma mais acessível, por exemplo, a partir da inserção de imagens audiodescritas, na escolha de fontes sem serifa, etc.;

- II. Desenvolver a conceituação de sinais técnico-científicos referentes à espécies marinhas e termos associados, organizando os conceitos em grupos taxonômicos para sua apresentação;
- III. Contribuir para o desenvolvimento e processo de criação de novos sinais técnico-científicos na Libras a partir da identificação e conceituação zoológica de espécies marinhas, analisando seu desenvolvimento e registrando os desafios inerentes ao processo de criação desses sinais em Libras.

Nesse sentido, este TCC foi organizado, além da introdução, em outras quatro partes, a começar pelo arcabouço teórico onde são apresentadas as teorias, conceitos e modelos que serão utilizados para embasar a pesquisa e a análise dos resultados. Nele, é possível encontrar uma revisão aprofundada da literatura, que consistiu em buscar, analisar e discutir as pesquisas anteriores e os trabalhos acadêmicos relacionados ao tema deste trabalho.

Após, é apresentada a metodologia que descreve e justifica os procedimentos adotados para realizar a pesquisa. Ela envolve a explicação detalhada dos métodos, técnicas e instrumentos utilizados para coletar e analisar os dados, bem como a descrição do tipo e o universo da pesquisa.

Em sequência, compartilha-se de forma detalhada parte da metodologia utilizada junto aos resultados e discussões, ou seja, são discutidos os desafios de cada para construção do *ebook* e relacionando-os com as teorias e conceitos apresentados na fundamentação teórica.

Por fim, nas considerações finais há uma síntese do que foi discutido no trabalho, bem como uma avaliação crítica dos resultados obtidos, limitações ou lacunas identificadas durante a pesquisa, apresentando ideias para novos estudos que possam complementar ou aprofundar o tema abordado.

2 ARCABOUÇO TEÓRICO

Neste capítulo são apresentados os principais conceitos e referenciais que fundamentaram o trabalho, passando pela diferenciação entre alfabetização, divulgação e popularização científicas, uma vez que, na literatura utilizada, esta última abrange as demais e possui maior relação com os processos de democratização da ciência - corroborando com os objetivos deste trabalho.

Nesse sentido, aqui é explicado como a democratização dos saberes é ferramenta relevante para inclusão de grupos minoritários pois, ao ter acesso a conhecimentos e informações restritas a poucas esferas, como é o caso do meio acadêmico, esses grupos podem participar de forma mais efetiva e consciente das questões e discussões que os cercam. Em outras palavras, popularizar a ciência mitiga barreiras, permitindo que as pessoas atuem, então, como cidadãos plenas.

Os conhecimentos científicos podem fomentar não apenas a inclusão, mas a permanência desses grupos em diferentes esferas sociais. Tendo em vista que a transposição entre o meio acadêmico e a sociedade são, sobretudo, centradas em barreiras informacionais e comunicacionais, as minorias linguísticas estão entre as mais afetadas.

No arcabouço teórico, além dos aportes legais e dados dessas minorias, em especial, da comunidade surda que é o principal público-alvo deste trabalho, são apresentadas formas de permitir a popularização científica, tal qual via dicionários e glossários bilíngues de ciências biológicas.

Para estes dois itens, foi realizado o levantamento, comparação e análise dos componentes dos materiais já disponíveis nos bancos de dados com base no Desenho Universal (DU), pois, para este TCC, o viés multimodal é fundamental. Por isso, parte do referencial teórico apresentado é interdisciplinar e não se restringe à ciências biológicas (nem somente à zoologia ou biologia marinha, consequentemente) pois trata-se de uma pesquisa abrangente cuja literatura na área ainda é incipiente e recente, logo, estudos do campo da linguística, da educação de surdos e das ciências da natureza de forma geral foram utilizados.

2.1 DIFERENÇAS ENTRE ALFABETIZAÇÃO, DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICAS

Acerca das práticas e discursos sobre uma pretensa e necessária popularização da ciência e da tecnologia, Germano e Kulesza (2007) argumentam que é evidente a confusão conceitual que parece reunir em um mesmo universo de significados termos como: alfabetização, divulgação e popularização científicas.

Sobre o primeiro termo, Bybee (1997) coloca que a alfabetização científica possui uma perspectiva de “*slogan*”, ou seja, serve como símbolo para a transmissão das idéias e atitudes chave dos movimentos educativos e para a geração um espírito de comunidade, unindo os educadores através de uma declaração única que expresse os objetivos da educação científica, ou seja, de desenvolver a criticidade e o pensamento lógico, capacitando o sujeito a compreender como a ciência é organizada, sua natureza, seus alcances e suas limitações (OLIVEIRA; GONZAGA, 2012, p.3).

Desta forma, a questão da alfabetização científica é com frequência remetida ao espaço da escola, isto é, para os domínios do ensino formal - o que revela uma sutil distinção do conceito quando comparado com a divulgação e popularização da ciência, muito mais afeitos à educação informal (GERMANO; KULESKA, 2007, p.13). Em concordância, Bybee (1995) aceita que o processo de alfabetização científica é gradativo e que a escola desempenha um papel fundamental nessa progressão.

À vista disso, Miller (2000) a define como o nível mínimo de compreensão em ciência e tecnologia que as pessoas devem ter para operar a nível básico como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica - e que implica três dimensões. Para Miller (2000, *apud* Sabbatini, 2004), a primeira consiste de um vocabulário básico de conceitos científicos, suficiente para que possa ser percebida a existência de visões contrapostas em um uma notícia de jornal ou artigo em revista, tal qual um "vocabulário científico mínimo", incluindo termos básicos como "átomo", "molécula", "célula", "gene", por exemplo. A segunda dimensão tange a compreensão da natureza do método científico, permitindo a distinção entre ciência e pseudociência e o

acompanhamento de controvérsias científicas. E por último, uma compreensão sobre o impacto da ciência e a tecnologia sobre os indivíduos e sobre a sociedade.

Com relação não apenas aos objetivos, mas também aos diferentes públicos, formatos e aos seus meios de disseminação, Germano e Kuleska (2007) e Lorenzetti e Delizoicov (2001), baseados nos estudos de Shen (1975), argumentam que existem três tipos de alfabetização científica, denominadas de alfabetização científica prática, cívica e cultural. Assim, a prática é aquela que contribui para a superação de problemas concretos, tornando o indivíduo apto a resolver, de forma imediata, dificuldades básicas que afetam a sua vida; a cívica torna o cidadão mais atento para a Ciência e seus problemas, de modo que ele e seus representantes possam tomar decisões mais bem informadas; e a cultural encontra-se em outro nível de elaboração cognitiva e intelectual, sendo procurada pela pequena fração da população que deseja saber sobre Ciência, como uma façanha da humanidade e de forma mais aprofundada.

No entanto, dadas as dimensões e modalidades da alfabetização científica, grande parte só alcança e está disponível para um número comparativamente pequeno de pessoas. Deveria haver, então, um esforço muito grande para aumentar o acesso a este tipo de informação, para que a população pudesse desfrutar da Ciência em qualquer momento de sua vida e, nesse sentido seria muito importante ampliar as ações de divulgação científica permitindo um maior fluxo de informações relacionadas à ciência e tecnologia em todos os setores da sociedade (GERMANO; KULESKA, 2007, p.13).

Acerca da divulgação científica, Bueno (1984) argumenta que o objetivo principal é tornar compreensível e descomplicado o conhecimento científico ao público, utilizando-se de transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada. Em outras palavras, Silva (2015 *apud* CARNEIRO, 2020) coloca que a divulgação científica deve servir como instrumento da formação de cultura científica e ensino não formal; deve dialogar com a sociedade sobre assuntos que antes eram de nicho específico, propiciar a aproximação com as universidades, incentivar a discussão sobre ciência e tecnologia, além do estímulo à autonomia e ao aprendizado.

Entretanto, para que essa divulgação científica de fato chegue ao seu destino, é fundamental que o conhecimento científico saia do ambiente acadêmico e comece a circular em ambientes acessíveis à sociedade, ou seja, estar mais próximo do cotidiano da mesma (BESSA, 2015, p. 15). O autor discute, ainda, que

[...] a boa divulgação científica deveria aspirar às tomadas de decisão pautadas na informação e prover o leitor de dados organizados e dotados de valor que lhes permitiriam viver melhor [...] e é feita via qualquer meio de comunicação em massa. Toda aquela divulgação feita por meio de canais jornalísticos é conhecida como jornalismo científico [...] incluem televisão, revistas e jornais, sites noticiosos e rádios. Além disso, espaços de educação não formal, como parques e museus, livros e blogs, são canais frequentes de divulgação científica. (BESSA, 2015, p.16).

Andreetto de Muzio (2019) também chama atenção para o cuidado com a transferência de conhecimento unidirecional, pois é necessária a existência de um diálogo que possibilite a troca de saberes e a transformação da realidade. Existem, portanto, dois discursos separados quanto à ciência: um discurso de autoridade, de expert, dentro das instituições científicas e um discurso público externo a elas (MYERS, 2003, p.266).

Conforme discutem Hilgartner (1990) e Motta-Roth e Scherer (2016), este último discurso configura a visão culturalmente dominante, onde se rompe o discurso científico puro, genuíno, e o discurso de divulgação e de popularização, que simplifica e distorce o discurso científico para que este chegue à sociedade em geral.

Essa simplificação do discurso científico, vista como distorção, posiciona os jornalistas como forasteiros, estranhos à cultura científica, e os consumidores da divulgação e popularização científicas, o público em geral, como “leigos”, pessoas não-especialistas que, muitas vezes, sequer entendem o que leem (HILGARTNER, 1990, p. 519).

Acerca da problemática, no Brasil, a enquete de percepção pública da ciência de 2019, realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), reafirmou que boa parte da população tem interesse por temas de natureza da ciência e uma grande confiança na ciência e nos cientistas. Contudo, a pesquisa revela que há um escasso acesso à informação científica, uma baixa apropriação do conhecimento e uma desigualdade tanto na informação quanto na participação em atividades de difusão cultural, entre outros aspectos (BRASIL, 2021).

Apesar do interesse da população pelo tema, um levantamento realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e publicado em 2021, afirma que o

investimento federal em ciência e tecnologia atingiu seu pico em 2013 e, desde então, houve uma queda de 37% em termos reais (descontando a inflação) até 2020. A pesquisa também revela que depois de mais de uma década de um ciclo relativamente consistente de ampliação, os investimentos em ciência e tecnologia atingiram em 2020 um nível inferior ao observado em 2009 - revelando mais um desafio para uma ciência democrática e acessível.

Nesse contexto, popularizar a ciência vai muito além do que somente divulgá-la. Para Germano e Kulesza (2007, p.20), é colocá-la no campo da participação popular e sob o “crivo do diálogo com os movimentos sociais, além de convertê-la ao serviço e às causas das majorias e minorias numa ação cultural referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes”. Motta-Roth e Scherer (2016) os complementam ao argumentar que a popularização científica advém da mobilização de debates em torno da ciência e democratização do acesso a esse debate, sugerindo uma organização horizontal entre as esferas de atividade científica e o restante da sociedade.

2.2 INCLUSÃO SOCIAL E DEMOCRATIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A inclusão social, como pontua Moreira (2006), pode ser entendida como a ação de proporcionar para populações que são social e economicamente excluídas – no sentido de terem acesso muito reduzido aos bens (materiais, educacionais, culturais etc.), oportunidades e condições de serem incorporadas à parcela da sociedade que pode usufruir desses bens. Ainda para o autor, a inclusão social possibilita que cada pessoa tenha a chance de adquirir conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento, que fornecem condições de entender o contexto em que vive; aumentar oportunidades no mercado de trabalho e de atuar politicamente com criticidade e cidadania. Em concomitância, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) prevê que

[...] a maior parte dos benefícios derivados da ciência estão desigualmente distribuídos por causa das assimetrias estruturais existentes entre os países, as regiões e os grupos sociais, sobretudo, entre os sexos. Conforme o saber científico tem se tornado um fator decisivo na produção de bem-estar, sua distribuição tem se tornado mais desigual (Unesco, 1999, p. 5).

Mediada pela popularização da ciência, a democratização do conhecimento científico tem papel fundamental nesse contexto, pois visa o direito à informação e à participação social, via debate, acesso, produção e utilização do conhecimento. No entanto, “a interação/comunicação promovida vai além da instrução pública de formação e comunicação linear, para o diálogo entre os diferentes atores sociais envolvidos, como especialistas e não especialistas” (ROSA; STRIEDER, 2018, p. 10).

Este diálogo, de acordo com Rosa e Strieder (2018) e Samagaia (2016), deve ter como fundamento a compreensão e inclusão gradativa do conhecimento do outro na sua leitura de mundo, bem como na busca por alternativas para as demandas sociais vivenciadas, seja no âmbito individual ou de um coletivo, o que remete a “uma dificuldade adicional: a qualidade da educação formal em ciências e tecnologia que é, via de regra, bastante precária.” (GERMANO, 2011, p. 313).

No ensino médio, Moreira (2006) indica que, no Brasil, são poucos os que finalizam esta etapa e, ao comparar com a média de escolaridade dos países desenvolvidos e mesmo com alguns países latino-americanos, os brasileiros ficam muito abaixo. Com relação ao ensino universitário, apenas 11% alcançam esta etapa e apenas 1% segue carreira na área de ciências e tecnologia.

Isto posto, as minorias linguísticas situam-se então não apenas à margem do diálogo que envolve a popularização da ciência, mas enfrentam também dificuldades no acesso e permanência nos ambientes de ensino formal e informal, reforçando a exclusão e estigma contra essas populações. Em concordância, a Secretaria de Educação Especial no Brasil (2006), divulgou que em 2005 apenas 2428 surdos frequentavam a universidade, sendo que o Censo da Educação Superior (2013) aponta um total de 8.676 alunos surdos, com deficiência auditiva ou surdoscegos matriculados nas instituições de educação superior.

Os estudos analisados revelam-nos que as dificuldades que os estudantes surdos enfrentam estão ligadas ao processo de ensino e aprendizagem, à leitura e à escrita, à cultura surda e à Libras. Como os estudantes universitários em sua maioria são ouvintes, é necessário um trabalho de valorização da heterogeneidade, um investimento na formação dos professores, no que diz respeito à inclusão dos estudantes surdos, e a valorização da Língua Brasileira de Sinais. Ficou explícito também que é necessária a parceria com outros profissionais, principalmente com o intérprete de Libras, em sala de aula (SANCHES; SILVA, 2019, p. 159).

A pesquisa de Sanches e Silva (2019) constata ainda que o grande desafio da universidade é mudar as suas práticas pedagógicas, de modo a dar resposta a todos os estudantes, independentemente das suas limitações. É necessário pensar em práticas pedagógicas que valorizem a heterogeneidade, a cultura surda e principalmente a língua das pessoas surdas, para que estas possam sentir-se parte integrante do espaço universitário.

2.3 RELEVÂNCIA DOS GLOSSÁRIOS TERMINOLÓGICOS NA POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA

Conforme Pizzio, Rezende e Quadros (2009) argumentam, os dicionários, tanto das línguas falantes quanto das línguas de sinais, sejam impressos ou digitais, são fundamentais para sua estruturação e circulação comunicacional da Libras, pois descrevem informações fonológicas, gramaticais e semânticas sobre as palavras e os sinais.

Além disso, na Libras, os dicionários e os glossários, assim como vídeos ou imagens, são registros de investigação, criação e aprovação dos sinais, e ferramenta de divulgação da língua que reflete a cultura e a identidade surdas, mas que guardam características das regiões onde foram criados (CLÁUDIO, 2019, p. 6).

Nesse sentido, para Nascimento (2016), as terminologias das mais diversas áreas técnicas e científicas têm sido organizadas em léxicos, dicionários e glossários nas Línguas de Sinais. Isto se deve às conquistas históricas de inclusão social dos surdos, que têm ocupado ambientes em que a Libras precisa ser ampliada para a plena participação dos surdos, principalmente, nos espaços acadêmicos e técnicos.

Como exemplo dessas conquistas, o levantamento realizado por Cláudio (2019) conta que, em 1875, surge no Brasil o primeiro dicionário de Libras: "Íconografia dos signaes dos surdos-mudos" (Figura 9) com 399 sinais (exemplos no Quadro 1), cujo autor, Flausino José da Gama, foi aluno do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES).

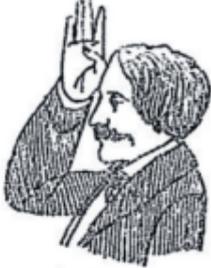
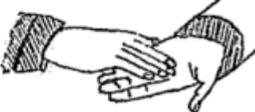
Figura 9 - Capa (à esquerda) e contracapa (à direita) do Dicionário “Iconografia dos signaes dos surdos-mudos”



Fonte: Acervo bibliográfico do Museu Imperial. Disponível em: <http://dami.museuimperial.museus.gov.br/handle/acervo/7399> Acesso em: 2 mar 2023.

Para os sinais disponíveis, podem ser encontrados alguns dos parâmetros básicos da Libras, conforme analisado por Sofiato e Reily (2012), há um sistema de representação via desenho litográfico ocasionalmente de corpo inteiro, de acordo com a especificidade do sinal, e destacando algumas partes do corpo, tais como: cabeça, tronco, mãos e dedos. Também é dado certo destaque à tentativa de representar expressividade nos rostos correspondendo ao significado do sinal e, em alguns casos, uso de gráficos como setas, pontilhados, ‘zigzagues’, linhas retas, linhas curvas para demonstrar movimento e direções.

Quadro 1 - Representações gráficas dos sinais no Dicionário “Iconografia dos signaes dos surdos-mudos”

Parâmetro da Libras	Exemplo de litografia	Significado
Ponto ou local de articulação		“Gallo”
Configuração de mãos		“Pão torrado com manteiga”
Expressões faciais		“Guloso”
Movimento/Orientação		“Nós”

Fonte: GAMA, (1875); Acervo bibliográfico do Museu Imperial. Disponível em: <<http://dami.museuimperial.museus.gov.br/handle/acervo/7399>> Acesso em: 2 mar 2023.

Sofiato e Reily (2012) avaliam, contudo, que este primeiro dicionário corresponde a um léxico reunido em grupos semânticos sem preocupação em selecionar sinais que contemplassem as necessidades comunicativas dos próprios surdos, com problemáticas associadas à tradução para o Português e aos contextos do Brasil. Isso é justificado, ainda de acordo com Sofiato e Reily (2012), pois houve

uma apropriação literal dos verbetes de uma obra francesa de mesmo nome de autoria de Pierre Pélissier, de 1856.

Estimado e Sofiato (2019) discutem em seus estudos que a influência da Língua de Sinais Francesa (LSF) se deu pois, em 1857, um estudioso e surdo francês chamado Ernest Huet veio ao Brasil para fundar a primeira escola para surdos junto a demanda apresentada pelo então Imperador Dom Pedro II.

Sobre isso, Cláudio (2019) argumenta que é curioso que a origem da Libras tenha suas raízes linguísticas na França e não em Portugal (como a língua oral oficial do país), mas que isso só reforça a independência desses sistemas linguísticos. De fato, a França foi considerada o berço da educação pautada na educação sob o uso das línguas de sinais, sendo o precursor Abade L'Epée considerado o pai dos surdos, por ter sido o primeiro a construir uma escola para surdos baseado no que se entendia como método visual, dando origem a formação de inúmeros educadores surdos.

Segundo Cláudio (2019), após tantos anos de luta pelo reconhecimento de uma educação bilíngue para surdos, o grande desafio atual tem sido a construção de novos sinais, no caso da Libras, pelos próprios sujeitos surdos brasileiros, que estejam de acordo com as situações histórica, geográfica e sociocultural do país.

Em função da Lei 10.436 de 2002 e do Decreto 5.626 de 2005, há uma série de conquistas para as comunidades de pessoas surdas no país, dentre essas o reconhecimento da Libras como meio oficial de comunicação; como disciplina curricular a ser oferecida obrigatoriamente nos cursos de formação de professores e disciplina optativa em outras áreas. No referido Decreto, a Libras precisa estar presente na escolarização das pessoas surdas e cabe às instituições de ensino superior formar estes profissionais, considerando a Libras como primeira língua e a Língua Portuguesa como segunda Língua, bem como a existência de um contexto bilíngue (BRASIL, 2002, 2005).

O aporte legal junto ao avanço da Ciência e da Tecnologia, o uso e a difusão da Libras e da Língua Portuguesa para o acesso das pessoas surdas à educação, possibilitaram o uso das redes sociais, a criação de equipamentos eletrônicos, das

legendas *Closed Caption* e de outros recursos que apoiam a acessibilidade na comunicação (CLÁUDIO, 2019, p. 6).

Um exemplo foi o “Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais”⁸, também organizado pelo INES, em 2005. Nele, em ordem alfabética, é possível buscar por palavras, configuração de mãos ou assuntos, resultando em imagem, descrição, exemplos, classe gramatical, configuração de mãos em imagem estática e na forma de vídeo (Figura 10).

Figura 10 - Layout do Dicionário Digital da Língua Brasileira de Sinais

Fonte: INES (2005). Disponível em: <http://www.acessibilidadebrasil.org.br/libras_3/>. Acesso em: 31 mar. 2023.

No entanto, nesse processo, surgem também os glossários, que diferenciam-se dos dicionários a partir do entendimento de que

[...] um glossário é uma lista restrita de vocábulos de um determinado domínio do conhecimento, de um determinado registro linguístico (por exemplo, o calão ou a gíria), específicos da obra de um ator, constituída por neologismos, arcaísmos, regionalismos, etc. O glossário distingue-se do dicionário não apenas pelo número reduzido de entradas, mas também pela possibilidade de reduzir as informações apresentadas. (CORREIA, 2009, p. 31).

⁸ Dicionário disponível em: <<https://www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/>>.

Coelho (2021, p.1) concorda que um glossário “é uma espécie de dicionário de palavras não tão conhecidas”, seja porque são palavras de uso técnico, palavras regionais ou de outro idioma. Assim, o glossário serve para explicar o significado de alguns termos que, por algum motivo, o leitor pode não conhecer.

Logo, como Cláudio (2019) reflete em seus estudos, para a atuação dos educadores, docentes, intérpretes e outros, não basta saber os sinais básicos: é preciso ir além, pois há as especificidades e déficits linguísticos em cada área. Nesse sentido, cumpre destacar também que há uma diferença entre um sinal comum e sinal-termo na Libras, como Faulstich (2014) argumenta

Sinal. 1. Sistema de relações que constitui de modo organizado as línguas de sinais. 2. Propriedades linguísticas das línguas dos Surdos. Nota: a forma plural –sinais- é a que aparece na composição língua de sinais.

Termo. Palavra simples, palavra composta, símbolo ou fórmula que designam os conceitos de áreas especializadas do conhecimento e do saber. Também chamado unidade terminológica.

Sinal-termo. Termo adaptado do português para representar conceitos por meio de palavras simples, compostas, símbolos ou fórmulas, usados nas áreas especializadas do conhecimento da Língua de Sinais Brasileira (FAULSTICH, 2014).

Na área das ciências biológicas, em sua pesquisa de doutorado, Nunes (2018) discorre que a biologia é uma área do conhecimento com grande número de termos e conceitos que facilitam a comunicação entre os cientistas. Por outro lado, para os estudantes e professores, essa característica é um enorme complicador.

[...] muitas vezes esse estudo é difícil e desinteressante, o que acaba por prejudicar o aprendizado do conteúdo. Parte dessa dificuldade está associada ao aprendizado do vocabulário científico ou terminologia científica. No entanto, o ensino/aprendizado dessa terminologia, muitas vezes, leva o estudante à memorização dos termos e não ao entendimento e à reflexão sobre os mesmos (NUNES, 2018, p.70).

Então, após perceber que faltam ferramentas que auxiliem o aprendizado, que ainda há lacunas nos livros didáticos e pouco esclarecimento mais amplo sobre os termos advindos da biologia, Nunes (2018) elaborou um glossário etimológico impresso de biologia que abrange termos de citologia, histologia e embriologia, o qual demonstrou ser eficaz quando aplicado em sala de aula. No entanto, o autor pondera que tal ferramenta não substitui os livros, posto que são um valioso complemento e pode auxiliar o processo de ensino/aprendizagem nas aulas desse componente curricular.

Este último trabalho se dá no contexto de alunos ouvintes mas, para compreensão de biologia de forma eficaz com foco nos alunos surdos, é importante conhecer conceitos científicos para compreender temas e fenômenos biológicos cujo “conhecimento se torna acessível à comunidade surda por meio de glossários de sinais-termo” (SANTOS, 2018, p.2). Friedrich (2019, p. 42) complementa em seu trabalho que “a tecnologia aliada a um glossário em formato digital possibilita movimentos e expressões faciais, diferentemente de um glossário impresso”.

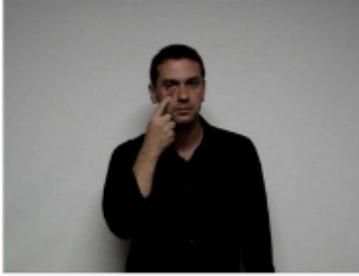
À vista disso, Rumjanek (2011) desenvolveu na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o trabalho chamado "Novos sinais para a ciência: desenvolvimento de um glossário científico em Libras" que gerou um glossário dividido em três fascículos na forma de DVDs⁹ com os temas: Sangue, Sistema Imune e Célula.

No trabalho de Rumjanek (2011), para cada termo que compõe esses fascículos, foram disponibilizadas também a palavra escrita na Língua Portuguesa; uma imagem mostrando o significado da palavra; o sinal filmado em movimento via intérprete; e a definição em Libras com legendas na Língua Portuguesa. A autora esquematizou todos esses itens conforme a Figura 11, utilizando como exemplo o termo “Anemia”.

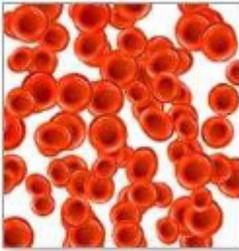
⁹ Sigla para “*Digital Versatile Disc*” ou “*Digital Video Disc*” e trata-se de uma mídia para armazenamento de dados.

Figura 11 - Esquema organizado por Rumjanek (2011) com os itens do glossário

- São doenças caracterizadas principalmente, pela diminuição da contagem de hemácias ou diminuição de hemoglobina, provoca fraqueza e debilidade.



Número normal de células vermelhas



Número de células vermelhas em caso de anemia



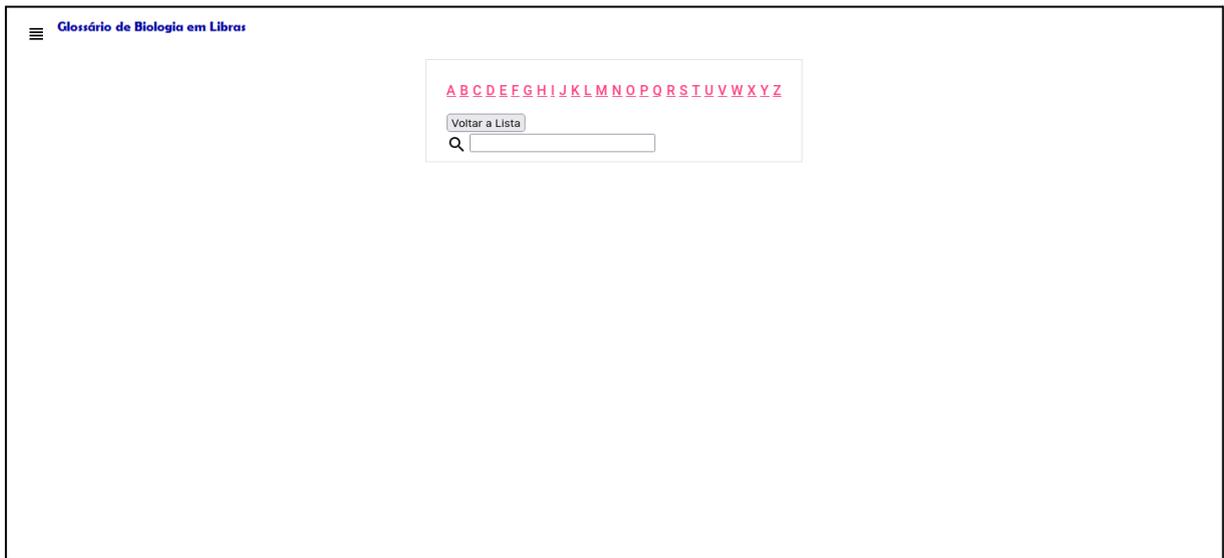
Fonte: Rumjanek (2011).

Além disso, cumpre ressaltar que esses fascículos foram criados por uma equipe de pesquisadores formados em biologia pela UFRJ, três Tilsp e dois alunos surdos do ensino médio. Durante esse processo, pesquisadores formados em biologia explicaram o conceito aos participantes surdos por meio do Tilsp e, por sua vez, os participantes surdos pensavam em um sinal para o referido conceito e a partir de sua criação, o mesmo era registrado em vídeo pelos Tilsp (RUMJANEK, 2011., p.10).

Um outro exemplo digital de glossário, porém, disponível na forma de website e no Youtube, foi realizado pelo Grupo de Estudos de Pequenas Empresas e Empreendedorismo (EPEEM), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná¹⁰ disponível de forma online e que conta com barra de buscas para encontrar os sinais (Figura 12).

¹⁰ Disponível em: <<http://epeem.cp.utfpr.edu.br/>>. Acesso em: 10 de mar 2023.

Figura 12 - Layout do Glossário de Biologia em Libras do EPEEM com lista dos sinais-termo



Fonte: Glossário de Biologia em Libras. Disponível em: <<http://epeem.cp.utfpr.edu.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

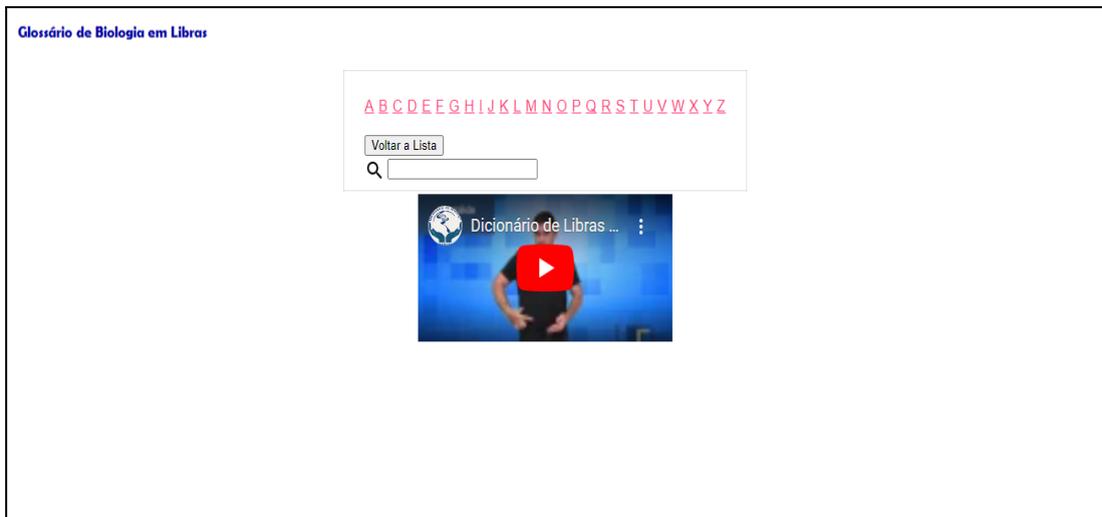
Ao clicar em uma das letras, as palavras iniciadas por ela aparecem listadas e, quando o usuário seleciona uma delas, abre-se um vídeo com um intérprete humano (Figuras 13 e 14).

Figura 13 - Listagem de termos



Fonte: Glossário de Biologia em Libras. Disponível em: <<http://epeem.cp.utfpr.edu.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Figura 14 - Vídeo com um intérprete humano



Fonte: Glossário de Biologia em Libras. Disponível em: <<http://epeem.cp.utfpr.edu.br/>>. Acesso em: 3 mar 2023.

Ainda sobre o Glossário de Biologia em Libras da EPEEM, pelos vídeos, é possível acessar a página do grupo no Youtube¹¹ onde os mesmos sinais-termo podem ser encontrados (Figura 15). Cumpre destacar que, apesar de ser um glossário, não há definições conceituais em Português ou em Libras para nenhum dos sinais-termo.

Figura 15 - Canal do Grupo EPEEM

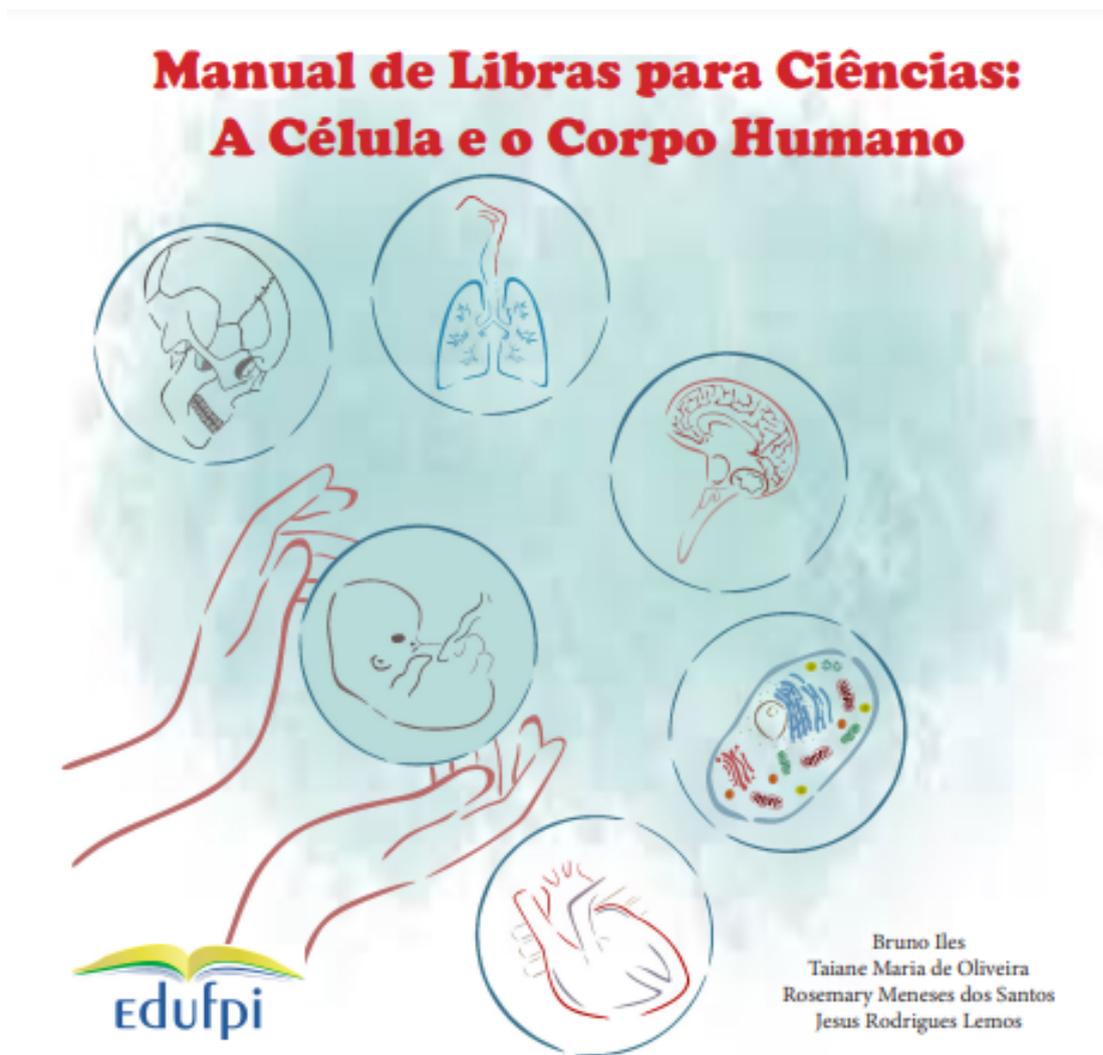


Fonte: Canal do Grupo EPEEM. Disponível em: <<https://www.youtube.com/@grupoepeem7429>>. Acesso em: 3 mar 2023.

¹¹ Canal EPEEM: <<https://www.youtube.com/@grupoepeem7429>>.

Outro exemplo vem da Universidade Federal do Piauí (UFPI), onde um grupo de alunos da Licenciatura em ciências biológicas objetivou criar sinais para os termos de ciências que não existem em Libras para melhorar o ensino e a aprendizagem de alunos surdos. Para isso, foi construído um *ebook* denominado “Manual de Libras para Ciências: A Célula e o Corpo Humano”, disponível na biblioteca virtual da UFPI¹² (Figura 16).

Figura 16 - Capa do Manual de Libras para Ciências da UFPI



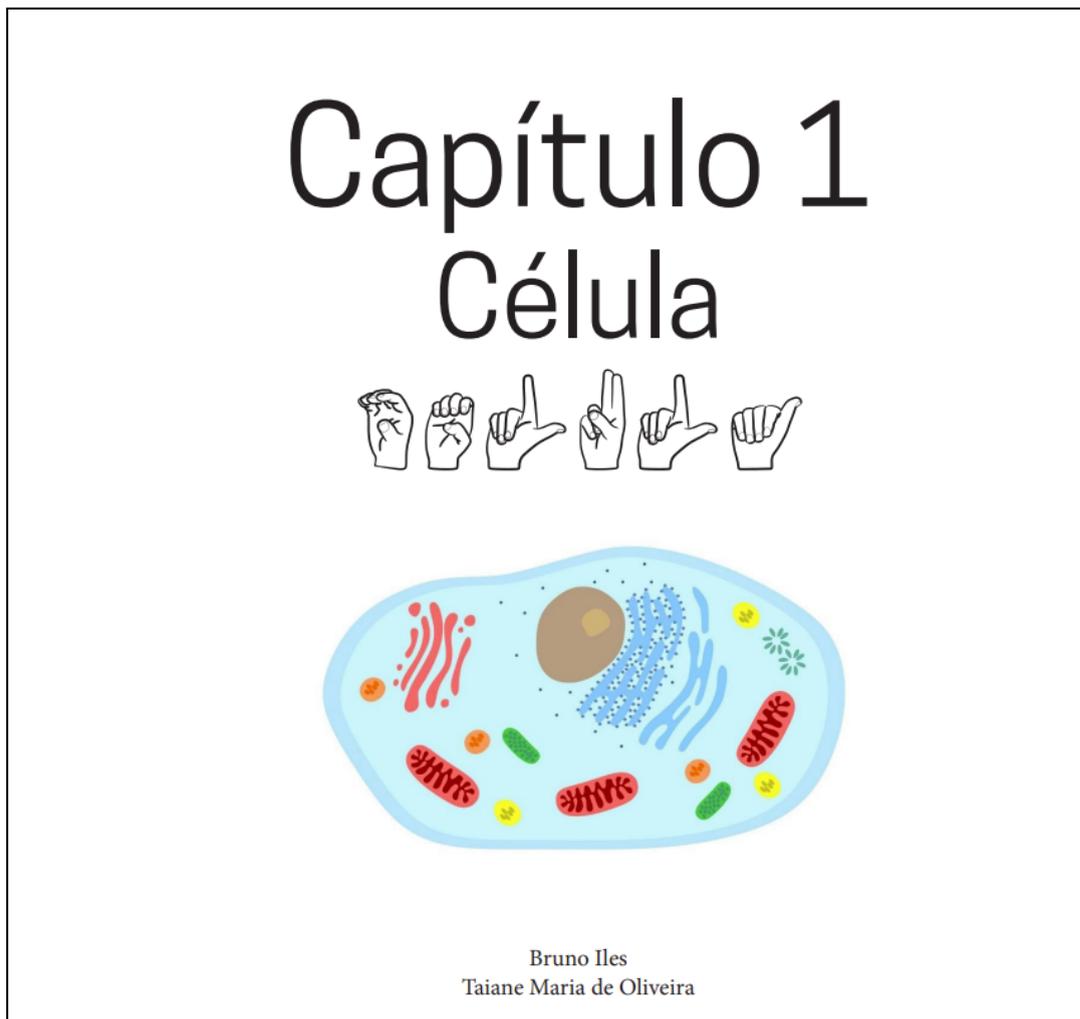
Fonte: Biblioteca Virtual da UFPI (2019).

¹²

O material dispõe, após o prefácio, de 11 capítulos divididos em Célula, Tecido, Músculo, Ossos e diferentes Sistemas do corpo humano. No conteúdo, são esmiuçados sinais-termos associados aos temas de cada capítulo via imagens estáticas de uma intérprete demonstrando a configuração de mãos, contextualizações gerais via texto corrido cujos sinais-termo aparecem grifados, bem como suas respectivas soletrações do alfabeto da Libras.

Por exemplo, para o capítulo 1 (Célula), há uma capa com a palavra escrita em Português, seguida pela soletração em Libras e uma ilustração modelo de uma célula eucarionte (Figura 17).

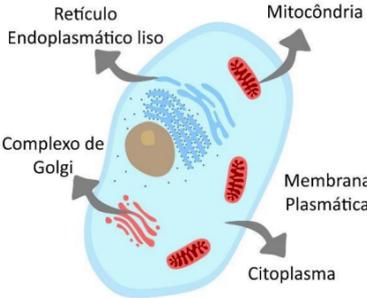
Figura 17 - Capa do capítulo 1 do Manual da UFPI



Fonte: Biblioteca Virtual da UFPI (2019).

Após, foi disponibilizado novo modelo de célula eucarionte, mas com as organelas e citoplasma apontados e nomeados por setas. As organelas estão então escritas por extenso em Português com letra de forma e fonte sem serifa, juntamente com a representação dos sinais alfabéticos em Libras. Abaixo, há uma imagem estática de um intérprete humano com fundo predominantemente branco mas com partes em amarelo realizando o referido sinal-termo e, em maioria, sem indicações gráficas (como setas) de movimento ou direção. Sob os itens supracitados, é colocado um texto introdutório por extenso e em Português, onde cada palavra que possui sinal-termo aparece em **negrito**, seguida por uma breve definição (Quadro 2).

Quadro 2 - Exemplos dos itens disponíveis no Manual da UFPI

Item	Exemplo
Modelo gráfico	
Palavra em português combinada à soletração em Libras.	<p data-bbox="866 1384 1155 1435">CITOPLASMA</p> 
Representação do sinal-termo pela intérprete	

Texto com as definições

Os seres vivos são organismos formados por milhões de estruturas auto organizadas, denominadas **células**. As **células** podem variar em relação a diversas características, como formato, tamanho e funções realizadas. Mesmo possuindo uma enorme variação, todas possuem composição semelhante. Sendo estas formadas por **organelas** como: **membrana plasmática** (membrana fosfolipídica responsável por envolver a célula e realizar trocas de substâncias com o meio externo); **mitocôndrias** (produzem energia, utilizando açúcares na presença de oxigênio, realizando a respiração celular); **complexo golgiense** (responsável pelo armazenamento, transporte e transformação de proteínas e lipídios); **retículo endoplasmático liso** (produz lipídios, auxilia no processo de desintoxicação da célula, além de possuir função de armazenamento).

Fonte: Adaptado de Biblioteca Virtual da UFPI (2019).

Em conjunto, os itens exemplificados e unidos uns aos outros foram diagramados conforme a Figura 18.

Figura 18 - Diagramação da primeira página do capítulo “Células”.

The diagram illustrates the components of a cell and their sign language representations. On the left, a diagram of a cell is labeled with: Reticulo Endoplasmático liso, Mitocôndria, Complexo de Golgi, Membrana Plasmática, and Citoplasma. To the right, the main title 'CÉLULA' is followed by a grid of sign language gestures for 'CÉLULA', 'CITOPLASMA', and 'MEMBRANA PLASMÁTICA'. Below this, there are four more sets of sign language gestures for 'RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO', 'MITOCÔNDRIA', 'COMPLEXO DE GOLGI', and 'ORGANELAS'. Each set includes a title, a set of Braille characters, and a sequence of three photographs showing a person performing the sign language gesture.

Os seres vivos são organismos formados por milhões de estruturas auto organizadas, denominadas **células**. As **células** podem variar em relação a diversas características, como formato, tamanho e funções realizadas. Mesmo possuindo uma enorme variação, todas possuem composição semelhante. Sendo estas formadas por **organelas** como: **membrana plasmática** (membrana fosfolipídica responsável por envolver a célula e realizar trocas de substâncias com o meio externo); **mitocôndrias** (produzem energia, utilizando açúcares na presença de oxigênio, realizando a respiração celular); **complexo golgiense** (responsável pelo armazenamento, transporte e transformação de proteínas e lipídios); **retículo endoplasmático liso** (produz lipídios, auxilia no processo de desintoxicação da célula, além de possuir função de armazenamento).

Fonte: Biblioteca da UFPI (2019).

No entanto, não houve um padrão de diagramação geral no material, onde os itens foram organizados, aparentemente, de forma melhor acomodá-los (Figura 19 e 20). Outro detalhe é que o material está disponível no formato PDF, cujos textos descritivos são selecionáveis e podem ser detectados por leitores de telas. No entanto, para as imagens, não há descrição. Também não está descrito se os participantes do projeto eram somente ouvintes ou se algum surdo apoiou na elaboração do projeto.

Figura 19 - Diagramação no Cap. 1

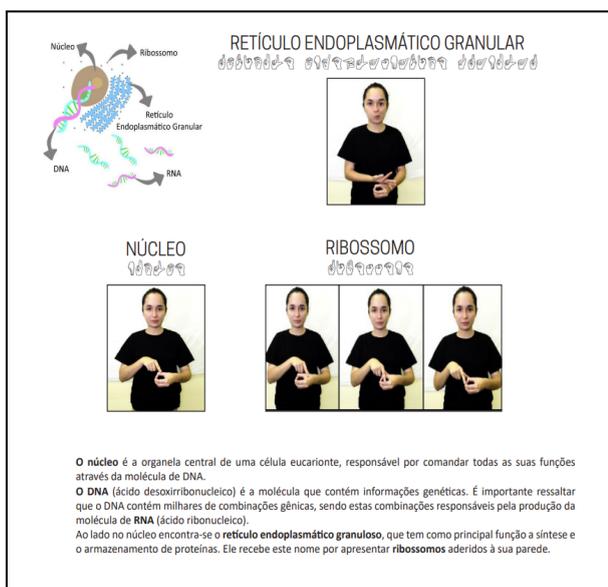


Figura 20 - Diagramação no Cap. 2



Fonte: Biblioteca Virtual da UFPI (2019)

O trabalho de Nunes (2022) também avaliou diversos glossários Libras-Língua Portuguesa dentro da grande área das ciências biológicas e identificou fatores relevantes acerca da discussão sobre as lacunas dentro das áreas científicas. O primeiro deles foi a ausência de tradutores e intérpretes de Libras-Língua Portuguesa (Tilsp) ouvintes e estudantes surdos na construção desses glossários, além da ausência de pesquisadores surdos com formação nas ciências biológicas como autores ou como responsáveis pela construção e/ou validação dos sinais-termo desenvolvidos.

Com relação a este segundo fator, em Nunes (2022), o estudo que teve como autor principal um pesquisador surdo com formação em ciências biológicas (cursando o mestrado em biologia marinha) traz a seguinte inquietação "os sinais científicos da biologia poderiam ser criados e validados por pessoas ouvintes com formação na

área, mas sem domínio em Libras, mesmo quando em parceria com surdos que têm domínio em Libras, mas que não apresentam formação na área?".

2.4 A IMPORTÂNCIA DO VIÉS MULTIMODAL

Na contemporaneidade, com a incontornável propagação das tecnologias digitais, o texto escrito obtém cada vez mais formas, novas características, indo além de palavras, frases e, acima de tudo, da modalidade escrita da linguagem. Assim, “não é contraditório pensar que a disseminação da tecnologia digital instiga novas composições textuais, promove múltiplas formas de fazer uma leitura, seja ela numa linguagem escrita, oral ou visual” (LIMA et. al., 2019, p. 5).

Quanto ao conceito de multimodalidade, temos que

[...] é razoavelmente recente e foi introduzido para sistematizar, na sociedade, o debate em relação à comunicação, às novas mídias e às novas tecnologias. A Teoria da Multimodalidade assume, primeiramente, que a comunicação humana e a representação recorrem a uma multiplicidade de modos semióticos que contribuem para a realização do significado: os atos comunicacionais são moldados por normas e regras que operam no momento da construção do signo e são influenciados pelas motivações e interesses das pessoas em um contexto social específico (ADERALDO; FRANCO; OLIVEIRA, 2020, p.99).

Em acordo, Hemais (2010) coloca que a multimodalidade é entendida como a co-presença de vários modos de linguagem, sendo que os modos interagem na construção dos significados da comunicação social. Ainda para a autora, “o que é importante nessa visão de uso de linguagens é que os modos funcionam em conjunto, sendo que cada modo contribui de acordo com a sua capacidade de fazer significados” (HEMAIS, 2010, p.1).

Barbosa (2007), enumera que: (1) que os diferentes modos semióticos possibilitam diferentes significados; (2) que os significados construídos a partir dos modos verbal falado ou verbal escrito podem inter-relacionar-se com os significados construídos em demais modos e; (3) que os sistemas são dinâmicos, de forma que novos modos são construídos e aqueles já existentes podem ser ressignificados. Desta forma, a compreensão do conteúdo não ocorre de maneira isolada ou essencialmente nas regras gramaticais e na escrita padrão da Língua Portuguesa, mas sim na forma de multiletramentos.

O multiletramento, nesse contexto, tenta explicar o que ainda é importante em abordagens tradicionais de leitura e escrita, e complementar isso com o conhecimento do que é novo e distinto sobre as maneiras pelas quais as pessoas produzem significados no ambiente contemporâneo de comunicação (BARBOSA, 2007, p. 1).

Em outras palavras, o multiletramento arquiteta-se num multiculturalismo que, para Barbosa (2007), possui relação com a diversidade social e influencia diretamente o modo como interagimos em nossas vidas diárias, tanto local quanto globalmente, como construímos os significados e na multimodalidade, na qual a escrita possui interface com a modalidade oral, audiovisual, gestual e tátil.

Nesse sentido, enquanto minoria linguístico-cultural, estudantes surdos necessitam de interfaces articuladas em discursos verbais e visuais, ou seja, maneiras em que a língua de sinais, juntamente com elementos imagéticos e diagramáticos, sejam os canais comunicativos capazes de promover sentidos (GOMES, 2019, p. 1).

No caso das pessoas cegas ou com baixa visão, há a audiodescrição (AD), que é um texto verbal escrito para ser ouvido, ao vivo, pré-gravado ou com auxílio de leitores de tela em computadores. “Em função da sua natureza, a AD está voltada à acessibilidade visual e contribui para o empoderamento e a inclusão sociocultural das pessoas com deficiência visual (PcDVs)” (ADERALDO; FRANCO; OLIVEIRA, 2020, p. 99).

No entanto, apesar de ser voltada para PcDVs, as ADs podem beneficiar públicos com outras deficiências, transtornos, idosos ou pessoas que não passaram pelo processo de alfabetização. O recurso é direcionado às pessoas com deficiência visual, mas pode favorecer públicos com outras deficiências, transtornos e também pessoas idosas. A audiodescrição pode e deve ser utilizada em produtos e serviços educacionais, culturais e de entretenimento, permitindo um acesso mais amplo para todos (MARTINS, 2021, p. 2).

3 METODOLOGIA

Em função dos objetivos, o trabalho aqui desenvolvido adequa-se à pesquisa aplicada pois, de acordo com Barros e Lehfeld (2000, p. 78), tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o intuito de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”.

Fleury e Werlang (2017, p.11), de forma similar, argumentam que esse tipo de pesquisa gira “[...] em torno dos problemas presentes nas atividades das instituições, organizações, grupos ou atores sociais e está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções [...]”, com a possibilidade de atender a múltiplos grupos de interesse; usar de diferentes procedimentos metodológicos, cujo impacto não se restringe somente à dimensão acadêmica de divulgação do conhecimento científico, mas pode e geralmente visa atingir outras dimensões, tal qual se propõe este trabalho.

Explicitado o tipo de pesquisa, a abordagem metodológica utilizada, isto é, os fundamentos e processos norteadores, foi do tipo qualitativa pois se baseia na “interpretação dos fenômenos observados e no significado que carregam [...] dada a realidade em que os fenômenos estão inseridos” (NASCIMENTO, 2016, p. 3). Ainda de acordo com Nascimento (2016), este tipo de abordagem considera a realidade e a particularidade de cada sujeito objeto da pesquisa.

Nesta direção, com base nas reflexões sobre o processo de construção do conhecimento científico e educacional realizadas por Werneck (2006), uma das definições possíveis para tal construção é tida como uma constituição do saber feita pelo estudioso, pelo cientista, pelo filósofo resultante da reflexão e da pesquisa sistemática que leva a novos conhecimentos.

Werneck (2006) complementa que construíram-se e constroem-se através do tempo, os conteúdos da Física, da Química, da Biologia, da Medicina e que

[...] o homem não "descobre" o conhecimento pronto na natureza, mas relaciona os dados dela recebidos constituindo os saberes. A ciência é o resultado desta elaboração mental, da reflexão, do estabelecimento de relações, da observação de causas, de consequências, de continuidades, de contiguidades, de oposições (WERNECK, 2006, p. 175).

Desse modo, a presente pesquisa aplicada se pauta pela proposta de desenvolvimento de uma solução em forma de produto, a saber: um *ebook* com glossário terminológico de biologia marinha a partir da concepção de desenho universal. Para essa empreitada, cabe apresentar o contexto das pesquisas que antecederam este estudo e forneceram os subsídios necessários para os avanços aqui representados.

3.1 CONTEXTO DE PESQUISA

Na construção do *ebook*, participaram cinco integrantes, a começar pela coordenadora do grupo SueLi e orientadora deste trabalho: Prof^ª Dr^ª Kate Kumada, mestre em Linguística Aplicada pelo Instituto de Estudos da Linguagem pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e doutora em Educação Especial pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP); Leonardo dos Santos Batista, Bacharela em Ciência e Tecnologia (UFABC) e mestranda no curso de pós-graduação em Engenharia e Gestão da Inovação pela mesma instituição; Erik Honorato Nunes, Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Cidade de São Paulo (Unicid) e mestrando da pós-graduação Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia do Mar na Universidade Federal de São Paulo (Unifesp); Dayane Monteiro Leite, especialista em Educação a Distância pela Universidade Paulista (UNIP) e mestranda no curso de pós-graduação em Engenharia e Gestão da Inovação (UFABC); e Giovanna Brito Lins, licenciada em Ciências Biológicas pela UFABC e também mestranda no curso de pós-graduação em Engenharia e Gestão da Inovação (UFABC).

No entanto, como dito anteriormente, outras pesquisas antecederam à construção do *ebook*, visto que a demanda de um glossário nasce a partir do projeto de desenvolvimento de um jogo educacional denominado “Expedição Antártica¹³” que, por buscar a ideia de desenho universal, precisou da tradução dos conteúdos para a Libras e outros recursos de acessibilidade. Em meio a esta contribuição, foi identificada a recorrência de sinais-termo da biologia marinha que tinham pouca ou nenhuma divulgação (Figura 21).

¹³ Disponível em: <<https://www.interaufabc.com.br/jogos>>. O projeto contou com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) - Edital 42/2017 CAPES - Educação na temática de jogos virtuais - Processo 88887.163248/2018-00

Figura 21 - Layout do jogo contendo exemplos sinais-termo da biologia marinha



Fonte: Site do InteraUFABC. Disponível em: <https://www.interaufabc.com.br/jogos>. Acesso em: 22 de mar. de 2023.

Logo, como colocado por Nunes (2022), em concomitância à tradução dos textos, Brandt et al. (2020) e Prates (2020) dedicaram suas pesquisas de iniciação científica à construção de um glossário digital de sinais-termo, contribuindo com o levantamento de sinais e layout do glossário e com o desenvolvimento de uma plataforma virtual, respectivamente.

Ao perceber o potencial para outras categorias semânticas, temas e áreas do conhecimento, o já mencionado grupo SueLi, da UFABC, deu continuidade ao glossário digital, nomeando-o como “Librateca” - que recebeu sinal e logo. Estes dois podem ser encontrados no site da Prof^a Dr^a Kate Kumada e observados no Quadro 3.

Quadro 3 - Representações do Glossário Librateca em imagem, logo e vídeo

Sinal	Logo	QR Code de acesso ao vídeo do sinal
		

Fonte: Acervo do Grupo SueLi. Disponível em: <www.katekumada.com.br>. Acesso em: 17 mar. 2023.

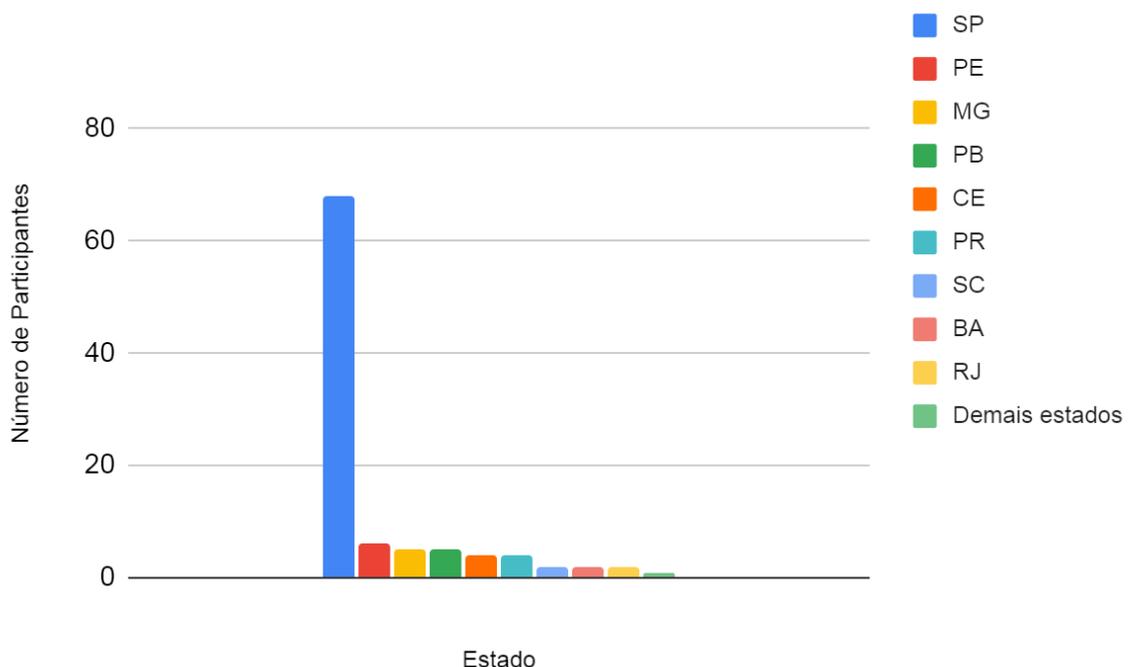
É válido pontuar que o desenvolvimento da Librateca passou por várias etapas de construção e que outros membros do Grupo de Pesquisa SueLi fizeram parte dessa jornada, sendo seus nomes divulgados nos créditos do referido glossário. Atualmente, Carvalho et. al. (2021) também se dedica em sua pesquisa de mestrado a validar a referida plataforma virtual junto a participantes surdos e ouvintes fluentes em Libras.

O Glossário Librateca está disponível de forma digital mas, buscando alcançar o meio impresso, foi proposta a produção do *ebook* que está organizado de forma temática e expande recursos do glossário digital a partir de elementos como audiodescrição, conceitos mais detalhados disponíveis em Libras e Português, ampliação das ilustrações e categorização semântica, além dos já publicizados sinais da Libras.

Tais elementos foram analisados e construídos com base na sondagem descrita por Nunes (2022), que buscou definir 1) a preferência dos participantes surdos e ouvintes que atuam no ensino e tradução da Libras-Português por glossários (impressos, virtuais ou ambos) e; 2) a indicação de até cinco elementos principais que devem ser incluídos em um glossário Libras-Português (por exemplo, figuras ilustrativas do conceito, sinal, definição do conceito em Português, definição do conceito em Libras etc.).

Nesta sondagem, participaram 98 pessoas de 17 estados do Brasil: 63 ouvintes e 35 surdos, identificados por “O+numeral” e “S+numeral”, respectivamente, a fim de análise e proteção de dados dos respondentes. Boa parte do estado de São Paulo (68 participantes), seguido por Pernambuco (6 participantes); Minas Gerais e Paraíba (5 participantes em cada um); Ceará e Paraná (4 participantes em cada um); Santa Catarina, Bahia e Rio de Janeiro (2 participantes em cada um); e Piauí, Acre, Distrito Federal, Rio Grande do Norte, Goiás, Rio Grande do Sul, Pará e Rondônia (1 participante em cada um), conforme (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Estados dos respondentes



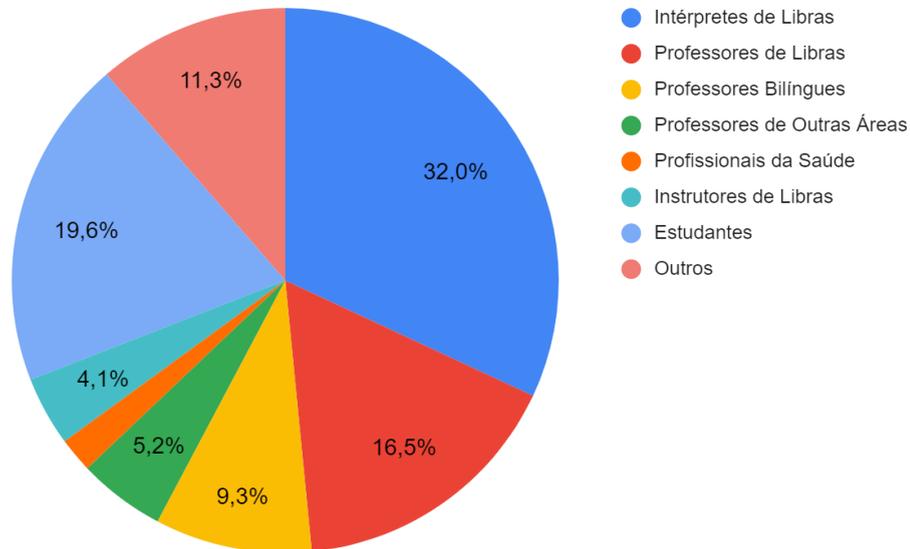
Fonte: Nunes (2022).

Quanto às profissões dos participantes, conforme ilustra o Gráfico 2, foi identificado que a maior parte atuava como Intérprete de Libras (32%), enquanto 19,6% se identificou como Estudante. No professorado, 16,5% eram Professores de Libras, 9,3% Professores Bilíngues¹⁴ e 4,1% Instrutores de Libras, enquanto que docentes responsáveis por componentes curriculares diversos foram agrupados em “Professores de Outras Áreas” (5,2%). De forma similar, foram reunidos os Profissionais da Saúde respondentes (2,1%) e o grupo “Outros” (11,2%), refere-se às

¹⁴ Segundo Lacerda, Albres e Drago (2013), são considerados professores bilíngues aqueles que apresentam formação em pedagogia ou em alguma licenciatura específica com formação ou fluência em Libras que os permite atuar em escolas bilíngues para surdos.

profissões não correlatas à Educação, que não compunham parte do corpo docente ou não pertencentes às demais classes anteriores.

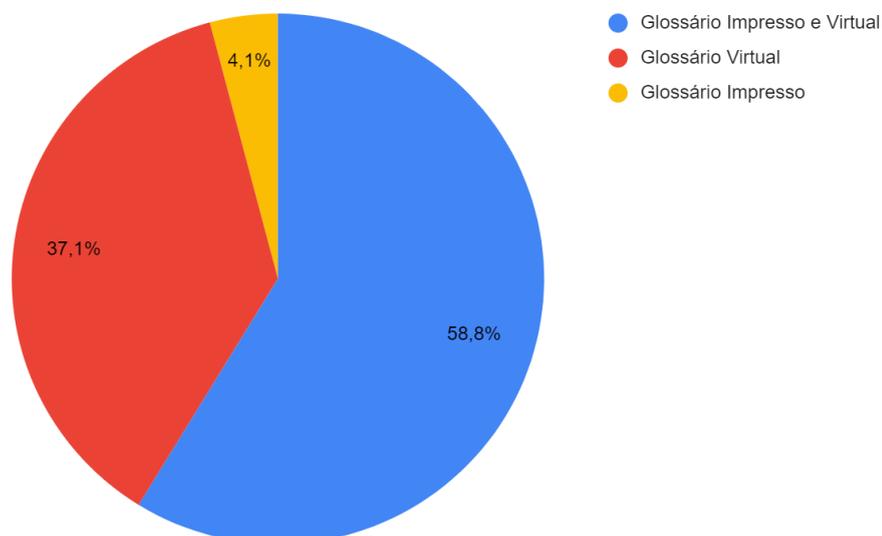
Gráfico 2 - Profissões dos respondentes



Fonte: Nunes (2022).

Com relação às preferências (Gráfico 3), mais da metade (58,8%) dos participantes revelou predileção pelo glossário de versões impresso e virtual. A segunda maior preferência foi ao glossário virtual (37,1%), seguido pelo glossário impresso (4,1%).

Gráfico 3 - Preferência pelo formato de divulgação dos glossários



Fonte: Nunes (2022).

No que tange os elementos considerados relevantes para construção de um glossário e tendo em vista a preocupação dos autores na construção de um material baseado no DU, os respondentes escolheram, majoritariamente, a presença de: Foto, imagem ou ilustração do conceito (74,5%); Termo em Libras em vídeo (72,4%); Contexto de uso do termo em Libras (exemplo de frase) (53,1%); e Conceito em Libras (50,51%). Em contraponto, o item com menor número de apontamentos foi a ELiS¹⁵. Como, nessa questão, cada participante tinha a possibilidade de selecionar mais de um item, o total tabulado não soma 100%, tal qual demonstrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Elementos considerados mais importantes em um glossário

O que você acha mais importante ter em um glossário	Quantidade (%)
Foto, imagem ou ilustração do conceito	73 (74,5%)
Termo em Libras em vídeo	71 (72,4%)
Contexto de uso do termo em Libras (exemplo de frase)	52 (53,1)
Conceito em Libras	50 (50,51%)
Termo em Libras em imagem (desenho ou foto do sinal)	43 (43,9%)
Legenda nos vídeos de conceitos em Libras	41 (41,8%)
Descrição da execução do sinal com informação sobre todos os parâmetros da Libras	36 (36,7%)
Termo em Português	35 (35,7%)
Conceito em Português	28 (28,6%)
SignWriting	27 (27,6%)
Contexto de uso do termo em Português (exemplo de frase)	25 (25,5%)
Orientação sobre a Configuração de mão do sinal (imagem)	23 (23,5%)
Orientação sobre a expressão não manual (facial e corporal do sinal)	19 (19,4%)
Orientação sobre a localização do sinal	17 (17,3%)
Orientação sobre movimento	16 (16,3%)
Elis	5 (5,1%)

Fonte: Nunes (2022).

¹⁵ A ELiS é uma sistema de escrita de sinais linear a partir de visografemas.

A pesquisa de Nunes (2022) contou, ainda, com uma questão aberta cujos participantes poderiam sugerir ou comentar outros itens que achassem pertinentes/relevantes para o material (Quadro 5).

Quadro 5 - Comentários dos participantes

Outra sugestão para nosso glossário? Deixei aqui.	
S1	Foco sinal conceito Foto PDF completo tbm vídeo mostra explicar conceito sinal importante
O1	Levantamento de sinais já existentes, e criação de um método de coleta e criação de sinais.
O2	Glossário mais resumindo que seja realmente focado no surdo
S2	E com mais claro para quem pode entender na melhor forma porque tem surdos que não sabe libras ?
O3	Deveriam ser com gestos mais direção e movimentos sinalizado as mãos
O4	Esses já estão bom
S3	Explica significa e por que sinal?
S4	Áudio descrição para cegos
O5	Tenha professores que estão trabalhando com alunos surdos na equipe, vasinho. Esse tipo de trabalho não pode ser desenvolvido somente dentro da academia.
S5	Cada barra tem seu vídeo: - glossário (só sinal) - conceito -exemplo em frase
S6	Parabéns pela iniciativa, continua com biologia botânica, animal, micróbio, células e etc; é um projeto top!
S7	Ao explicar o conceito de um determinado termo na área de biologia marinha, seria bom colocar imagem no cenário enquanto sinaliza explicando em Libras. Fica mais significativo e possibilita o letramento visual.
O6	O meio mais prático para memorização.
O7	Disponibilidade do glossário virtual em sítio eletrônico específico. Fácil atualização. Imagem e conceito conjunto.
O8	Material impresso para o ensino médio. Área muito carente

Fonte: Nunes (2022)¹⁶.

Norteados por essas informações, os autores do *ebook* definiram quatro passos para sua construção: (1) Definição dos aspectos fundantes do *ebook*; (2) Revisão de conceitos e adequações taxonômicas; (3) Elaboração dos aspectos fundantes; (4) Diagramação do *ebook*. Essas quatro ações são descritas na sequência, no capítulo dedicado aos resultados da presente pesquisa aplicada. É

¹⁶ Para garantir o anonimato assumido junto ao Comitê de Ética em Pesquisa, O foi usado para representar participantes ouvintes, ao passo que S foi usado para indicar os respondentes Surdos.

válido pontuar que foi utilizada uma análise descritiva para essa empreitada, visando compartilhar a metodologia utilizada na construção de um *ebook* acessível para a divulgação e popularização científica da biologia marinha.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Tendo em vista que a construção do conhecimento não é totalmente livre e aleatória, tal qual Werneck (2006) reflete em seus estudos, não se então pode imaginar que possa, cada um, "construir" o seu conhecimento de modo totalmente pessoal e independente sem vínculo com a comunidade científica e/ou com o ambiente em que vive.

De acordo com Cáceres (2011), a ciência nunca parte do zero. Ao contrário, toda produção científica que pretende contribuir efetivamente para o avanço da Ciência utiliza o conhecimento existente como ponto de partida para propor inovações metodológicas e descobrir novos resultados. A atualização do conhecimento é gerada por meio de uma rede de colaboração.

Desta forma, nesta seção, cada uma das quatro etapas de construção do *ebook* é descrita detalhadamente, discorrendo sobre os seus desafios. Em outras palavras, aqui, os detalhes da metodologia construída são compartilhados como resultado da presente pesquisa aplicada.

A descrição e análise das etapas é importante para que outros pesquisadores possam identificar possíveis limitações ou falhas no estudo, bem como para validar ou replicar aspectos positivos da pesquisa a fim de torná-la mais confiável. O detalhamento dos resultados também permite que estudos vindouros possam avançar e aprimorar soluções nesse contexto, reconhecendo novas oportunidades de pesquisa e melhorias em trabalhos futuros.

4.1 CONSTRUÇÃO DO *EBOOK*

De início, a determinação dos elementos fundantes foi parte essencial do processo, pois, a partir dela, todo o material foi estruturado. A adequação taxonômica e revisão dos conceitos, além de retomar o caráter do TCC em ciências biológicas, foi

igualmente importante ao nortear a construção dos conteúdos, de forma que a criação das imagens, das ADs e dos vídeos, bem como o compartilhamento dos detalhes da diagramação permite que outras pessoas compreendam como as informações foram organizadas e que, principalmente, as decisões não foram escolhidas ao acaso. Tal qual nos demais itens, a partilha permite também que outras pessoas possam, futuramente, sugerir melhorias, corrigir problemas e trabalhar em conjunto para aperfeiçoar outras pesquisas.

4.1.1 Definição dos aspectos fundantes

Na primeira etapa, os autores do *ebook* se reuniram de forma virtual para definir seus aspectos fundantes, pois um material multimodal e baseado no desenho universal deve apresentar alguns elementos fundamentais para garantir que seja acessível e compreensível para um público diverso, incluindo pessoas com deficiências ou limitações de acesso.

Conforme coloca Dionísio (2007), a multimodalidade é um processo de construção ancorado na mobilização de distintos modos de representação. Isso remete não apenas aos textos escritos, mas também aos orais. Diante dessa acepção, a multimodalidade discursiva abarca não só a linguagem verbal escrita, como também outros registros, tais como: a linguagem oral e gestual.

Por isso, apoiados na literatura e na concepção de desenho universal prevista na LBI (BRASIL, 2005), a considerar também as possibilidades de diagramação do *ebook*, os elementos deviam cumprir e ser construídos com base nos critérios enumerados abaixo:

1. Flexibilidade de uso: o material deve ser flexível para permitir que diferentes pessoas possam acessá-lo de diferentes maneiras, seja por meio de dispositivos móveis, computadores ou dispositivos assistivos, de forma que a versão impressa também não ofereça barreiras para uso;
2. Linguagem clara e simples: o material deve utilizar uma linguagem clara e simples, evitando jargões ou palavras complexas que possam dificultar a compreensão;

3. Ilustrações e gráficos: o material deve apresentar ilustrações e gráficos que ajudem a transmitir a informação de forma visual, facilitando a compreensão por pessoas com deficiência visual ou dificuldades de leitura;
4. Legendas e descrições: as ilustrações e gráficos devem ser acompanhados de legendas e descrições detalhadas, que permitam que pessoas surdas, cegas ou com baixa visão possam compreender a informação;
5. Cores, fontes e contrastes: as cores, fontes e contrastes utilizados no material devem ser adequados para garantir que pessoas com deficiência visual possam distinguir as informações apresentadas;
6. Acessibilidade digital: o material deve ser disponibilizado em um formato acessível para pessoas com deficiência, como em formato de áudio, legendado ou com recursos de acessibilidade digital.

Ao cruzar esses aspectos com o levantamento realizado por Nunes (2022) e tendo em vista o Quadro 4 de elementos considerados mais importantes em um glossário pelos respondentes, foi possível incluir todos os itens, exceto o ELiS e o *Sign Writing* (SW).

4.1.1.1 O ELiS

Este primeiro, de acordo com Estelita (2015), é a sigla para “Sistema Brasileiro de Escrita das Línguas de Sinais” (ELiS) e trata-se de uma forma de escrita alfabética e linear, cujos caracteres, denominados visografemas (95 no total) foram desenvolvidos especialmente para o ELiS.

[...] é uma escrita econômica, no que se refere aos visografemas e às regras de combinação entre eles, os quais permitem gravar e registrar enunciados em qualquer língua de sinais. Guarda semelhanças com textos em línguas orais, pois utiliza alguns de seus símbolos, como sinais de pontuação e numerais, além de aspectos de formatação, como indentação de parágrafo, centralização de título, marcação de tópicos e outros (FREITAS; FIGUEIREDO; BARROS, 2019, p. 62).

Freitas; Figueiredo e Barros (2019) complementam que, para escrever qualquer palavra/sinal utilizando o ELiS, devem-se observar a configuração de dedos (CD), a orientação da palma (OP), o ponto de articulação (PA) e, se

necessário, o grupo de movimento (M), onde cada variação desses itens possui um visografema correspondente, tal qual colocado para as palavras “Queijo” e “Manhã” na Figura 22.

Figura 22 - Escrita para as palavras “Queijo” e “Manhã” em ELiS



ORDEM				ELiS	Português
CD	OP	PA	M		
.1. ^m	☐	≡	↓	.1. ^m ☐≡↓	Queijo
.77.	☐	☐	↓	.77.☐☐↓	Manhã

Fonte: Freitas, Figueiredo e Barros (2019).

No entanto, ainda é um desafio usar o ELiS, uma vez que a Libras é tridimensional, dinâmica e não-linear, o que torna difícil converter seus elementos visuais em escrita linear, bidimensional e estática.

Talvez por essa razão, esse tenha sido o elemento com menor número de votos no levantamento de Nunes (2022). Em uma consulta aos membros surdos e ouvintes do Grupo SueLi foi, inclusive, observado o desconhecimento e/ou não domínio desse sistema de grafia da Libras, demonstrando com essa amostra pouca aderência para justificar sua adoção em nosso *ebook* neste momento.

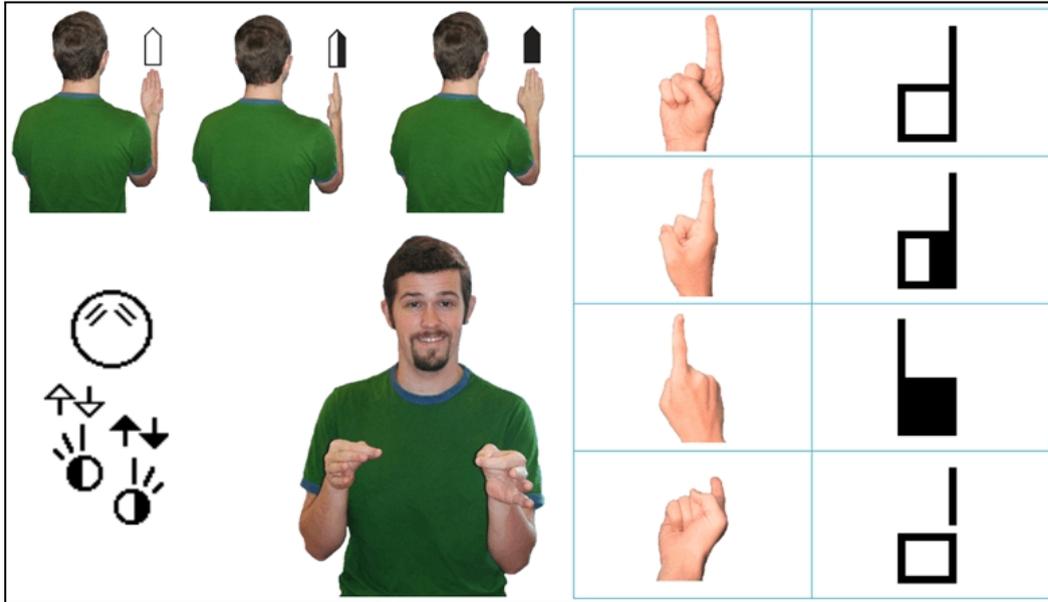
4.1.1.2 O *Sign Writing*

Já o SW, como colocado por Stumpf (2003), é um sistema que se propõe a representar línguas de sinais de um modo gráfico esquemático que funciona como um sistema de escrita alfabético, em que as unidades gráficas fundamentais representam unidades gestuais fundamentais, suas propriedades e relações. O SW pode registrar qualquer língua de sinais do mundo sem passar pela tradução da língua falada. Cada língua de sinais vai adaptá-lo de acordo com a sua própria ortografia.

Ainda de acordo com Stumpf (2003), para escrever nesse sistema, é preciso saber uma língua de sinais, pois ele expressa os movimentos, as formas das mãos,

as marcas não-manuais e os pontos de articulação através de símbolos que são combinados para formar um sinal específico (Figura 23).

Figura 23 - Exemplos da escrita em SW com base em padrões da palma de mão e dedos



Fonte: Portal da Organização *Sign Writing*. Disponível em: <<https://www.signwriting.org/>> Acesso em: 29 mar 2023.

De acordo com Santos (2018), a representação de SW é detalhada e requer uma resolução de imagem alta para garantir a legibilidade. Isso pode levar a problemas de compatibilidade com diferentes tamanhos de tela e dispositivos, especialmente em materiais online. Para garantir a acessibilidade, é importante que as imagens de SW sejam apresentadas corretamente em diferentes dispositivos e resoluções.

O SW foi indicado como um elemento importante para constar no glossário por cerca de 27% dos respondentes da pesquisa de Nunes (2022), o que reflete menos de $\frac{1}{3}$ (um terço) dos participantes. Nesse sentido, até sob o fito de não acarretar uma poluição visual no layout das páginas do *ebook*, foi decidido pela não inclusão do SW neste material.

4.1.1.3 O texto alternativo e audiodescrição

Por último, os autores consideraram também a utilização de texto alt (texto alternativo), que representa uma descrição textual adicionada a uma imagem,

geralmente em um site ou aplicativo, para que pessoas com deficiência visual que fazem uso de leitores de tela possam entender o conteúdo da imagem.

O texto inserido na caixa de texto alternativo é lido pelo leitor de tela quando o usuário passa pela imagem, mas não fica visível na tela. Para que seja possível que o leitor passe pela imagem durante a navegação, ela precisa estar alinhada ao texto (BRASIL, 2021, p.13).

De forma similar às ADs, implementar o texto alternativo pode ser desafiador, pois requer uma compreensão clara do conteúdo e do contexto da imagem. A descrição deve ser precisa e relevante, mas também deve ser concisa o suficiente para não sobrecarregar o usuário com informações desnecessárias. No caso do *ebook*, o software utilizado para sua diagramação (a saber o Canva) não dispunha do recurso de texto alt, além de essa alternativa tornar-se exclusiva para versões digitais. Em outras palavras, ao adotar o texto alt, quando o *ebook* fosse impresso para uso, a função da descrição de imagem se perderia.

Dessa forma, para o formato de *ebook* e seu melhor aproveitamento em versões digital e impressa, foi escolhido pela AD de imagem acompanhando a ilustração do conceito. O uso desse recurso e escolhas concernentes a sua inserção serão descritas de forma mais detida posteriormente.

4.1.1.4 Ilustrações e fotos

A presença de foto, imagem ou ilustração do conceito foi eleita como um elemento fundamental por cerca de 74,5% dos respondentes da pesquisa de Nunes (2022), ratificando o reconhecimento das pessoas surdas como sujeitos visuais (BRASIL, 2002) cujo aprendizado é favorecido a partir de concepções de uma pedagogia visual (também conhecida como letramento visual). De acordo com Lacerda, Santos e Caetano (2013), a escola lida com a visualidade como um elemento meramente decorativo, contudo, nas práticas pedagógicas envolvendo estudantes surdos já existe um consenso que elementos imagéticos são fulcrais e precisam ser melhor explorados.

Dessa forma, além de ilustração do conceito, foram inseridas também fotos do sinal, utilizando como representação um(a) Tíslp humano(a) (ao invés de um avatar), cujo movimento tentou se demonstrar a partir de setas e segmentação de imagens com números (indicativos de uma ordem para sua execução).

4.1.1.5 Conceitos e termo em Português acompanhados de vídeos em Libras

A presença do termo e conceito no formato de vídeo em Libras foram indicados por, respectivamente, 71% e 50% dos respondentes de Nunes (2022). Pensando o *ebook* como genuinamente bilíngue (Libras-Português) e possível de uso em contextos educacionais inclusivos com a presença de surdos e ouvintes, foi definido como fundamental a presença dos termos e conceitos em Libras e também em Português.

É válido pontuar que a Lei 10.436 determina que a Libras não deve substituir o Português, língua oficial do Brasil (BRASIL, 2002) e que o reconhecimento do surdo é o de ser um sujeito bilíngue, cuja primeira língua é a Libras e sua segunda língua é o Português (BRASIL, 2005). Isso posto, é coerente ainda considerar que o bilíngue é aquele constituído por dois repertórios linguísticos, cujas competências devem ser desenvolvidas de tal forma a permiti-lo transitar de uma língua para a outra (KUMADA, 2016).

Assim, o *ebook* teve como aspectos fundantes: 1) vídeos dos sinais disponíveis via link (com *hiperlink*) e QR Code; 2) vídeos dos conceitos em Libras, acessíveis também via link e QR Code; 3) Sinais-termo disponíveis em Português escrito; 4) conceito de Português escrito; 5) audiodescrição de imagens e 6) ilustrações e fotos.

A disponibilização dos vídeos dos sinais-termo, dos conceitos em Libras, das ADs das imagens das espécies e dos conceitos em Português via link e QR Code foi pensada desta maneira pois, com o link, os usuários podem apenas clicar nele e acessar de um dispositivo móvel, *laptop*, *tablet* ou computador. Na versão impressa, pode-se utilizar o QR code em outro dispositivo ou copiar o link direto no navegador.

Na impossibilidade de acesso à internet, ainda há os sinais-termo que estão representados com a imagem estática do intérprete contendo a localização, movimento (viabilizadas por setas), configuração de mãos e expressões faciais. Além disso, as espécies, a audiodescrição de cada uma e os conceitos foram disponibilizados por escrito em Português - além das ilustrações. Isto posto, é possível que pessoas com deficiência visual, idosos e/ou outros grupos que apresentem dificuldades de leitura possam usar o material com apoio de um leitor e

de forma que uma pessoa surda alfabetizada possa usar de forma autônoma o material.

Após, a elegibilidade dos aspectos fundantes do *ebook*, fez-se necessário o levantamento dos sinais-termo já existentes no Glossário Librateca associados à biologia marinha para composição do *ebook*; implementação dos aspectos supracitados; e verificação da necessidade de revisão, complementação e/ou criação de mais sinais-termo etapas que são descritas na sequência.

4.1.2 Revisão de conceitos e adequações taxonômicas

De acordo com Aganette, Alvarenga e Souza (2010), o termo taxonomia se origina do grego *taxis* (ordem) e *nomos* (lei, norma) e foi usado pela primeira vez em 1735, pelo cientista e médico sueco Karl Von Linné, que classificou os organismos vivos de acordo com suas características e os hierarquizou, dividindo-os em reinos, filos, ordens, famílias, gêneros e espécies que, posteriormente, foram subdivididos.

Para Vickery (1980), as taxonomias científicas surgidas no âmbito da botânica, da zoologia e da paleontologia, são peças-chave no trabalho contemporâneo de investigadores das diferentes ciências naturais e sociais. Por isso, a segunda etapa de construção deste trabalho consistiu em reuniões virtuais com os participantes do *ebook* para análise dos termos associados à biologia já existentes e disponíveis no glossário Librateca, tabelados em ordem alfabética.

Tal tabela incluía diferentes grupos zoológicos não necessariamente associados à biologia marinha exigindo, então, seleção, divisão e organização taxonômica. Dentre os termos, foi possível separar três grandes ordens: Sphenisciformes, que se refere às espécies de pinguins; Testudines, onde enquadram-se as tartarugas-marinhas; e Cetáceos, onde estão incluídas as baleias e golfinhos.

No caso das baleias, foi possível separar duas grandes subordens: Odontocetos e Mysticetos. Uma vez que tanto estes dois últimos quanto os sinais-termo de “CACHALOTE” e “ORCA” estavam disponíveis no Glossário Librateca. Em adendo, com relação à organização das espécies, orcas e cachalotes não são consideradas “baleias verdadeiras” (ou *Mysticeti*), pois possuem crânio

assimétrico, orifício respiratório único dirigido para cima e de possuírem dentição permanente (UERJ, 2023, p.1). Tal categorização pode ser consultada nos Quadros 6, 7 e 8.

Quadro 6 - Categorização dos Cetáceos

Ordem	Subordem	Nome popular	Nome Científico
Cetáceos	Misticetos	Baleia-azul- antártica	<i>Balaenoptera musculus intermedia</i>
		Baleia-fin (ou baleia-comum)	<i>Balaenoptera physalus</i>
		Baleia-franca-austral	<i>Eubalaena australis</i>
		Baleia-jubarte	<i>Megaptera novaeangliae</i>
	Odontocetos	Baleia-minke	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
		Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>
		Orca	<i>Orcinus orca</i>

Fonte: Elaboração própria (2023).

Quadro 7 - Categorização dos Testudines

Ordem	Nome popular	Nome Científico
Testudines	Tartaruga-oliva	<i>Lepidochelys olivacea</i>
	Tartaruga-de-pente	<i>Eretmochelys imbricata</i>
	Tartaruga-cabeçuda	<i>Caretta caretta</i>
	Tartaruga-verde	<i>Chelonia mydas</i>

Fonte: Nunes (2022).

Quadro 8 - Categorização dos Sphenisciformes

Ordem	Nome popular	Nome Científico
	Pinguim-de-adélia	<i>Pygoscelis adeliae</i>
	Pinguim-africano	<i>Spheniscus demersus</i>
	Pinguim-de-barbicha	<i>Pygoscelis antarcticus</i>
Sphenisciformes	Pinguim-de-snares	<i>Eudyptes robustus</i>
	Pinguim-de-galápagos	<i>Spheniscus mendiculus</i>
	Pinguim-de-humboldt	<i>Spheniscus humboldti</i>

Fonte: Nunes (2022).

Conforme revelam os Quadros 6, 7 e 8, o grupo Cetáceos contou com sete sinais-termos, sendo cinco pertencentes a Mysticetos e dois a Odontocetos. Em Testudines e Sphenisciformes, foram trabalhados sete e seis sinais-termos respectivamente, totalizando 20 espécies. Para cada uma, foi criado um vídeo do sinal-termo disponível via link (com *hiperlink*) e um QR Code; um conceito e um vídeo do conceito em Libras, acessíveis também via link e QR Code; uma ilustração e a respectiva audiodescrição.

Uma das questões que levou a uma reunião dos autores foi com relação à divergência de grafias adotadas para o nome das espécies pois, no início, não existia um padrão para tal. Logo, diferentes materiais construídos sobre um mesmo animal eram nomeados de forma distintas. Por exemplo, para “baleia-jubarte”, o vídeo com o conceito em Libras poderia vir nomeado como “Jubarte”, a audiodescrição como “BALEIA JUBARTE”, o sinal-termo como “Baleia Jubarte” e assim por diante.

Reflete-se, aqui, que parte do exposto pode ter ocorrido em função das barreiras comunicacionais entre os membros do trabalho. Em outras palavras, o pouco conhecimento e uso da Libras no cotidiano pela autora deste TCC pode ter resultado em mal-entendidos e dificuldades na troca de informações, especialmente na forma escrita por mensagens de texto com o colega de equipe surdo durante a montagem dos elementos fundantes.

Sabe-se que a língua materna do sujeito surdo é a língua de sinais e na escrita este se apropria de uma segunda língua. Desta forma, uma pessoa surda possui um esforço muito maior em sua aprendizagem do que uma ouvinte que fala, lê e escreve na mesma língua (ROSA, 2015, p.17).

Desta forma, convencionou-se utilizar a nomenclatura para os arquivos conforme prevê o Novo Acordo Ortográfico (2009) e o Manual de Comunicação da Secretaria de Comunicação Social (2012): “espécies vegetais e animais: use hífen nos compostos que designam espécies botânicas ou zoológicas, estejam ou não os termos ligados por preposição ou qualquer outro elemento”.

Tal decisão foi importante não somente por questões de organização e padronização, mas também porque as espécies biológicas são escritas com hífen para diferenciá-las do nome popular, que pode variar regionalmente e indicar grupos ou espécies diferentes daquelas de interesse.

Já os nomes científicos são escritos em itálico para indicar que são termos latinos ou latinizados que fazem parte da linguagem técnica específica da biologia e taxonomia. Além disso, o uso do itálico ajuda a destacar o nome científico em textos que contenham vários nomes de espécies ou gêneros.

Demais termos que, apesar de pertencerem à biologia marinha, mas que apresentavam outras questões passíveis de exclusão, como o uso de um nome popular que diz respeito a mais de uma espécie, foram retirados.

Um exemplo foi o sinal-termo registrado como “Pardela/petrel¹⁷ de queixo branco” que, quando ocorreu esta fase da pesquisa, não tinha um retorno preciso nas buscas em bancos de dados de aves com esse nome e, desta forma, não foi possível saber com exatidão de qual espécie se tratava. Poderia ser *Procellaria aequinoctialis*, que é conhecida popularmente como pardelão-de-queixo-branco, corvo-de-bico-branco, pardela-preta e procelária-de-bico-branco, entre outras variações distintas daquela procurada. Assim, apesar de terem sido retirados deste primeiro trabalho, esses casos continuam disponíveis para trabalhos futuros, visto que os bancos de dados ornitológicos são atualizados com frequência.

¹⁷ Os petréis são aves marinhas da família Procellariidae e da família Pelecanoididae.

Nesse cenário, a aquisição da norma ortográfica e a mediação da professora orientadora Prof^a Dr^a Kate Kumada e da mestrande Leonardo Batista nas traduções Libras-Português nas reuniões permitiu um consenso e foi possível seguir para a descrição dos sinais-termo.

4.1.3 Implementação dos aspectos fundantes

A definição e elaboração de aspectos fundantes do projeto consistiu em identificar e definir os elementos essenciais que fundamentaram e orientaram o desenvolvimento do projeto. Nesta seção são compartilhados detalhes da implementação dos processos de planejamento e execução de cada etapa, cujas decisões e ações tomadas acompanham a análise dos desafios envolvidos. Além disso, esses são os aspectos fundantes que permitem avaliar, ao final, o desempenho do trabalho, verificando se os resultados esperados foram alcançados e se as estratégias e recursos foram utilizados de forma eficiente.

4.1.3.1 Estruturação dos conceitos sobre as espécies

Junto aos sinais-termo das espécies, também se fez necessária a descrição das características de cada uma em Português para, posteriormente, traduzi-las para a Libras, uma vez que o trabalho se propõe a desenvolver a conceituação de sinais técnico-científicos referentes à espécies marinhas e termos associados para apresentação no *ebook*.

Assim, retomando o caráter de popularização científica e o público-alvo do *ebook*, as definições seguiram um padrão de conteúdos: (1) Nome popular da espécie; (2) Nome científico; (3) Habitat (Localização geográfica); (4) Características físicas; (5) Alimentação; e (6) Fatores de risco para a preservação da espécie, tendo como base na Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), dados de entidades conveniadas ao Ibama como o Projeto Tamar e a lista de espécies em risco de União Internacional para Conservação da Natureza (UICN) da Unesco.

Discutiu-se entre os autores que incluir o nome popular é relevante porque é a forma mais comum de se referir às espécies e, muitas vezes, é o único termo

conhecido pelo público em geral. Por outro lado, o nome científico permite a identificação precisa de quais seres vivos estão sendo descritos sendo que, ao apresentá-lo juntamente ao nome popular, as pessoas podem ter acesso a tal informação e associá-la às formas que conhecem.

Quanto aos outros itens, as próprias fontes consultadas já as apresentam também. No entanto, ao fornecer informações sobre o habitat e características físicas, é possível que os usuários do *ebook* identifiquem e conheçam as espécies e como elas se encaixam em seus habitats naturais (e quais são eles). A alimentação pode apoiar na compreensão do papel da espécie no ecossistema e no equilíbrio ecológico, bem como os fatores de risco para a preservação fornecem informações sobre como protegê-la.

Ao analisar quais informações deveriam ser apresentadas, também verificou-se que, além dos termos referentes às espécies e respectivas descrições conceituais, outros termos fundamentais à compreensão dos usuários do *ebook* precisavam de reformulação das descrições ou criação. Como exemplo, os sinais-termo de “REINO” e “FILO” já estavam disponíveis no Glossário Librateca, contudo, foi necessário reformulá-los e, em complemento, criar as demais classificações taxonômicas menores (ex. Classe, Ordem, Família, Gênero), tal qual os exemplos no Quadro 9.

Quadro 9 - Exemplos de descrições dos termos

Termo	Descrição	Categoria Semântica
Baleia-jubarte	A baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>) habita oceanos temperados e tropicais. É uma baleia de grande porte, podendo medir em média 15 metros de comprimento e pesando até 40 toneladas, com coloração cinza-escura e faixas brancas na região da boca e até o ventre. Também possui pequenas protuberâncias próximas à região da boca. Alimenta-se principalmente de krill e outros crustáceos, mas também pode ingerir peixes e lulas. É ameaçada pela pesca acidental, colisões e poluição.	Espécie de mamífero marinho
Pinguim-de-humboldt	O pinguim-de-humboldt (<i>Spheniscus humboldti</i>) é endêmico da costa do Peru e do Chile. É um pinguim mediano, com uma massa corporal que varia de 2 a 5 kg, com até 70cm de altura. Possui uma faixa branca/rósea em torno dos olhos e parte do pescoço e uma preta que contorna a porção ventral. Possui pequenas pontuações de penas pretas no ventre branco. Se alimenta	Espécie de ave marinha

principalmente de krill, peixes e outros invertebrados marinhos. A principal ameaça são as mudanças climáticas, poluição e desequilíbrio das cadeias alimentares.

Tartaruga-verde	A tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>) é encontrada em todos os oceanos, com a maioria das populações concentradas nas águas tropicais e subtropicais, mede de 80 a 100 cm de comprimento e pesa de 80 a 200 kg. Sua dieta é composta principalmente de algas e vegetais aquáticos, embora também possa se alimentar de pequenos invertebrados aquáticos. São ameaçadas pelas capturas acidentais em redes de pesca e pelo consumo de suas carapaças, que são consideradas um alimento delicioso e valioso em muitas culturas, além das mudanças climáticas e poluição (em especial de plásticos e redes de pesca).	Espécie de réptil marinho
Reino	O Reino é uma categoria na classificação científica dos seres vivos, que agrupa organismos que têm características evolutivas semelhantes.	Categoria taxonômica
Ordem	A Ordem é uma subcategoria menor da Classe, que agrupa organismos semelhantes em termos de características evolutivas.	Categoria taxonômica
Espécie	A Espécie é uma subcategoria do Gênero, usada para classificar, geralmente, os seres vivos que são semelhantes o suficiente para se cruzarem e produzirem descendentes férteis - mas existem outras classificações para "espécie".	Categoria taxonômica

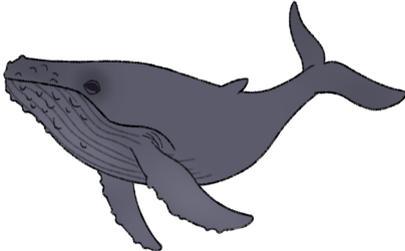
Fonte: Elaboração própria (2023).

4.1.3.2 Seleção e elaboração de imagens representativas

Acerca das imagens utilizadas no *ebook* e em função de direitos autorais, foi contratado o ilustrador Victor Coelho Cardoso¹⁸ com verba da coordenadora do projeto e orientadora deste trabalho. Conforme Nunes (2022) descreve, nesta etapa, foram escolhidas imagens das espécies no Google Imagens para subsidiar as ilustrações, com o máximo de cuidado possível na seleção de fotografias ou ângulos das imagens para demonstrar a motivação e o caráter simbólico do sinal-termo. Portanto, o ilustrador recebeu um documento contendo fotos, textos e vídeos como referências, como é mostrado no Quadro 10.

¹⁸ Trabalho disponível em: <http://linktr.ee/coelho_viic>

Quadro 10: Exemplo de informações submetidas ao ilustrador e resultado

Imagens de Referência	Notas	Resultado
<p>4 - Baleia Jubarte foto 1 -</p>  <p>foto 2 -</p>  <p>foto 3 -</p> 	<p>As cores desse animal variam de tons de azul ao preto. Dar um destaque para o desenho da boca como ele faz um arco, descendo e subindo próximo a barbatana, característica usada como destaque no sinal.</p> <p>Link para o vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=Ri3mqZ1SThQ&ab_channel=KateKumada</p>	

Fonte: Nunes (2022).

Fonte das imagens de referência: Extraídas do Google Imagens.

Para alguns sinais-termo, em especial, aqueles que necessitaram ser criados posteriormente (como as classificações taxonômicas menores), não foram definidas imagens representativas até o presente momento. Isso se deu pois não existiu um consenso entre os autores para uma imagem que seja de fácil entendimento para pessoas surdas, cegas, com baixa visão ou mesmo para pessoas com transtornos e/ou outras deficiências ou condições do que seria ideal para a compreensão do que são o Gênero, Classe, Família, já que são termos que podem ser utilizados em outros contextos mais comuns e que, aqui, são utilizados no nicho específico da biologia.

Tal problemática reitera a importância da inserção de grupos minoritários não apenas no campo das ciências biológicas, mas também nas demais áreas do conhecimento, para que questões como essa sejam mais facilmente resolvidas. Como analisado nas referências que nortearam a construção do *ebook*, não foram encontrados trabalhos onde um pesquisador surdo formado em biologia participou efetivamente da montagem do glossário/dicionário de Libras-Português sobre a área. Logo, na maior parte das vezes, esses trabalhos carecem de sinais-termo, definições e imagens que realmente façam sentido para as pessoas surdas e que não sejam só analisados à luz das perspectivas de pessoas ouvintes.

Feitos os conceitos e as imagens possíveis, foi iniciada a etapa de audiodescrição de ambos a fim de torná-los acessíveis às PcDVs ou baixa visão, pois conteúdos imagéticos, em geral, não são percebidos pelos leitores de tela. Como já mencionado, tal recurso não se restringe a esses grupos, uma vez que idosos e pessoas que não foram alfabetizadas podem utilizá-lo.

4.1.3.3 Construção das Audiodescrições

Para o processo, com base no Tutorial de Audiodescrição realizado por Martins (2021) do Núcleo de Acessibilidade e Inclusão da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram elencados os principais itens necessários às ADs:

- I. Dizer qual é o tipo de imagem: fotografia, tirinha, charge, gráfico, ilustração, etc;
- II. Fazer a AD a partir do sentido lógico da leitura da imagem, levando em consideração as informações apresentadas;
- III. Informar as cores da imagem;
- IV. Descrever, de maneira lógica e objetiva, todos os elementos que compõem a imagem inclusive o conteúdo escrito;
- V. Reduzir redundâncias na AD e adotar períodos com frases mais curtas;
- VI. Evitar uso de termos interpretativos subjetivos;
- VII. No caso de AD na forma escrita, é importante que a cor e o tamanho da fonte permaneçam os mesmos do texto que consta no restante da mensagem, para que o conteúdo audiodescrito também seja acessado pelas pessoas com baixa visão.

Em concordância com os itens, cada uma das imagens foi descrita em forma de textos via Google Documentos, todos disponíveis de forma online - similarmente aos conceitos. Em seguida, os textos foram lidos pelo software “*Non Visual Desktop Access*” ou NVDA, com licença GPL (sigla em Inglês para “Licença Pública Geral”), de autoria da Fundação para o Software Livre (Quadro 11).

Quadro 11 - Detalhes sobre o NVDA

Logotipo do leitor de tela	Tutorial de instalação	Localização do NVDA
		
Fonte: Accessibility	Developer Guide.	Disponível em:
https://www.accessibility-developer-guide.com/setup/screen-readers/nvda/ . Acesso em: 17 de mar. 2023..		

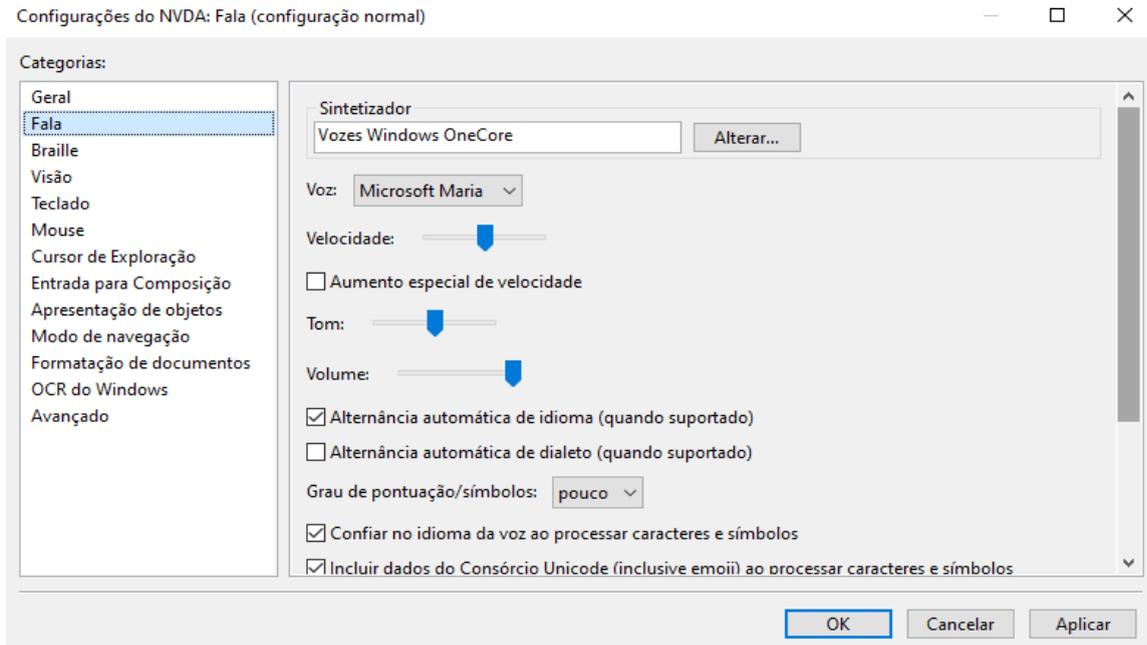
Tal procedimento foi realizado pelas seguintes etapas:

- I. Foi feito o download e instalação NVDA¹⁹ no notebook da autora;
- II. A voz e a velocidade foram automáticas e padrões do próprio software;
- III. O Google Documentos contendo a descrição da imagem ou o conceito foi aberto no navegador;
- IV. Pressionaram-se a teclas "Ctrl + Alt + N" para abrir o NVDA;
- V. As teclas de navegação do NVDA foram usadas para se deslocar pelo documento;
- VI. O NVDA, então, leu automaticamente o conteúdo do Google Docs em voz alta.

No NVDA, as configurações padrões de velocidade da fala e tipo de voz foram mantidas (Figura 24).

¹⁹É possível baixá-lo em: <<https://www.nvaccess.org/>>.

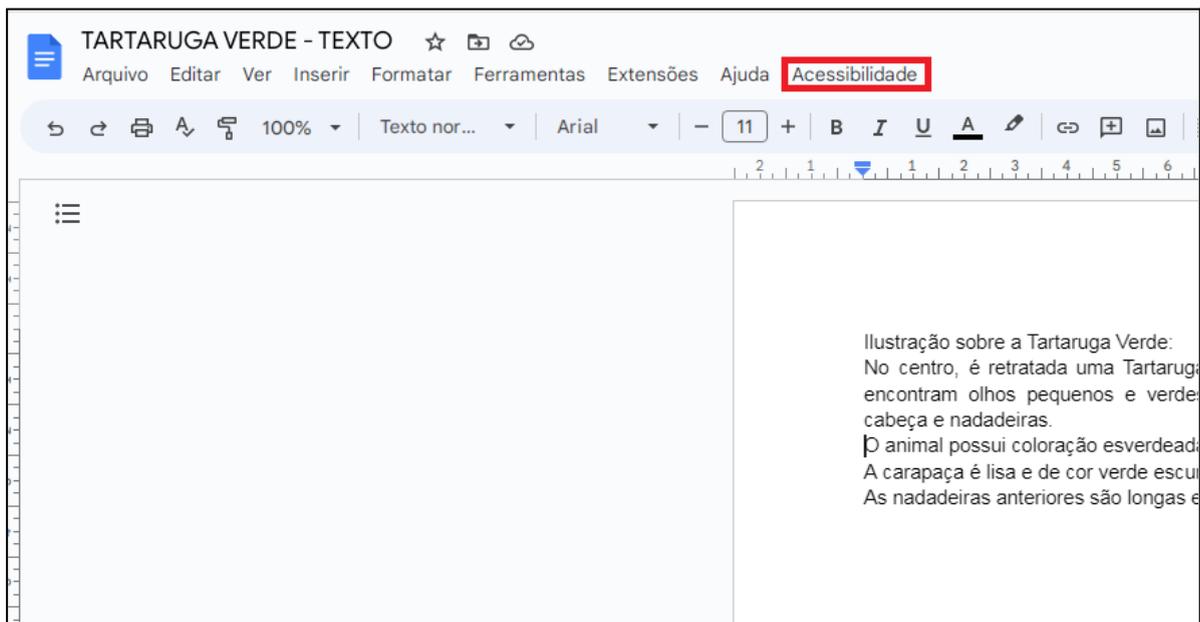
Figura 24 - Configurações de voz do NVDA



Fonte: Portal Alura (2022). Disponível em: <https://cursos.alura.com.br/forum/topico-sintetizador-222625> Acesso em 17 mar. 2023.

Outra alternativa funcional de uso foi abrir o documento com a descrição, selecionar o texto e utilizar a opção “Acessibilidade” localizada no cabeçalho do Google Documentos (Figura 25).

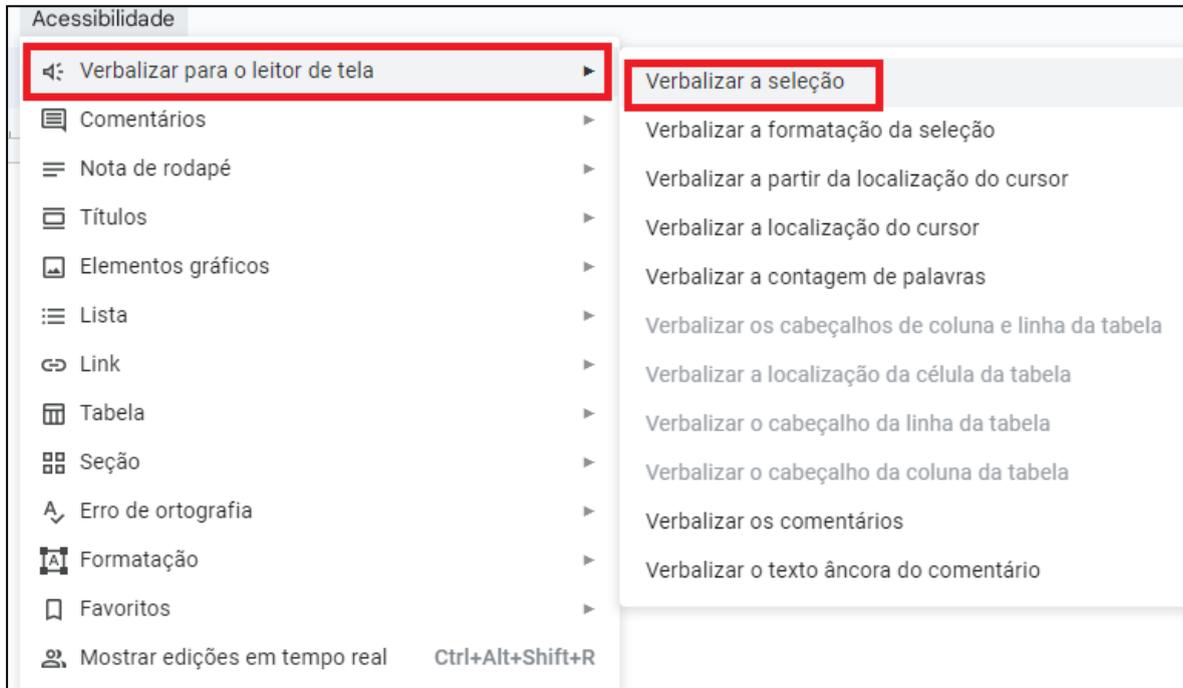
Figura 25 - Leitura de textos do NVDA no Google Documentos



Fonte: Elaboração própria (2023).

Em seguida, clicar em “Verbalizar leitor de tela” e em “Verbalizar Seleção”, respectivamente (Figura 26).

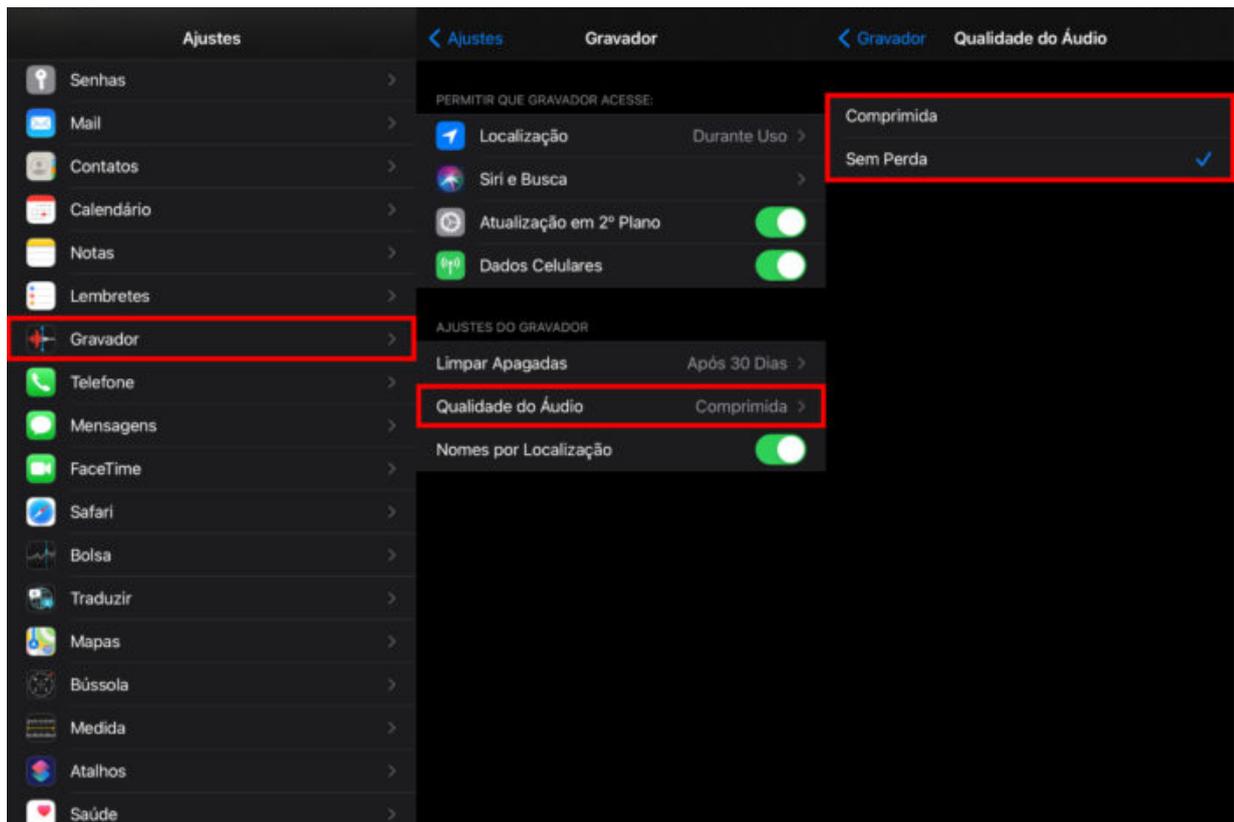
Figura 26 - Leitura de textos do NVDA no Google Documentos



Fonte: Elaboração própria (2023).

Enquanto o NVDA lia os textos, nas saídas de som do notebook, foi posicionado um aparelho celular com o aplicativo nativo gravador do iOS ligado - cujo próprio microfone captava os sons do ambiente. Conforme Gogoni (2021) alerta, por padrão, a qualidade do áudio capturado pelo app Gravador está ajustada para “Comprimida”, de modo que os arquivos ocupam menos espaço no armazenamento do iPhone. Por outro lado, a qualidade do áudio não é a melhor possível. Assim, para obter melhor qualidade, outro passo foi realizado conforme Figura 27:

- I. Foi aberto o app “Ajustes”;
- II. Selecionaram-se as opções “Gravador” e “Qualidade do Áudio”;
- III. Foi selecionada a opção “Sem Perda”.

Figura 27 - Ajustes de qualidade no gravador

Fonte: Gogoni (2021)

As audiodescrições foram, posteriormente, disponibilizadas no YouTube - cujos links foram transformados em QR Code usando a plataforma online de design gráfico Canva - um recurso premium subsidiado pela coordenadora do projeto. Tal opção se deu pois, por ser um material a ser disponibilizado para o público, cada QR Code deve funcionar sem ter um prazo de vencimento. No Quadro 12, são encontrados exemplos dos resultados dessa etapa.

Quadro 12 - Exemplos de ADs

Termo	Imagem	Descrição por escrito	QR Code do áudio
Baleia-jubarte		<p>Ilustração sobre a Baleia-jubarte: No centro, é retratada lateralmente uma baleia de corpo robusto, de cor cinza. Da esquerda para a direita, localiza-se a cabeça com boca alongada, contendo pequenos calos na extremidade. Embaixo da boca até a barriga do animal são encontradas listras. A boca é de grande extensão e fica embaixo do olho - que é preto e pequeno. As nadadeiras peitorais são bastante longas e a dorsal é pequena. O restante do corpo afunila-se levemente até a nadadeira caudal.</p>	
Pinguim-de-barbicha		<p>Ilustração sobre o Pinguim-de-barbicha: No centro, é retratado um Pinguim-de-barbicha em pé e orientado para a esquerda. O bico é mediano, afunilado e escuro. Os olhos são pequenos e pretos. Abaixo do olho e queixo do animal, há uma fina faixa de penugem preta. O corpo, que é fusiforme, possui penugem preta na porção dorsal e branca na porção ventral. As nadadeiras localizadas mais ou menos na metade do corpo do animal são estreitas e de tamanho mediano. Os pés são róseos e possuem unhas longas também cor-de-rosa.</p>	
Tartaruga-de-couro/gigante		<p>Ilustração sobre a Tartaruga-de-couro/gigante: No centro, é retratada uma Tartaruga-de-couro ou Tartaruga-gigante e, da esquerda para a direita, na cabeça se encontram olhos pequenos e pretos. O animal possui coloração azulada bastante escura e cheia de pontuações brancas por toda a extensão do corpo. O casco possui ranhuras, as nadadeiras anteriores são longas e as posteriores mais curtas e achatadas.</p>	

Fonte: Elaboração própria (2023).

Para o processo de gravação dos vídeos em Libras dos sinais-termo e dos conceitos, foram dedicados dois dias de reuniões presenciais nas dependências do Laboratório de Ensino da UFABC, com uso de equipamento próprio da equipe para,

posteriormente, enviá-los à edição, submissão no YouTube²⁰, geração de link e QR Code e cadastro na plataforma virtual do Glossário Librateca.

Outra questão relevante foi que, ao visitar a UFABC, Erik Nunes, que é surdo, não encontrou um profissional intérprete ou funcionários que soubessem Libras para permitir sua entrada e uso das dependências da universidade com facilidade - já que, embora desenvolva iniciação científica na UFABC, é aluno regular da Unifesp. Por isso, se fez necessária mobilização dos demais membros para esperá-lo nas entradas e acompanhá-lo até o laboratório utilizado para gravação.

4.1.3.4 Gravação e veiculação dos vídeos

Nesta etapa, utilizaram-se alguns padrões associados à Norma Brasileira (NBR) 15.2901 aprovada e publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que fornece diretrizes gerais relacionadas à língua de sinais a serem observadas para a acessibilidade em comunicação, dentro do DU e que estão associadas, por exemplo, ao plano de fundo, enquadramento do intérprete, recorte do vídeo, etc. A norma é aceita e indicada pela Federação Brasileira das Associações dos Profissionais Tradutores e Intérpretes e Guia-intérpretes de Língua de Sinais – Febrapils (2017).

Assim, a disposição e organização dos equipamentos se manteve em concordância à NBR 15.290, no item 7.1.1., onde é posto que exista:

- I. Espaço suficiente para que o intérprete não fique colado ao fundo, evitando desta forma o aparecimento de sombras;
- II. Iluminação suficiente e adequada para que a câmera de vídeo possa captar, com qualidade, o intérprete e o fundo;
- III. Câmera de vídeo apoiada ou fixada sobre tripé fixo;
- IV. Marcação no solo para delimitar o espaço de movimentação do intérprete. (ABNT, 2005, p. 9)

No item 7.1.2, complementa-se:

- I. Os contrastes devem ser nítidos, quer em cores, quer em preto e branco;
- II. Deve haver contraste entre o pano de fundo e os elementos do intérprete;
- III. O foco deve abranger toda a movimentação e gesticulação do intérprete;
- IV. A iluminação adequada deve evitar o aparecimento de sombras nos olhos e/ou seu ofuscamento. (ABNT, 2005, p. 9).

²⁰ Os vídeos foram publicados no Canal Kate Kumada, pertencente à orientadora e coordenadora deste trabalho e do Grupo SueLi.

Assim, para o fundo e ajuste da iluminação, foi utilizado um fundo verde liso (*chroma key*), sem figuras ou outros detalhes e um *ring light* preso a um tripé, atentando-se ao brilho das luzes a fim de evitar excesso ou falta dele durante os vídeos (Figura 28).

Figura 28 - Organização do espaço e equipamentos



Fonte: Nunes (2022).

Tais equipamentos foram adquiridos com verba própria dos membros do grupo, especialmente da orientadora deste projeto, uma vez que, apesar de contar com a infraestrutura necessária, a universidade não disponibilizou a liberação do estúdio, bem como de um profissional audiovisual e de outros equipamentos requeridos para a construção deste trabalho. Para contornar esse empecilho, a fim de viabilizar a criação do material e dar continuidade às pesquisas, essa foi a alternativa encontrada pelos autores.

Sobre o exposto, para além das dificuldades burocráticas, reflete-se aqui sobre a falta de investimento em ciência e tecnologia num contexto mais amplo, pois o fato dos autores desta pesquisa precisarem investir recursos próprios remonta à drástica redução do recursos nas Universidades Federais como um todo - não sendo um problema exclusivo da gestão da UFABC.

Para fomentar essa discussão, os estudos de Chaves, Guimarães e Reis (2022) previam que tal redução, em especial no último governo, poderia inviabilizar o funcionamento das universidades federais e do complexo público de produção e socialização do conhecimento científico no Brasil. Os autores argumentam ainda que

[...] é preciso vincular a defesa da universidade e do complexo público de ciência e tecnologia às grandes questões nacionais que afetam o conjunto da classe trabalhadora de modo a alterar a correlação de forças e construir um projeto de nação inspirado nas necessidades imediatas e históricas daqueles que vivem de seu próprio trabalho (CHAVES; GUIMARÃES; REIS, 2022, p.19)

Após, com relação ao intérprete, as vestimentas foram camisetas de mangas curtas lisas de cor preta ou cinza, sem botões, bolsos, logomarcas ou quaisquer estampas, como é representado na Figura 29. Sendo que tais escolhas também obedecem à NBR 15.2901, no item 7.1.4:

I.a vestimenta, a pele e o cabelo do intérprete devem ser contrastantes entre si e entre o fundo. Devem ser evitados fundo e vestimenta em tons próximos ao tom da pele do intérprete. (ABNT, 2005, p. 9).

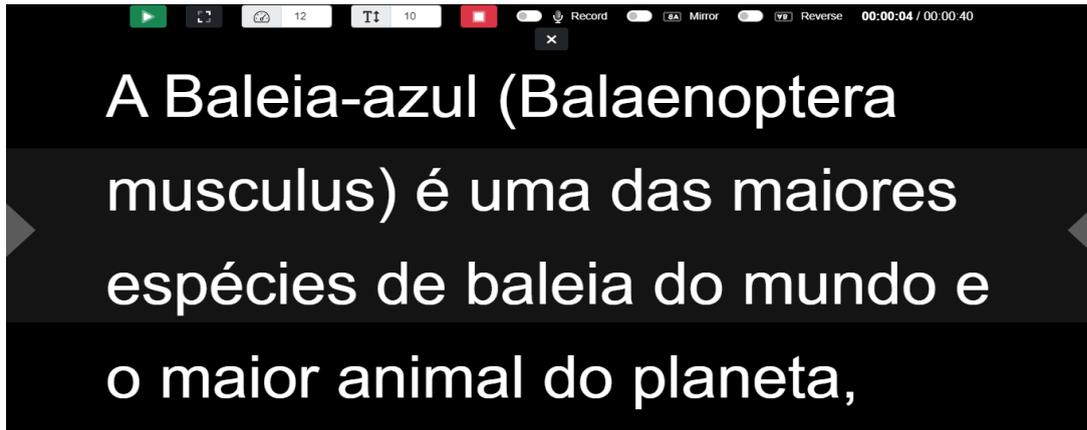
Figura 29: Exemplo de como o texto foi apresentado ao intérprete durante a gravação



Fonte: Nunes (2022).

Para gravação, na ausência de uma câmera profissional, um aparelho celular foi utilizado posicionado dentro do *ring light*, bem como um notebook onde os textos dos conceitos associados aos sinais, por serem mais longos, foram colocados na forma de “*teleprompter*” (Figura 30), facilitando a leitura e tradução simultâneas do intérprete. Os sinais-termo foram ordenados no quadro branco e eliminados conforme finalização da gravação.

Figura 30 - Exemplo de como o texto foi apresentado ao intérprete durante a gravação



Fonte: Teleprompter-Online. Disponível em: <<https://www.teleprompter-online.com/>> Acesso em 23 mar. 2023.

Após, os vídeos foram encaminhados para edição feita pela técnica audiovisual Letícia Perencin, também contratada com recursos pessoais da coordenadora e orientadora deste trabalho que colabora em diferentes projetos do Grupo de Pesquisa SueLi. Quando prontos, foram submetidos ao Canal do Youtube @katekumada e na plataforma do site do Glossário Librateca²¹.

4.1.4 Diagramação do *ebook*

Na parte de diagramação, ou seja, da organização dos elementos gráficos, discutiu-se sobre a disposição de textos, imagens, cores e outros elementos de forma não só harmoniosa e esteticamente agradável, a fim de comunicar a mensagem desejada de forma simples e concisa, mas também de contemplar todos os aspectos fundantes escolhidos e construídos

Desta forma, conforme coloca Nunes (2022), esta etapa foi subdividida em: capa, layout do miolo e organização dos capítulos do *ebook*. A diagramação foi desenvolvida pela pesquisadora do Grupo SueLi Dayane Monteiro, de forma voluntária, utilizando o Canva (contratado pela orientadora desta pesquisa com verba própria).

A capa contemplou ilustrações vinculadas à biologia marinha, sendo o título escolhido para o *ebook* "Segredos do Oceano". O título foi sugestão de um dos

²¹ Disponível em: <<http://www.katekumada.com.br/glossario-librateca/glossario/>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

integrantes do trabalho que, inclusive, criou o sinal para representá-lo, conforme Quadro 13:

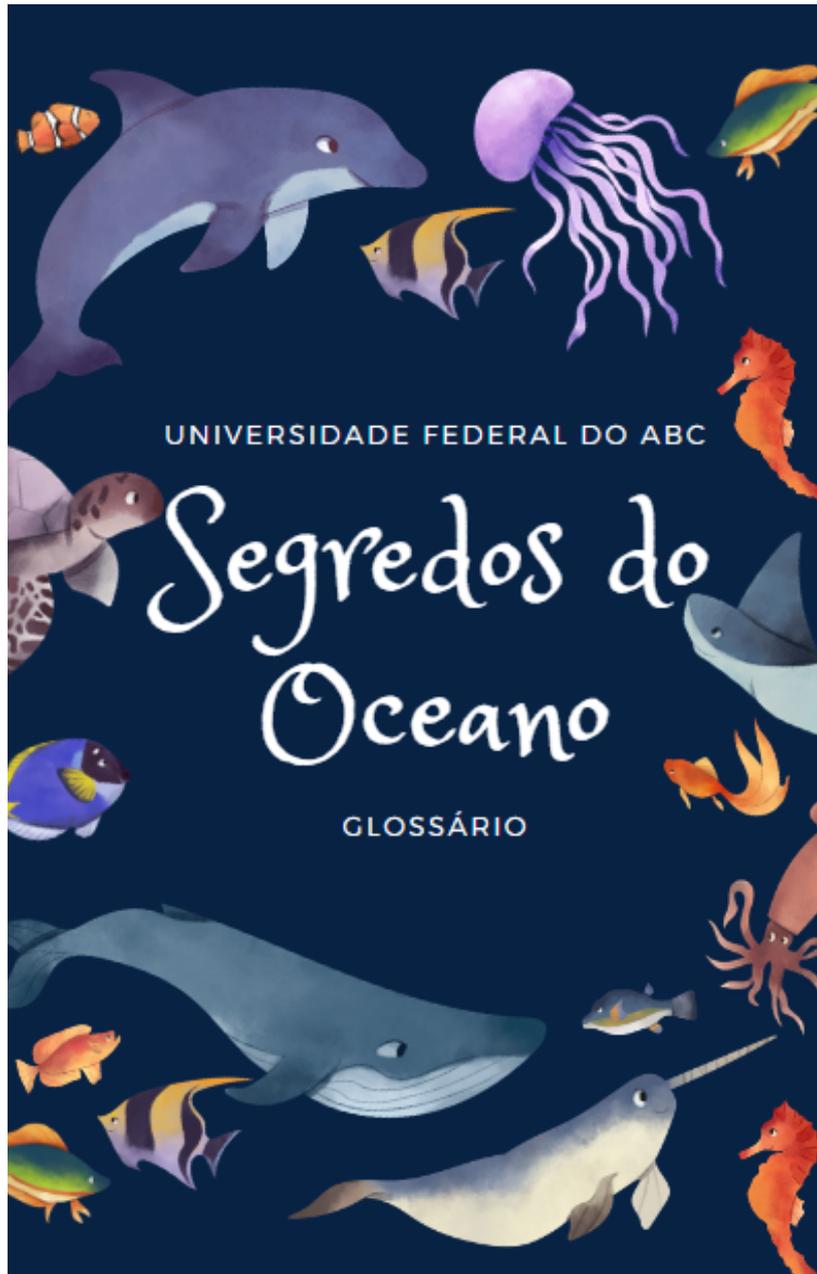
Quadro 13 - Sinal para “Segredos do Oceano”



Fonte: Acervo do Grupo SueLi.

No entanto, a capa passou por três grandes processos de mudança, pois, na primeira versão (Figura 31), foram utilizadas fontes serifadas e orientação de impressão retrato (na vertical).

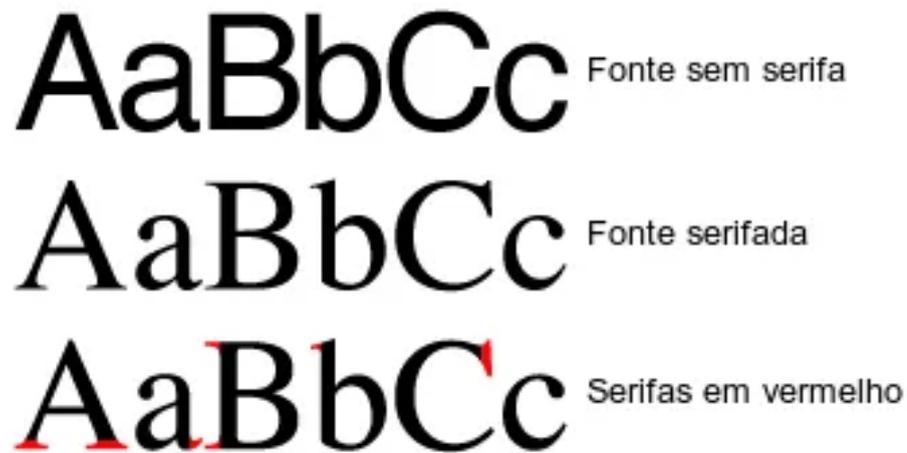
Figura 31 - Primeira versão da capa



Fonte: Nunes (2022).

Por definição, Alves (2019) coloca que a serifa no designer gráfico é o traço ou a barra que aparece nas extremidades de algumas letras (Figura 32) e são menos acessíveis para pessoas com baixa visão.

Figura 32 - Diferença entre fonte com serifa e sem serifa



Fonte: Alves (2019).

De acordo com Salton et al. (2017) a utilização de fontes com serifa transmite a ideia de algumas letras estarem unidas, devido aos prolongamentos das hastes no final dos caracteres, dificultando a diferenciação das letras para leitura da palavra, por isso, as fontes foram substituídas por versões com pouca ou nenhuma serifa, com um espaçamento um pouco maior que o usual entre as letras.

No caso da orientação, verificou-se que no formato paisagem (na horizontal), os elementos fundantes poderiam ser melhor distribuídos nas páginas, acarretando no design da capa, conseqüentemente. Assim, na segunda versão (Figura 33), foi discutido entre os autores que apesar de ser um material didático que pode ser utilizado por vários e diferentes públicos, os itens diagramados remetiam à ideia de um público infantil.

Figura 33 - Segunda versão da capa



Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

Desta forma, a última e atual versão incorporou imagens e cores mais escuras e ilustrações menos caricatas dos animais marinhos (Figura 34).

Figura 34 - Terceira versão da capa



Fonte: Acervo da pesquisa (2023).

Definida a capa, o miolo foi organizado em três grandes unidades temáticas fundamentadas nas Ordens selecionadas na revisão taxonômica: “Mamíferos marinhos”, que conta com o capítulo de Cetáceos divididos em Mysticetos e Odontocetos, cada qual com suas respectivas espécies; “Répteis marinhos”, onde há o capítulo de Testudines, ou seja, as tartarugas marinhas; e “Aves marinhas”, com o capítulo de Sphenisciformes, o qual pertencem os pinguins (Quadro 14).

Quadro 14 - Organização das unidades temáticas do *ebook*

Unidade temática	Capítulo	Divisões	Conteúdo
MAMÍFEROS MARINHOS	Cetáceos	Misticetos	Baleia-azul (<i>Balaenoptera musculus</i>)
			Baleia-fin ou Baleia-comum (<i>Balaenoptera physalus</i>)
			Baleia-franca-austral (<i>Balaenoptera physalus</i>)
		Baleia-jubarte (<i>Megaptera novaeangliae</i>)	
		Baleia-de-minke (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>)	
		Odontocetos	Cachalote (<i>Physeter macrocephalus</i>)
Orca (<i>Orcinus orca</i>)			
RÉPTEIS MARINHOS	Testudines	-	Tartaruga-cabeçuda (<i>Caretta caretta</i>)
			Tartaruga-de-couro / Gigante (<i>Dermochelys coriacea</i>)
			Tartaruga-oliva (<i>Lepidochelys olivacea</i>)
			Tartaruga-de-pente (<i>Eretmochelys imbricata</i>)
			Tartaruga-marinha-australiana (<i>Natator depressus</i>)
			Tartaruga-de-kemp (<i>Lepidochelys kempii</i>)
			Tartaruga-verde (<i>Chelonia mydas</i>)
AVES MARINHAS	Sphenisciformes	-	Pinguim-de-adélia (<i>Pygoscelis adeliae</i>)
			Pinguim-africano (<i>Spheniscus demersus</i>)

Pinguim-de-barbicha (*Pygoscelis antarcticus*)

Pinguim-de-snares (*Eudyptes robustus*)

Pinguim-de-galápagos (*Spheniscus mendiculus*)

Pinguim-de-humboldt (*Spheniscus humboldti*)

Fonte: Nunes (2022).

Organizadas as unidades temáticas, inicialmente, os elementos fundantes foram adaptados ao *ebook* seguindo o padrão conforme a Figura 35: a ilustração do animal no canto superior esquerdo, rotacionado à direção original do ilustrador (tendo em vista que a orientação é um aspecto importante para a AD) seguida por um *player* onde era possível escutar a descrição dele; abaixo, um quadro contendo o nome da espécie como título e sua conceituação por escrito em Português; imediatamente após, um pequeno QR Code e o link para o conceito em Libras seguido por outro com o link do sinal.

Figura 35 - Organização inicial dos elementos fundantes para o *layout* do *ebook*



Fonte: Nunes (2022).

Cumprido destacar o detalhe da imagem do intérprete no canto inferior direito, contendo setas e sombras para indicar a direção, movimento e posição do sinal-termo

- fator relevante especialmente nas situações em que o usuário não possui um aparelho ou internet para acessar o vídeo do sinal.

No entanto, ainda que o padrão vertical permitisse a inserção de mais conteúdos em cada página, como consequência, todos os itens perderam a qualidade pela redução considerável no tamanho (Figura 36).

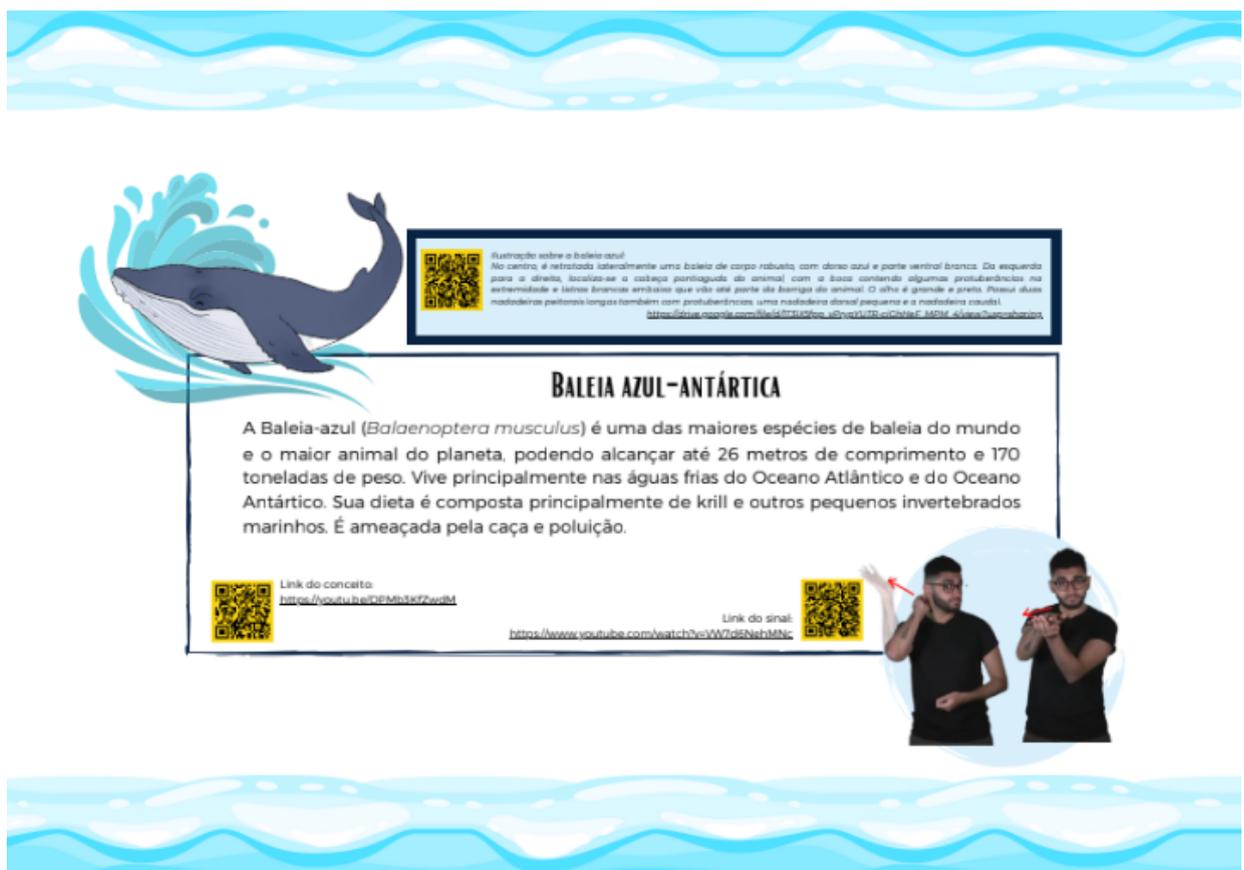
Figura 36 - Organização inicial vertical do layout do ebook



Ainda sobre a orientação da página, em alguns casos, como dos QR Codes e da imagem do intérprete, os recursos poderiam perder a função via problemas de leitura do código e de detalhamento das expressões faciais e das mãos no sinal-termo, respectivamente. Além disso, mesmo em fonte não serifada, ao colocar os textos com letras pequenas demais e muito próximas, a leitura seria dificultada para PcDV. Outro ponto a ser considerado é o player para a AD que, mesmo sendo funcional na versão online, perde sua funcionalidade em caso de impressão do material.

Dadas essas considerações, fez-se necessária uma segunda diagramação a fim de corrigir falhas da versão anterior, tal como pode ser visto na Figura 37.

Figura 37 - Segunda versão de organização do layout do ebook



Fonte: Nunes (2022).

Nesta versão, ao usar a orientação horizontal, os elementos aumentaram de tamanho. O *player* foi substituído pela versão escrita em Português da AD da ilustração, contendo um QR Code e também o respectivo link (com *hiperlink*) para acesso do áudio.

No entanto, uma ponderação importante diz respeito à imagem do sinal-termo: não há indicação da ordem das imagens do intérprete para formar o sinal, mas pode ficar subentendido que seja da esquerda para a direita (direção de leitura do Português). Por se tratar de um material fundamentado no DU, haja vista os critérios estabelecidos para sua concepção no item **4.1.1 Definição dos aspectos fundantes**, os elementos todos devem ser objetivos e de fácil compreensão, reduzindo quaisquer dúvidas ou dúvida, conforme LBI (BRASIL, 2005). A saber, os itens que confirmam o exposto são:

- I. Linguagem clara e simples: o material deve utilizar uma linguagem clara e simples, evitando jargões ou palavras complexas que possam dificultar a compreensão;
- II. Ilustrações e gráficos: o material deve apresentar ilustrações e gráficos que ajudem a transmitir a informação de forma visual, facilitando a compreensão por pessoas com deficiência visual ou dificuldades de leitura;
- III. Legendas e descrições: as ilustrações e gráficos devem ser acompanhados de legendas e descrições detalhadas, que permitam que pessoas surdas, cegas ou com baixa visão possam compreender a informação.

Isto posto, a terceira versão ficou organizada conforme a Figura 38:

Figura 38 - Terceira sugestão de organização

Ilustração sobre o cachalote:
 No centro, é retratado lateralmente um cachalote de corpo robusto, de cor cinza.
 De esquerda para a direita, localiza-se o cabeça bastante grande com relação ao restante do corpo, de forma muito triangular. A boca fica embutido do cabeça, é pequena, estreita e com uma fenda branca.
 Os olhos são pretos e pequenos. As nadadeiras peitorais são curtas e com listras brancas.
 Na região dorsal, há uma protuberância e a pele. Inseto do cachalote é enrugada.
 Próximo à nadadeira caudal, há manchas brancas.

Link da audiodescrição: <https://youtu.be/qU3V452d>

CACHALOTE

A Cachalote (*Physeter macrocephalus*) vive nas águas profundas do oceano Atlântico, Índico e Pacífico e chega a medir até 20 metros de comprimento e a pesar 50 toneladas. Sua coloração é escura e varia de marrom-claro a preto, com manchas brancas nas nadadeiras peitorais e na base da cauda. Alimenta-se principalmente de lulas gigantes e é ameaçada pela poluição e caça.

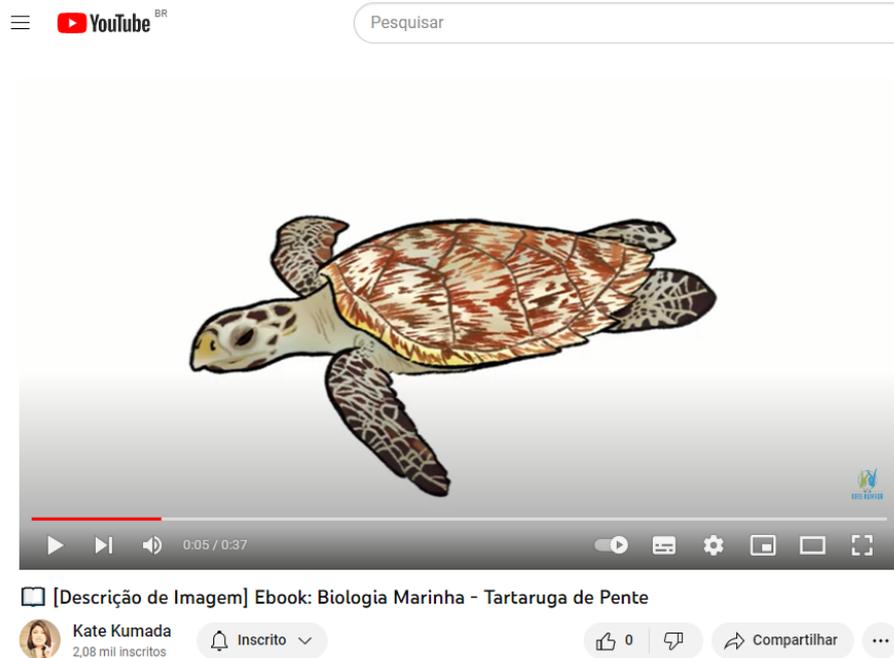
Link do conceito: <https://youtu.be/00Yt1u4pCCM>

Link do sinal: <https://youtu.be/ku0abzU1p4w>

Fonte: Nunes (2022).

Com relação ao detalhamento dos itens, ao acessá-los, o usuário deve encontrar os materiais disponíveis online no canal @katekumada no Youtube. A exemplo, para a espécie Tartaruga-de-pente, ao acessar o link/QR Code da AD da ilustração, o usuário será direcionado a um vídeo com o respectivo conteúdo (Figura 39).

Figura 39 - Conteúdo online da AD da ilustração da Tartaruga-de-pente



Fonte: Canal Kate Kumada. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=2V9WtEuntGQ&ab_channel=KateKumada Acesso em: 31 de mar. 2023.

O mesmo é válido para o link/QR Code do conceito e do sinal-termo, onde pode-se encontrar o intérprete sinalizando cada um (Figura 40).

Figura 40 - Conteúdo online da AD do conceito da Tartaruga-de-pente.



Fonte: Canal Kate Kumada. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eXtNZj42ZQs>.

Acesso em: 31 de mar. 2023.

Cumprido destacar que, para cada vídeo, também foi criada uma *thumbnail*, ou seja, uma imagem em miniatura que aparece como a capa do vídeo nos resultados de pesquisa e nas sugestões de vídeos relacionados no YouTube. É uma espécie de cartão de visita do vídeo, que busca chamar a atenção do espectador e incentivá-lo a clicar e assistir o conteúdo (Quadro 15).

Quadro 15 - Exemplos de thumbnails

Miniatura para AD	Miniatura para o conceito	Miniatura para o sinal
		

Fonte: Canal Kate Kumada. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=eXtNZj42ZQs&ab_channel=KateKumada Acesso em: 31 de mar. 2023.

A escolha de uma boa *thumbnail* é importante para aumentar o número de visualizações do vídeo e pode incluir elementos como títulos, imagens, gráficos e texto, que ajudam a transmitir o tema do vídeo de forma visualmente atraente. As referidas thumbnails foram criadas pela orientadora deste projeto e pela mestrandia voluntária Leonardo. Ademais, com exceção do ilustrador e da editora de vídeos, todos os membros atuaram de forma totalmente voluntária, dentro das possibilidades de trabalho e das barreiras enfrentadas.

Por fim, a diagramação do *ebook* encontra-se em processo de finalização e validação da equipe, sendo assim que concluído o referido material disponibilizado juntamente com outros produtos do Grupo SueLi na página da Prof^{fa} Dr^a Kate Kumada (www.katekumada.com.br).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de organizar o desenvolvimento de um glossário terminológico de biologia marinha bilíngue (Libras-Português) como estratégia de inclusão e popularização científico-tecnológica, com foco em alunos dos Anos Finais da Educação Básica. A metodologia de popularização científica acessível adotada na construção deste material foi bem-sucedida, considerando as medidas de acessibilidade tomadas, que tornaram o conteúdo acessível não apenas para pessoas surdas, mas também para pessoas ouvintes com ou sem deficiências e em situações de acesso ao conteúdo distintas, atingindo os demais objetivos.

Para tal, foram construídos três capítulos correspondentes às três ordens, cujo grupo Cetáceos apresentou sete sinais-terminos, dos quais cinco pertencem a Mysticetos e dois a Odontocetos. Nos casos de Testudines e Sphenisciformes, foram trabalhados sete e seis sinais-terminos, respectivamente, ou seja, 20 espécies no total. Para cada uma delas, foi criado um vídeo do sinal-termo com um link e QR Code correspondente; um conceito e um vídeo do conceito em Libras, também acessíveis através de link e QR Code; além de uma ilustração com a respectiva audiodescrição.

Para além da materialização desta pesquisa neste TCC, resultados preliminares já foram compilados em forma de artigo científico para submissão e o *ebook* encontra-se em fase de finalização da diagramação, sendo em breve divulgado como uma publicação via editora da Universidade Federal do ABC e disponível no site da orientadora desta pesquisa, junto a outros produtos do Grupo SueLi.²²

As lacunas encontradas estão associadas especialmente às questões da falta de mais representantes surdos dentro da biologia (e em outras áreas) para fomentar as discussões sobre a criação de imagens, descrições e especialmente dos sinais-termo. Além disso, foram enfrentados e, na medida do possível contornados, desafios referentes ao gerenciamento de tempo e recursos, sendo importante um maior direcionamento de financiamentos para pesquisas envolvendo a popularização científica junto ao público-alvo da educação especial, compreendidos pela Lei 9.394 como as pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 1996).

²² Disponível em: <www.katekumada.com.br>.

Desse modo, a gestão do tempo e dos recursos, bem como da inserção de mais pessoas pertencentes aos grupos minoritários são questões que se espera resolver futuramente.

Nessa direção, este trabalho pode servir de modelo para outras iniciativas e soluções que apoiam a construção e disseminação de conteúdos científicos, popularizando-os e tornando a sociedade mais inclusiva e democrática. Além disso, é possível que essa abordagem de popularização científica acessível seja aplicada em outras áreas do conhecimento, ampliando ainda mais as possibilidades de inclusão e acesso à informação.

Para trabalhos vindouros, há a expectativa ainda de promover a testagem deste material em contextos inclusivos, bem como expandir seu vocabulário. Outra proposta consiste em transformar seus conteúdos em um livro didático, que se difere de um glossário, pelo qual outros recursos podem explorar o processo de ensino-aprendizagem, tal como textos e atividades contextualizadas, buscando divulgar a biologia marinha e tornando-a mais acessível para todos os públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **Norma 15.290. Acessibilidade de comunicação na televisão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ADERALDO, M. F.; FRANCO, R. P.; DE OLIVEIRA, G. T. L.. Introdução à Formação de Audiodescritores: Descrição de Imagens em Provas do ENEM. **Revista Linguagem em Foco**, v. 11, n. 1, p. 97-109, 2019.

AGANETTE, E.; ALVARENGA, L.; SOUZA, R. R.. Elementos constitutivos do conceito de taxonomia. **Informação & Sociedade**, v. 20, n. 3, 2010.

ANDREETTO DE MUZIO, P.. A importância da divulgação científica para a proteção das áreas naturais. [S. l.], 1 jul. 2019. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/2019/07/01/a-importancia-da-divulgacao-cientifica-para-a-protacao-das-areas-naturais/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

ALVES, J. Fontes com serifas e sem serifas: qual escolher? **Medium**, [S.l.], 2019. Disponível em: https://medium.com/@junioralves_11958/fontes-com-serifa-e-sem-serifa-2cfa6a083952. Acesso em: 06 abr. 2023.

BATISTA, A. P.; FARIAS, G. B.; NUNES, J. V. Popularização científica e desinformação: reflexões a partir das percepções públicas da ciência. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, v. 27, 2022. DOI: 10.5007/1518-2924.2022.e85326 Acesso em: 01 maio 2023.

BARBOSA, EVA DOS REIS ARAUJO. PORTUGUÊS COMO SEGUNDA LÍNGUA E MULTIMODALIDADE: ANÁLISE DE UM VÍDEO TUTORIAL PARA ALUNOS SURDOS. **Revista Escrita**, v. 2017, n. 22, 2017.

BARROS, M. E.. **Elis-Sistema brasileiro de escrita das línguas de sinais**. Penso Editora, 2015.

BESSA, E.. O que é divulgação científica? In: ARNT, Ana de Medeiros; FRANÇA, Cecília; BESSA, Eduardo. *Divulgação científica e redação para professores*. [S. l.]: Tangará da Serra: **Ideias**, 2015.

BISOL, Cláudia Alquati et al. Estudantes surdos no ensino superior: reflexões sobre a inclusão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, p. 147-172, 2010.

BRANDT, N. M.; BATISTA, L.S.; KUMADA, K.M.O.; MARÇOLA, T.M.; RAMOS, M.H.A. Desenvolvimento de um glossário libras-português como amparo a um jogo sobre biologia marinha no ensino superior. In: **Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia**, 2020, Diamantina (MG). Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/icobicet2020/269252-DESENVOLVIMENTO-DE-UM-GLOSSARIO-LIBRAS-PORTUGUES-COMO-AMPARO-A-UM-JOGO-SOBRE-BIOLOGIA-MARINHA-NO-ENSINO-SUPERIOR>>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10436.htm>. Acesso em: 26 jan. 2023.

BRASIL. Decreto Lei n. 339, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília: Presidência da República; **Casa Civil**, 2005b.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC. **Surdos enfrentam desafios para entrar na universidade**. 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/205-1349433645/7170-sp-710452246>. Acesso em: 31 ago. 2022.

BRASIL, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm; acesso em: 29 Abril 2023.

BRASIL. Senado Federal. **Manual de Comunicação Social**, 2012. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/manualdecomunicacao/estilos/hifen>> Acesso em: 31 ago. 2022.

BRASIL. Biblioteca Virtual em Saúde. Ministério da Saúde. **“Pra ouvir para a vida, escute com cuidado”**: 03/3 – Dia Mundial da Audição. 2022. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/pras-ouvir-para-a-vida-escute-com-cuidado-03-3-dia-mundial-da-audicao/>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRASIL. TCU. **Criando documentos digitais acessíveis**. Tribunal de Contas da União, 2021.

BRITO et al. (org). Língua Brasileira de Sinais. In: Brasil, **SEESP**. Brasília, 1998. v3.

BUENO, W. da C. 1984. 365f. **Jornalismo Científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. Tese de Doutorado. ECA/USP, São Paulo, 1984.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The science teacher**, Arlington: USA v. 62, n.?, p.?, 1995.

BYBEE, R. W. Toward an understanding of scientific literacy. IN: **Scientific literacy. An international symposium**. W. GRABER; BOLTE, C. (eds). Kiel, 1997.

CARNEIRO, E. M. **O que é Divulgação Científica?** 2020. UNICAMP. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/oqueedivulgacaocientifica/>. Acesso em: 13 set. 2022.

CARVALHO, K. V. P. et al. Librateca: testagem e validação de uma plataforma virtual de registros de terminografia da Libras. Caderno de Programação e Resumos do V

Transled, VI Cid e II Laedh, Juiz de Fora/Uberlândia, v. 1, n. 1, p. 54-55, out. 2021. Disponível em: <http://www.ileel.ufu.br/cid/wp-content/uploads/2021/10/Caderno-de-Programa%C3%A7%C3%A3o-e-Resumos-do-V-TransLEd-VI-CID-e-II-LAEDH.-rev1-1.pdf>. Acesso em: 17 maio 2023.

CAVALCANTI, Marilda C. Estudos sobre educação bilíngüe e escolarização em contextos de minorias lingüísticas no Brasil. **DELTA: Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada**, v. 15, p. 385-417, 1999.

CHAVES, V. L. J.; GUIMARÃES, A. R.; REIS, L. F. Brazilian state privatization and the funding of universities, science & technology in Bolsonaro's government: A Privatização do Estado Brasileiro e o Financiamento das Universidades e da Ciência & Tecnologia no Governo Bolsonaro. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, [S. l.], v. 38, n. 00, 2023. DOI: 10.21573/vol38n002022.122760. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/122760>. Acesso em: 1 maio 2023.

CLAUDIO, J. P. . Glossário Científico em Libras: Caminhos para a Inclusão das Pessoas Surdas no Brasil. In: **VI PENSACOM BRASIL**, 2019, São Paulo.

COELHO, B.. Glossário: O que é, para que serve e como fazer? [S.l.], 2021. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/glossario/>. Acesso em: 06 abr. 2023.

CORREIA, M. **Os dicionários portugueses**. Lisboa: Caminho, 2009.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS. **Assembleia Geral das Nações Unidas em Paris**. 10 dez. 1948. Disponível em: <<http://www.dudh.org.br/wpcontent/uploads/2014/12/dudh.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

DE OLIVEIRA, Caroline Barroncas; GONZAGA, Amarildo Menezes. As contribuições de Paulo Freire a uma educação científica na formação docente. **Itinerarius reflectionis**, v. 8, n. 1, 2012.

DIONISIO, A. P.. "Multimodalidade discursiva na atividade oral e escrita (atividades)". In: MARCUSCHI, L. A.; DIONISIO, A. P. (orgs.). **Fala e Escrita**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

ESTIMADO, Roberta Baessa; SOFIATO, Cássia Geciauskas. A educação de surdos e cegos na França e no Brasil. **Revista Educação Especial**, p. e50/1-20, 2019.

FAULSTICH, E. 2014. Sinal-Termo. Nota lexical. **Centro Lexterm**. Disponível em: <http://www.centrolexterm.com.br/notas-lexicais>. Acesso em: 18 de jan. de 2023.

Federação Brasileira das Associações dos Profissionais Tradutores e Intérpretes e Guia-intérpretes de Língua de Sinais. **Nota técnica sobre a atuação do tradutor, intérprete e guia-intérprete de libras e língua portuguesa em materiais audiovisuais televisivos e virtuais**. Brasília: FEBRAPILS, 2017. Disponível em:

<http://febrapils.org.br/wp-content/uploads/2017/07/nota-tecnica-febrapilsfeneis-materiais-audiovisuais.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

FELIPE, T.A. Introdução à gramática da Libras. In: BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Especial. Educação especial: deficiência auditiva. Brasília, 1997, p. 48-80.

FLEURY, M. T. L.; WERLANG, S. R. da C. Pesquisa aplicada: conceitos e abordagens. **Anuário de Pesquisa GVPesquisa**, [S. l.], nov. 2017.

FREITAS, Guilherme Gonçalves; DE FIGUEIREDO, Francisco José Quaresma; BARROS, Mariângela Estelita. POR QUE ESCREVER EM LÍNGUAS DE SINAIS?. **Revista diálogos**, v. 7, n. 2, p. 54-69, 2019.

FRIEDRICH, M. A. **Glossário em Libras: uma proposta de terminologia pedagógica (Português-Libras)** no curso de Administração da UFPel. 263 f. Dissertação de Mestrado em Letras. Universidade Federal de Pelotas, 2019.

FOSTER, S.; LONG, G.; SNELL, K. Inclusive instruction and learning for deaf students in postsecondary education. **Journal of Deaf Studies and Deaf Education**, Oxford, v.4, n.3, p.225-235, Summer, 1999.

GAMA, F. J. da. Iconographia dos signaes dos surdos-mudos. Rio de Janeiro: **Tipografia Universal de E. & H. Laemmert**, 1875.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: Uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v 24, n 1, p 7-25 abr. 2007.

GOGONI, R. **Como usar o gravador de voz do iPhone na melhor qualidade.** 2021. Disponível em: <https://tecnoblog.net/responde/como-usar-o-gravador-de-voz-do-iphone-na-melhor-qualidade/>. Acesso em: 06 fev. 2023.

GONZALES, João. SOUZA, Rubens. Português: Novo acordo ortográfico. 2 ed. São Paulo: Editora Áudio Ltda, 2009.

HEMAIS, B. Multimodalidade: enfoque para o professor de ensino médio. In: **Janela de Ideias**. Rio de Janeiro, 2010.

HILGARTNER, S. The Dominant View of Popularization: Conceptual Problems, Political Uses. **Social Studies of Science**, v. 20, n. 3, p.519-139, 1990.

HUERGO, J. La Popularización, mediación e negociación de significados. In: **SEMINÁRIO LATINOAMERICANO: ESTRATÉGIAS PARA LA FORMACIÓN DE POPULARIZADORES EN CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**, 2001, Cono Sur, La plata.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A inclusão escolar de alunos surdos: o que dizem alunos, professores e intérpretes sobre esta experiência. **Cadernos cedes**, v. 26, p. 163-184, 2006.

LACERDA, C. B. de.; F.ALBRES, N. de A.; DRAGO, S. L. dos S.. Política para uma educação bilíngue e inclusiva a alunos surdos no município de São Paulo. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 65-80, jan./mar. 2013.

LAGARES, X. C. **Qual política linguística?:** desafios glotopolíticos contemporâneos. São Paulo: Parábola, 2018.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1. Junho de 2001.

KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. **Acesso do surdo a cursos superiores de formação de professores de Libras em instituições federais.** 2016. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/T.48.2017.tde-29032017-112901. Acesso em: 2023-04-09.

KUMADA, K. M. O.. **Glossário LIBRATECA.** 2021. Disponível em: <http://www.katekumada.com.br/glossario-librateca/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

MILLER, J. D. Scientific literacy and citizenship in the 21st century. **Science centers for this century.** IN: SCHIELE, Bernard; KOSTER, Emlyn H. Québec: Editions Multimondes, 2000, p. 369-413.

MOIRAND, S. Communicative and Cognitive Dimensions on Science in the French Media. **Discourse Studies**, v. 5, n. 2, p.175-206, 2003.

MOTTA-ROTH, Désirée; SCHERER, Anelise Scotti. Popularização da ciência: a interdiscursividade entre ciência, pedagogia e jornalismo. **Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso**, v. 11, p. 164-189, 2016.

MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no brasil. **Inclusão Social**, v. 1, n. 2, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/100513>. Acesso em: 18 jul. 2022.

MYERS, G. Writing Biology: Texts in The Social Construction of Scientific Knowledge. Madison: **University of Wisconsin Press**, 1990.

NASCIMENTO, F. P. do. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. In: NASCIMENTO, F. P. do. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática – como elaborar TCC.** Brasília: Thesaurus Editora, 2015. p. 1-384.

NUNES, E. H.. Glossário bilíngue (libras/português) sobre biologia marinha: proposta de um ebook. Iniciação Científica. Santo André: Universidade Federal do ABC., 2022.

NUNES, M. R. **Glossário etimológico de Biologia : uma ferramenta para o ensino e aprendizado significativo da terminologia científica da Biologia.** 2018.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ciências; Química da Vida e Saúde, Instituto de Educação, Universidade Federal do Rio Grande, 2018.

OLIVEIRA, A.. **A Língua Brasileira de Sinais como ferramenta de inclusão social.** 2018. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/a-lingua-brasileira-de-sinais-como-ferramenta-de-inclusao-social>. Acesso em: 21 jul. 2022.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial Sobre a Deficiência.** São Paulo, 2011. ISBN: 978-85-64047-02-0.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório Mundial sobre Audição da Organização Mundial da Saúde.** São Paulo, 2021. ISBN: 9789240021570.

PIZZIO, A. L.; REZENDE, P. L. F.; QUADROS, R. M. Tópicos de linguística aplicados à língua de sinais: semântica e pragmática. **Língua Brasileira de Sinais V**, CCE/UFSC, Florianópolis, 2009.

ROSA, G. S. SIGNWRITING: AVANÇOS, LIMITAÇÕES E DESAFIOS DESTA PROPOSTA NA EDUCAÇÃO DE SURDOS. 2020. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2014.

ROSA, S. E. da; STRIEDER, R. B.. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Revista Insignare Scientia - Ris**, [S.L.], v. 1, n. 2, p. 1-21, 24 ago. 2018. Universidade Federal da Fronteira Sul.

RUMJANEK, J.B.D. **Novos sinais para a Ciência: Desenvolvimento de um glossário científico em Libras.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Química Biológica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SABBATINI, M. Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes? **Revista Digital: Ciência e Comunicação**, v. 1, n. 1, nov. 2004.

SALTON, B. P.; DALL AGNOL, A.; TURCATTI, A. Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais. **Bento Gonçalves**: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <[http://cta.ifrs.edu.br/publicacoes/visu alizar/137](http://cta.ifrs.edu.br/publicacoes/visu%20alizer/137)>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SANCHES, Isabel Rodrigues; DA SILVA, Polliana Barboza. A inclusão de estudantes surdos no ensino superior brasileiro: O caso de um curso de Pedagogia: The inclusion of deaf students in higher education in Brazil: The case of a Pedagogy course. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 32, n. 1, p. 155-172, 2019.

SANTOS, L. M. dos. **Glossário bilíngue (português-libras) no ensino de biologia para surdos.** 2018. 38 f. Artigo (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2018.

SERAFIM, C. C.. **Acessibilidade digital: capacidade de ampliação da ferramenta VLibras para o universo dos surdos.** 2019. 59 f., il. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

SHEN, B. S. P. Science literacy: public understanding of science is becoming vitally needed in developing and industrialized countries alike. **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, may-june 1975.

SILVA, I. R.; KUMADA, K. M. I.; NOGUEIRA, A. S. 2018. Libras, Português e Ciências para surdos: reflexões necessárias para uma prática bilíngue. IN: SILVA, I.R.; SILVA, M.P.M. Letramento na diversidade: Surdos aprendendo a ler/escrever. **Campinas**, São Paulo: Mercado de Letras.

STUMPF, M. R. **Transcrições de língua de sinais brasileira em SignWriting**. In: LODI, Ana Cláudia B. (Orgs.) Letramento e minorias. Porto Alegre: Mediação, 2003.

SOFIATO, Cássia Geciauskas; REILY, Lucia. Justaposições: o primeiro dicionário brasileiro de língua de sinais e a obra francesa que serviu de matriz. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 18, p. 569-586, 2012.

PRATES, I. M. **Modelagem de um glossário de Libras com conteúdo de ciências**. Iniciação científica. Santo André: Universidade Federal do ABC. 2020.

REVISTA EXAME. **Investimento do governo em ciência voltou ao nível de 2009, mostra estudo**. 2021. IPEN. Disponível em: <https://exame.com/brasil/investimento-do-governo-em-ciencia-voltou-ao-nivel-de-2009-mostra-estudo/>. Acesso em: 01 maio 2023.

VICKERY, B. C. Classificação e indexação nas ciências. Rio de Janeiro: **BNG/Brasilart**, 1980. 276p.

WERNECK, V. R.. Sobre o processo de construção do conhecimento: o papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, n. 51, p. 173-196, 2006.

WITCHES, P. H.. A SITUAÇÃO MINORITÁRIA DOS SURDOS E SUA VULNERABILIDADE LINGUÍSTICA NA EDUCAÇÃO. **Cadernos CEDES**, v. 41, p. 144-152, 2021.