

Uso de vídeos voltados ao ensino dos conceitos básicos de cinemática e mecânica para os alunos surdos

Use of videos focused on teaching basic concepts of kinematics and mechanics to deaf students

Uso de videos enfocados en la enseñanza de conceptos básicos de cinemática y mecánica a estudiantes sordos

Recebido: 06/07/2023 | Avaliado: 15/08/2022 | Publicado: 26/10/2023

Alessandra Uchôa¹

E-mail: uchoale@gmail.com

José Wagner Cavalcanti Silva²

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2605-5969>

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil

E-mail: wagner.silva@df.ufcg.edu.br

José Tiago Ferreira Belo³

Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Brasil

E-mail: tiagojfbelo@gmail.com

Resumo

A educação brasileira de surdos vem sendo discutida amplamente nos últimos anos, traçando os caminhos para o ensino, aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes surdos. Sabendo disso, este trabalho é originado de uma discussão levantada acerca da falta de materiais didáticos e pedagógicos que trabalhem especificamente o ensino de física para alunos surdos, visto que, em sua maioria, esses materiais são produzidos requerendo o domínio da língua portuguesa nas modalidades escrita e falada. Sabendo que as pessoas surdas possuem limitações para ler e assimilar os conceitos que são expressos em um vocabulário não dominado por elas, foi suscitado o seguinte questionamento: qual material didático voltado para alunos surdos do ensino médio pode ser desenvolvido para possibilitar uma melhor compreensão acerca da diferença entre os sinais utilizados nos conceitos básicos da cinemática e da mecânica daqueles que são vistos em situações cotidianas? Diante desse desafio, este trabalho teve o objetivo de desenvolver seis vídeos didáticos que propiciassem aos alunos surdos o entendimento dos conceitos de velocidade, aceleração, inércia, força e trabalho. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada e de caráter exploratório com a utilização de vídeos em que os conceitos de física foram discutidos de forma clara e objetiva, utilizando-se de uma linguagem informal e descontraída. A importância da presente pesquisa está pautada na necessidade de se trazer novas ferramentas de apoio para uma prática didática e pedagógica que respeite às condições de aprendizagem dos alunos surdos e que torne essa experiência a base para introdução de conceitos básicos de física.

Palavras-chave: educação de surdos; produção de vídeos; libras; ensino de física.

Abstract

Brazilian education for the deaf has been widely discussed in recent years, outlining the paths for teaching, learning and the development of deaf students. Knowing this, this work originates from a discussion raised about the lack of didactic and pedagogical materials that specifically work on teaching physics to deaf students, since, for the most part, these

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB. Licenciada em Física pela UEPB e em Letras – Libras pela UFCG.

² Doutor em Ensino de Ciência e Matemática pela UNICAMP, Mestre em Física pela UFCG. Licenciado em Física pela UEPB. Professor na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

³ Mestre em Educação pela UNISINOS. Graduado em Letras – Libras pela UFSC. Professor na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

materials are produced requiring mastery of the Portuguese language in written form. and spoken. Knowing that deaf people have limitations in reading and assimilating concepts that are expressed in a vocabulary not mastered by them, the following question was raised: what teaching material aimed at deaf high school students can be developed to enable a better understanding of deaf people? difference between the signals used in the basic concepts of kinematics and mechanics and those seen in everyday situations? Faced with this challenge, this work aimed to develop six teaching videos that would provide deaf students with an understanding of the concepts of speed, acceleration, inertia, force and work. Methodologically, this is research of an applied and exploratory nature using videos in which physics concepts were discussed in a clear and objective way, using informal and relaxed language. The importance of this research is based on the need to bring new support tools for a didactic and pedagogical practice that respects the learning conditions of deaf students and that makes this experience the basis for introducing basic physics concepts.

Keywords: education of the deaf; video production; pounds; physics teaching.

Resumen

La educación brasileña para sordos ha sido ampliamente discutida en los últimos años, delineando caminos para la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes sordos. Sabiendo esto, este trabajo surge de una discusión suscitada sobre la falta de materiales didácticos y pedagógicos que trabajen específicamente en la enseñanza de la física a estudiantes sordos, ya que, en su mayor parte, estos materiales se producen requiriendo el dominio de la lengua portuguesa en forma escrita. hablado. Sabiendo que las personas sordas tienen limitaciones para leer y asimilar conceptos que se expresan en un vocabulario que no dominan, se planteó la siguiente pregunta: ¿qué material didáctico dirigido a estudiantes sordos de secundaria se puede desarrollar para permitir una mejor comprensión de las personas sordas? entre las señales utilizadas en los conceptos básicos de cinemática y mecánica y las que se ven en situaciones cotidianas? Ante este desafío, este trabajo tuvo como objetivo desarrollar seis videos didácticos que permitieran a los estudiantes sordos comprender los conceptos de velocidad, aceleración, inercia, fuerza y trabajo. Metodológicamente se trata de una investigación de carácter aplicado y exploratorio mediante vídeos en los que se discuten conceptos de física de forma clara y objetiva, utilizando un lenguaje informal y relajado. La importancia de esta investigación se basa en la necesidad de acercar nuevas herramientas de apoyo a una práctica didáctica y pedagógica que respete las condiciones de aprendizaje de los estudiantes sordos y que haga de esta experiencia la base para introducir conceptos básicos de física.

Palabras clave: educación de sordos; producción de vídeo; libras; enseñanza de la física.

1. Introdução

Este artigo apresenta o resultado de um trabalho de conclusão de curso de Letras-Libras que foi desenvolvido no âmbito da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). A construção deste trabalho começou em meados de 2017 e 2018 por meio de um convite feito por um professor surdo de física que lecionava na Escola Estadual de Audiocomunicação Demóstenes Cunha Lima (EDAC). Ele fez o convite para observarem suas aulas em virtude de uma das autoras deste trabalho ser professora de física e, na época, ser graduanda do curso de Letras-Libras.

É importante destacar que a EDAC é uma escola de surdos que foi fundada, em 1983, por um grupo de professoras e alunas estagiárias da Habilitação em Educação de Deficientes da Audiocomunicação, do Curso de Pedagogia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que, atualmente, é a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Essa experiência vivenciada nas aulas de física do ensino médio, no EDAC, subsidiou a uma reflexão sobre a educação de pessoas surdas no Brasil. O ensino de alunos surdos não é um tema simples a ser discutido nas escolas e no meio acadêmico. Segundo Cruz e Araújo (2016, p. 382): “A educação das

peças com surdez tem sido um assunto muito polêmico nos últimos anos, marcada por conflitos e controvérsias”. A história da educação especial mostra os diversos momentos educacionais que pessoas que possuem essa especificidade enfrentaram (Januzzi, 2004; Mazzotta, 1996; Soares, 1999).

A história da Educação Especial no Brasil tem alguns marcos fundamentais que foram a criação do Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant), em 1854, e do Instituto dos Surdos-Mudos (atual Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES), em 1857, ambos situados na cidade do Rio de Janeiro e criados por iniciativa do governo Imperial (Januzzi, 2004; Mazzotta, 1996).

A motivação para a realização deste trabalho de conclusão de curso foi com o comprometimento com o ensinar para pessoas surdas, ou seja, criar uma estratégia didática e pedagógica que possa contribuir para uma mudança na realidade na qual se encontra o ensino de física para alunos surdos, mas que respeite a língua materna dos surdos, pois é a partir da Libras que há a garantia da construção do conhecimento de mundo e fortalecimento da identidade surda e da cultura surda (Skliar, 1998; Strobel, 2008; Gesser, 2009). Conforme Luchese e Pieczkowski (2017):

O reconhecimento da Libras demonstra que a comunidade surda tem força e comprometimento com sua cultura. A importância desta conquista é relevante para a construção e concretização de uma identidade surda, uma vez que falta de comunicação é uma barreira para o desenvolvimento e aprendizagem dos surdos (Luchese e Pieczkowski, 2017, p. 223).

No que tange a educação especial, algumas pesquisas acadêmicas revelam que a maioria dos alunos surdos abandonam os estudos e muitos desses não chegam a concluir a educação básica (Rumberger, 2006; Quadros, 2004; Feneis, 1995). Dado consoante com as observamos do pesquisador Quadros (2004) em sua pesquisa que aponta para 74% dos surdos não chegam a concluir o ensino fundamental. Do mesmo modo, a FENEIS, em 1995, afirma que 74% dos surdos não chegam a concluir sequer o ensino fundamental, pois terminam desistindo de frequentar a escola, a qual os rotula como diferentes e/ou especiais, não lhes favorecendo oportunidades que realmente contribuam em seu progresso e/ou desenvolvimento escolar.

Contudo, o número de estudantes surdos no ensino fundamental, médio e superior vem crescendo no Brasil a cada ano. As estatísticas oficiais fornecidas pelo Ministério da Educação, no ano de 2003, apontam que 19.646 frequentavam educação especial do tipo de N.E.E. (Necessidades Educativas Especiais). Já, em 2005, houve um aumento desse número para 21.439 nas instituições privadas e públicas (Brasil, 2006). Ademais, numa perspectiva recente, segundo o Censo da Educação de 2020, temos um total de 39.442 alunos surdos, matriculados nas instituições de educação básica (Brasil, 2020). Os dados oficiais apontam que houve nos últimos anos um crescimento significativo no nível educacional dos surdos, entretanto, não há evidências de que as diretrizes políticas anunciadas pelos sistemas públicos de ensino estejam sendo bem-sucedidas.

No que se refere a permanência do estudante surdo na escola, tem-se que alguns fatores se mostram relevantes, são eles: metodologias de ensino adequadas, capacitação de professores em libras, materiais didáticos e pedagógicos adaptados, atuação de intérpretes com sinais específicos e o uso de aspectos culturais e sociais da comunidade surda (Quadros, 2006; Campello, 2007; Lacerda, 2000a, 2000b, Mendes, 2006).

Esse cenário descrito, por conseguinte, demonstra a necessidade de ajustes para o adequado atendimento dos estudantes surdos com a garantia do acesso qualitativo ao ensino que lhes é previsto em lei e da presença de intérpretes e um ambiente bilíngue (Moura, 2013). Isso demonstra que as discussões sobre o ensino-aprendizado dos alunos surdos devem levar em consideração a necessidade de reconhecer e respeitar as características das pessoas surdas. Segundo COOL *et al.* (2004 apud FREITAS *et al.*, 2021, p. 3): “O fato de os estudantes com surdez constituírem um grupo heterogêneo, com diferentes necessidades educacionais específicas, ampliam as dificuldades das instituições de ensino”.

1.1 PROBLEMÁTICA E OBJETIVOS

É notório que os dados estatísticos revelam o tamanho do desafio que os educadores têm que enfrentar no processo de inclusão de alunos surdos que pode resultar em efeitos diretos na permanência ou evasão na escola. Nessa perspectiva, sabe-se que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) coloca a necessidade de se atentar à educação dos alunos com deficiência, garantindo seu pleno desenvolvimento educacional (Brasil, 1996). A Declaração de Salamanca (Brasil, p. 1, 1994), adicionalmente, tem como princípio de que “aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer tais necessidades”.

No processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos, algumas dificuldades são encontradas no ensino de física, de acordo com os autores Vargas e Gobara (2015). Nesse sentido, um dos principais problemas é a carência de sinais específicos de física em Libras que reverbera em um prejuízo para a interpretação e a compreensão do conteúdo. Assim, de acordo com Vargas e Gobara (2015):

[...] um problema para o ensino de quaisquer disciplinas escolares, porque não existem sinais específicos para vários conceitos e os que existem acabam causando certa confusão em função daquilo que os alunos já conhecem do cotidiano, o que, muitas vezes, reduz o significado/sentido daquilo que se quer que ele, o aluno, venha a se apropriar (Vargas e Gobara, 2015, p.546).

No levantamento bibliográfico realizado neste trabalho foram identificados apenas dois materiais: “Sinalizando a Física”, de (2010), e o artigo “Sinais de libras elaborados para os conceitos de massa, força e aceleração”, de (2015). Esses artigos procuram definir os sinais que serão abordados neste trabalho, que

são: Velocidade, Aceleração (conceitos cinemáticos), Inércia, Força e Trabalho (conceitos mecânicos). Os materiais encontrados dão suporte para os professores, intérpretes e alunos, com a definição de sinais para os conceitos básicos da cinemática e da mecânica. Entretanto, nos mesmos materiais, não foi identificado uma contextualização dos sinais com aqueles usados comumente para representar os mesmos conceitos da perspectiva do senso comum.

No intuito de não deixar dúvidas quanto à afirmação feita, consideremos o exemplo: há o sinal para expressar “Força” no contexto social cuja ideia remete a vigor ou potência física, mas também há o conceito de “Força” que, no cotidiano, tem uma significação que não coincide com a descrição do conceito de força na física, implicando na necessidade da criação de um sinal próprio para a força. Vale a pena ressaltar que a problemática apresentada não tem o intuito de realizar uma análise crítica, nem tão pouco desmerecer tais materiais. Isso porque enveredar por este caminho não promoveria contribuição alguma ao ensino de física voltado para os alunos surdos.

Posto desta forma, nosso principal problema de pesquisa pode ser definido por meio do seguinte questionamento: qual material didático voltado para alunos surdos do ensino médio pode ser desenvolvido para possibilitar uma melhor compreensão acerca da diferença entre os sinais utilizados nos conceitos básicos da cinemática e da mecânica daqueles que são vistos em situações cotidianas?

Destarte, o propósito deste trabalho é a produção de vídeos didáticos que auxiliem no entendimento de alguns temas da física que são: Velocidade, Aceleração, Inércia, Força e Trabalho. Além disso, a intenção é que a apropriação da tecnologia visual pelos alunos surdos viabilize a facilitação do diálogo entre sua cultura e o fortalecimento de sua identidade, como destacado no trabalho de Faria e Silva (2016).

Diversos pesquisadores vinculam o conteúdo a um texto de Skliar (1998, p. 11), inicialmente publicado em 1998, onde o autor afirma que “[...] a surdez é uma experiência visual”. A partir disso, pode-se encontrar alguns desdobramentos, bem como ressignificações que a frase pode sofrer. Para Strobel (2008), por exemplo, essa experiência visual é um artefato cultural do povo surdo, ou seja, algo que “[...] na cultura [surda] constitui produções do sujeito que tem seu próprio modo de ser, ver, entender e transformar o mundo.” (Strobel, 2008, p. 37).

2. Referencial Teórico

O conceito de Transposição Didática foi estruturado inicialmente pelo sociólogo Michel Verret (1975) em sua tese de doutorado *Le temps des études*, no qual o autor faz um estudo a respeito da distribuição do tempo das atividades escolares que depois viria a ser teorizado por Yves Chevallard na década de 80:

A Teoria da Transposição Didática pressupõe a existência de um processo, no qual um conteúdo do saber tendo sido designado como saber sábio quando sofre, a partir daí, um conjunto de transformações adaptativas que o levam a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho em tornar um objeto do saber a ensinar em objeto do saber ensinado é denominado de Transposição didática (Chevallard, 1991, p.45).

O ensino escolar não se limita a fazer uma seleção entre o que há disponível da cultura em um dado momento histórico, mas tem como propósito deixar os saberes selecionados efetivamente transmissíveis e assimiláveis. Para isso, exige-se um exaustivo trabalho de reorganização, de reestruturação ou de transposição didática.

A transposição está qualificada, desse modo, para analisar o processo pelo qual passa o saber científico – o Saber Sábio – até aquele contido nos livros didáticos – o Saber a Ensinar – e principalmente naquele que realmente aparece nas salas de aula – o Saber Ensinado – através das relações didáticas.

É um grande desafio do professor transformar um conhecimento científico em um conteúdo didático, ou seja, sem perder suas propriedades e características. Desta forma, a Transposição Didática pode ser imaginada como sendo um conjunto de operações transformadoras que tornam um saber sábio em saber ensinável.

No que se refere às suas subdivisões, a transposição interna é a última transformação sofrida pelo saber científico, realizando a transposição do Saber a Ensinar em Saber Ensinado. Assim, o professor não traduz fielmente o que o livro didático traz, mas, sim, tem o papel fundamental de selecionar, recortar, fragmentar e organizar o conteúdo a fim de proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos; onde o saber dos livros didáticos ganharam uma nova roupagem didática. Entretanto, o professor deve estar atento para que essas transformações não sejam uma mera simplificação do saber, pois, de acordo com Perrenoud (1993, p. 25), é necessário “[...] fabricar artesanalmente os saberes, tornando-os ensináveis, exercitáveis e passíveis de avaliação no quadro de uma turma, de um ano, de um horário, de um sistema de comunicação e trabalho[...]”. Segundo a teoria de Chevallard (1991), as mudanças propostas no ensino do saber têm por objetivo torná-lo acessível aos alunos.

Ademais, para que a transposição didática interna no ensino de física para alunos surdos ocorra, é necessário que existam criações didáticas. As criações didáticas surgem em vários momentos na transposição didática e são mais evidenciadas na transposição didática interna. Em muitos casos, as criações didáticas são configuradas como sendo dispositivos didáticos auxiliares para ensino e aprendizagem, adaptando sua utilização a partir da necessidade de ensinar algo (Figura 1). Neste sentido, Chevallard (1991) aponta para as “criações didáticas de objetos (de conhecer e ensinar ao mesmo tempo) que se fazem ‘necessárias’ pelas exigências do funcionamento didático”. (Chevallard, 1991, p.47). Segundo Pais (2010, p. 17), as criações didáticas são motivadas por supostas necessidades do ensino para servirem como recursos para outras aprendizagens.

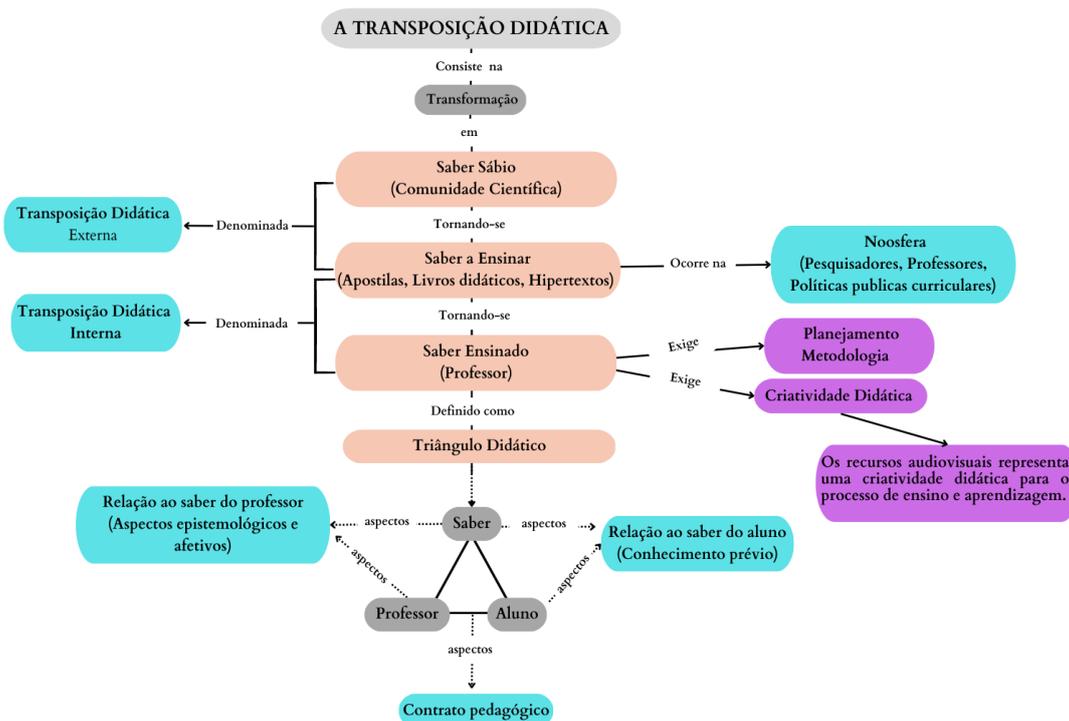
Logo, ressaltamos o posicionamento de Echevarría e Vadori (2013, p. 44):

(...) a transposição cumpre um duplo papel: por um lado, criar novos objetos de ensino, e por outro, de saber. É claro que os primeiros não podem refletir os objetos científicos como são, pois, são uma nova criação, embora tenham sido desenvolvidos essencialmente para serem usados em contextos de aprendizagem.

É fato que, em todos os ambientes de ensino, existem estratégias didáticas variadas que podem auxiliar o ensino e aprendizagem de acordo com as características e necessidades de cada disciplina. Entretanto, neste trabalho, escolhemos os recursos audiovisuais como sendo um tipo de criatividade didática.

Dessa maneira, os vídeos podem ser usados para auxiliar no ensino de física para os alunos surdos e como uma ferramenta que tem o potencial de estimular o aprendizado desse aluno e poderá ampliar seus conhecimentos. Vale ressaltar que instrumentos didáticos e pedagógicos de apoio não irão resolver os problemas educacionais como também não substituem o papel do professor, apenas têm função complementar e ajudam no processo de aprendizagem. Para isso vamos considerar como hipótese que os recursos audiovisuais são meios estratégicos que podem possibilitar o processo de aprendizagem da pessoa surda, sabendo que a marca constitutiva desse sujeito é definida pela experiência visual.

Figura 1 - Criatividade Didática



Fonte: Autores (2023)

Os recursos audiovisuais estão em constante atualização e são imprescindíveis na sociedade do conhecimento, incluindo na educação de surdos. Um dos grandes desafios nos últimos tempos na educação de surdos é reconhecer a relação entre as narrativas audiovisuais e a inclusão das minorias (Campello, 2008; Thoma, 2002; Lira, 2003; Marcato, 2001; Santana, 2003). No entanto, são poucas as produções acadêmicas sobre essa temática, principalmente, na vertente desta pesquisa, que é o uso de recursos audiovisuais no ensino de física para alunos surdos.

3. Metodologia

O presente trabalho está dividido em três momentos. O primeiro momento correspondeu à interação com os alunos do EDAC, já que, por meio desse convívio com os alunos, foi possibilitada a construção do produto educacional que atendesse às necessidades daquele público em questão. O segundo momento deste trabalho foi a efetuação de uma revisão bibliográfica, abrangendo a leitura, interpretação e análise das produções acadêmicas, através da qual fundamentou a elaboração do material didático de apoio. Nesse levantamento foram identificadas poucas obras que abordam o recurso didático proposto neste trabalho para o ensino de física para alunos surdos. No que se refere ao terceiro momento, tem-se a construção e o desenvolvimento dos vídeos. Assim, com relação ao seu desenvolvimento, esses possuem características que tornam a sua estrutura diferenciada com relação àquela que habitualmente é utilizada pela comunidade surda, visto que utilizamos recursos de animações, imagens e pequenos vídeos sinalizados que são inseridos com a fala da professora/pesquisadora deste trabalho.

O presente trabalho destinou-se a trazer uma contribuição para a aproximação dos alunos surdos da disciplina de física por meio de metodologias ativas que deixassem o aprendizado mais dinâmico e perceptível enquanto um processo inerente a todos os estudantes. O trabalho desenvolvido, no que diz respeito a sua natureza, pode ser classificado como sendo uma pesquisa aplicada, visto que a pesquisa aplicada “[...] tem por objetivo aumentar o poder de intervenção do homem sobre o mundo e sobre as coisas. É o caso da busca por conhecimentos visando a produzir um novo objeto ou prestar um novo serviço, ou ainda desenvolver uma nova tecnologia para sua produção” (Lozada e Nunes, 2019, p. 16).

Já da perspectiva dos seus objetivos, podemos classificar o trabalho como sendo exploratório, no qual se empregou tanto a técnica de observação assistemática quanto o levantamento bibliográfico para a coleta de informações que subsidiaram a identificação da lacuna existente entre os glossários de sinais para os conceitos cinemáticos e mecânicos. De fato, como destaca Lozada e Nunes (2019, p. 153) acerca da pesquisa exploratória: “pode-se analisar o tema em questão visando a um maior conhecimento ou à elaboração de hipóteses. Ao ter como objetivo a exploração, a pesquisa tende a ser mais flexível e a buscar possibilidades para lacunas investigadas”.

Quanto à ideia de um trabalho que utilizasse dos recursos audiovisuais, tem-se sua inspiração nos trabalhos de Yves Chevallard (1991) sobre transposição didática. A transposição didática é a transformação do saber científico em um saber ensinável, ou seja, que os conteúdos a serem ministrados passam por transformações ou adaptações desde a sua concepção até o momento em que estes são apresentados aos alunos.

4. Resultados e Discussão

As tecnologias de comunicação e informação, especificamente os recursos audiovisuais, nos últimos anos, vem fazendo parte da vida de quase todos os cidadãos e por esse motivo é importante que as escolas e os professores tentem aderirem esse recurso tecnológico no ensino como sendo uma estratégia. Pensando nisso, os recursos audiovisuais podem ser caracterizados como sendo um ótimo recurso didático para ajudar no processo de ensino e aprendizagem. Isso porque o vídeo é um recurso que impressiona todos os sentidos humanos podendo facilitar o processo de ensino, despertando nos alunos “a curiosidade para buscar dados, trocar informações, atíçar-lhes o desejo de enriquecer seu diálogo” (Almeida, 1998, p. 50). Desse modo, essa parte do trabalho detalha todo o desenvolvimento do material pedagógico, mostrando todo o processo de construção dos vídeos.

A utilização dos vídeos como ferramenta didática e pedagógica para a aprendizagem dos conceitos cinemáticos e mecânicos foi escolhido pela versatilidade, abrangência e por essa ferramenta ser do tipo que “não se trata de uma simples transmissão de conhecimento, mas sim de aquisição de experiências de todo o tipo: conhecimento, emoções, atitudes, sensações” (Arroio e Giordan, 2006, p. 2), quando tratamos na educação de alunos surdos.

Os vídeos produzidos foram estruturados de modo a atender o caráter versátil dessa ferramenta para que seu uso não ficasse circunscrito ao ambiente formal escolar, proporcionando ao aluno surdo a possibilidade de utilizá-los como um mediador para a compreensão dos conceitos físicos dos temas abordados e acessá-los em qualquer ambiente que ele se encontre. Segundo Moran (1998, p. 88) “educar é procurar chegar ao aluno por todos os caminhos possíveis: pela experiência, pela imagem, pelo som, pela representação (dramatizações, simulações), pela multimídia.”

Adicionalmente, os vídeos produzidos não foram desenvolvidos apenas para atender ao currículo obrigatório escolar, mas também estruturados e contextualizados com diversas situações que fazem parte do cotidiano dos alunos surdos, ou seja, os vídeos precisam captar a atenção e mantê-la, sendo essa condição é essencial para um bom vídeo didático. Segundo Arroio e Giordan (2006), “o professor deve ter em mente, quando utiliza recursos audiovisuais, qual é a matriz cultural a partir da qual foi construída a obra que será exibida, qual a matriz cultural da sala de aula e as possibilidades de relação entre elas.”

No desenvolvimento dos materiais tivemos a preocupação quanto ao tempo de duração de cada vídeo. De acordo com alguns estudos, “a atenção pode ser considerada uma função cognitiva que ocorre desde os primeiros dias de vida, sendo sua principal função orientar os sentidos aos estímulos do ambiente” (Richards, 2005 apud Rueda *et. al.*, p. 100, 2013). Desta forma, na medida em que o cérebro vai ganhando maturidade, ele passa a administrar de forma excludente os recursos de processamento das informações, ou melhor, o cérebro vai prestar atenção em um estímulo e por outro lado vai inibir outros. Sendo assim, a edição do material foi feita de forma que a duração máxima ficasse por volta de dez minutos, como sugere Junior e Silveira (2020, p. 4), o que de certa forma torna-se um desafio para a explicação de determinados conteúdos de física.

Os vídeos seguiram as orientações propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), que define: “o uso da informática como meio de informação, comunicação e resolução de problemas, a ser utilizada no conjunto das atividades profissionais, lúdicas, de aprendizagem e de gestão pessoal” (Brasil, 2000a, p. 19).

Levando em consideração o recente reconhecimento libras em nosso país, os materiais existentes mostram que há poucos sinais disponíveis. Desta forma foi necessário criarmos alguns sinais para os vídeos. Notamos, todavia, que a ausência ou carência de sinais que veiculam conceitos estruturantes dessa área do conhecimento, e a ação docente, centrada na oralidade e escrita do professor, são apontadas como os principais obstáculos à participação dos alunos surdos nas atividades de ensino e aprendizagem. É importante frisar que a maioria das pesquisas acadêmicas em libras atualmente estão direcionadas à área de linguística e literatura para comunicação e alfabetização dos alunos surdos.

Conforme já descrito, a preocupação maior em elaborar esses vídeos é trazer para o aluno surdo uma proximidade do “mundo real” com a física de sala de aula, e, desta forma, trazer novas possibilidades de pensamento quanto à realidade do mundo físico em que esse aluno está submetido. Para isso, existem cuidados que devem ser adotados: a cultura, a linguagem utilizada, o conhecimento e a duração do vídeo.

Diante do exposto, escolhemos produzir seis vídeos abordando os seguintes assuntos: Velocidade e Aceleração – Conceito Básico; O que significa a palavra “Força”?; O que é Força na Física? – Conceito Básico; Inércia – Conceito Básico; O que significa a palavra “Trabalho”?; O que é Trabalho na Física? – Conceito Básico. A parte teórica dos vídeos foi baseada em livros didáticos consolidados no meio educacional tais como as obras de Gaspar (2000) e Alvarenga, B. & Máximo (2000).

Os vídeos criados foram estruturados de modo que fosse estabelecida uma ponte de conexão entre cada um dos vídeos produzidos. Todas as explicações relevantes aos conteúdos abordados foram contempladas dentro do tempo de duração de cada vídeo e, por conseguinte, é necessário que tais vídeos sejam visualizados respeitando a sequência planejada para o acesso e visualização.

Outro aspecto importante é que os vídeos trazem consigo uma estrutura que não apresenta a física de forma desconexa do cotidiano dos estudantes. Ao contrário, em seu conteúdo há toda uma contextualização que ampara os conceitos abordados e trazem para o aluno um sentido no que tange à importância do que está sendo aprendido. Este recurso permite que o aluno perceba que a física de sala de aula pode ter sentido real e que não é apenas manipulação de fórmulas e resolução de exercícios formatados de vestibulares.

Por fim, resolvemos adotar uma estrutura informal para os vídeos com vistas a não reproduzir o aspecto formal de sala de aula. Por outro lado, apesar da estrutura informal, a sequência dos vídeos foi cuidadosamente pensada, de forma a contemplar os aspectos educacionais, tanto em termos dos conteúdos técnicos como na transposição didática.

4.1 PRODUÇÃO DOS VÍDEOS

O primeiro objetivo prático, referente à elaboração do produto educacional, foi procurar softwares que ajudassem na edição dos vídeos. Para tal, optamos por utilizar dois *softwares*: Caput®, cuja função foi a de edição, e o Canva® que foi dedicado ao design. Ambos os *softwares* estão disponíveis de forma gratuita e podem ser acessados em suas plataformas online.

O primeiro *software* fornece ferramentas de corte, efeitos de transição, filtros, legendas, animações e *Chroma Key* para produção audiovisual dos vídeos. Já o segundo possui ferramentas que permite a criação de cenários, cartazes, posts, logotipos, panfletos e além de possuir também a ferramenta de edição, tornando-se outra opção para a edição dos vídeos. Nada obstante, o *software* Canva® apresenta limitações em sua ferramenta de edição frente ao que é oferecido pelo *software* Caput®.

Durante o processo de filmagem dos seis vídeos, utilizou-se um cenário adaptado (essas gravações foram realizadas na residência de uma das autoras), com a utilização de: um celular, um tripé para suporte da câmera de filmagem e um foco central de luz (*ring light*) para obter uma iluminação suficientemente adequada à visualização da sinalizadora.

Nesse sentido, é válido ressaltar que espaço gravação do intérprete ou pessoa que saiba da Libras deve ter:

- a) espaço suficiente para que o intérprete não fique colado ao fundo, evitando desta forma o aparecimento de sombras;
- b) iluminação suficiente e adequada para que a câmera de vídeo possa captar, com qualidade, o intérprete e o fundo;
- c) câmera de vídeo apoiada ou fixada sobre tripé fixo;
- d) marcação no solo para delimitar o espaço de movimentação do intérprete (ABNT NBR 15.290, p.13, 2005).

Assim, temos que os vídeos priorizaram o discurso em Libras, contudo, foi inserido o acompanhamento de legendas em português em alguns momentos dos vídeos. “A libras deve ser priorizada

em todo e qualquer espaço educativo, pois a libras deve servir de base à apreensão de conhecimentos” (Miranda; Figueiredo; Lobato, 2016, p. 29).

Após o processo de gravação, foi colocado em execução o processo de edição dos vídeos e seleção daqueles tidos como os melhores vídeos obtidos nas gravações. Logo após, houve o momento de edição que consistiu na elaboração de animações, cenários, GIFs, posts e dentre outros de modo a enriquecer o material e possibilitar uma maior fixação do conteúdo apresentado. Tal fato ocorreu por considerarmos o uso de representações visuais como estratégia de ensino em uma proposta pedagógica inclusiva como importante, pois favorece a apropriação de significados e possibilita a representação mental de experiências, como podemos verificar na Figura 2. Segundo Martinho (2009, p. 21) o vídeo é também “um meio que permite bastante criatividade, pois é bastante rico, combinando som e imagem em movimento”.

Figura 2 - Cenário para explicação do conceito de Força.



Fonte: Autores (2023)

Ainda sobre a edição, foram adotadas algumas especificações da ABNT NBR 15.250, como, por exemplo, a janela de intérprete (Figura 3) que é definida, segundo a referida norma técnica, como um espaço delimitado no vídeo onde as informações veiculadas na língua portuguesa são interpretadas para Libras. Esta janela de libras é o espaço destinado a intérpretes ou pessoas que saibam libras nos materiais audiovisuais e possibilita às pessoas surdas alfabetizadas em libras compreenderem o conteúdo divulgado.

Figura 3 - Janela de libras



Fonte: Autores (2023)

Os vídeos produzidos apresentam também variações na posição e no tamanho da janela (Figura 4), pois partíamos do pressuposto que, dessa maneira, chamaríamos a atenção do aluno surdo e teríamos o cuidado de evitar que quaisquer uma das mãos fossem omitidas, uma vez que isso poderia favorecer a não compreensão do conteúdo porque para compreender a sinalização é necessária a completa visualização dos gestos das mãos e da expressão facial e corporal.

Figura 4 - Variação da posição da professora



Fonte: Autores (2023)

As expressões faciais e corporais são imprescindíveis na comunicação em libras, pois é através deste recurso que o sinalizador utiliza dá ênfase a sua comunicação, em substituição a linguagem oral (Figura 5). É importante frisar que as expressões faciais e corporais nem sempre estão associadas ao que o sujeito está sentindo, no momento da comunicação em libras, mas ao que ele está tentando transmitir. Para os autores Luchese e Pieczkowski (2017, p. 234): “A Libras é uma língua visuoespacial que se articula por meio das mãos, das expressões faciais e do corpo”. Já para Quadros e Karnopp (2004, p. 30) “a língua de sinais é uma realização específica da faculdade de linguagem que se divide num sistema abstrato de regras finitas, as quais permitem a produção de um número ilimitado de frases”.

De acordo com ABNT NBR 15.290 (2005, p. 13), temos que:

- a) os contrastes devem ser nítidos, quer em cores, quer em preto e branco; b) deve haver contraste entre o pano de fundo e os elementos do intérprete; c) o foco deve abranger toda a movimentação e gesticulação do intérprete; d) a iluminação adequada deve evitar o aparecimento de sombras nos olhos e/ou seu ofuscamento.

Figura 5 - Expressões Faciais e Corporais



Fonte: Autores (2023)

Segundo a mesma norma, o recorte ou *wipe* da janela deve ser, no mínimo, metade da altura e largura da tela e “sempre que possível, o recorte deve estar localizado de modo a não ser encoberto pela tarja preta da legenda oculta” (ABNT NBR 15.290, p. 13, 2005).

Além do recorte ou *wipe*, tivemos uma atenção com relação às roupas utilizadas nas filmagens: a parte superior da roupa deveria ter uma única cor, preferencialmente neutra (preta, azul marinho, branca), cabelos presos, adereços discretos, unhas sem pinturas (ou com esmalte claro que não chame a atenção de modo a não interferir na atenção da concentração do espectador (Figura 6).

Figura 6 – Vestimentas



Fonte: Autores (2023)

4.2 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS VÍDEOS

A tecnologia vem ocupando um espaço cada vez mais significativo em nossas vidas, sendo o grande objetivo da tecnologia facilitar a vida das pessoas. Pela tela dos dispositivos móveis é possível nos conectar a um mundo com inúmeras informações e recursos e essa tendência é importante para o ambiente educacional, considerando o número crescente de aplicativos educacionais, plataformas digitais educacionais aquelas de compartilhamento de vídeos. Esses aparelhos apresentam uma grande versatilidade e a conexão com a internet e permitem pesquisas imediatas, acelerando o processo de anotar o conteúdo.

Esses recursos tecnológicos não foram inicialmente desenvolvidos para o uso pedagógico, mas, tais recursos podem ser adaptados e utilizados na educação. Os vídeos produzidos neste trabalho estão hospedados no canal do *Youtube* cujo link é: <https://www.youtube.com/@aleuchoa1/featured>.

O interessante do *Youtube* e um dos fatores que contribuiu para a sua escolha é que ele permite que os usuários coloquem os seus próprios vídeos audiovisuais gratuitamente, podendo ser visualizados por qualquer pessoa e em qualquer parte do mundo que tenha acesso a internet (Figura 7).

Figura 7 - Canal do Youtube: Física na Libras



Fonte: Autores (2023)

Com o intuito de oferecer outra opção de acesso aos vídeos, foi criado um aplicativo (Figura 8) para dispositivo móvel que possibilita o acesso direto aos vídeos que estão hospedados no canal do *Youtube* sem ser preciso ter que acessar a plataforma e realizar a busca na plataforma pelo conteúdo produzido. A estrutura da tela de seleção dos vídeos foi pensada de maneira a apresentar a sequência conceitual dos conteúdos de cinemática e mecânica. Por exemplo: estabelecido o conceito de inércia, introduz-se os de velocidade e aceleração, e assim por diante. Em sua primeira versão, o aplicativo só está disponível para dispositivos com sistema operacional Android.

Figura 8 - Aplicativo: CONDUZA-ME.



Fonte: Autores (2023)

O *link* de acesso que propicia o seu download é: https://drive.google.com/file/d/1dQQSmLzoC9ll0fvtt_QtSnFsi00ZR5EN/view?usp=sharing. Vale a pena ressaltar que tal aplicativo é apenas mais uma opção de acesso ao conteúdo, o usuário (aluno, professor ou intérprete) é quem selecionará a forma que lhe for mais conveniente de acessá-los.

5. Considerações Finais

O trabalho relaciona o uso de vídeos e o ensino de física e teve como eixo central contribuir para a educação de surdos, principalmente, desmistificando que a física é uma matéria excessivamente verbalista,

e baseada fundamentalmente na memorização de fórmulas – um ato pouco crítico, descontextualizado e que não contribui para criação de significados.

O uso dos recursos audiovisuais poderá estimular a participação dos alunos durante as aulas, será capaz de despertar neles o senso crítico, reflexivo e ativo. O uso de vídeo, de maneira adequada, pode dinamizar o processo de ensino e aprendizagem, pois, esta poderosa ferramenta atrai o aluno surdo. Quanto ao desenvolvimento de vídeos didáticos ou vídeos aulas de física que contemplem o ensino de alunos surdo, é importante priorizar a língua materna do surdo e os elementos visuais. Quanto a estes, o surdo tem tempo suficiente para observá-los e acompanhar a interpretação em libras sem que perca elementos para o entendimento do assunto tratado.

Retomando ao problema deste trabalho, podemos concluir que o uso de recursos tecnológicos pode contribuir no ensino de física para alunos surdos, entretanto, é necessário considerar que nenhuma tecnologia será capaz de ser tão efetiva quanto a mediação do educador.

No que diz respeito à aplicação do recurso didático apresentado, destacamos que há a intenção em dar continuidade à investigação que foi iniciada neste trabalho. O objetivo que se vislumbra é de que todos os vídeos que foram apresentados neste trabalho, e outros que venham a ser produzidos, possam ser utilizados no ensino de física de uma classe comum do ensino regular que tenha como discentes um ou mais estudantes surdos. Além disso, temos ciência de que o material desenvolvido neste trabalho conclusão de curso, não será capaz, em curto prazo, de mudar substancialmente o panorama do ensino de física de alunos surdos. No entanto, trata-se de uma iniciativa que pode ser desenvolvida por outros profissionais da educação a partir do que é sugerido no presente projeto.

Referências

- Acessibilidade em comunicação na televisão. Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2005).
- Almeida, M. E. (1998). Da atuação à formação de professores. Em Salto para o futuro: TV e informática na educação. Brasília: MEC.
- Alvarenga, B., & Máximo, A. (2000). Curso de Física Volume 1. São Paulo. 1.
- ARROIO, A & GIORDAN, M. (2006). O Vídeo Educativo: aspectos da organização do ensino. Química Nova na Escola, v.24.
- Campello, A. R. (2008). Aspectos da visualidade na educação de surdos. Catarina, Florianópolis.
- Cardoso, F., César, Everton, & Ferreira, M. (2010). Sinalizando a Física. Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”. Sinalizando a Física. Sinop: Projeto “Sinalizando a Física”, 1.
- Chevallard, Y. (1991). La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage.

- Cruz, S., Rodrigues, & Araújo, D. A. (2016). A história da educação de alunos com surdez: ampliação de possibilidades. *Revista Educação Especial*, v, 29, 373-384.
- Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. (1994). Brasília, DF: Corde.
- Evolução da Educação Especial no Brasil (2006). MEC, Brasília.
- Echevarría, H., & Vadori, G. (2013). Los estudiantes de grado y sus actividades de investigación. Villa María: Eduvim.
- Feneis. (1995). Surdez: abordagem geral. Strobel, K. L. e Dias, S.M.S. (orgs). Curitiba.
- Freitas, C. G., Delou, C. M. C., Sá, T. M. de, & Castro, H. C. (2021). Educação de surdos: Aspectos a se considerar segundo a percepção dos alunos de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia sobre sua inclusão em espaço acadêmico. *Revista Pedagógica*, 23, 1-22.
- Gaspar, A. (2000). Física Mecânica. Ática: São Paulo.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020). Censo da Educação Básica 2020 - Divulgação dos resultados. INEP.
- Januzzi, G., & De, M. (2004). A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados.
- Junior, O. da S., Silveira, S. R. (2001). Produção de Vídeoaulas como Ferramenta de Conteúdo Digital. Universidade Federal de Santa Maria.
- Lacerda, C. B. F. de (2000a). A criança surda e a língua de sinais no contexto de uma sala de aula de alunos ouvintes - Relatório Final FAPESP Proc. 98, 2861-2861.
- Lacerda, C. B. F. de (2000b). O intérprete de língua de sinais no contexto de uma sala de aula de alunos ouvintes: problematizando a questão. Em C. B. F. Lacerda & M. C. R. De E Góes (Orgs.), *Surdez: Processo Educativos e Subjetividade*. São Paulo: Editora Lovise.
- Lira, G. (2003). Educação do surdo, linguagem e inclusão digital. Rio de Janeiro.
- Lozada, G., Nunes, K., & Da, S. (2019). Metodologia Científica. Metodologia Científica. Porto Alegre: SAGAH.
- Luchese, A., & Pieczkowski, T. M. Z. (2017). A comunicação como possibilidade de inclusão de estudantes surdos. *Revista Pedagógica*, 19(41), 226. <https://doi.org/10.22196/rp.v19i41.3716>.
- Marcato, S. (2001). LIBRASweb - Ambiente Computacional para auxiliar a Aprendizagem da Língua Brasileira de Sinais. Mestrado em Ciência da Computação. Campinas.
- Mazzotta, M. J. da S. (1996). Educação especial no Brasil: história e políticas públicas. Local: São Paulo.
- Martinho, J. D. (2009). Edição e visualização criativa de vídeo. [Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática Arquitetura, Sistemas e Redes de Computadores].
- Mendes, E. (2006). A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 33(11), 387-405.

- Miranda, A. P. S. de, Figueiredo, D. P., & Lobato, H. K. G. (2016). A tecnologia da informação e comunicação e ensino - aprendizagem de alunos surdos: relato sobre a experiência de uma professora da sala de informática. Em Diálogos sobre inclusão escolar e ensino-aprendizagem da libras e língua portuguesa como segunda língua para surdos. Belém-Pará: UFPA.
- Moran, J. (1998). Mudar a forma de aprender e ensinar com a internet. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: MEC.
- Moura, M. (2013). Tenho um aluno surdo. (C. B. F. Lacerda & L. F. Santos, Orgs.). EDUFSCar.
- Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Parte I - Bases legais. (2000). MEC.
- Pais, L. C. (2010). Transposição didática. In: Machado, S.D.A. Educação matemática: uma (nova) introdução. São Paulo.
- Perrenoud, P. (1993). Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas. Lisboa.
- Quadros, R. M. de. (2006). Políticas linguísticas e educação de surdos em Santa Catarina: espaço de negociações. Cadernos CEDES, 26(69), p. 141-161.
<https://doi.org/10.1590/s0101-32622006000200003>.
- Quadros, R. (2006). A aquisição da morfologia verbal na língua de sinais brasileira: a produção gestual e os tipos de verbos.
- Quadros, R. M. de, & Karnopp, L. B. (2004). Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos. ArtMed: Porto Alegre.
- Richards, J. E. (2005). The development of sustained visual attention in infants. Cognitive neuroscience of attention. New York.
- Rumberger, R. W. (2006). Why students drop out of school. Em G. Orfield (Org.), Dropouts in America: Confronting the graduation rate crisis. Cambridge: Harvard Education Pres.
- Santana, M. C. (2003). As tecnologias da informação e comunicação aplicadas à educação especial: uma análise do ensino de surdos nas classes especiais. Mestrado em Educação - Faculdade de educação.
- Skliar, C. (1998). A surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre.
- Soares, M. A. (1999). A educação do surdo no Brasil. Campinas: Autores Associados.
- Strobel, K. (2008). As imagens do outro sobre a cultura surda. Florianópolis.
- Thoma, A. da S. (2002). O cinema e a flutuação das representações surdas.
- Vargas, J. S., Gobara, S. T. (2015). Sinais de libras elaborados para os conceitos de massa, força e aceleração. Revista Polyphonia, Goiânia, 26(2), p. 187-202.
<https://revistas.ufg.br/sv/article/view/38310>.