

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE FÍSICA**

JAIR DE OLIVEIRA PEREIRA NETO

**Propostas de diretrizes para elaboração de um material didático
visual para estudantes surdos**

**Uberlândia
2022**

JAIR DE OLIVEIRA PEREIRA NETO

Propostas de diretrizes para elaboração de um material didático visual para
estudantes surdos

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Física da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel, especialista, mestre ou doutor
em

Área de concentração: Física

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Kagimura

Uberlândia

2022

Dedico este trabalho aos meus pais e às
pessoas que acreditaram em mim, obrigado
por todo o apoio.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa.”
(FREIRE, 2002, p. 69)

RESUMO

A necessidade de se criar novas metodologias e atividades pensadas para estudantes surdos é algo extremamente importante, visto que, reconhecem a realidade à sua volta de forma diferente de pessoas ouvintes. Pensando nisso, este trabalho relata o desenvolvimento de um material para estudantes surdos. Por meio da análise de pesquisas relatadas em diversos trabalhos acerca de atividades para esses estudantes e da colaboração deles, propõe-se certas diretrizes para a elaboração desse material, fundamentado no uso de tecnologias digitais e da Libras. Essas diretrizes que norteiam o desenvolvimento do material são, em ordem: a construção de um roteiro didático com auxílio do tradutor; a gravação de vídeos com exemplos e imagens; e, por fim, a análise dos alunos quanto a possíveis alterações, assim formando a construção do roteiro em evolução conjunta. Dessa forma, foram consideradas como base: uso e posicionamento de imagens padronizadas, minimização do uso de textos, dimensionamento de no mínimo dois terços da tela para o intérprete, o uso de tecnologias, códigos QR, uso do Youtube e constante conversa entre o tradutor, o professor e o aluno para desenvolver o material.

Palavras-chave: Surdos. Metodologias ativas. Tecnologia na sala de aula.

ABSTRACT

The need to create new methodologies and activities designed for deaf students is extremely important, since they perceive their surroundings differently from hearing people. With that in mind, we present the development of a set of collaborative materials for deaf students. Through the analysis of research in several reported works which address activities for these students, and through their collaboration, we propose certain implementation guidelines based on the use of digital technologies and Libras (Brazilian Sign Language). The guidelines that direct the development of this material are, in order: building an educational script with the translator's aid; recording videos with examples and images; and last, but not least, the students' analysis on possible adjustments, thus completing the script's joint development. Hence, the following criterion were held as foundational: the use and positioning of standardized images, the avoidance of texts, the sizing of at least two thirds of the screen for the interpreter, the use of technologies, QR codes, Youtube and constant dialogue between translator, teacher and student in order to develop the materials.

Keywords: Deaf. Active methodologies. Technology in the classroom.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE TRABALHOS ANTERIORES	14
2.1 HISTÓRIA DOS SURDOS NO MUNDO.....	15
2.2 EDUCAÇÃO PARA OS SURDOS NO BRASIL.....	19
2.3 METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE SURDOS NO BRASIL.....	22
3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
5. CONCLUSÃO.....	36
6 REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal (BRASIL,1988) estabelece que todas as crianças têm iguais direitos à educação e a oportunidades de aprender e se desenvolver. Além disso, o Plano Nacional de Educação 2014 – 2024 propõe como meta a universalização do acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, voltado para a população com deficiência com a pretensão de garantir um sistema educacional inclusivo. Entretanto, mesmo sendo um direito estabelecido em nossa constituição e uma meta do Plano Nacional de Educação, a educação para deficientes auditivos, no Brasil, ainda é um desafio para a maioria dos educadores e educandos, visto que, em muitas escolas, apesar de contarem com interpretes para os alunos surdos, tanto as aulas quanto os materiais didáticos não estão alinhados ao atendimento das necessidades desses estudantes. Oliveira (2012) menciona em seu trabalho, após pesquisar a opinião de professores e alunos sobre aulas inclusivas, a dificuldade de obtenção de atividades e materiais apropriados para esses alunos no ensino médio

Esse cenário atual da educação brasileira pode ser analisado pela falta de pesquisas e apoiadores para esse público durante o desenvolvimento da educação básica dentro do governo, visto que a primeira lei que estabeleceu o direito à educação a esses estudantes surgiu somente em 1961 na Lei de Diretrizes e Bases para a Educação, enquanto que, para o público geral, a primeira lei que tornava escolas instituições regulares é datada de 1827. Ademais, nota-se uma diferença tanto no acesso aos conteúdos escolares quanto na qualidade do aprendizado entre os alunos ouvintes e os alunos surdos, como relatado por Gonçalves et al (2015). Tal diferença na educação desses estudantes pode impactar no futuro dessas pessoas, dificultando, por exemplo, o acesso a empregos de qualidade. De fato, pesquisas do IBGE mostram que as taxas de desemprego de pessoas surdas são muito acima da taxa nacional, da quais cerca de 50% dos homens surdos e 80% das mulheres surdas estão desempregados no Brasil no ano de 2010.

Segundo Lacerda:

O aluno surdo, apesar de presente (fisicamente), não é considerado em muitos aspectos e se cria uma falsa imagem de que a inclusão é um sucesso. As reflexões apontam que a inclusão no ensino fundamental é muito restritiva para o aluno surdo, oferecendo oportunidades reduzidas de desenvolvimento de uma série de aspectos fundamentais (lingüísticos, sociais, afetivos, de identidade, entre outros) que se desenvolvem apoiados nas interações que se dão por meio da linguagem. A não partilha de uma língua comum impede a participação em eventos discursivos que são fundamentais para a constituição plena dos sujeitos. (LACERDA, 2006, p. 181)

Frente a esse contexto, um caminho para transformar essa realidade é por meio de uma educação de qualidade que leve em conta os anseios e necessidades dessa população. Um dos aspectos que acreditamos ser de grande importância é o estudante ter acesso a um material didático acessível e pensado para esse público, ou seja, produzido a partir de uma criação colaborativa desse material para estudantes surdos unida a formação de uma nova proposição de diretrizes para a elaboração do mesmo. Pensando nisso, este material foi elaborado por meio de uma colaboração entre o autor deste trabalho, dois professores da UFU, além de um intérprete e integrantes da comunidade surda. Sendo assim, esta produção surge como um material para o estudante ter acesso a uma possível ferramenta, que consiga, minimamente, ajudar em seus estudos ou, até mesmo, facilitar a publicação de diferentes trabalhos com atividades para discentes surdos.

A ideia da criação de um material didático veio de um projeto proposto a partir de reflexões na disciplina “Projeto Integrado de Prática Educativa 6” (PIPE 6), cujo enfoque era a educação inclusiva. Durante essas aulas, a professora da disciplina sugeriu que realizássemos uma colaboração com um tradutor, pertencente à comunidade surda, com o intuito de realizar uma revisão de conteúdos de Física para estudantes surdos. Durante esse projeto, houveram dois alunos interessados: uma aluna com interesse de preparação para a prova do ENEM e um estudante de engenharia que almejava revisar conteúdos de física.

Os encontros desse projeto foram realizados duas vezes por semana, durante 4 semanas. Inicialmente, para o desenvolvimento do projeto, foram selecionadas questões do Enem em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), que eram mostradas aos estudantes e resolvidas sem uma metodologia específica. Após o primeiro encontro, percebemos que usar apenas o quadro e a LIBRAS não eram suficientes para responder às dúvidas teóricas dos alunos, necessitando, assim, de uma mudança na

metodologia de ensino. Dessa forma, depois de discussões com o tradutor, o modo de apresentar e desenvolver os conteúdos foram alterados drasticamente, onde inserimos uma quantidade maior de imagens, experimentos e simulações para auxiliar na explicação. Após esse ajuste a mudança no comportamento de ambos alunos foi explícita, já que a participação deles foi muito maior e sua capacidade de responder perguntas aumentou. Além disso, o ritmo em que as aulas aconteciam também mudaram. Todos esses fatos, juntamente a conversas com o tradutor, foram essenciais para que surgisse a ideia de criar um material para os estudantes surdos, cujo uso poderia acontecer dentro ou fora da sala de aula.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DE TRABALHOS ANTERIORES

Antes de uma análise de como este trabalho chegou no que ele é hoje, se faz necessário um estudo sobre três grandes áreas históricas. A primeira análise histórica se trata de como o mundo via os surdos até o momento das primeiras metodologias feitas para os surdos, a segunda é como o Brasil trabalhou com esse grupo de estudantes, além do modo que as escolas respondem a chegada desses alunos às salas de aulas. E, por fim, a terceira é sobre quais tipos de metodologia são utilizadas para ensinar esses alunos, que atualmente são assegurados por lei a receber educação adaptada e especializada (Lei Nº 7.853).

2.1. História dos Surdos no mundo

A educação pensada para os surdos, em nível mundial, é um assunto recente e fruto de muita luta, como veremos nas linhas abaixo. Pessoas surdas, em diversas culturas, eram vistas como uma figura negativa ou, até mesmo, alguém que foi punido pelos Deuses pelo fato de não conseguir escutar os seus arredores. Em relatos históricos, em Atenas, uma das cidades consideradas como berço da civilização, pessoas com qualquer “desvio” do padrão eram forçadas a morrerem pelas mãos dos próprios pais (ROSSETTO, 2006), mostrando a intolerância dos homens com a sua própria espécie e a procura por pessoas consideradas saudáveis.

Apesar do preconceito e discriminação com os deficientes auditivos, os primeiros relatos de uma educação para surdos datam do século XVI, como comentado por Goldfeld em seu livro:

(...) na Espanha, o monge beneditino Pedro Ponce de Leon (1520-1584) ensinou quatro surdos, filhos de nobres, a falar grego, latin e italiano, além de ensinar-lhes conceitos de física e astronomia. Ponce de Leon desenvolveu uma metodologia de educação de surdos que incluía datilologia (representação manual das letras do alfabeto), escrita e oralização, e criou uma escola de professores surdos. (GOLDFELD, 1997, p. 28)

Esse fato é surpreendente para a época por dois motivos, o primeiro por demonstrar que pessoas surdas eram totalmente capazes de desenvolver o raciocínio lógico para replicar esse conhecimento, e o segundo por ser o primeiro relato de ensino de Física a estudantes surdos no Brasil, visto que Ponce era um professor surdo e conseguiu mostrar a capacidade de ensinar e de aprender mesmo sendo deficiente auditivo.

Esse primeiro conjunto de estudos voltado ao ensino para pessoas surdas de Ponce de Leon, especialmente o seu alfabeto, foram publicados em espanhol por Juan Martin Pablo Bonet, em 1620. Já na língua inglesa, os dois primeiros relatos são de 1644 e 1648, acerca de manuais da língua de sinais e a sua capacidade de expressar pensamentos complexos (GOLDFELD, 1997).

Provavelmente, esses trabalhos iniciais contribuíram para o desenvolvimento de pesquisas e difusão de línguas de sinais para as grandes cidades do mundo, permitindo uma forma de comunicação mais adequada para as pessoas surdas. Um marco importante veio durante a revolução francesa, onde foi construída a primeira escola para pessoas surdas por abade L'Épée (1712-1789), na qual o foco era ensinar a língua de sinais a todos que não tinham uma maneira de se comunicar, de forma rápida, mas com bastante foco na família da criança surda e nela mesma, para, assim, tentar suprir as dificuldades do Oralismo¹. Essa nova forma de comunicação demonstrou ser mais eficiente e, conseqüentemente, se espalhou pelo mundo, chegando a mais países da Europa e até mesmo à América, como nos Estados

¹ "Oralismo ou filosofia oralista visa à integração da criança surda na comunidade de ouvintes, dando-lhe as condições de desenvolver a língua oral (no caso do Brasil, o português). A noção de linguagem, para vários profissionais dessa filosofia, restringe-se à linguagem oral, e esta desse ser a única forma de comunicação dos surdos" (GOLDFELD, 1997).

Unidos. A difusão dessa forma de comunicação, voltada para deficientes auditivos, foi possível graças à migração de educadores para a França, onde aprendiam esses métodos e os levavam para seu país de origem (SALETE, 2007).

Desde então houveram estudos e pesquisas no desenvolvimento de formas de ensinar mais adequadas para esses alunos. Nesse contexto histórico surgem três movimentos que serão descritos a seguir.

Um dos movimentos é formado pelos defensores da linha de pensamento que acreditam que pessoas surdas devem aprender, de maneira única, a ler os lábios de ouvintes para conseguir compreendê-los. Esta base de conhecimento, em muitos casos, se baseia no Gerativismo de Noam Chomsky, que diz que apenas a audição permite o pensamento lógico e a fala é a única forma de se expressar, expondo que tanto o pensamento quanto a expressão de pessoas surdas são limitados por sua deficiência, pois dependem da visão e dos seus outros sentidos para compreender a realidade. Em outras palavras, essa linha de pensamento força a pessoa surda a se inserir na comunidade ouvinte sem nenhum apoio ou preparação, podendo limitá-la pelo resto de sua vida (GOLDFELD, 1997).

Em contrapartida, pensadores como Vygotsky (1998) defendem que o meio em que a criança está inserida determina a sua linguagem e como ela compreenderá o mundo ao seu redor. Dessa forma, pais e professores ouvintes de uma criança surda devem se preocupar em criar um ambiente apropriado para essa criança, ao invés de obrigá-la a se adaptar ao ambiente dos pais ou professores ouvintes, caso contrário desafios adicionais aparecerão durante o desenvolvimento cognitivo e compreensão da realidade por essa criança (Vygotsky apud SALETE, 2007).

Nesse contexto surge uma nova perspectiva, que pode ser vista como se fosse uma “evolução” do oralismo, cujo objetivo é pensar em formas de comunicação comuns para ambos (surdo e ouvintes), principalmente entre os membros da família. Nesse sentido, estudos relatam que crianças expostas ao português, antes dos três anos de idade, conseguem compreender a língua de sinais de forma satisfatória, porém quando é analisado o desenvolvimento social, cognitivo e emocional da criança, os resultados se mostram inferiores aos padrões (Ciccone apud GOLDFELD 1997 p. 40). Sendo assim, se fez necessário o uso de uma nova abordagem, em que o uso da língua de sinais não é obrigatório, mas sim um dos meios para a comunicação, de tal modo que o foco principal esteja na comunicação em si e não em

uma determinada língua. Para que haja uma comunicação básica satisfatória fora de língua de sinais, pode-se usar os conhecidos como alfabetos manuais, que são uma representação manual das letras do alfabeto para formar palavras. Ou seja, para essa linha de pensamento o ouvinte não é obrigado a aprender a Língua de Sinais, nem mesmo a pessoa surda, podendo usar qualquer recurso para a sua comunicação. Apesar de não existir um incentivo no aprendizado da Língua de Sinais, essa abordagem é uma das mais usadas no mundo, pois até mesmo nos Estados Unidos existem diversos manuais que simplificam a comunicação entre o ouvinte e a pessoa surda através de pequenos códigos.

Por fim, em um movimento contrário aos dois já citados, surge um terceiro em que o foco está na linguagem, com o intuito de ensinar as pessoas surdas a se comunicarem usando a sua própria língua, independentemente da localização no mundo. Essa linha de pensamento é baseada nas ideias de Vygotsky, em que a linguagem e a capacidade de se comunicar é extremamente importante para a criança entender a sua realidade. Assim esses pensadores criam uma linha chamada Bilinguismo, referindo-se às duas línguas: a Língua de Sinais e a Língua Portuguesa ou Inglesa, etc. Desse modo, Libras seria a língua primária para pessoas surdas e, portanto, ensinada como forma principal de comunicação, enquanto que a Portuguesa ou outra (dependendo do país) é usada apenas na escrita, de forma a auxiliá-las no seu dia a dia. Este pensamento se baseia no fato de que o surdo não precisa se igualar a um ouvinte, mas precisa aprender a aceitar a sua realidade e, até mesmo, assumir a sua surdez, de tal forma que possa lutar por seus direitos (GOLDFELD 1997). Dessa maneira, ele não vê a Língua de Sinais apenas para se usar dentro de uma sala de aula, mas também como uma forma de fortalecer os movimentos dos surdos no mundo que, como ele, não tenta colocar as realidades como iguais, mas sim compreendê-las, criando um movimento que vai além do âmbito educacional.

Quando se analisa o que o bilinguismo como ele realmente é, percebe-se que ele em si não possui um significado único, pois muda dependendo da forma que as duas línguas são ensinadas. Sendo assim, escolhemos usar a teoria de ensino-aprendizagem baseado no bilinguismo descrito por Goldfeld, no qual

(...) O bilingüismo afirma que a criança surda deve adquirir, como língua materna, a língua de sinais. (...) A língua oral, que geralmente é a linguagem da família da criança surda, seria a segunda língua desta criança. A criança surda necessita de um atendimento

específico para poder aprender esta língua. (GOLDFELD, 1997, p. 44)

Este último pensamento é o mais aceito na comunidade surda mundial, sendo aplicado nas escolas de países como os EUA, França, Alemanha, etc., de forma a confirmar sua eficácia e o aceitamento da própria comunidade surda, visto a capacidade de desenvolver a capacidade cognitiva e o raciocínio lógico dos deficientes auditivos.

2.2. Educação para os Surdos no Brasil

O Brasil, apesar de ser uma nação muito recente na história mundial, tem uma história longa de educação para os surdos. Ela se inicia em 1855 com o convite do Imperador D. Pedro II ao professor francês Ernest Huet, que tinha como função ensinar duas crianças surdas, com bolsas pagas pela própria coroa (GOLDFELD 1997). Durante o período de dois anos, Huet tentou criar uma escola para alunos surdos, mas a maneira como as próprias famílias tratavam seus filhos atrasou extremamente seus planos. Não obstante, a sua ligação com a nobreza lhe permitiu mostrar em público a capacidade de seus estudantes surdos, sendo eles dois primeiros alunos e mais sete que apareceram ao longo do processo. Sendo assim, em 1865, apresentou à corte os estudos de conhecimentos gerais em matérias como astronomia e aritmética, nos quais os alunos mostraram resultados iguais a estudantes ouvintes da época, dando a ele e a seus alunos a capacidade de criar o Instituto Nacional dos Surdos-Mudos (INES), que utilizaria a língua de sinais desenvolvida por ele. Contudo, nos anos seguintes, ele teve que deixar o seu cargo de diretor para realizar um projeto de criação de uma escola para surdos no México (PERLIN, 2003). Portanto, apesar de ser uma realidade nova dentro do país, os pensamentos do mundo afetaram a maneira que os surdos eram tratados dentro do Brasil, uma evolução grande para o primeiro movimento dos Surdos.

Apesar desse grande desenvolvimento nacional, o primeiro movimento retrógrado foi acontecer no ano de 1871, onde se tentou introduzir inúmeras vezes a educação oral nas escolas. Em oposição a esse movimento, em 1873 iniciou-se o ensino profissionalizante dentro do INES (SALETE, 2007). Além disso, um movimento forte no mundo inteiro, o qual determinou que o ensino oral seria a única forma de educação para alunos deficientes auditivos, acabou não afetando o Brasil

momentaneamente: o congresso de Milão, em 1880. Essa linha de educação foi tão rígida que, em alguns países, houve a proibição do uso da Língua de Sinais. Porém, mesmo “resistindo” a esse movimento naquela época, no ano de 1911, o Brasil adota essa prática ao estabelecer o Oralismo puro como forma de ensinar os alunos dentro das escolas, enfraquecendo os movimentos dos surdos. Apesar disso, a Língua de Sinais ainda era usada fora das escolas e até mesmo dentro das salas por estudantes surdos. Posteriormente, no ano de 1957 foi decretada total proibição do uso de qualquer Língua de sinais dentro das salas pela diretora Ana Rímola de Faria Doria e, mesmo assim, a língua de sinais continuou a ser utilizada pelos alunos nos pátios e corredores da escola fundada pelo INES (GOLDFELD 1997).

Anos depois dessas medidas extremamente restritivas para os alunos surdos, já na década de 1970, a metodologia da Comunicação Total chega ao Brasil, depois da visita de Ivete Vasconcelos, uma educadora da Universidade Gallaudet para surdos. Essa nova metodologia, ao contrário do Oralismo, incentiva minimamente o uso de sinais, o que, para a época, foi uma grande evolução para a comunidade surda, visto que os estudantes poderiam voltar a usar a língua de sinais dentro da sala de aula sem nenhuma punição (LACERDA 1998). Essa prática, apesar de longe do ideal, conseguiu ajudar pessoas surdas a conseguirem aprender nas escolas. Assim, nos anos seguintes, com o advento do movimento bilíngue e sua difusão pelo mundo como a melhor maneira das pessoas surdas aprenderem e se desenvolverem, levando em consideração a sua realidade, além de, finalmente, não forçar os deficientes auditivos a se incluir na comunidade ouvinte.

Na década seguinte, o Brasil, seguindo os pensamentos mundiais, começou a usar de maneira mais básica o bilinguismo. Esse primeiro movimento pode ser considerado desenvolvido pela professora de linguística Lucinda Ferreira Brito, com a sua pesquisa sobre o uso de língua de sinais. No início de seus trabalhos, ela identificou o uso de duas grandes frentes, a primeira sendo a Língua de Sinais dos Centros Urbanos Brasileiros (LSCB) e a Língua de Sinais Kaapor Brasileira (LSKB), utilizada pelos índios Urubu-Kaapor no estado do Maranhão (GOLDFELD 1997). Porém no ano de 1994, começou o uso de uma língua única de sinais: Língua Brasileira de Sinais (Libras), possibilitando, assim, a interação entre ambas comunidades surdas.

Essa é uma história dos desenvolvimentos dos pensamentos no Brasil e, durante esse processo, diversas leis foram escritas com o intuito de integrar, de maneira eficiente, os alunos surdos dentro das escolas. Dentre elas, a primeira lei relativa à integração de pessoas surdas em uma sala regular é a Lei Nº 4.024, de 1961. Essa lei, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961, em seu artigo 88, estabelece, no que for possível, a integração de pessoas com deficiência no sistema geral de educação, com o intuito de integrá-las na comunidade. Contudo, há um retrocesso em 1971, pela Lei Nº5.692 realizada durante a ditadura militar, trazendo o seguinte texto em seu artigo nono:

Os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial, de acôrdo com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação (BRASIL, 1971, Art. 9).

Assim, as primeiras mudanças para a inclusão e a criação de atividades para estudantes surdos nas escolas da rede regular só foram possíveis a partir do ano de 1988, devido a criação da nova Constituição Federal, em que os artigos: 205, 208 e 206 trazem os seguintes trechos, respectivamente,

(...) atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (...) a Educação como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho (...) a igualdade de condições de acesso e permanência na escola (BRASIL, 1988, Art. 205).

Mostrando, assim, um grande avanço dos pensamentos de inclusão nessa nova constituição, visto que, dá o direito do aluno a ter aulas na educação regular, além de confirmar seu direito à educação de forma total, ou seja, de aprender Libras e Português, igualando as possibilidades do deficiente auditivo dentro de suas capacidades, visto que, em casos que o aluno não conseguisse seguir na rede regular, ele teria possibilidade de acesso a uma escola de educação especial.

Porém, as grandes mudanças vieram de duas leis que alteraram a maneira como as escolas e a educação se comportam em relação a esses estudantes, a primeira foi a Lei Nº 9.394, conhecida como Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, que estabelece o direito dos alunos surdos a rede regular de educação

a preferência das necessidades do estudante. Assim, os alunos podem, de maneira efetiva, aprender no ensino regular, visto que no momento que algum problema ou dúvida aparecessem, eles estariam assegurados a ter acesso a qualquer tipo de ajuda especializada. Já a segunda é uma forma de regulamentar a lei já comentada, pois consolida a proteção de alunos com deficiências, em todo contexto brasileiro, dando qualquer apoio transversal em qualquer modalidade de educação cognitiva ou social. E, por último, com um auxílio dessas leis, a Lei Nº 13.146 foi criada para assegurar e promover condições de igualdade de todas as pessoas, ou seja, ela concede direito aos surdos de matérias adaptadas para eles, visando efetivamente a sua inclusão.

Nos anos seguintes foram criadas novas leis e projetos para auxiliar surdos dentro e fora das escolas, porém devido ao foco deste trabalho não serão comentadas aqui.

2.3. Metodologias para o ensino de Surdos no Brasil.

Mesmo com a criação de propostas de metodologias e Leis para auxiliar esses estudantes a terem acesso e se manterem em uma sala de aula, em muitos casos, os professores sentem receio de como lidar com um estudante surdo em sala de aula e de como poderiam ensiná-los (ELIANA, 2018). É sabido, contudo, que o professor tem o dever de ajudar esse aluno a se desenvolver através do uso de novas metodologias que sejam adequadas a esse perfil de estudante, visto que a metodologia tradicional não é eficaz para esses casos.

As possíveis formas de ensinar estudantes surdos são por meio de artefatos visuais e o uso da Libras, porém o modo como esse material visual é aplicado pode mudar muito, dependendo da necessidade de cada aluno. Todavia, em um período de seis anos, um total de 24 trabalhos foram publicados para criar novas metodologias ou formas de ajudar esses alunos dentro da sala de aula (ELIANA,2018), totalizando uma média de apenas 4 trabalhos por ano. E, apesar da baixa quantidade de publicações, algumas pesquisas se destacam, como a realizada pela professora Sabrina Gomes (2013), cujo objetivo era ensinar alunos surdos sobre as leis de Newton. A professora montou vídeos com diversas imagens e sinais, retirados do “Dicionário da Língua Brasileira de Sinais”, de forma a exemplificar os conceitos para

uma estudante surda. Durante a atividade, essas imagens projetadas eram mostradas para a aluna junto a anotações de forma a auxiliá-la, ou seja, o trabalho usava tecnologia e imagens para ajudar no ensino desse estudante.

Diferentemente do trabalho da professora Gomes, muitos dos trabalhos tentam criar não apenas uma metodologia que explique uma parte de determinado conteúdo escolar, mas sim um material curto que ensine um certo conceito ou conceitos. Um desses exemplos é a pesquisa de mestrado realizada por Andreia de Lima Campos Rocha (2012), cujo objetivo não era simplesmente traduzir um material convencional para ensinar língua portuguesa para estudantes surdos, mas fazer uma adaptação totalmente nova para ajudar os alunos com o português escrito. Desde o princípio, esse material foi idealizado de uma maneira diferente, pois ao invés de focar no uso de tecnologias, a pesquisadora utilizou materiais concretos, como a impressão de imagens em um papel contendo o significado em português, facilitando, assim, o raciocínio e a conexão do significado da palavra escrita com o que era visto pelo aluno (imagem). Nesse caso a tecnologia em si não foi usada diretamente, dado que material utilizado era uma imagem associada a uma palavra impressas em uma folha.

Os dois exemplos bem sucedidos de pesquisas e trabalhos para alunos deficientes auditivos indicam que não existe um consenso em relação às metodologias ou tecnologias empregadas e, muito mesmo, uma forma única de serem realizadas. O trabalho anterior, portanto, focou no uso de tecnologias para a criação de materiais, enquanto que a pesquisa de Indiamaris Pereira e Caroline Fonseca (2009) usa a tecnologia diretamente, através de várias ferramentas que podem ser usadas para criar um determinado material, como o uso de *Qr codes* que direcionam os estudantes para sites como Youtube. A intenção é que eles tenham acesso a tradução de palavras ou até mesmo de conceitos, contudo este trabalho ainda não traz a forma como pode ser aplicado, mas ideias para possíveis formas de uso da tecnologia no ensino e quais tipos de ferramentas tecnológicas são as mais prováveis para auxiliar os docentes, a equipe pedagógica e os estudantes.

Além dos exemplos já citados, o Mestre José Bernardo também criou uma forma para ensinar alunos deficientes auditivos. Ele produziu vídeos de experimentos sobre óptica e compartilhou os mesmos com os estudantes surdos, para que eles pudessem visualizar o que está escrito nas fórmulas e nos conteúdos. Ou seja, ele usou a tecnologia como uma forma de deixar os experimentos o mais visual possível,

diminuindo a dificuldade de entendimento de conceitos dentro da Física. Outro tipo de tecnologia usada por ele foi o PowerPoint, no qual fazia apresentações dos conteúdos.

Sendo assim, de uma maneira diferente, este trabalho de conclusão de curso busca ir além do que pode estar contido no material, mostrando as diversas formas de criação e construção de materiais de estudo e, além disso, explorar uma possível forma de facilitar a padronização do mesmo. Posto isto, podemos dizer que a criação de materiais focados em deficientes auditivos além de facilitar o aprendizado do aluno e suprir as dificuldades dos professores, podem ser distribuídos para qualquer lugar do Brasil. Contudo, essa distribuição de materiais padronizados não deve ser considerada como completa e único, pois tanto os professores quanto os tradutores devem considerar a regionalização, tratando esses trabalhos como uma ferramenta para auxiliar os estudantes a aprenderem com menos dificuldade e, ao mesmo tempo, incentivá-los a procurar atividades adaptadas para eles.

3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste trabalho iremos descrever a elaboração do material referente ao tópico da eletrodinâmica, especificamente os de corrente e diferencial de potencial (DDP) com o intuito de exemplificar as diversas etapas do desenvolvimento.

O desenvolvimento do trabalho foi dividido em três partes, a primeira foi a escolha do tema, abordagem e elementos visuais, a segunda foca na elaboração do roteiro para gravação em português e Libras e a terceira se refere à gravação e à edição do vídeo. Após a escolha do tema, potencial elétrico, por exemplo, foi desenvolvido em uma roda de conversa entre os integrantes do projeto: dois professores, o tradutor e o autor da presente pesquisa. Durante essas conversas eram definidos quais tópicos, aspectos e abordagens metodológicas seriam levados em consideração para a futura elaboração.

Para a escolha dos elementos visuais, em conjunto com o tradutor, escolhíamos as imagens que eram consideradas mais adequadas para o processo, ou seja, partíamos da premissa de que deveriam pertencer ao cotidiano dos estudantes, possuírem o mínimo de elementos visuais e conter as informações

necessárias para a explicação de um dado conceito. Depois da escolha das imagens e da abordagem, o trabalho entrou na segunda fase.

A segunda fase foi a escrita do roteiro, que o tradutor usaria para a gravação dos vídeos. A primeira versão foi elaborada pelo autor e enviada para os professores, para fazerem a análise dos conceitos de física, abordagem, analogias e recursos utilizados. Com o roteiro finalizado, o tradutor foi consultado para avaliar a viabilidade de tradução do roteiro proposto e, quando necessário, algumas adequações foram realizadas.

Na terceira parte é realizada a gravação e edição dos vídeos. No primeiro momento, como não tínhamos câmeras de alta qualidade, foi usada a câmera traseira de um celular em um lugar bastante iluminado. Assim, após a gravação e edição dos vídeos, eles ficaram com uma duração entre 5 e 15 minutos. No decorrer da gravação, o tradutor apontava para espaços onde seriam incluídos objetos visuais durante o processo de edição, e utilizava desses objetos para auxiliar sua explicação. Por último, entra a edição dos vídeos, que é basicamente a compilação das gravações do tradutor junto às imagens, experimentos e perguntas que fossem interessantes de colocar na apresentação. Entretanto, existem alguns pontos que são importantes considerar para a construção do material, alguns alunos surdos nos passaram um *feedback*, os quais serão descritos ao longo da seção de resultados.

Em todos os vídeos, no final do tópico do conteúdo, para confirmar se os alunos entenderam o que estávamos explicando, colocamos uma pergunta sobre o tema para fixá-lo, tudo em libras e com as resoluções acompanhadas pelos estudantes. Desse modo, após os alunos resolverem a atividade, seria interessante anotar os pontos que eles acharam positivos e negativos no roteiro montado, para que o próximo tópico fique mais direcionado ao público de alunos que assistirão o vídeo, ou seja, o trabalho deve ser desenvolvido junto aos estudantes, professor e tradutor.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A dificuldade dos alunos em terem acesso a materiais adequados a suas necessidades dentro das escolas, nos motivou a realizar este trabalho. A baixa quantidade de materiais didáticos, como comentado por Fernanda de Carvalho (2020), que relata em seu trabalho que alunos surdos sofriam com a falta de

adaptações ou até mesmo atividades que poderiam ser facilmente entendidas se fossem adaptadas, acabam gerando um tratamento desigual entre discentes ouvintes e surdos.

Apesar de existirem atividades propostas e pesquisas realizadas acerca do tema, como pode ser observado através de uma busca simples, no google Acadêmico, utilizando as seguintes palavras-chaves: "ensino de física", "estudantes surdos" e "vídeos", mostram que ainda existe um problema em relação a elas. O primeiro é a dificuldade de difusão desses materiais no Brasil, a segunda é a produção de materiais bilíngues, que poderiam permitir aos estudantes surdos avançarem nos estudos sozinhos e usando a sua primeira língua. Outro fator de grande importância é o auxílio dos professores e familiares ouvintes em relação a esses materiais.

Assim sendo, a falta de materiais apropriados força-os a aprenderem português para conseguirem estudar, o que não é uma tarefa fácil, já que a Libras é a língua natural dos surdos. É sabido que os estudantes surdos tem o direito a terem tradutores em sala de aula, cujo papel é serem intérpretes do que está sendo falado pelo professor, como Quadros (2003) descreve:

O foco está no vocabulário e nas frases. Decisões sobre o significado estão baseadas nas palavras. Pensa-se no intérprete como um reproduzidor de textos, sinais, palavras sentenças, quando na verdade sabemos que somente sinais, palavras e sentenças não são suficientes para que o surdo construa sua concepção referente ao discurso. (QUADROS, 2003, p. 79)

Isso gera uma forte dependência dos tradutores, podendo haver perda de várias informações importantes no processo do ensino em geral, pois eles não têm a função de explicar os conceitos como falado por Quadros. Dessa forma, o aprendizado dos estudantes surdos se torna mais difícil pois, em muitos casos, são bombardeados com novos sinais ou conceitos complexos que são passados em pouco tempo e sem grandes explicações, devido a esse papel de traduzir uma linguagem complexa passada pelo professor. Nota-se aqui a importância do professor em discutir um único conceito de cada vez, partindo de ideias simples e aumentando o grau de dificuldade paulatinamente e, além disso, a necessidade dos discentes em pensarem e discutirem os assuntos previamente com os tradutores, amenizando as situações desafiadoras descritas anteriormente.

Mesmo em uma situação apropriada em sala de aula, onde os alunos têm um tradutor e um professor que está acompanhando-os, surge outro problema, o estudo em casa. Sabe-se que, em algumas tarefas, os estudantes tem auxílio no contraturno, durante os atendimentos educacionais na escola. Entretanto, em diversas situações eles são forçados a usar materiais tradicionais, que dependem basicamente do português, quando estão em de casa, o que vai contra o direito desses alunos de terem acesso a uma educação acessível em todo o seu desenvolvimento, seja em casa ou na escola.

Além do que foi exposto no parágrafo anterior, há, ainda, uma grande falta de modelos para elaboração de materiais, em todas as disciplinas, para esses alunos usarem fora da escola. Entretanto, um modelo com proposta de diretrizes de elaboração foi pensado para ajudar nesse problema. Antes do desenvolvimento do projeto, foi feito um conjunto de ideias junto ao tradutor, que é filho de pais surdos e com um contato constante com a comunidade surda, de como poderíamos produzir um material que facilitasse o acesso para alunos surdos, sem que seja necessário o uso do português. Durante o processo identificou-se que o uso de tecnologias seria uma alternativa interessante para ajudar esses alunos, pois permite uma maior difusão por meio de canais e mídias digitais e, além do mais, oferece maior acessibilidade para os alunos. Depois de um *brainstorming* das possíveis formas de incluir a tecnologia em um material e de facilitar o uso para esses alunos, a melhor solução foi usar o celular dos próprios estudantes para fazer esse processo de aprendizagem, já que ele pode ser usado dentro e fora da sala de aula com devida facilidade.

Assim, ao pensar em como um material é construído e organizado, a melhor forma de se obter uma boa estrutura foi utilizando o processo de imagens através do uso de *Qr codes*, que são um mecanismo de fácil reconhecimento, devido a sua característica de quadrados brancos e pretos. Além do fácil reconhecimento, o uso de *Qr codes* é bem simples, visto que basta apontar a câmera do celular para essas imagens específicas que o aluno poderá abrir vídeos ou experimentos que foram pensados para serem colocados no livro didático, como realizado no trabalho de Indiamaris Pereira e Caroline Fonseca (2009) em que usaram essa ferramenta para explicar matérias para os estudantes surdos.

O uso dessa tecnologia entraria como um processo de integrar o uso de celulares na vida escolar desses discentes, pois usando esse método é possível

colocar qualquer informação no tipo de imagem que pode ser escaneada pela câmera do celular ou pelo próprio computador, com os programas certos.



Figura 1 Imagem de um Qr code usando dentro do material construído.

Então, depois de um processo de pesquisa e viabilidade foi montado um primeiro material protótipo, contendo basicamente vários vídeos sobre modelos atômicos e suas explicações, feito de maneira mais simples para obter a opinião de professores e alunos surdos.

Material Complementar

Bola de Bilhar
John Dalton/1803

- São átomos com propriedades específicas de cada material
- Têm massa química idêntica permanecendo inalterado
- Átomos de um modelo são iguais aos átomos do outro que o constituem

Pudim de Passas
Joseph John Thompson/1897

- Descoberta da existência do elétron
- O nome pudim de passas surgiu de uma semelhança de como os elétrons eram distribuídos, ou seja, estavam pela superfície e distribuídos igualmente
- Confusa com as progressões do modelo anterior

Modelo átomo de Rutherford
Ernest Rutherford/1911

- Esse modelo atômico foi um grande avanço para o modelo anterior, pois nesse esse átomo existem duas partes: divisíveis
- Aparte exterior é o maior, porém tem massa desprezível, é o protônio e o nêutron que praticamente toda a massa se concentra
- Órbitas circulares dos elétrons

Modelo Bohr-Rutherford
Niels Bohr e Ernest Rutherford/1917

- Correções do modelo de Rutherford
- Determinação da quantidade de energia necessária para o elétron orbitar em determinada camada
- Foi feito apenas para o átomo de hidrogênio

Modelo Nuvem eletrônica
Schrödinger, de Broglie e Heisenberg/século XX

- Modelo atômico baseado na física quântica em princípios de incerteza
- Neste modelo não existe uma maneira de determinar exatamente onde o elétron está

Modelos Atômicos

Figura 2: primeiro modelo de material desenvolvido para ser mostrado aos alunos surdos

Após o envio para alunos surdos que tínhamos contato, e alguns professores especialistas em educação para surdos, o material foi recebido de maneira positiva por ambos, pois esses estudantes nunca tinham entrado em contato com um material didático feito explicitamente para suas demandas, o que também foi uma surpresa

para eles quando começaram a analisá-lo. Essas avaliações positivas vieram de alguns fatores, o primeiro foi a ideia de montar um material mais visual para esses estudantes, como defendido por Goldfield (1997), o segundo foi que as aulas estavam estruturadas de uma maneira mais simples e usava um vocabulário mais comum da comunidade surda, visto que o tradutor é um membro dessa comunidade e fez questão de adaptar os sinais para os mais próximos aos utilizados pelos estudantes, além do fato de usar sinais da região para facilitar na compreensão. Junto à legenda em português de todos os sinais que estavam no material, o que ajudava no entendimento de possíveis estudantes de outras regiões e, por último, a disponibilidade de realizar um material em Libras para os alunos.

Além dos pontos positivos, também foram apontadas questões a serem repensadas, como a quantidade de textos em português e a falta de padronização na maneira em que os vídeos eram gravados. Esses últimos foram mencionados devido ao fato de o tradutor mudar para onde ele apontava entre partes do vídeo e, também, devido a uma falta de ordem na gravação, percebida porque, em alguns momentos, o tradutor mudava de camiseta. Outro exemplo citado por uma estudante foi a falta de posição fixa para as imagens, o que tirou a concentração dela durante a aparição das mesmas, pois tinha que ficar observando a todo momento todos os cantos do vídeo. Seguindo as sugestões dos alunos, a posição das imagens na tela foi alterada em uma versão seguinte. Após todos esses apontamentos e elogios, uma nova proposta de material foi feita, lavando em consideração todos esses *feedbacks*.

Durante o processo de construção dessa segunda versão do material e no compartilhamento com os estudantes, foi começado a se pensar na maneira em como esse modelo seria enviado para os alunos ou usados nas escolas. Para tanto, pensamos que a melhor forma seria a produção de um material impresso ou nato digital, contando vocabulário de linguagem de sinais, feito em vídeo e com uma explicação básica de conceitos, de forma a facilitar o envio para outras regiões do Brasil e, ao mesmo tempo, possibilitar a regionalização do mesmo por tradutores e intérpretes de diferentes localidades. Além disso, a impressão dos *Qr codes* no material são um fator de grande utilidade para os discentes, pois eles podem ser escaneados pelos celulares e passados para outros alunos.

Apesar da facilidade do uso do *Qr code*, tivemos um problema inesperado, pois a maioria dos estudantes surdos, que fizeram parte do projeto, não sabiam nem o que

é um *Qr code* e muito menos como usá-lo. Sendo assim, foi criado um pequeno tutorial com o passo a passo de como baixar um leitor apropriado e como utilizar o mesmo para visualizar as imagens. No caso desta pesquisa, o tutorial foi mandado via Whatsapp, porém o modo de envio do mesmo é ainda uma questão a ser pensada, visto que os discentes precisam ter acesso ao tutorial completo através do material físico, distribuído a eles. Uma possível solução foi colocar o tutorial no Youtube, para pessoas surdas conseguirem acessar e aprenderem a usar essa tecnologia, mantendo, assim, a sua autonomia.

Depois do design do trabalho ser resolvido, foi encontrado outro problema no material, que é a forma como os conhecimentos deveriam ser compreendidos pelos estudantes. Essa questão foi apontada pelos professores orientadores que estavam acompanhando o processo, sendo assim, para auxiliar a compreensão dos conteúdos e instigar os discentes a aprenderem os conceitos, foram implementadas pequenas pausas após as perguntas feitas, nos vídeos, pelos professores. Dessa maneira, o aluno teria um tempo para pensar sobre a solução do problema ou, até mesmo, pausar o vídeo para pensar de forma mais profunda em cada resposta. Além disso, outro ponto, discutido e adicionado ao material, foi aumentar a quantidade de exemplos e imagens, para auxiliar os estudantes a conseguirem visualizar o que estava sendo falado. Houve, também, algumas mudanças no roteiro, que foi pensado em como ajudar os alunos no entendimento do conteúdo de maneira mais efetiva, como mostra o exemplo da figura abaixo.

Primeiramente pode se começar com uma pergunta do tipo.

- 1- Se os elétrons em movimento formam uma corrente, mas porque esse elétrons se movimentas?
- 1.1- Então para responder essa pergunta primeiro vamos observar alguma efeitos da natureza, primeiramente observe o seguinte gif ([https://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20041/Ghisiane/images/hand_2_hand_drop_anim\[1\].gif](https://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20041/Ghisiane/images/hand_2_hand_drop_anim[1].gif)) nesse processo pode-se observar que a bolinha sempre cai naturalmente, e você pode provar isso aonde estiver, pegue algo e solte a uma certa altura do chão e o objeto cairá sempre, mas agora entra uma pergunta para esse objeto subir o que é preciso? uma força, como pode ser visto e testado (esse link pode ser deixado em materiais complementares [https://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20041/Ghisiane/images/hand_2_hand_drop_anim\[1\].gif](https://www.if.ufrgs.br/tex/fis01043/20041/Ghisiane/images/hand_2_hand_drop_anim[1].gif) e sobre uma simulação de lançamento eu acho ele bem legal)
- 1.2- [resolvi tirar as outras imagens/explicação pq servem so para explicar uma coisa muito especifica sobre o experimento, não acho que seja necessário para explicar ddp]. Então naturalmente os objetos ao seu redor tendem a irem do ponto mais alto para o mais baixo, agora vamos voltar ao caso de cargas carregadas você sabia que existe um efeito parecido? Vamos pensar na gravidade, como foi falado no caso da bolinha os objetos caem acontece uma coisa semelhante com corpos com carga, antes de se começar a explicação considere um seguinte sistema



1.3-

Figura 3: exemplo de um roteiro básico que seria mandado para o tradutor em um primeiro momento

Como observado na figura 3, a primeira mudança no roteiro foi em como as ideias eram passadas, começando, então, a usar um estilo mais fácil e que incentivasse os alunos. Para tanto, usamos a metodologia ativa e pensamos em uma maneira de criar os vídeos com uma pergunta problematizadora, logo no começo de cada vídeo, para que o aluno tentasse responder sozinho no decorrer do processo de aprendizagem. Diferentemente de uma aula presencial, em que o professor pode ir perguntando para os alunos durante o tempo da aula, essa metodologia funciona de forma diferente em vídeos, já que tem uma estrutura ímpar, como foi comentado por Moran (1995),

o vídeo parte do concreto, do visível, do imediato, próximo, que toca todos os sentidos. Mexe com o corpo, com a pele – nos toca e "tocamos" os outros, estão ao nosso alcance através dos recortes visuais, do close, do som estéreo envolvente. Pelo vídeo sentimos, experienciamos sensorialmente o outro, o mundo, nós mesmos (MORAN, 1995, p. 01).

Para suprir essa dificuldade comentada por Moran, uma grande quantidade de experimentos de baixo custo foram colocados nos vídeos. Um exemplo foi explicar ou ilustrar que a natureza tende a permanecer em estado de repouso e para ir contra ela

Considerando que as bolinhas tem carga positiva e o que vc acha que aconteceria com esse sistema? a resposta certa é que iriam para a caixa de sinal negativo, ou seja, menor potencial que podemos considerar como uma "altura" menor quando falamos da gravidade, mas existe uma grande diferença sobre cargas elétricas que quando falamos de cargas negativas temos o contrário, ou seja, vão do menor potencial (negativo) para o maior (positivo). Agora tendo uma noção básica podemos discutir o que uma pilha faz, iremos colocar a historia de como a pilha surgiu nos matérias complementares, mas para compreender ela vamos voltar na imagem que mostramos anteriormente, como foi discutido naturalmente os prótons iriam para o recipiente de menor potencial, mas vc não concorda que em um momento tudo ficaria parado? E para ter corrente elétrica precisamos de cargas em constante movimento, mas como podemos fazer isso? uma possível solução e usar uma pilha, porque dentro dela acontecem reações químicas que "empurram" constantemente essas cargas dentro do fio para termos corrente. Calma pode ter ficado estranho mas tem como te mostrar visualmente o que esta acontecendo, vamos pegar o sistema da foto e colocar uma bomba de agua para substituir a pilha, com isso chegamos no seguinte sistema (**vídeos da bomba de agua dentro do sistema**) ficou mais fácil de entender? essa diferença "altura" no sistema e conhecido como diferença de potencial que e um conceito muito importante para sistema elétricos.

1.4- Demonstrações matemáticas de como calculamos ddp estarão em materiais complementares

precisamos usar uma determinada força, como foi mostrado no vídeo por uma bola caindo em queda livre e, em seguida, para tirar ela do chão do repouso se faz necessário uma força para removê-la de seu estado inicial. Esse teste usando essa metodologia ativa, usando os pensamentos de Paulo Freire (1996), em que o aluno tem que se desenvolver a partir dos conhecimentos que tem contato, ou seja, o professor deixa de ser um contentor do conhecimento para se transformar em um instrutor e um suporte, foi uma forma de ajudar os alunos a conhecerem algo e assim desenvolverem seus pensamentos. A partir dessas ideias, criamos uma maneira de tentar explicar o conceito de corrente e, dessa forma, montamos um novo capítulo.



Figura 4: segundo modelo de roteiro, feito para explicar o conceito de corrente

Depois da mudança no modelo em que as aulas foram construídas, o próprio tradutor aprovou a nova modificação, o que facilitou, também, na construção do roteiro, pois já sabíamos como os alunos preferiam que a aula fosse feita. Depois de todo processo feito e descrito na metodologia, surgiu mais uma nova questão, no qual os experimentos poderiam ser feitos para ajudar os alunos a entenderem os conceitos de física de eletricidade por meio do uso de imagens e experimentos juntos a

analogias. Como o assunto não permite uma fácil visualização, como comentado por Rautenberg (2017), visto que a quantidade de sinais existentes de Física para os conteúdos de eletricidade é muito escassa. Além disso, existem apenas sugestões de ouvintes para a comunidade surda, não sendo necessariamente aplicados a linguagem de sinais. Esses pontos aliados ao fato de que o conceito de corrente elétrica é uma noção de alta dificuldade de visualização, como pesquisado por Magalhães (2002), que diz que a corrente funciona com elétrons se movendo dentro de um circuito, ou seja, é quase que imperceptível ao olho nu. Dessa maneira, percebemos que os alunos, em sua grande maioria, tinham uma compreensão diferente do que era esperado do seu processo de aprendizagem, mostrando uma inconsistência entre o que acontece dentro desses processos e o que realmente foi aprendido pelos discentes.

Após de diversas discussões, montamos um experimento de baixo custo para ilustrar o uso de uma pilha, ou um diferencial de potencial, em um circuito, como pode ser visto nas fotos adiante.

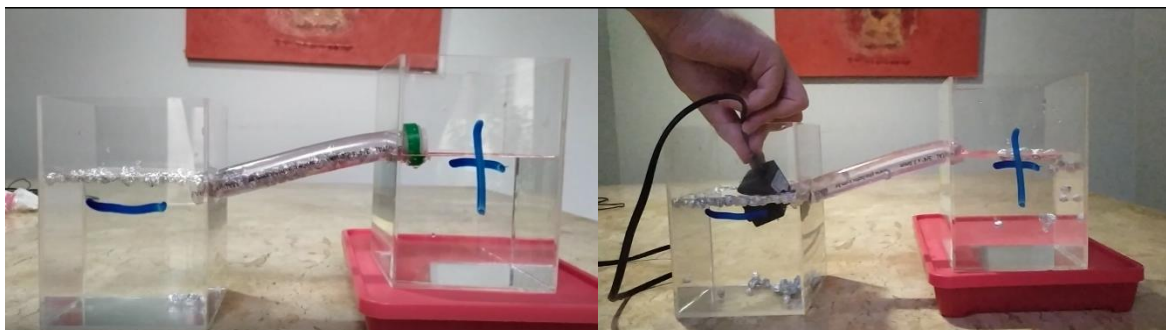


Figura 5: montagem e realização do experimento construído para ajudar os alunos a entenderem diferencial de potencial e corrente

O experimento que está representado nas Figura 5 serve para mostrar como uma pilha funciona em um sistema elétrico, por meio de uma analogia a um sistema hidráulico, que creditamos ser o mais próximo à realidade dos estudantes surdos. Para a sua montagem foi pensado quais elementos seriam de fácil compreensão ao aluno surdo, visto que a visão é a sua melhor forma de receber a informação. Assim, antes da sua demonstração, para cada parte foi dada o seu devido significado, como será explicado posteriormente. Cada recipiente representa uma concentração de carga (ou um “lado da pilha”), cada bola de alumínio representa os elétrons e, após

várias discussões com os professores orientadores e com o monitor o experimento em questão, a produção do mesmo foi feita na seguinte ordem: as bolinhas de alumínio foram colocadas no meio do tubo, deixando-o parado por alguns segundos para que pudéssemos ver que as bolas não se mexiam e ficavam em repouso, de preferência no recipiente negativo; o que, por análise, poderia representar um circuito aberto, ou seja, a corrente não estava passando já que não existia uma força no sistema movendo os elétrons. Em um segundo momento, uma bomba de água era colocada no recipiente negativo, movendo, assim, todas as bolas de alumínio para o recipiente superior e gerando uma corrente, ou um movimento de cargas, facilitando a visualização pelos estudantes.

Esse experimento foi construído para os alunos conseguirem entender mais facilmente o motivo de algo ligar quando é colocado uma pilha em um controle, por exemplo. Juntamente ao movimento de cargas negativas – elétrons – para o potencial positivo. Resumidamente, toda essa construção foi feita apenas para que o aluno conseguisse ver mais facilmente como um circuito elétrico analógico pode ser. Dessa forma, após mostrarmos o vídeo para alguns alunos, para saber se o entendimento era suficiente, as respostas foram positivas, visto que, além dos elogios sobre o fato de demonstrarmos algo complexo com um alto nível de simplificação, os alunos compreenderam o assunto, conforme a expectativa do projeto.

Com o segundo capítulo quase completo e conversando com professores especialistas em ensino para alunos surdos, foi comentado um ponto de extrema importância que é a padronização das imagens e do modelo em que ele é feito, dado que, para esses especialistas, quando não usávamos imagens padronizadas ou com bastante informação extra, a atenção dos estudantes era reduzida drasticamente durante as explicações. Isso acontece devido a experiência dos estudantes em sala de aula, pois, geralmente, as imagens contêm informação desnecessária, o que nutria a falta de atenção na aula. Dessa forma, o ideal é a utilização de imagens simples, para que os alunos conseguissem manter o foco na aula e, sendo assim, compreenderem melhor o conteúdo ministrado. Esse ponto traz uma grande importância para que pudéssemos entender como cada estudante olha para os seus arredores, visto que, para as pessoas surdas, esse aprendizado é feito quase exclusivamente com a visão e, se ele for comprometido ou conter falhas na forma em

que está sendo passado, pode gerar grandes problemas na aprendizagem desses estudantes, como falado por Pasetto (2006).

Considerando que, na comunicação e na interação com o meio, a visão tem para as pessoas surdas à mesma importância que a audição tem para as pessoas ouvintes (PASETTO, 2006, p. 290).

Depois do levantamento feito, uma nova ação foi tomada, o uso de designer para a padronização e simplificação dessas imagens. Assim a qualidade das imagens aumentou significativamente, já que elas foram feitas pela mesma pessoa. Além disso, a quantidade de informação em cada exemplo diminuiu consideravelmente, ajudando o aluno a compreender o que está sendo passado mais facilmente. Enfim, com todas essas mudanças e adaptações, o material sobre Eletricidade chegou na sua versão de protótipo para ser enviado para os estudantes.

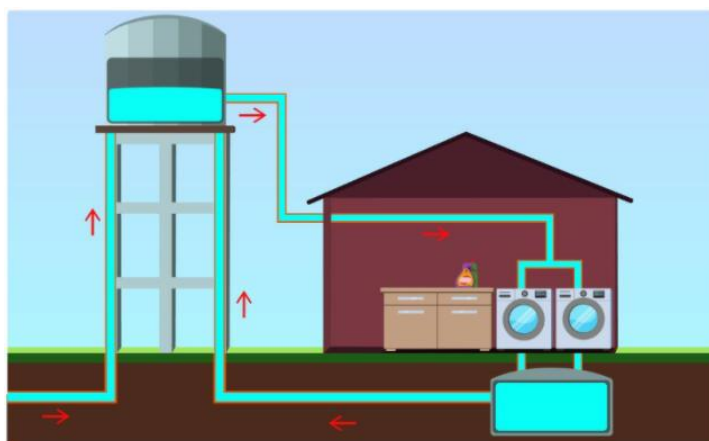


Figura 6: exemplo de imagens feitas para o material para melhor padronização

As respostas dos alunos foram positivas, pois os que receberam o material não tinham visto nada do tipo antes e aprovaram a ideia. Inclusive, um dos alunos nunca do ensino médio nunca tinha visto o conteúdo em aula, o que foi uma surpresa, pois o assunto do nosso material é uma matéria obrigatória do currículo escolar. Ainda assim, mesmo sem ter conhecimento algum sobre o conteúdo, o material foi recebido de maneira positiva, pois o aluno comentou que gostou e conseguiu entender o que estava sendo explicado.

Outro ponto positivo foi a exemplificação com bastante imagens e experimentos, o que ajudou muito no entendimento do conteúdo, visto que esse foi o

ponto mais elogiado pelos discentes, pois elas (as imagens) ajudaram, em vários, momentos, a compreender o que estava sendo explicado. Contudo, os alunos acharam a escolha do tema ruim, porque desejavam um assunto mais básico e mais inicial para desenvolver, uma vez que para a total compreensão do conceito de eletrodinâmica se faz necessário o conhecimento de diversos outros conteúdos por parte dos alunos, dificultando, dessa forma, o entendimento deles sobre a matéria em questão. Esse *feedback* nos mostrou que os estudantes gostaram da ideia e aprovaram seu uso com um entendimento maior do assunto, mesmo que fosse algo novo para eles.

Durante uma conversa com os professores especialistas sobre educação para estudantes surdos, surgiu uma maneira de melhorar como o material é feito e aumentar a sua eficiência, para que o professor junto ao tradutor e aos alunos descubram qual parte do conteúdo está a maior dificuldade e, então, iniciar a explicação a partir dele. Visto que o material não foi feito para ser seguido exatamente como ele foi sequenciado, mas para atender as dificuldades dos alunos da sala, retirando ou diminuindo o problema que esse trabalho enfrentou na sua construção. Dessa maneira, ficou claro que o ideal seria a produção de vários vídeos de temas diferentes, feitos para ajudar os alunos em outras matérias, aumentando a velocidade de produção do material.

Depois da avaliação desses alunos, foi feita uma busca por de especialistas nessa área, com o intuito de conseguir avaliar, de maneira mais técnica, o material feito e a disponibilidade da sua construção a longo prazo. Conseguimos, assim, entrar em contato com uma equipe de professores de Florianópolis, que trabalha com a alfabetização em libras para alunos surdos da região. Durante uma reunião eles elogiaram o trabalho, devido a criatividade e a maneira que ele foi feito, utilizando-se de *Qr codes* que dariam ao discente ao material produzido especificamente para eles. Pois, graças a essa implementação tecnológica, o material se tornou algo possível para fabricação e distribuição no âmbito nacional, requerendo apenas a elaboração de mais trabalhos e maior polimento nos vídeos. Contudo, esses especialistas apontaram algumas questões que poderiam ser melhoradas, como a utilização da transcrição específica da Libras para português, para alunos que não sabem os sinais regionais, mas sabem português. E, além disso, antes de montar o material, a criação de um vocabulário específico é necessário para os sinais de grandezas físicas, ou

deveríamos fazer uma pesquisa de sinais já existentes para o entendimento dos alunos em qualquer lugar do Brasil, mostrando, assim, que é possível a sua implementação. Porém, devido ao curto tempo disponível para esta pesquisa não pudemos nos aprofundar nos pontos discutidos pelos especialistas, pois essas alterações requerem um maior tempo para pesquisa e desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO

O primeiro ponto e mais importante de aprendizado foi a necessidade de um trabalho colaborativo, com a participação de todos os envolvidos no processo de aprendizagem, o aluno, o professor e o tradutor, pois, sem os três juntos, qualquer material voltado para esses estudantes seria incompleto. Após o contato com a comunidade surda e todos os processos, algumas diretrizes puderam ser formadas, como o uso e posição de imagens padronizadas, minimização do uso de textos, imagem do intérprete ocupando pelo menos dois terços da tela, uso de tecnologias, *Qr codes*, uso do Youtube e constante conversa entre o tradutor, o professor e o aluno, para desenvolver e adaptar o material. Assim, com todos esses fatores, um material pode se formar e ajudar os alunos com deficiência auditiva.

De maneira simplificada, pode-se montar uma tabela para facilitar o entendimento dos passos para o trabalho. Contudo, vale lembrar que esse processo é um ciclo, pois no final de um vídeo os alunos avaliam a aula e, baseando-se nessa avaliação, o material continuar a ser desenvolvido e alterado, juntamente a comunidade de alunos surdos da região.

Primeiro Passo (Construção de um roteiro didático)	Segundo Passo (Gravação dos vídeos e edição)	Terceiro Passo (Envio para os alunos)
Escolha de um conceito.	Local iluminado.	Recebimento dos pontos positivos e negativos da aula.
Construção de uma ideia inicial	Planejamento da posição das imagens.	Contato com a comunidade surda.

Análise do tradutor.	Imagens padronizadas.	Criação de um novo roteiro.
Correções e alterações.	Exemplos simples.	

Tabela 1: demonstração dos passos usados para a construção do roteiro didático.

A adoção de uma única abordagem é impossível, pois cada pessoa tem a sua forma de aprender e de reconhecer o mundo à sua volta. Então, quando se pensa em algo único para ensinar estudantes é uma concepção longe da realidade, porém alguns modelos podem ser criados para conseguir, de forma mais efetiva, desenvolver mudanças ou adaptações para cada aluno. Dessa maneira, é pensando que este trabalho não funciona como um modelo definitivo para todos estudantes surdos, mas como uma maneira de tentar montar um material que possa ajudar alunos, de diferentes lugares, com poucas alterações no vocabulário o tornando mais regional ou se adaptando para um grupo específico.

O principal, para futuros professores ou pesquisadores, na elaboração de um material didático para deficientes auditivos, é estar em constante contato com a comunidade surda de onde se está, pois, cada lugar tem seus sinais e como cada coisa é representada. Porém, é possível criar uma generalização para o Brasil inteiro, havendo apenas a necessidade da legenda e da demonstração de cada sinal separado, para que todos lugares consigam entender o que está sendo falado. Além disso, como o estudo é voltado para o aluno entender o que ele necessita ou, até mesmo, a melhor forma para ele aprender é o mais importante para a eficiência do material, junto a adaptações feitas pelas escolas para preservar o regionalismo.

Voltando para o trabalho realizado, mesmo com uma pequena quantidade de estudantes, várias coisas foram aprendidas para melhorar a metodologia de ensinar estudantes, visto que, com a ajuda dos alunos e investigando a maneira que eles preferem que o material seja feito, qualquer desenvolvimento fica muito mais efetivo e rápido para aqueles que necessitam. Depois de analisar as primeiras aulas de resumo do ENEM para os alunos, até a montagem do material em si, fica evidente que as tecnologias digitais são uma ferramenta muito positiva na construção do conhecimento, pois se tem de formas mais rápidas e fáceis de transmitir

conhecimento, através de imagens ou discussões na internet, que trazem pontos positivos para esses estudantes.

Ao final do trabalho, os principais pontos negativos foram retirados e notamos a grande capacidade desses discentes conseguirem se adaptar e se desenvolver rapidamente, independente do seu meio. Além disso, a grande inteligência de cada pessoa surda que participou no projeto para o desenvolvimento do material, assim como comentado por Paulo Freire (1974), no livro *Pedagogia do Oprimido*, mostramos que, muitas vezes, há uma falta de oportunidades ou descrença nos estudantes, fatos que acabam por desenvolver neles um medo de não ter a “capacidade” de se desenvolver, o que pode ser visto neste trabalho, pois quando os alunos tiveram o seu tempo progredir e ter suas opiniões ouvidas. Este projeto mostrou que, ouvir os estudantes, foi essencial para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

6 REFERÊNCIAS

BOTAN, E.; PAULO, I. J. C.; CARDOSO, F. C. *Elaboração e Implementação de um Material Didático para o Ensino de Dinâmica para Surdos. XX Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Paulo: Instituto de Física da USP, 2013.*

BRASIL. Ministério da Educação/SETEC. *Currículo Referência: políticas públicas para a educação profissional e tecnológica. Brasília: MEC, 2004.*

BRASIL. *Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.*

COZENDEY, Sabrina Gomes; PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; COSTA, Maria da Piedade Resende da. Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 35, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000300023>

DE ALMEIDA, Lucia da Cruz et al. *VÍDEOS DIDÁTICOS: INSTRUMENTO DE ENSINO NA PERSPECTIVA DA INCLUSÃO DE ALUNOS SURDOS EM AULAS DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO.*

DE CARVALHO, Fernanda Nicolay Freires; SOUZA, José Carlos Ferreira. Materiais didáticos para o ensino de física para alunos surdos. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 26534-26547, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-200>

DE LACERDA, Cristina BF. Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos. **Cadernos Cedes**, v. 19, p. 68-80, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0101-32621998000300007>

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974. FREIRE, Paulo.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes Necessários à prática educativa**/ Paulo Freire: Paz e Terra, 1996.

GASPARIN, Camila et al. **Educação Inclusiva: Elementos A Serem Considerados No Ensino De Física Para Surdos**. 2014.

GOLDFELD, Márcia. **A criança surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. São Paulo: Plexus, 1997.

GONÇALVES, Enyo et al. Produção de videoaulas de programação em java acessíveis no contexto de um projeto de capacitação profissional para pessoas surdas. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 877. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2015.877>

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, n. 69, p. 163-184, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622006000200004>

LEAL, George Calderaro et al. **Revisão de literatura sobre o uso de vídeos no ensino de Física**. 2017.

MAGALHÃES, Murilo de F.; SANTOS, Wilma; DIAS, Penha. Uma proposta para ensinar os conceitos de campo elétrico e magnético: uma aplicação da História da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, p. 489-496, 2002.

<https://doi.org/10.1590/S1806-11172002000400016>

OLIVEIRA, Fabiana Barros. Desafios na inclusão dos surdos e o intérprete de Libras. **Revista Diálogos & Saberes**, v. 8, n. 1, 2012.

PASETTO, Silmara C.; ARAÚJO, Paulo F. de; CORRÊA, Umberto C. Efeitos de dicas visuais na aprendizagem do nado crawl para alunos surdos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 3, p. 281-293, 2006.

<https://doi.org/10.5628/rpcd.06.03.281>

PEREIRA, M.; VIEIRA, M. Bilinguismo. Educação de Surdos. **Revista Intercâmbio**, v. 19, p. 62-67, 2009.

PERLIN, Gladis Teresinha Taschetto. **O ser e o estar sendo surdos: alteridade, diferença e identidade**. 2003.

RAUTENBERG, Eliana et al. **As dificuldades no ensino de Física para alunos surdos**. 2018.

REBELO, Andressa Santos; KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. Escolarização dos alunos da educação especial na política de educação inclusiva no Brasil. **Inclusão Social**, v. 11, n. 1, 2017.

ROSSETTO, Elisabeth et al. Aspectos históricos da pessoa com deficiência. **Educere et Educare**, v. 1, n. 1, p. 103-108, 2006.