


O recurso audiovisual no ensino de radiação e suas relações com a saúde humana para surdos

Kamilla Fonseca Lemes¹ 

Sandra Regina Longhin² 

Thábio de Almeida Silva³ 

Resumo

O uso do recurso audiovisual apresenta-se como uma eficiente estratégia metodológica para o ensino de surdos por estar ancorada em aspectos visuais, além de abranger uma característica da modalidade linguística dos surdos que é espaço-visual. O presente artigo é um recorte de um produto educacional que tem como objetivo contribuir com um ensino de qualidade e equitativo para surdos ao ofertar um material de instrução para suporte aos professores do ensino básico no desenvolvimento de atividades adotando os recursos audiovisuais de forma acessível. A pesquisa é de abordagem qualitativa do tipo intervenção pedagógica na busca de impactar a prática docente e o processo de ensino aprendizagem e para tanto foi realizado um curso de extensão em modo remoto com 10 pessoas surdas. Os resultados demonstram que com o acesso a recursos audiovisuais e o uso de imagens e vídeos de forma acessível, contribui para o ensino de surdos de forma clara. Conclui-se que para caminharmos para uma inclusão satisfatória é necessário que tenha mais recursos audiovisuais acessíveis e de qualidade, ademais, docentes e intérpretes capacitados.

Palavras-chave: Audiovisual. Surdos. Radiação.

The audiovisual resource in teaching radiation and its relations with human health for deaf people

Abstract

The use of audiovisual resources presents itself as an efficient methodological strategy for teaching the deaf because it is anchored in visual aspects, besides covering a characteristic of the linguistic modality of the deaf, which is space-visual. The present article is a section of an educational product that aims to contribute to a quality and equitable education for the deaf by offering an instructional material to support teachers of basic education in the development of activities adopting audiovisual resources in an accessible way. The research is of a qualitative approach of the pedagogical intervention type in the search for impacting the teaching practice and the teaching learning process and for such an extension course was carried out in remote mode with 10 deaf people. The results show that with the access to audiovisual resources and the use of images and videos in an accessible way, it contributes to the teaching of the deaf in a clear way. We conclude that to move towards a satisfactory inclusion is necessary to have more accessible and quality audiovisual resources, in addition, teachers and interpreters trained.

Keywords: Audiovisual. Deaf. Radiation.

El recurso audiovisual en la enseñanza de las radiaciones y su relación con la salud humana para personas sordas

¹Doutoranda em Educação para Ciências e Matemática, Instituto Federal de Goiás - IFG, Jataí, Goiás, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6526-1397>. E-mail: kamilla.garcia@ifg.edu.br.

²Doutora em Química Analítica, Instituto Federal de Goiás - IFG; Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC, Goiânia, Goiás, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1733-298X>. E-mail: srlonghin@gmail.com.

³Mestre em Educação para Ciências e Matemática, Universidade Federal de Jataí - UFJ, Jataí, Goiás, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9290-2607>. E-mail: thabio.silva@ufj.edu.br.

Resumen

El uso de recursos audiovisuales se presenta como una estrategia metodológica eficiente para la enseñanza de sordos porque se ancla en aspectos visuales, además de cubrir una característica de la modalidad lingüística de los sordos que es visoespacial. Este artículo es un extracto de un producto educativo que pretende contribuir a una educación de calidad y equitativa para sordos ofreciendo material didáctico para apoyar a los docentes de educación básica en el desarrollo de actividades adoptando recursos audiovisuales de forma accesible. La investigación es de enfoque cualitativo del tipo intervención pedagógica en la búsqueda de impactar la práctica docente y el proceso de enseñanza aprendizaje y para ello se realizó un curso de extensión en modalidad remota con 10 personas sordas. Los resultados demuestran que con el acceso a los recursos audiovisuales y el uso de imágenes y videos de forma accesible se contribuye a la enseñanza de los sordos de forma clara. Se concluye que, para avanzar hacia una inclusión satisfactoria, es necesario contar con recursos audiovisuales más accesibles y de calidad, además de docentes e intérpretes capacitados.

Palabras clave: Audiovisual. Sordo. Radiación.

Introdução

O Produto Educacional (PE) que será explicitado nesse artigo faz parte do projeto de pesquisa desenvolvido no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Educação para Ciências e Matemática, no IFG- Jataí, com a finalidade de subsidiar meios capazes de favorecer a inclusão educacional de surdos, com equidade de oportunidades de ensino-aprendizagem e despertar do senso crítico frente às questões científicas/tecnológicas/sociais/ambientais para além da sala de aula.

Conforme Martins, Albres e Souza (2015), a Libras é a língua materna dos surdos do Brasil, cuja modalidade linguística é espaço-visual, em contraste com a modalidade linguística dos ouvintes, que é oral-auditiva. Dessa forma, se torna imprescindível pensar em recursos que abarquem essas diferenças – razão pela qual foi selecionado o recurso audiovisual.

Assim, apoiado no que assevera Skliar (2013), no qual ser surdo é viver na experiência visual, sendo a partir dela que estes sujeitos raciocinam e compreendem o mundo e em Marques (1999) em que muitas das qualidades cognitivas da pessoa surda são decorrentes do uso do pensamento visual, pois estes sujeitos têm habilidades de construir e internalizar os conhecimentos a partir da capacidade de combinar imagens e conceitos.

Com base nesses preceitos e com vistas à inclusão, esse estudo também é pautado na legislação, no que apregoa o Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005 (BRASIL, 2005), portanto, é essencial contemplar a especificidade linguística, metodologias e recursos para o ensino de surdos.



Nesse sentido, o recurso audiovisual apresenta ser uma boa ferramenta por estar associado a particularidade visual essencial para a compreensão dos conteúdos por estudantes surdos. Sendo que cada vez mais o uso deste recurso tem feito parte do cotidiano das pessoas, e para as pessoas surdas têm se tornado um dispositivo de grande valia para socialização, interação, divulgação, acesso à informação nas diversas áreas do conhecimento e que envolvem sua cultura (CARVALHO; BRITO, 2019).

Com o intuito da contribuição de um ensino de qualidade e equitativo para surdos, esse artigo busca ofertar um material de instrução para suporte aos professores da educação básica no desenvolvimento de atividades adotando o recurso audiovisual de forma acessível, a partir da temática “Radiações e sua relação com a saúde humana” em uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Neste sentido, a abordagem CTSA se mostra eficaz por promover o estímulo à problematização de temas sociais, a dialogicidade, a interação, a prática interdisciplinar e a análise da realidade contribuindo para superação do ensino tradicional e inclusivo para surdos.

Acerca da temática, o conteúdo de radiações é oportuno a ser trabalhado por estar inserido na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no eixo Matéria e Energia (BRASIL, 2017), ao estabelecer os conhecimentos essenciais a serem desenvolvidos por todos os estudantes da educação básica ao longo de todo processo educacional brasileiro.

Nesse cenário, essa proposta insere-se na linha de pesquisa de fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática, sublinha Ensino de Química, tendo como temática o ensino de radiação para surdos. As atividades foram realizadas com um grupo de 10 pessoas surdas, com idade variando entre 20 e 42 anos, e escolaridade desde o ensino básico completo, graduandos e graduados através de um curso de extensão.

Assim, a partir desse contexto, surgiu a pergunta de pesquisa: como os recursos audiovisuais contribuem para o ensino inclusivo de surdos no que tange à temática Radiações e suas relações com a saúde humana?. E para responder essa pergunta, foi traçado como objetivo geral avaliar a aplicação de recursos audiovisuais acessíveis em Libras no ensino da temática Radiações e suas relações com a saúde humana.



Quanto à abordagem, optou-se pelo desenvolvimento da pesquisa qualitativa, com aplicação de questionário e observação participativa, por meio da oferta de um curso de extensão, no qual, possibilitou um processo de interação com os participantes da pesquisa.

Recursos visuais para o ensino de surdos

O recurso visual se mostra como uma ótima alternativa metodológica para o ensino de surdos, pois a Língua de Sinais, de acordo com Marques (2007) “pode ser comparada a um filme, já que o enunciador enuncia por meio de imagens, compondo cenas que exploram a simultaneidade e a consecutividade de eventos”. Desse modo, torna-se necessário repensar a estratégia metodológica a fim de garantir que o acesso ao conhecimento por parte de estudantes surdos, ocorra em sintonia com as especificidades visuais desses sujeitos (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2018, p. 186). Nessa direção, podemos afirmar que por meio dos olhos, eles se conectam com o mundo à sua volta, no qual, o espaço escolar precisa com urgência atender as especificidades do ensino inclusivo de surdos.

A partir dessas afirmações, as representações visuais são essenciais numa proposta pedagógica inclusiva, ao propiciar, a partir de uma abordagem sociocultural, mediada por imagens de forma adequada a construção de significados e uma maior facilidade na formação de conceitos por parte dos estudantes surdos (REILY, 2003 *apud* NERY; BATISTA, 2004). Quanto ao benefício do uso de imagens visuais no processo de ensino, os mesmos autores mencionam que:

[...] a formação de conceitos seria facilitada utilizando representações visuais, e a sua adoção, nas atividades educacionais, auxiliaria no processo de desenvolvimento do pensamento conceitual, porque a imagem permeia os campos do saber, traz uma estrutura e potencial que podem ser aproveitados para transmitir conhecimento e desenvolver o raciocínio. (REILY, 2003 *apud* NERY; BATISTA, 2004, p. 290).

Diante disso, a visão se configura em um sentido que contribui para a internalização das informações e formação do conhecimento das pessoas surdas. Entretanto, Gutierrez (2019) alerta que, por descrédito ou falta de preparo, os professores dão maior ênfase no ensino a partir do texto escrito em detrimento dos textos audiovisuais. O autor coloca que a imagem é “relegada ao mais elementar mecanismo da espécie humana, a um estágio rudimentar da filogenética” (GUTIERREZ, 2019, p.5). Nesse sentido, para Tardy (1976), o privilégio do texto



escrito se deve ao fato de “[...] não se recusam a serem destruidores de imagens” (TARDY, 1976, p.17 apud GUTIERREZ, 2019, p.5).

Para tanto, Correia e Neves (2019), reforçam que o recurso didático imagético assume um papel importante na Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, “o recurso didático imagético tem se revelado como um importante campo a ser explorado, muitos mais que o mero uso de uma ferramenta de trabalho sofisticada” (CORREIA; NEVES, 2019, p. 5).

Assim, tem se discutido nos últimos anos acerca do ensino de ciências e sua aproximação com as necessidades e demandas dos estudantes. Dessa forma, a prática pedagógica social tem buscado contextualizar socialmente os temas escolares com o aporte planejado de filmes, manchetes de jornais, programas televisivos, na busca de tornar a aprendizagem mais significativa (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2018).

As estratégias de ensino auxiliam os estudantes ouvintes na compreensão dos conteúdos, para estudantes surdos elas se tornam ainda mais relevantes e significativas, diante das poucas oportunidades de debates, trocas de conhecimento, além de serem desprovidos de acessibilidade em filmes, programas de televisão e outras tantas mídias, que nem sempre têm legenda, ou possuem textos de difícil acesso aos estudantes surdos que não dominam a língua portuguesa. Portanto, é necessário cada vez mais elaboração e utilização de recursos pedagógicos acessíveis no ensino, para que a educação de surdos seja de fato inclusiva.

Lacerda, Santos e Caetano (2018, p.188) reforçam que as possibilidades do uso de elementos imagéticos são diversas, “[...] uma maquete, um desenho, um mapa, um gráfico, uma fotografia, um vídeo, um pequeno trecho do filme poderia ser um material útil” para apresentação do conteúdo pelos professores das diversas disciplinas existentes no ensino básico, sendo necessário que esse elemento escolhido pelo professor se configure em uma ferramenta que estimule a discussão, acarrete conceitos, atraia opiniões e que esteja de acordo com os objetivos do professor.

A escola com estratégias e recursos educacionais, poderá auxiliar na exploração de imagens por meio da exposição natural cotidiana, como tv, jornais, revistas, publicidade e internet, ampliando a aprendizagem para todos, estudantes surdos e ouvintes (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2018). Neste sentido as autoras mencionam que:



Essa centralidade da visualidade precisa, na educação de surdos, perpassar, pela elaboração do currículo, pelas estratégias didáticas, pela organização das disciplinas, com envolvimento de elementos da cultura artística, da cultura visual, do desenvolvimento da criatividade plástica e visual pertinente às artes visuais, além do aproveitamento dos recursos de informática, fortemente visuais, favorecendo, assim, uma valorização da concepção de mundo constituído por meio da subjetividade e da objetividade com as “experiências visuais” dos alunos surdos (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2018, p. 190).

O uso de recursos visuais por meio da utilização de *slides* com o uso do MS *Power Point*®, talvez seja, um dos recursos didáticos mais adotados atualmente por professores, sendo fundamental para estudantes ouvintes e essencial para o ensino de ciências para surdos, no entanto, não basta ter apresentações visuais adequadas, é necessário explicá-las (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2018). Desse modo, reforça-se a importância de aulas com inserção de imagens e sua exploração a partir do conteúdo abordado, norteando a compreensão dos estudantes surdos e tornando as aulas mais dinâmicas e colaborativas com as estratégias de aprendizagem.

O recurso audiovisual

Diante da relevância já mencionada do recurso audiovisual para o ensino de estudantes surdos por estar ancorado no aspecto visual, Gutierrez (2019), em sua pesquisa, mostra que esse recurso pode ser trabalhado com estudantes surdos nas escolas, sendo eles produtores de suas narrativas visuais. Assim, o autor propõe que estudantes criem um telejornal, e que nesse telejornal eles sejam os repórteres e que a partir da sugestão dos próprios estudantes surge a necessidade de inserção de legenda para que o PE fosse acessível a nós ouvintes, ocorrendo uma inversão do que se está acostumado a vivenciar pelas mídias.

Ainda, segundo Gutierrez (2019), a legenda permeou todo processo de montagem do telejornal e quando comparado a escrita dos estudantes e a inserida no telejornal, foi observado uma evolução. Assim, podemos concluir que esse recurso cria uma maior motivação para a apropriação do conteúdo e objetivo do professor.

Diante disso, Moran (2017, p. 59) apresenta que o recurso audiovisual motiva a imaginação e “reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial no mundo, ao passo que a linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização, a abstração e a análise lógica”, ao se aproximar do cotidiano dos estudantes.

O vídeo e a televisão estão ligados por apresentarem o fator de atração, motivação e entretenimento devido seu dinamismo e cores, facilitando os estudos



escolares. Todavia, Moran (2017, p. 56) menciona que, “precisamos aproveitar essa expectativa positiva para atrair o estudante para assuntos do nosso planejamento pedagógico”. Nesse sentido, o mesmo autor destaca que:

Televisão, cinema e vídeo são sensoriais, visuais, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua força. Atingem-nos por todos os sentidos e de todas as maneiras. Televisão, cinema e vídeo nos seduzem, informam, entretêm, projetam em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORAN, 2017, p. 58).

Ainda, Moran (2017) aponta também como sugestões, que o vídeo deve ser assistido pelo professor antes da exibição, durante e após, pois antes é aconselhado a verificar o vídeo e deixá-lo preparado para a exibição, sendo necessário informar as características gerais do vídeo, como o autor e duração; durante a exibição é sugerido que o professor observe a reação dos estudantes e caso seja necessário faça interrupções breves para destaque de algo relevante.

O mesmo autor, ainda faz o alerta para num primeiro momento após o vídeo, ao deixar explicitado que o professor não queira de início expor sua opinião e explicações antes dos estudantes, principalmente em relação a temas controversos, com o intuito de que os estudantes possam fazer suas observações e conclusões a partir de indagações realizadas pelo professor, e então, somente após os estudantes, que o professor se posicione.

Metodologia

A partir da abordagem qualitativa optou-se pela modalidade de pesquisa do tipo denominado de Intervenção Pedagógica, que, de acordo com Damiani *et al.* (2013), tem o caráter de inovação, apresentação de novas práticas, avaliação de inovações e melhorias em sistemas de ensino já existentes. Ainda, segundo a autora, este método de intervenção demanda planejamento, criatividade e diálogo com a teoria, contribuindo para o avanço do ensino aprendizagem e impacto sobre a prática docente.

No sentido de atingir o objetivo geral realizaram-se as seguintes ações. Foi proposto um curso de extensão de modo remoto (aulas síncronas e assíncronas), intitulado Radiações e suas aplicações na saúde numa perspectiva inclusiva no qual teve como foco proporcionar um ambiente favorável para o processo de aprendizagem



de estudantes surdos sobre a temática abordada com a utilização de recurso audiovisual (vídeo) acessível com imagens, Libras, legenda e áudio.

Quanto à sua aplicabilidade, esse PE se dá em modo de ensino remoto (síncrono e assíncrono), híbrido ou totalmente presencial, pois visa à melhoria do ensino e aprendizagem nos espaços de ensino para surdos e ouvintes.

Importante ressaltar que esta pesquisa foi submetida e aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) de acordo com o seguinte cadastro: 33555420.6.0000.8082.

Elaboração do recurso audiovisual

Como a proposta se respalda em uma Sequência de Atividades (SA) e com o uso de recursos audiovisuais acessíveis em Libras para estudantes surdos, fez-se um recorte e neste artigo optou-se em mencionar o vídeo *Ozzy Ozone*, que traz informações relevantes sobre a radiação ultravioleta e a proteção da camada de ozônio.

Primeiramente, descreve-se como foi elaborado o recurso audiovisual proposto para a atividade, no sentido de garantir acessibilidade, qualidade e o direito de um ensino que leve em conta as particularidades e a diversidade apresentada pelo povo surdo, assim, contribuindo com o acesso à informação e produção de conhecimento.

O vídeo interpretado em Libras foi elaborado com o auxílio de uma câmera traseira do celular, um Asus Zenfone Max Shot. Para a edição do vídeo, foi utilizado o software Vegas Pro, por se tratar de um software ao qual já estava instalado no computador e tinha conhecimento de como manusear, entretanto, há outros softwares gratuitos com as mesmas funções do Vegas Pro, como o DaVinci Resolve⁴.

Uma das pesquisadoras atuou como professora no curso de extensão e como intérprete no vídeo elaborado e interpretado, mas também contou com um intérprete de Língua de Sinais – ILS na atividade síncrona. Para a interpretação dos vídeos foi necessário além da câmera, um tripé para o apoio do celular, foi verificado o contraste entre o fundo e o intérprete; no caso o plano de fundo branco e camiseta de cor preta em contraste também com a pele do intérprete, além de atentar para a dimensão adequada para a janela do intérprete, no qual todas as interpretações foram

⁴Software de edição de vídeos, correção de cores, pós-produção de som, ao qual permite trabalhar mais rápido a uma qualidade mais alta.



elaboradas seguindo as orientações de Classificação Indicativa na Língua Brasileira de Sinais e a Norma NBR 15290 (BRASIL, 2005), que define parâmetros acerca do tamanho da janela de Libras, que deve ter no mínimo, a metade da altura e um quarto da largura do televisor (BRASIL, 2009).

Os participantes tinham idade entre 20 e 42 anos, com escolaridade entre ensino básico completo, graduandos e graduados. Dentre os 10 estudantes surdos que participaram dessa ação, havia um estudante oralizado fluente em Libras que preferia oralizar e utilizar a legenda para o entendimento completo do assunto abordado, um outro estudante surdo com implante coclear e que usava a língua de sinais para se expressar e os demais utilizavam Libras para se comunicar.

Com o intuito de elaborar um material didático com a temática radiações e suas relações com a saúde humana, que despertasse o interesse por parte dos estudantes que ao mesmo tempo oferecesse aos estudantes surdos informações e um conteúdo acessível em Libras, foi desenvolvido uma SA ao qual consistiu nesse recorte de um vídeo interpretado e disponibilizado por meio da plataforma *YouTube*.

A seleção do vídeo envolveu pesquisa em três plataformas: o *YouTube*, o *Vimeo* e o *Porta Curtas*. Foi observado, no entanto, pouca disponibilidade com abordagem no assunto tanto na plataforma *Vimeo* quanto na *Portas Curtas*, o que fez com que fosse direcionado aos vídeos encontrados no *YouTube*.

A seleção do vídeo a ser adotado para a SA se sustentou nos apontamentos de Moran (2017) quanto à escolha adequada dos vídeos. Segundo o autor, existem vídeos que servem para introdução de um conteúdo; outros que despertam a curiosidade e a motivação para estudar o conteúdo; aqueles que aproximam os temas discutidos na aula do cotidiano do estudante; outros que são webaulas; por fim, vídeos com produções históricas. Para refinar ainda mais a seleção, adotamos também os seguintes critérios:

- 1) palavra-chave “radiações e suas aplicações à saúde”, resultando em 8.870 vídeos;
- 2) filtro: vídeos com legendas, resultando 532 vídeos.

Foi observado que o resultado da busca estava muito amplo e optou-se por considerar as palavras-chave de acordo com os títulos referentes ao conteúdo específico de cada SA. É importante ressaltar que o primeiro levantamento, cuja busca resultou em uma informação da quantidade de vídeos selecionados pela plataforma



do *YouTube*, foi feito no início de novembro do ano de 2020. Entretanto, ao final do respectivo mês, quando foi decidido estreitar as buscas de acordo com o tema específico da aula, a plataforma do *YouTube* havia passado por uma atualização e não era mais possível verificar a quantidade de vídeos resultantes de uma busca.

Para prosseguirmos à seleção do vídeo, adotou-se as seguintes palavras-chave para busca de títulos (T) que correspondem a aula proposta ao ser considerada nesse recorte de uma pesquisa maior, que foram:

a) T1- Radiação solar e nossa pele;

b) T2- Consequências da destruição da camada de ozônio.

Destaca-se que a busca a partir do título do conteúdo específico das aulas e a utilização de alguns filtros encontrados no ícone ferramentas da plataforma *YouTube*, como: legenda, duração de zero a quatro minutos e/ou duração de quatro a vinte minutos encontrados na plataforma do *YouTube*, permitiram uma seleção restrita. Para verticalizar na seleção dos vídeos, consideramos ainda os critérios de inclusão como: 1- legenda; 2- vídeos com referência direta à temática; 3- linguagem adotada de acordo com o nível educacional proposto, de forma clara e com o uso de imagens adequadas. No Quadro 1, apresentamos os títulos, a duração e o *link* de acesso aos vídeos selecionados.

Quadro 1 – Vídeos selecionados, título, duração e *link* de acesso.

Título	Duração	Link de acesso
Ozzy Ozone	10min 16s	https://www.youtube.com/watch?v=Td48TjrbQU
Como o sol te vê	3min 07s	https://www.youtube.com/watch?v=DTTDV5xrVwI

Fonte: Elaboração própria (2022).

Assim, o vídeo selecionado para esse artigo se justifica pela discussão de conceitos importantes para compreensão da relevância da camada de ozônio e a necessidade de sua preservação para garantia da proteção contra os efeitos nocivos dos raios ultravioletas emitidos pelo sol.

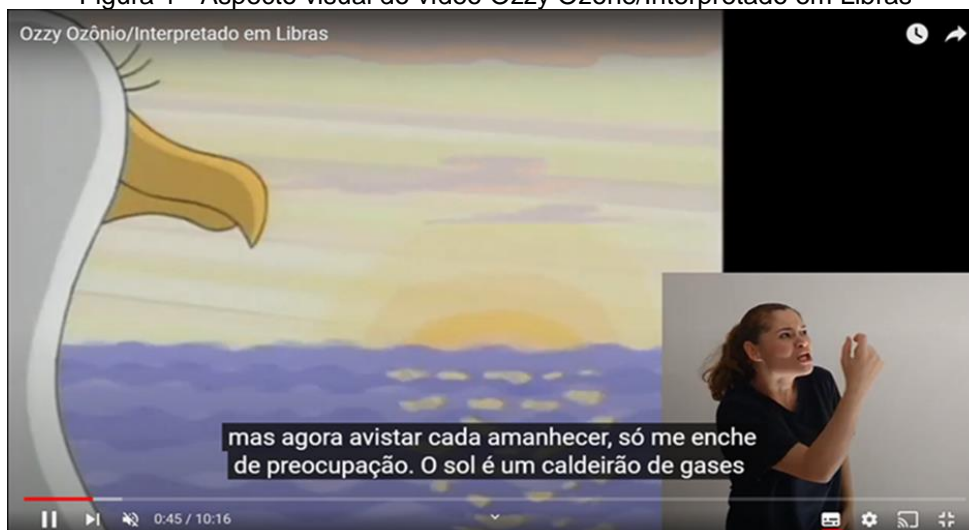
Após a seleção do vídeo a ser trabalhado na SA, foi realizado o *download*; estudado o conteúdo apresentado; roteirizado a interpretação em Libras estruturada; gravação da interpretação e inserção no vídeo. Foi também elaborada e inserida a legenda no vídeo, e por fim, foi postado na plataforma em um canal particular do *YouTube*.

Para o recurso audiovisual interpretado, tiveram dois momentos de trabalho: pré-interpretação; e pós-edição. Antes das interpretações era realizado uma verificação do material a ser interpretado, e qual seria a melhor escolha linguística. E no segundo momento, após a edição da interpretação, essa era analisada por uma das pesquisadoras e repassada para uma validação de um outro profissional especializado na área, e caso houvesse algum erro era refeita a interpretação.

Reforça-se a necessidade da colaboração de um profissional especializado na área para avaliação e validação da interpretação do vídeo e certificar a qualidade do processo interpretativo realizado e consequentemente dos recursos audiovisuais disponibilizados aos participantes surdos.

Interessante destacar, que no vídeo Ozzy Ozone/Interpretado em Libras acesso pelo link <https://youtu.be/2zoO80EffP0> (Figura1), teve a presença de dois intérpretes, cada um incorporando um personagem do vídeo. Essa escolha se deu para ficar mais clara a interpretação, o jogo de papéis e consequentemente o entendimento da pessoa surda. Neste sentido, Santos e Nascimento (2012, p.7) relatam o trabalho do intérprete e a necessidade de incorporação do personagem dentro da “narrativa, vivenciando a dramatização, seja ela de um personagem calmo, humilde, gentil, presunçoso, feliz, raivoso, nervoso, de uma criança, de um ancião, de um jovem culto ou de um jovem despojado, entre outros”.

Figura 1 - Aspecto visual do vídeo Ozzy Ozone/Interpretado em Libras



Fonte: Disponível em: <https://youtu.be/2zoO80EffP0>. Acesso em: 29 mar. 23.

A sequência de atividades

As atividades desenvolvidas, foram elaboradas, tendo como parâmetro a pergunta orientadora, como os recursos audiovisuais, em especial os vídeos, podem contribuir para o ensino numa perspectiva inclusiva de surdos no que tange à temática pesquisada. Para tanto, foi utilizado os recursos do *Google Meet*, aplicativo de videoconferência, nos momentos síncronos e nos momentos assíncronos o *whatsapp*, para comunicação a fim de todos estarem cientes sobre as atividades propostas. A seguir (Quadro 2), apresentamos uma síntese das atividades desenvolvidas.

Quadro 2 – Síntese das atividades desenvolvidas nas aulas.

Atividades Desenvolvidas
Introdução aos temas: <ul style="list-style-type: none">-Ondas eletromagnéticas-Radiação Solar-Benefícios da radiação-Riscos da exposição excessiva a radiação solar-Tipos de radiação solar: UVA, UVB e UVC-Camada de Ozônio; destruição da camada de Ozônio
-Exibição da videoaula: Radiação solar/Interpretado em Libras
-Discussão ao longo da aula

Fonte: Elaboração própria (2022).

Após a reprodução do vídeo “Ozzy Ozone/interpretado em Libras”, que teve o intuito elucidar sobre os causadores da rarefação da camada de ozônio e as consequências para o ser humano, houve um momento de diálogo proporcionando reflexão sobre situações socioambientais, a partir dos questionamentos a seguir:

- A camada de ozônio protege a vida dos seres humanos e meio ambiente?
- O desenvolvimento tecnológico da sociedade tem promovido interferência na camada de ozônio?
- Qual a nossa contribuição enquanto pessoa para evitar os buracos na camada de ozônio?
- Esse vídeo trouxe alguma novidade? Tem algo que você não sabia?

Explorando questões que envolviam a descoberta da camada de ozônio e as substâncias destruidoras dessa camada foi exibido o vídeo Ozzy Ozone/interpretado em Libras e, após a exibição, iniciou-se com indagações e discussão sobre as consequências da destruição da camada de ozônio para a vida no planeta Terra e sobre os fatores que a causam.



Indagação 1: A camada de ozônio protege a vida dos seres humanos e o meio ambiente?

(P7): “Se não fosse a camada de ozônio, o sol ele entraria muito forte e estaríamos mortos. Então, essa camada de ozônio é uma proteção contra esses raios. Então a professora falou hoje que a camada de ozônio está sendo destruída, aquela parte azul, então o sol está começando a entrar, e tem aumentado a temperatura no mundo, trazendo problemas a nossa saúde.”

(P2): “Destruição das árvores, as queimadas...sem as árvores não tem proteção, então é preciso ter florestas para melhorar nosso ar...”

Quanto às respostas, foi identificada a compreensão dos participantes acerca do conteúdo e sua relação socioambiental. P7 associou a destruição da camada de ozônio a partir da imagem visualizada, e o aumento da temperatura no planeta, trazendo uma relação socioambiental. Reforça-se a relevância de se trabalhar com a utilização de recursos visuais para o ensino de surdos e o aporte dado para o entendimento do assunto. Já P2, apesar de não fazer uma relação com o conteúdo estudado, entendeu a importância da preservação do meio ambiente em favor do ser humano.

Indagação 2: O desenvolvimento tecnológico da sociedade tem promovido interferência na camada de ozônio?

(P7): “Sim. Substâncias que contêm CFC estão sendo jogadas no ar, estão destruindo a camada de ozônio.”

Com o intuito de estimular o debate, a professora questionou: “Onde encontra-se CFC, só nas indústrias, somente dentro de indústrias?”

(P7): “Desodorante, inseticida”

Na sequência: Indagação 3: Qual a nossa contribuição enquanto pessoa para evitar os buracos na camada de ozônio?

(P7): Podia evitar produtos que contêm CFC. Se por exemplo, você usar um produto com CFC, tentar trocar por um produto que seja mais natural e, assim, diminuir o buraco da camada de ozônio.

Para verificar a compreensão dos estudantes acerca do conteúdo e estimular a criticidade, a professora no decorrer da discussão perguntou: “E se a gente fizer isto, qual será o impacto nessas empresas que utilizam CFC?”

(P7): “Trocar por outro produto.”

Indagação 4: Esse vídeo trouxe alguma novidade? Tem algo que você não sabia?

Observou-se uma série de questionamentos apontados por P7, no que se refere ao conhecimento sobre aspectos socioambientais e econômicos relacionados às ações humanas que abrangem a população e o meio ambiente. Seu posicionamento é crítico, revelando assimilação do conceito científico que envolve o CFC.

(P7): “Eu quando estudava lá no ensino médio, já explicaram sobre CFC, só que não entendi, o que é essa palavra?!...não tinha importância nenhuma. Agora com o vídeo, entendi de forma clara, com legenda, tinha intérprete de forma clara e vi que é essa informação é muito importante e antes eu não sabia.”

Assim, percebe-se neste argumento, também apresentado por outros participantes, que ofertar um ensino que visa a um atendimento com qualidade, pautado nas especificidades linguísticas e culturais dos surdos, contribuiu com o movimento argumentativo em sala de aula e promove uma aprendizagem em língua de sinais.

Resultados e Discussão

O uso do aplicativo Google Meet: dificuldades enfrentadas e estratégias

Durante a aplicação do PE, foi utilizado a plataforma de comunicação por videochamada desenvolvida pela *Google*, o *Google Meet*, bem como, a plataforma de compartilhamento de vídeos *YouTube*. Entretanto, no decorrer do desenvolvimento pedagógico das atividades, algumas dificuldades foram encontradas e vamos descrevê-las, para, dessa forma, revelar as condições reais do fazer pedagógico e orientar possíveis aplicações direcionadas a uma perspectiva inclusiva com participantes surdos.

Entende-se que apresentar as dificuldades encontradas é mostrar que é possível sua aplicabilidade por meio de plataformas gratuitas, tendo em vista a falta de acessibilidade em plataformas de ensino-aprendizagem atualmente disponibilizadas para os professores da rede pública de ensino. Assim, destaca-se, no Quadro 3 as dificuldades que surgiram e as respectivas estratégias adotadas.



Quadro 3 – Dificuldades e estratégias

Dificuldades	Estratégias
Dificuldade 1: Oscilação da internet deixando-a lenta e, com isso, prejudicando a reprodução dos vídeos do <i>YouTube</i> . É importante ressaltar que, para a professora, o vídeo reproduzido pelo <i>YouTube</i> não fica lento, mas para os estudantes, nesses vídeos, a interpretação ficava robotizada, prejudicando a compreensão dos sinais pelos participantes surdos.	Estratégia 1: Assim, utilizamos como estratégia, a disponibilização dos vídeos, utilizados nas aulas, de forma antecipada, permitindo, assim, o acompanhamento dos participantes com maior fluidez da imagem. Outra estratégia que utilizamos na quinta atividade, foi o replanejamento dos vídeos mais longos para serem acessados de forma assíncrona.
Dificuldade 2: O uso do celular pelo participante surdo para acompanhar as aulas. O <i>Meet</i> é ainda menos acessível quando utilizado pelo celular. Então, o participante surdo, para acompanhar a interpretação, precisa fixar a tela do ILS, ficando, assim, sem visualizar os <i>slides</i> e a tela do docente, e acaba sendo prejudicado, pois os <i>slides</i> auxiliam na compreensão clara do conteúdo.	Estratégia 2: Antes da aula era disponibilizado aos participantes os <i>slides</i> , para que todos tivessem acesso à aula para possíveis consultas e estudos.
Dificuldade 3: Sala de aula com mais de um participante surdo. O participante surdo que usa celular ficava perdido, pois, na dinâmica de dúvidas e contribuições, é preciso abrir e fixar a tela de quem está falando, assim, o participante ficava perdido, visto que, como já estava com a tela do intérprete fixada, não conseguia acompanhar a fala do colega.	Estratégia 3: A estratégia utilizada foi avisar que um determinado participante pediu a palavra e, assim, aguardar um tempo para que todos os participantes pudessem alterar a tela e acompanhar a fala dos colegas. É importante ressaltar que o intérprete foi muito importante nesse processo, pois sempre avisava aos participantes qual tela precisaria fixar e aguardava um tempo para que um localizasse o outro. Entretanto, foi preciso que o intérprete estivesse em dois aparelhos, para acompanhar a professora e os participantes.

Fonte: Elaboração própria (2022).

É importante ressaltar que a *Google* tem auxiliado a encurtar a distância entre professores e profissionais da educação de forma gratuita e, portanto, tem buscado auxiliar na qualidade do ensino-aprendizagem, mesmo de modo remoto. No entanto, também é uma plataforma que necessita de vários ajustes para que atenda à necessidade de todos.

Assim, apesar de algumas dificuldades encontradas durante o procedimento pedagógico já mencionadas, foi apresentada alternativas que, ao final do processo, se configurou em um impacto positivo no ensino-aprendizagem por meio de uma prática educativa de qualidade, acessível e em uma perspectiva de educação inclusiva. Destaca-se que as adequações ocorreram devido à abertura para ouvir os participantes sobre como esse estudo deveria proceder, dando espaço de fala para quem realmente vivencia as barreiras, o que contribuiu com a garantia da participação dos sujeitos desta pesquisa.

Os resultados da coleta de dados trouxeram informações que reforçam que o acesso a recursos audiovisuais com uso de imagens e vídeos de forma acessível contribui para a aprendizagem do conteúdo, entendendo de forma clara, colaborando com o ensino inclusivo de surdos e favorecendo também, aos estudantes ouvintes.

Respalda o ensino numa didática e metodologia visual proporciona, estímulo, interesse pelo conteúdo, e compreensão de forma clara, o que foi observado nessa pesquisa. Dessa forma, Marques (1999, p. 42) aponta, que “o pensamento da pessoa surda é dependente das imagens não só para expressar, mas para existir. Cada imagem relaciona alguma coisa com outra, estabelecendo sucessivas relações.”

A partir de um ensino contextualizado obteve-se formação de conceitos científicos e assimilação de conceitos científicos que antes não dominavam. Corroborando nesse mesmo sentido, Santos (1992) se refere à importância da explicação a partir de temas sociais para se chegar aos conceitos científicos. Dessa forma, ao proporcionar as informações em seus contextos, o conhecimento passa a ser favorável à leitura crítica da realidade vivenciada e as relações CTSA no ensino passam a fazer sentido.

A turma apresentou-se bastante heterogênea quanto idade e grau de formação, demonstraram interesse por cada atividade proposta, realizando interferências e questionamentos que somaram para a construção de conhecimento de todos os envolvidos.

Além das indagações inerentes às atividades síncronas, também foi questionado se tinham entendido a explicação, caso a resposta fosse negativa, era feita uma nova explicação na tentativa do conteúdo se tornar mais claro para o estudante e assim foram motivados a participar ativamente das aulas.

Foi evidenciado que as inferências dos estudantes se mostraram críticas caracterizando a mudança de estudante passivo para um participante ativo e, dessa forma, facilitando a aprendizagem do conteúdo que envolve o ensino de ciências e que muitas vezes são considerados abstratos. Nesse sentido, Stumpf e Oliveira (2016) destacam que as intervenções argumentativas durante as discussões levam a uma construção ativa do conhecimento e proporcionam um impacto positivo no aprendizado.

Também foi proporcionado um ambiente para que expusesse suas opiniões, experiências de vida, aprendizados e conhecimentos e com isto o tempo da aula que

inicialmente era destinado a 2 horas sempre chegava a 3 horas de duração, excedendo ao planejado devido a intensa participação e interesse pela temática abordada com situações vivenciadas em seu cotidiano e explicações fornecidas.

A interação e parceria entre o professor e intérprete fez toda a diferença durante a SA, havia diálogo antes das aulas síncronas e durante havia liberdade para que esse profissional interrompesse a professora quando desejado, que continuasse sinalizando e concluísse a fala da professora da melhor forma possível.

Em sintonia com a discussão proposta Lacerda, Santos e Caetano (2018) mencionam a necessidade de os professores estabelecerem uma postura favorável à atuação do ILS e destacam que uma parceria com esse profissional é fundamental, o que favorece o desempenho do intérprete e desenvolvimento de práticas que beneficiem a aprendizagem dos estudantes surdos.

As aulas eram elaboradas de forma clara e no intuito de contemplar as especificidades dos estudantes surdos. Após a elaboração essas aulas eram repassadas ao intérprete para que ele tivesse acesso ao conteúdo previamente e caso houvesse sugestões de melhoria, seriam aceitas. Como a professora é fluente em língua de sinais ela procurava interagir com os estudantes nas atividades síncronas e nas assíncronas em língua de sinais, no intuito de que eles estabelecessem um vínculo com ela, para além do ILS.

Considerações finais

O recurso audiovisual acessível adotado nesse PE serviu de suporte para o conteúdo ministrado de forma a facilitar o processo de ensino-aprendizagem e formação de conceitos pelo estudante surdo, ao ser beneficiado por ter sua especificidade linguística contemplada.

Com relação aos vídeos, deve considerar no momento da escolha o objetivo da aula. Explicações pontuais e momentos para discussão e diálogos, fazendo um paralelo com as questões problematizadoras envolvendo o cotidiano dos estudantes tão necessários e meio facilitador da aprendizagem dos estudantes.

Verificamos que a aprendizagem dos participantes surdos não ocorreu de forma homogênea. No entanto, consideramos que houve êxito ao favorecer um ambiente de condições com equidade do ponto de vista linguístico e cultural. Argumentações plausíveis, formação de conceitos científicos, pensamentos

relacionando às questões CTSA e criticidade com relação a estas questões são aspectos verificados nesses participantes por meio dos dados da pesquisa e que confirmam esse êxito.

Dessa forma, a relevância acadêmica, social e científica desta pesquisa se justifica pela importância de se implementar metodologias que favoreçam o aprendizado e atendem para as especificidades linguísticas e culturais das pessoas surdas, numa proposta de parceria com o ILS, na busca de ampliar formas de informação e comunicação, tão presentes e necessárias no cotidiano escolar dos estudantes surdos.

Ademais, após o desenvolvimento da nossa pesquisa, algumas questões ainda nos inquietam, como: O *Meet* e o *Zoom*, ferramentas existentes para aulas remotas mais utilizadas no ambiente de ensino, são ainda minimamente acessíveis, tanto na opção de fixar uma janela adequada do intérprete, quanto na inserção de legenda. No tocante aos recursos audiovisuais acessíveis aos surdos, angustia-nos a escassez desses materiais, pois há uma grande diversidade de material didático disponível nas plataformas de compartilhamento de vídeos que podem ser trabalhados em momentos de sala de aula ou servir como apoio de estudo, entretanto nos incomoda a falta desses materiais interpretados em Libras e o fato de a acessibilidade sempre ser pensada posteriormente.

Elaborou-se esse recurso audiovisual acessível, mas é necessário que venham outros, que as instituições públicas invistam na formação e aperfeiçoamento dos seus intérpretes e professores para que se criem outros tantos recursos audiovisuais acessíveis e assim, o estudante surdo possa ter a liberdade de escolha entre várias opções o que mais lhe interessar.

Nesse sentido, recomenda-se para trabalhos futuros como material de apoio para os professores, a interpretação de vídeos ou de videoaulas abordando outras temáticas como a radiação na medicina e suas aplicações na saúde, seus fatos históricos, descoberta da radiação e dos elementos radioativos, primeiro raio-X e sua evolução, conceitos de radiação ionizante e seus tipos relacionando com suas aplicações na medicina para o diagnóstico e tratamento de doenças, sempre focando o conteúdo a situações cotidianas.

Sugere-se ainda a interpretação de vídeos e entrevistas sobre o maior acidente radiológico do mundo em área urbana ocorrido em Goiânia no ano de 1987, o acidente

Césio-137, e que este material seja um suporte para que o professor dialogue sobre as causas desse acidente, as consequências, os verdadeiros responsáveis, o preconceito às vítimas (até hoje?), a falta de divulgação e informação atual sobre o assunto, os trabalhadores que utilizaram vestimentas inadequadas para a atuação na época e o descarte inadequado de equipamentos hospitalares.

Por fim, o desejo é que essa pesquisa e as futuras favoreçam o fazer pedagógico do professor e o processo de aprendizagem de seus estudantes surdos, oportunizando equidade no acesso ao conhecimento e o despertar do senso crítico frente às questões científicas/tecnológicas/sociais/ambientais para além da sala de aula.

Referências

BRASIL. **Decreto no 5.626, de 22 de dezembro de 2005.** Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, DF: Presidência da República, [2005]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 30 mar. 2023.

BRASIL. **Acessibilidade em comunicação na televisão.** Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira ABNT NBR 15290. 2005. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/NBR%2015290.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Secretaria Nacional de Justiça. **A Classificação Indicativa na Língua Brasileira de Sinais.** Organização: Secretaria Nacional de Justiça. – Brasília: SNJ, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/seus-direitos/classificacao-1/classificacao-1linguasinais.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 mar. 2023.

CARVALHO, J. S.; BRITO, R. C. M. C. Informação para e pelos surdos: sobre transmissão audiovisual em libras e desenvolvimento da criticidade. **Polêmica**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 23-36, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/47377>. Acesso em: 27 mar. 2023.

CORREIA, P. C. H.; NEVES, B. C. A escuta visual: a Educação de Surdos e a utilização de recurso visual imagético na prática pedagógica. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 32, p. 1, 2019. Disponível em:



<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/27435>. Acesso em: 27 mar. 2023.

DAMIANI, M. F. *et al.* Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação** (UFPel), Pelotas, v. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em: 28 mar. 2023.

GUTIERREZ, E. O. Audiovisual produzido por jovens surdos: um roteiro de inclusão e acessibilidade. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 32, p. 1 - 17, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/30794>. Acesso em: 27 mar. 2023.

LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F.; CAETANO, J. F. Estratégias metodológicas para o ensino de aluno surdos. *In*: LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F. (orgs.). **Tenho um aluno surdo, e agora? Introdução a Libras e educação de surdos**. São Carlos: EdUFSCar, 2018. p. 185-200.

MARQUES, C. V. Visualidade e surdez: a revelação do pensamento plástico. **Revista Espaço**, Rio de Janeiro, p. 38-47, 1999. Disponível em: <http://seer.ines.gov.br/index.php/revista-espaco/article/view/309>. Acesso em: 27 mar. 2023.

MARQUES, R. R. Educação de Jovens e Adultos: um diálogo sobre a educação e o aluno surdo. *In*: QUADROS, R. M.; PERLIN, G.; (orgs.). **Estudos Surdos II**. Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2007. p. 132-149.

MARTINS, V.; ALBRES, N.; SOUSA, W. Contribuições da educação infantil e do brincar na aquisição de linguagem por crianças surdas. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 26, n. 3, p.103-124, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/7HG5v6gVHqCkDk3w37CsRTg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 abr. 2023.

MORAN, J. M. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Apoio de Tecnologias. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2017. p. 7-79.

NERY, C. A.; BATISTA, C. G. Imagens visuais como recursos pedagógicos na educação de uma adolescente surda: um estudo de caso. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 14, n. 29, p. 287-299, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/gpwQSwmS4cFPsDxmZnKrt7s/?lang=pt>. Acesso em: 03 abr. 2023.

SANTOS, J. S.; NASCIMENTO, D. R. A importância do jogo de papéis na interpretação de discursos narrativos da língua portuguesa oral/língua brasileira de sinais. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISAS EM TRADUÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE LIBRAS E LÍNGUA PORTUGUESA, 3., 2012, Florianópolis. **Anais** [...], Florianópolis. Disponível em:

https://www.congressotils.com.br/anais/anais/tils2012_avaliacao_santosnascimento.pdf. Acesso em: 27 mar. 2023.

SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão**: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. 1992. 243 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/Acervo/Detalhe/50588>. Acesso em: 27 mar. 2023.

SKLIAR, C. **A surdez**: um olhar sobre as diferenças. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2013.

STUMPF, A.; OLIVEIRA, L. D. Júri simulado: o uso da argumentação na discussão de questões sociocientíficas envolvendo a radioatividade. **Revista experiências no ensino de ciências**, [S. l.], v. 11, n. 2, p. 176-189, 2016. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/569>. Acesso em: 27 mar. 2023.

Recebido: 31/10/2022

Aprovado: 05/04/2023

Publicado: 13/04/2023

Como citar (ABNT): LEMES, K. F.; LONGHIN, S. R.; SILVA, T. A. O recurso audiovisual no ensino de radiação e suas relações com a saúde humana para surdos. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 9, e212123, 2023.

Contribuição de autoria:

Kamilla Fonseca Lemes: Conceituação, investigação, metodologia, administração de projeto, visualização e escrita (rascunho original).

Sandra Regina Longhin: Supervisão, validação e escrita (revisão e edição).

Thábio de Almeida Silva: Validação, recursos e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional

