



**PODEXPERIMENTAR:
PRODUZINDO PODCASTS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**PODEXPERIMENTAR:
PRODUCING PODCASTS FOR PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENTS**

**PODEXPERIMENTAR:
PRODUCIENDO PODCASTS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL**

Ana Carolina Alves Vicente¹
Maura Ventura Chinelli²
Marcelo Monteiro Marques³

RESUMO

As atividades práticas do tipo que costumamos nos referir como “experimentos”, apesar de serem importantes instrumentos para o ensino de ciências, podem apresentar barreiras para pessoas com deficiência visual. Isso se deve, principalmente, ao caráter visual de muitos dos fenômenos provocados, como precipitação, mudança de coloração, liberação de gás etc. Frente a isso, o presente artigo visa compartilhar o desenvolvimento de um recurso educacional acessível numa abordagem multissensorial para pessoas com deficiência visual. Esse recurso consiste em um podcast de seis episódios sobre experimentação, que utiliza princípios de audiodescrição para descrever desde o cenário, aos materiais e até os próprios fenômenos investigados. Além do processo de produção, trazemos aqui também uma análise fundamentada desse material, como reflexão sobre a nossa própria prática, o que resultou em avaliarmos que o material produzido tem um alto potencial inclusivo. Junto a isso, novos desafios são apresentados, como a necessidade de estratégias para também contemplar deficientes auditivos e o trabalho em conjunto com pessoas com deficiência na produção de materiais como esse, de forma a garantir seu protagonismo.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade. Educação Inclusiva. Tecnologias Assistivas. Ensino de Ciências. Audiodescrição.

¹Submetido em: 6/04/2024 – Aceito em: 24/08/2024 – Publicado em: 29/05/2025

¹Educadora e divulgadora da ciência. Mestranda em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde (Fiocruz/COC). Licenciada em Química pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Membro do projeto de extensão universitária QuimiPOP. Email: anavicente@id.uff.br

²Professora associada da Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutora em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ. Coordenadora do projeto de extensão universitária QuimiPOP.

³Professor da Educação Básica Técnica e Tecnológica da Universidade Federal Fluminense, lotado no Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI- UFF). Doutor em Química pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Coordenador do projeto de extensão universitária QuimiPOP.

**ABSTRACT**

The practical activities commonly referred to as "experiments," despite being important tools for science education, can present barriers for individuals with visual impairments. This is mainly due to the visual nature of many of the phenomena involved, such as precipitation, color changes, gas release, etc. This article aims to share the development of an accessible educational resource using a multisensory approach for people with visual impairments. This resource consists of a six-episode podcast on experimentation, which utilizes principles of audio description to describe all the aspects, for instance, the setting, materials, and the phenomena investigated. In addition to discussing the production process, we also provide a grounded analysis of this material as a reflection on our own practice, resulting in our evaluation that the produced material has high inclusive potential. Beyond that, new challenges are presented, such as the need for strategies to also engage individuals with hearing impairments and collaborating with people with disabilities in the production of materials like this to ensure their protagonism.

KEYWORDS: Accessibility. Inclusive Education. Assistive Technologies. Science Education. ICTs. Audio Description.

RESUMEN

Las actividades prácticas que solemos referirnos como "experimentos", a pesar de ser instrumentos importantes para la enseñanza de las ciencias, pueden presentar barreras para las personas con discapacidad visual. Esto se debe principalmente al carácter visual de muchos de los fenómenos provocados, como precipitación, cambio de coloración, liberación de gas, etc. Por lo tanto, el presente artículo tiene como objetivo compartir el desarrollo de un recurso educativo accesible en un enfoque multisensorial para personas con discapacidad visual. Este recurso consiste en un podcast de seis episodios sobre experimentación, que utiliza principios de audiodescripción para describir desde el escenario, los materiales y hasta los propios fenómenos investigados. Además del proceso de producción, también presentamos un análisis fundamentado de este material, como reflexión sobre nuestra propia práctica, lo que resultó en la evaluación de que el material producido tiene un alto potencial inclusivo. Junto a esto, se presentan nuevos desafíos, como la necesidad de estrategias para también contemplar a personas con discapacidad auditiva y el trabajo en conjunto con personas con discapacidad en la producción de materiales como este, para asegurar su protagonismo.

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad. Educación inclusiva. Tecnologías de asistencia. Enseñanza de ciencias. TICs. Audiodescripción.

INTRODUÇÃO

Atividades práticas, do tipo a que costumamos nos referir como “experimentos”, são uma importante ferramenta no ensino de ciências. Elas não apenas possibilitam o desenvolvimento de diversas habilidades, como capacidade de observação, análise e formulação de hipóteses, e abrem espaço para discussões sobre o conhecimento científico, sua natureza e suas interseções sociais, mas também são consideradas uma prática lúdica e cativante. Esta qualidade de apreciação da experimentação se dá graças aos diversos fenômenos que ocorrem durante as



práticas, como mudança de coloração, precipitação, liberação de gases, explosões, entre outros (OLIVEIRA, 2010; SOUZA et al., 2013).

A experimentação, entretanto, traz à tona um dos grandes calcanhares de Aquiles do ensino de ciências inclusivo: seus processos envolvem, majoritariamente, fenômenos visuais (SOLER, 1999), tornando-se, assim, inacessíveis a pessoas com deficiência visual (PDV). Dessa forma, para que os experimentos escolares sejam acessíveis às PDV, torna-se imprescindível a adoção da didática multissensorial, isto é, ir além dos aspectos visuais, trabalhando o tato, olfato, paladar e audição (SOLER, 1999).

INCLUSÃO POR MEIO DOS SENTIDOS

Como estudos recentes mostram (LEITE; DAINEZ, 2022, DARIM; GURIDI; AMADO, 2021, DUARTE; ROSSI, 2021, PASTORIZA; KRUGER, 2021), existe uma sensibilização dos profissionais da área da educação científica para com a inclusão de PDV, a qual se expressa no desenvolvimento de recursos e estratégias que contemplem os referenciais perpepetuais desse público.

Neste cenário, sob a perspectiva multissensorial, o tato se destaca, sendo o sentido mais adotado nas produções analisadas (LEITE; DAINEZ, 2022, DARIM; GURIDI; AMADO, 2021). Entretanto, há também experiências que valorizam a audição, por exemplo, com o uso de termômetro e pHmetro vocalizado (DUARTE; ROSSI, 2021, PASTORIZA; KRUGER, 2021). Aqui, fica evidente o papel das tecnologias assistivas como meio de possibilidade multissensorial, contribuindo para a democratização do conhecimento científico.

Segundo o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), da Secretaria Especial dos Direitos Humanos, a tecnologia assistiva:

engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, 2007, p. 3)

Dessa forma, a adoção de tecnologias assistivas em procedimentos “experimentais” não apenas promove a inclusão do aprendiz, mas também contribui para sua participação ativa na construção do conhecimento científico.



No que tange a deficiência visual, um importante exemplo de tecnologia assistiva é a audiodescrição. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2016), audiodescrição é um:

recurso de acessibilidade comunicacional que consiste na tradução de imagens em palavras por meio de técnicas e habilidades, aplicadas com o objetivo de proporcionar uma narração descritiva em áudio, para ampliação do entendimento de imagens estáticas ou dinâmicas, textos e origem de sons não contextualizados, especialmente sem o uso da visão (ABNT, 2016, p.1)

Nesse sentido, Costa (2014) afirma que a audiodescrição é um meio no qual as PDV têm à disposição as mesmas informações que os videntes e possam construir suas interpretações da mesma forma. Portanto, observa-se um grande potencial em adotar a audiodescrição como um recurso para tornar a experimentação acessível a estudantes.

Diante disso, este trabalho buscou desenvolver um recurso de tecnologia assistiva de baixo custo e simples produção que utiliza princípios da audiodescrição para que PDV tenham acesso multissensorial a experimentos para o aprendizado de conhecimentos químicos.

DO MP4 AO MP3: REPENSANDO O FORMATO PARA UM “NOVO” PÚBLICO

Neste trabalho, relatamos uma experiência de elaboração de material para o ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos. Ele teve como proposta dar um passo adiante no projeto educacional de extensão universitária QuimiPOP (@quimipop), desenvolvido por estudantes do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal Fluminense.

O QuimiPOP visa compartilhar, através das suas redes sociais e *website*, materiais selecionados e elaborados pelos licenciandos, de modo a divulgar a ciência e suas questões sociais para a comunidade externa à universidade. Dentre os conteúdos hospedados na página do projeto, há vídeos de experimentos científicos demonstrativos, os quais priorizam o formato curto, gravação na vertical, sem uso de narração, com música instrumental de fundo, baixa carga textual e com enquadramento em plano fechado. Apesar do caráter demonstrativo da experimentação (OLIVEIRA, 2010), não são dadas as explicações dos fenômenos presentes no vídeo, visto que o propósito desse material é fomentar a discussão e formulação de hipóteses por parte dos espectadores, a partir da observação.



Todavia, dada a falta de narração e prevalência de imagens, este produto audiovisual coloca a visão como ferramenta de exploração e acesso ao conteúdo científico em posição de privilégio frente a outros sentidos, de modo que ele se torna inacessível a pessoas com deficiência visual. Assim, viu-se a necessidade de pensar de que forma materiais como esses poderiam ser adaptados para serem usufruídos pelos públicos cegos ou com baixa visão .

Em um primeiro momento, foi pensado realizar a audiodescrição do vídeo dos experimentos, tal qual é feita em eventos ao vivo e produções cinematográficas, entre outros. Contudo, compreendeu-se a necessidade de desenvolver materiais cujos aspectos inclusivos fossem pensados desde o início, com a acessibilidade atravessando o processo produtivo, e não sendo apenas uma adaptação posterior.

Assim, decidiu-se pela criação de *podcasts* de áudio. A mídia *podcast* foi escolhida pela sua disponibilidade como episódios reprodutíveis sob demanda (FREIRE, 2022). Já o formato de áudio se destacou tanto por não necessitar de equipamentos sofisticados para seu consumo e ocuparem pouco espaço de armazenamento, como por não exigir atenção visual, sendo potente para suscitar imagens e evocar paisagens (PINHEIRO, 2020, DANTAS, 2022). Portanto, este recurso de mídia se mostrou dialogando diretamente com a audiodescrição.

TIRANDO AS IDEIAS DO PAPEL

Desde o início, havia o objetivo de manter o caráter investigativo dos experimentos, a partir da observação dos fenômenos físicos e químicos. Assim, seria necessário que as audiodescrições contemplassem todas as evidências importantes para a construção de hipóteses e deduções.

Também havia a consciência, em vista de dificuldades já observadas pela equipe do QuimiPOP ao conviver com o público jovem, que seria indicado produzir episódios de curta duração, de consumo rápido, que não fossem maçantes para a audiência e também contribuíssem para que o tamanho dos arquivos fosse pequeno e não fossem gastos muitos dados de internet. Ainda, era desejado que fosse criada a sensação de imersão total da audiência, de forma que eles se sentissem testemunhando o experimento ao vivo.

Por último, apesar das PDV serem o público-alvo, o ideal seria buscar o desenvolvimento de



um material que não se findasse nessas pessoas, ou seja, que também fosse usado por videntes.

Os temas de cada episódio foram escolhidos de acordo com os vídeos de experimentos já realizados pelo grupo para a plataforma QuimiPOP, sendo eles: eletroquímica, funções orgânicas, funções inorgânicas, constituição da matéria e termoquímica.

A partir dessas definições, seriam escritos os roteiros, o que levou a autora deste trabalho, estudante colaboradora do QuimiPOP, a realizar formações em cursos na área de educação inclusiva e audiodescrição, além de realizar pesquisas bibliográficas sobre o tema.

Os roteiros foram desenvolvidos utilizando o “Guia para Produções Audiovisuais Acessíveis” de Naves et. al (2016) e a norma NBR 16452:2016 da ABNT (2016). Para a escrita do roteiro, foram adotadas as notações sugeridas por Lima (2011), que constam do uso de sinais de pontuação para guiar a narração. Ao longo desta etapa, os roteiros foram revisados por pares, como professores e licenciandos de Química, para averiguação do conteúdo científico. Focando na produção de baixo custo, para a gravação dos *podcasts*, utilizou-se um telefone celular intermediário. Já para a edição, utilizou-se o programa gratuito Audacity®.

Por fim, escolheu-se o nome do programa, a fim de que os *podcasts* produzidos compusessem uma série a ser disponibilizada na internet. O nome procurou ser lúdico, para o que juntaram-se as palavras “*podcast*” e “*experimental*”: PodExperimental.

OS PODCASTS: REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA

Inspirados pela práxis Freiriana (FREIRE, 1987) e pelo conceito de epistemologia da prática, de Donald Schön (2003), trazemos, a seguir, uma análise dos aspectos técnicos e de conteúdo do *podcast*, como duração dos episódios, construção do roteiro e inserção de efeitos sonoros. Propondo o ato de reflexão-sobre-a-ação, visamos explorar, à luz da literatura, de que forma esses aspectos podem contribuir tanto para o ensino de ciências, quanto com a educação inclusiva, em um processo que identificamos como sendo de construção de conhecimentos sobre o tema.



Análise Técnica

No total, foram desenvolvidos seis *podcasts*, de diferentes eixos temáticos, como indicado no quadro 1.

Quadro 1. Relação dos episódios produzidos do podcast.

Nome do Podcast	Eixo Temático
Pilha de Limão	Eletroquímica
Lavoisier	Constituição da Matéria
Ácido ou Base	Funções Inorgânicas
Densidade	Constituição da Matéria
Entalpia	Termoquímica
Água vs Óleo	Funções Orgânicas

Fonte: os autores.

Podemos separar os experimentos apontados em duas categorias. A primeira é relacionada àqueles que são realizados dentro do laboratório, com reagentes químicos, vidrarias e equipamentos técnicos. Nesta categoria, se enquadra o experimento “Entalpia”. Já a segunda categoria concerne àqueles realizados com materiais de fácil obtenção que podem ser interpretados como reagentes químicos, como detergente, álcool, água e óleo. Nesta categoria, encontram-se os demais experimentos.

Numa perspectiva da popularização da ciência, acreditamos que ambas as categorias contribuem para o processo, seja “abrindo” as portas do laboratório, como ocorre no primeiro caso, seja evidenciando a transferibilidade da ciência na rotina da audiência, como acontece na segunda categoria.

No que tange a potencialidade do PodExperimentar para com o ensino de ciências, discutiremos a partir da taxonomia para *podcasts* apresentada por Dantas (2022). Essa classificação visa



auxiliar professores a avaliarem as condições para colocarem os materiais em suas aulas. No Quadro 2 tem-se a taxonomia dos episódios gravados, de acordo com Dantas (2022).

Quadro 2. Taxonomia dos *podcasts* produzidos para o PodExperimentar

Tipo	Formato	Duração	Autor	Estilo	Finalidade
Materiais Autênticos	Áudio	Curto	Outro	Informal	Questionar, Engajar

Fonte: os autores.

Apesar do *podcast* expor um “experimento” escolar, ele é feito de uma maneira original, com o fim de motivar a audiência a analisar e procurar explicações científicas sobre os eventos descritos. Além disso, o PodExperimentar tem autoria de alguém fora da comunidade escolar, cujo objetivo é atrair tanto professores, estudantes do ensino básico e do ensino superior, quanto a um público externo, formado por pessoas interessadas em ciência, usando uma linguagem informal. Por isso, considera-se um “material autêntico”, de linguagem “informal”, de autoria “outro”, cuja finalidade é “questionar” e “engajar”.

Como o formato do *podcast* influencia na sua forma de consumo e no espaço ocupado por ele no computador, julgamos pertinente informar a duração de cada episódio e os tamanhos dos arquivos, conforme pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3. Tamanho de arquivo e duração dos episódios do PodExperimentar.

Nome do Podcast	Tamanho de Arquivo	Duração
Pilha de Limão	3,5 MB	3 min 2s
Lavoisier	2,9 MB	3 min
Ácido ou Base	3,4 MB	3 min 12s
Densidade	2,2 MB	2 min 23s
Entalpia	3,6 MB	2 min 42s
Água vs Óleo	2,8 MB	2 min 20s

Fonte: os autores.

Note-se que os *podcasts* têm duração média de 2 minutos e 47 segundos, considerados “curtos” (DANTAS, 2022), tempo ideal para que não haja diminuição na atenção e na compreensão. Já acerca do tamanho, o tamanho médio dos arquivos é de 3,15 MB. Sabendo que a média da velocidade da internet móvel brasileira é de 52.10 Mbps (SPEEDTEST GLOBAL INDEX, 2024), levaria aproximadamente 1 segundo para realizar o download total do arquivo de áudio, sendo rápido e não gastando muitos dados móveis.

Análise do Conteúdo

A seguir, analisaremos as características do *podcast* a partir de um dos episódios, o “#6: Entalpia”. O seu conteúdo pode ser acessado através do QR code presente na figura 1.



Figura 1. QR Code que leva ao Episódio “Entalpia”

Fonte: os autores

Visando atingir os objetivos propostos com os *podcasts*, adotou-se estratégias no roteiro que se tornaram características do PodExperimantar. O roteiro do episódio “Entalpia”, por exemplo, conta com notações que visam guiar a locução do áudio-descritor e a edição, tais como o uso de parênteses duplo para indicar comentário, dois pontos para indicar locução prolongada e indicação de diferentes tipos de pausa usando vírgula, ponto e vírgula, ponto final e reticências (LIMA, 2011).

O episódio começa com uma saudação informal, definindo o tom do *podcast*, seguido pela apresentação do personagem, descrição do ambiente no qual se passará toda a narração e o tema do episódio. Assim como os vídeos que serviram de inspiração para o PodExperimantar, os experimentos descritos no áudio seriam expositivos, ou seja, seria necessário um agente para



provocar fenômenos observáveis, embora o tratamento dado ao episódio fosse no sentido de provocar curiosidade e induzir à formulação de hipóteses. Ao mesmo tempo, também seria necessário um audiodescritor. Diante dessas necessidades, surgiu a figura do apresentador-audiodescritor (AA), responsável por realizar os experimentos e, concomitantemente, as audiodescrições. Optou-se também que as características do personagem AA correspondessem às próprias características da pessoa escolhida para a narração:

((música de fundo fade-in))

Olá, tudo bem?;

Eu sou a Carol, uma jovem branca, de olhos castanhos e cabelos pretos, que agora estão presos em um rabo de cavalo...

Hoje, estou aqui dentro do laboratório, usando meu jaleco branco de manga comprida, para fazer três experimentos de termoquímica...

Eu quero analisar a variação da temperatura na dissolução de três sólidos...

o cloreto de amônio, o cloreto de cálcio e hidróxido de sódio.

A audiodescrição do AA segue a sequência: gênero, faixa etária, cor da pele, olhos e cabelos (ABNT, 2016). Acerca do figurino e do cenário, optou-se para a descrição apenas do que seria importante para a composição da narrativa, para que não houvesse excesso de informação (Naves et. al, 2016). O lugar “laboratório” tem relevância, por delimitar o espaço onde o experimento é/deve ser realizado; já o figurino “jaleco branco de manga comprida”, retrata importantes normas de segurança de laboratório.

Ainda sobre as questões de segurança, reconhecemos a ausência dos avisos acerca sobre a segurança no início dos episódios, como avisos sobre a toxicidade dos reagentes e a periculosidade de certas etapas, necessários para estabelecer medidas de segurança. São pontos a serem considerados na criação de uma próxima temporada do PodExperimentar.

Quanto à questão linguística, usou-se uma linguagem informal, procurando também usar frases curtas, simples e sucintas, o que está de acordo com o que diz Naves et al. (2016). Priorizaram-se orações coordenadas e utilizou-se o tempo verbal presente do indicativo.

A narrativa contém demarcação de cada etapa do experimento (e.g. Experimento número 1) e a descrição da aparência dos reagentes e materiais, como estado físico e cores. Em todos os



episódios, optou-se por descrever as cores, não apenas por serem fatos importantes nos experimentos, mas também por seu “significado sociocultural” (NAVES et al., 2016, p. 15).

No caso do episódio “Entalpia”, por exemplo, reservou-se um tempo para descrever as vidrarias e os equipamentos de laboratório, e sua função:

Em todos os experimentos, vou usar 4 equipamentos do laboratório...

um béquer/ ((som de vidro)) que é uma vidraria cilíndrica graduada que possui um bico na borda superior;

um agitador magnético; que possui uma placa metálica na parte superior/ ((som de metal)) onde colocamos o béquer;

um peixinho; que é um pequeno imã que é colocado dentro do béquer e fica rodando quando o agitador magnético é ligado/ ((som de peça dentro do vidro))

e um termômetro de mercúrio/ ((som de flauta de êmbolo)) que ficará dentro do béquer.

A temperatura inicial marcada pelo termômetro em todos os experimentos é 26°C.

Esta descrição cautelosa das vidrarias e equipamentos utilizados se deve à possibilidade da audiência nunca ter tido contato com esses instrumentos anteriormente. Ainda, destaca-se a posição desses instrumentos no experimento e a temperatura inicial marcada pelo termômetro, informação importante para o procedimento experimental.

Como o AA tem lugar similar a um “narrador-personagem”, optou-se pela audiodescrição ser realizada intercalando a primeira pessoa do singular, para ações realizadas pelo AA, e a terceira pessoa do singular, para descrever os fenômenos da experimentação:

Experimento número 1, dissolver o cloreto de amônio em água.

Primeiro, encho metade do béquer com água/ ((som de líquido))

Em seguida, adiciono cloreto de amônio, um sólido branco, e uso o peixinho para ajudar na dissolução.

Observo a temperatura no termômetro/ ((som de flauta de êmbolo descendo)) de 26°C, a temperatura foi para 8°C.



A escolha dos fenômenos que seriam descritos se deu a partir daqueles que seriam importantes para a análise dos dados. No caso supracitado, a diferença de temperatura inicial e final são fundamentais para a compreensão do experimento. Assim, a descrição da mudança de temperatura no termômetro ganha destaque.

Assim, os fenômenos são descritos de forma objetiva, sem fazer inferências, de forma que o AA não interpreta e fornece explicações científicas sobre os eventos. Além de estar de acordo com os princípios da audiodescrição (LIMA, 2011), isso também contribui para o viés investigativo dos procedimentos experimentais, visando que a audiência realize deduções e possa sugerir explicações para os fenômenos observados.

Outros dois aspectos a se destacar no roteiro são os pontos de síntese do conteúdo e a provocação do raciocínio da audiência, ao final do episódio. Como uma forma de encorajar a audiência a buscar explicações científicas relacionadas ao conteúdo de cada episódio, ele termina com uma pergunta provocativa acerca do que foi descrito até então:

Relembrando...

Quando dissolvemos o cloreto de amônio em água/ ((som de flauta de êmbolo descendo)) a temperatura da solução diminuiu em 18°C.

Quando dissolvemos cloreto de cálcio em água/ ((som de flauta de êmbolo aumentando)) a temperatura da solução aumentou em 11°C.

Quando dissolvemos o hidróxido de sódio em ácido clorídrico/ ((som de flauta de êmbolo aumentando)) a temperatura da solução aumentou em 25°C.

Por que isso acontece?

Os termos-chave “Relembrando” ou “Resumindo” foram adotados nos episódios como uma forma de captar a atenção e reforçar os pontos importantes da experimentação. Para Westwood (2018), numa perspectiva da educação inclusiva, a revisão de conteúdos já abordados tem papel fundamental, uma vez que minimiza os efeitos do esquecimento e consolida conceitos e habilidades. Frente a isso, pelo objetivo pedagógico do *podcast*, percebeu-se que seria importante lançar mão desta estratégia.

Além da audiodescrição, também foi feito uso de efeitos sonoros para aumentar a sensação de imersão. Segundo Pinheiro (2020), no *podcast* os sons, junto com o roteiro, colaboram na construção de um imaginário, criando um caráter audiovisual. Assim sendo, o mesmo é



observado com os efeitos sonoros, que, de acordo com o autor, podem também auxiliar a audiodescrição (PINHEIRO, 2020).

No PodExperimentar, existem dois tipos de efeitos sonoros: o para identificação de objetos, com finalidade meramente ilustrativa; e o de auxílio na descrição de fenômenos, o que enriquece a audiodescrição. No primeiro caso, podemos utilizar os sons associados aos materiais de laboratório do episódio “Entalpia” durante a sua descrição, por exemplo, o “som de vidro” ao citar o bécker. Já no segundo caso, tem-se o “som de flauta de êmbolo”, ficando mais agudo ou mais grave, a depender da mudança de temperatura no termômetro. Em outros episódios, este recurso audiovisual foi executado utilizando o som de notas musicais.

Junto com os efeitos sonoros, foi adicionada uma música de fundo, que não interfere na narração. Todos os áudios foram selecionados de plataformas *online royalt-free*, isto é, sem *copyrights*.

Dadas todas as características escritas aqui, acreditamos que qualquer usuário seja capaz de compreender a audiodescrição, tal como advoga Lima (2011). Conseqüentemente, pessoas videntes também podem usufruir do conteúdo do *podcast*. Esse fator é basilar na construção deste material, já que, à luz de Sarraf (2018), o objetivo foi desenvolver um recurso para o maior número de pessoas possível, independentemente de sua condição física, sensorial ou física, para que pudessem desfrutar de uma maneira alternativa para se apropriar do que uma atividade prática de laboratório pode proporcionar para o aprendizado de uma ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de suas potencialidades no ensino de ciências, atividades práticas, “experimentais” dispõem de barreiras para pessoas com deficiência visual. Isto posto, é necessário pensar estratégias e recursos que garantam a esse grupo acesso à descoberta e a construção do conhecimento científico por meio de procedimentos típicos de laboratórios.

Em meio a essa problemática, este trabalho se propôs a aplicar os princípios da audiodescrição para disponibilizar “experimentos” em formato de *podcasts* de áudio, o que levou à criação do programa PodExperimentar.



Atualmente, o PodExperimental se encontra em um total de quatro plataformas de áudio, nomeadamente, Deezer®, Amazon Music®, Spotify® e Soundcloud®. A escolha por distribuí-lo em diferentes agregadores de *podcast* se deu pelo objetivo de atingir a maior variedade possível de perfis, que utilizam diferentes plataformas.

A iniciativa se mostra uma ferramenta promissora para a educação científica inclusiva. Por utilizar as diretrizes da audiodescrição, ela apresenta uma nova forma de “experimentar o experimental” através da multissensorialidade. Além disso, a construção visual do experimento através de áudio pode ser amplificada ao ser combinada com outros recursos e estratégias que explorem outros sentidos, usando o referencial tátil, por exemplo (SOLER, 1999).

Uma importante meta da produção do *podcast* foi o vislumbre de um material que atingisse o maior número de pessoas. Isso se dá uma vez que partimos do pressuposto que a inclusão não se faz na segregação, com recursos de acessibilidade exclusivos a um determinado grupo, mas na soma, ao possibilitar que pessoas videntes e PDV usufruam da mesma tecnologia (SARRAF, 2018). Entretanto, por ser um conteúdo puramente auditivo, percebemos suas limitações para pessoas com deficiência auditiva. Coloca-se, assim, o desafio de compreender como alcançar esse público através do formato escolhido.

Outra limitação é a falta de PDV na equipe do projeto. Portanto, sob o lema “Nada sobre nós, sem nós”, urge que as PDV estejam presentes e sejam protagonistas no processo produtivo dos *podcasts*. Essa prática traz benefícios para todos os envolvidos: por um lado, para as PDV, que criam novos sentidos para com a cultura científica; por outro, para os divulgadores científicos videntes, que têm contato com perspectivas antes inviabilizadas (SARRAF, 2018). Esse segundo ponto, em especial, traz ricas contribuições para o trabalho, por confrontar certas audiodescrições concebidas por pessoas videntes e evitar possíveis equívocos nas interpretações.

Acreditamos que, dadas as suas características, esse material se destacou por ter um alto potencial de acessibilidade. No entanto, para afirmar se o PodExperimental é, de fato, um recurso de acessibilidade e se a inclusão é alcançada, através da aprendizagem de conceitos científicos por diversas audiências, estamos desenvolvendo uma pesquisa com esse objetivo, a qual poderá ter seus resultados disponibilizados em breve.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 16452**: Acessibilidade na comunicação: Audiodescrição. Rio de Janeiro: 2016. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ABNT%20-%20Acessibilidade.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2024.

BRASIL. Secretaria Especial dos Direitos Humanos/ Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. **Ata. VII Reunião do Comitê de Ajudas Técnicas – CAT; CORDE / SEDH / PR.** Brasília/DF: 13 e 14 de dezembro de 2007. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reuni%C3%A3o_do_Comite_de_Ajudas_T%C3%A9cnicas.pdf>. Acesso em: 13 mar 2022.

COSTA, Larissa Magalhães. **Audiodescrição em filmes**: história, discussão conceitual e pesquisa de recepção. Rio de Janeiro, 2014. 401f. Tese (Doutorado em Estudos de Linguagem). Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

DANTAS, Luiz Felipe Santoro. **Ciência em Pingos**: o podcast como recurso de divulgação científica. Nilópolis/RJ, 2022. 300 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis/RJ, 2022.

DARIM, Lucas Pasquali; GURIDI, Veronica Marcela; AMADO, Beatriz Crittelli. A multissensorialidade nos recursos didáticos planejados para o ensino de Ciências orientado a estudantes com deficiência visual: uma revisão da literatura. **Revista Educação Especial**, v. 34, p. 1-28, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/48289>. Acesso em: 4 mar. 2024.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

DUARTE, Cássia Cristina Campos; ROSSI, Adriana Vitorino. Ensino de Química para pessoas com deficiência visual: Mapeamento e investigação de produções no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 396-421, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Eugênio. Conceito educativo de podcast: um olhar para além do foco técnico. **Educação, Formação & Tecnologias**. v. 6, n. 1, p. 35-51, 2022. Disponível em: <<https://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/340/184>>. Acesso em: 20 jan. 2023

LEITE, Giulia Vecchia Mello de Castro; DAINÉZ, Debora. Ensino de Ciências da Natureza e recursos didático-pedagógicos no contexto da educação inclusiva: um estudo bibliográfico. **Revista Educação Especial**. v. 35, p. 1-23, 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313169978048>. Acesso em: 4 de março de 2024.

LIMA, Francisco José de. Introdução aos estudos do roteiro para áudio-descrição: sugestões para a construção de um *script* anotado. **Revista Brasileira de Tradução Visual**, v. 7, 2011.

NAVES, Sylvia Bahiense; MAUCH, Carla; ALVES, Soraya Ferreira; ARAÚJO, Vera Lúcia Santiago. (Orgs.). **Guia para produções audiovisuais acessíveis**. Brasília: Ministério da Cultura/Secretaria do Audiovisual, 2016.



PASTORIZA, Bruno dos Santos; KRUGER, Roberta. Ferramentas assistivas no ensino de Química para estudantes com deficiência visual. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 7, n. 1, p. 47–65, 2021. Disponível em: <https://ead.codai.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/3921>. Acesso em: 5 mar. 2024.

PINHEIRO, Elton Bruno Barbosa. Podcast e acessibilidade: apontamentos teóricos e metodológicos. **Revista GEMInIS**, v. 11, n. 2, p. 45-66, 2020.

SARRAF, Viviane Panelli. Acessibilidade cultural para pessoas com deficiência: benefícios para todos. **Revista do Centro de Pesquisa e Formação**, v. 6, p. 23-43, 2018. Disponível em: <<https://portal.sescsp.org.br/files/artigo/d1209a56/acb3/4bc1/92cc/183d6c085449.pdf>>. Acesso em: 06 jul 2023.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2003

SOUZA, Fabio Luiz de; AKAHOSHI, Luciane Hiromi; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química**. São Paulo: Centro Paula Souza, 2013..

SOLER, M. A. **Didáctica multisensorial de las ciencias**: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

SPEEDTEST GLOBAL INDEX. 2024. Disponível em: <https://www.speedtest.net/global-index>. Acesso em: 4 de março de 2024.

WESTWOOD, Peter. **Inclusive and adaptive teaching: Meeting the challenge of diversity in the classroom**. London: Routledge, 2018.

Agradecimentos

À Universidade Federal Fluminense, à Agência de Inovação (Agir - UFF) e à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e aos professores de química que contribuíram para o desenvolvimento do QuimiPOP e do PodExperimantar.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.