

PODCASTS COMO FERRAMENTA DE TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA PARA TEMAS TRANSVERSAIS EM BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR

PODCASTS AS DIDACTIC TRANSPOSITION TOOL FOR CROSS-CUTTING THEMES IN CELLULAR AND MOLECULAR BIOLOGY

PODCASTS COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA DE TRANSPOSICIÓN DE TEMAS TRANSVERSALES EN BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Matheus Oliveira Sousa¹, Ana Maria Senac Figueroa², Théo Araújo-Santos³

Resumo

Os ambientes virtuais de aprendizagem, especialmente PodCasts, têm sido vastamente utilizados para apresentação de conceitos básicos de biologia celular e molecular, contudo, episódios que abordem temáticas de saúde, transversais a esta área do conhecimento ainda são escassos. O presente trabalho apresenta um relato de experiência a partir da sistematização da construção de narrativas por meio de analogias e uso de temas transversais vinculados à área da saúde, tais como preconizados pela teoria da transposição didática e da aprendizagem significativa. Os áudios foram produzidos durante o contexto da pandemia em que os ambientes virtuais de aprendizagem passaram a fazer parte do ensino universitário, contudo, os materiais produzidos continuam sendo utilizados pelos estudantes e parecem configurar uma importante ferramenta didática para a difusão adequada do conhecimento científico para acadêmicos e a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Biologia Celular e Molecular; PodCast; Temas transversais; Aprendizagem significativa; Divulgação científica;

Abstract

Virtual learning environments, especially PodCasts, have been widely used to present basic concepts of cellular and molecular biology, however, episodes that address health topics that crosscutting themes in this area of knowledge are still scarce. The present work presents an experience report based on the systematization of the construction of narratives through analogies and the use of transversal themes linked to the health area, as recommended by the theory of didactic transposition and meaningful learning. The audios were produced during the context of the pandemic in which virtual learning environments began to be used more in the context of university education, however, the materials produced continue to be used by students and appear to constitute an important teaching tool for the adequate dissemination of knowledge scientific for academics and society as a whole.

Keywords: Cellular and molecular biology; PodCast; Cross-cutting themes; Meaningful learning; Scientific dissemination.

¹ Graduando em Bacharel Medicina; Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Barreiras, BA – Brasil. E-mail: matheus.s8930@ufob.edu.br

² Pós-doutora em Educação - Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. Doutora em Educação - Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP - Brasil. . Professor Adjunto C2 - Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Barreiras, BA - Brasil. E-mail: ana.senac@ufob.edu.br

³ Doutor em Patologia Humana - Universidade Federal da Bahia (UFBA). Salvador, BA - Brasil. Professor Adjunto - Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Barreiras, BA - Brasil. E-mail: theo.santos@ufob.edu.br

Resumen

Los entornos virtuales de aprendizaje, especialmente los PodCasts, han sido ampliamente utilizados para presentar conceptos básicos de biología celular y molecular, sin embargo, aún son escasos los episodios que aborden temas de salud que transversalicen esta área del conocimiento. El presente trabajo presenta un relato de experiencia basado en la sistematización de la construcción de narrativas a través de analogías y el uso de temas transversales vinculados al área de la salud, tal como lo recomienda la teoría de la transposición didáctica y el aprendizaje significativo. Los audios fueron producidos durante el contexto de la pandemia en el que los ambientes virtuales de aprendizaje comenzaron a ser más utilizados en el contexto de la educación universitaria, sin embargo, los materiales producidos continúan siendo utilizados por los estudiantes y parecen constituir una importante herramienta didáctica para la adecuada difusión del conocimiento científico para los académicos y la sociedad en su conjunto.

Palabras clave: Biología celular y molecular; Podcast; Temas transversales; Aprendizaje significativo; Divulgación científica;

1 Introdução

Em um contexto de globalização e ampla difusão online do conhecimento, o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no contexto educacional, tem evoluído concomitantemente à inclusão social do uso da tecnologia em atividades cotidianas. No entanto, com o advento da pandemia ocasionada pelo SARS-CoV-2 em 2020, causador da COVID-19, a interação entre a educação e tecnologias digitais, que anteriormente poderiam ser vistas apenas como recursos, passou a ser essencial, dado o distanciamento social imposto pelo vírus, a fim de controlar a sua propagação (Silva; Teixeira, 2020).

O marco no uso de tecnologias digitais estabelecido pela pandemia da COVID-19 corrobora o pensamento de Kenski (2003) de que estas tecnologias criam tempos e espaços educacionais, característica mais que necessária devido aos desafios impostos pela realidade pandêmica.

São diversas as ferramentas existentes de difusão do saber no ambiente digital, como blogs, videoaulas, arquivos de áudio, jogos educativos, banco de dados, revistas científicas etc. Mas, como o nome explicita, são 'ferramentas' e, portanto, não têm o fim em si, mas sim no uso. Para isso, é importante saber utilizá-las para o processo de ensino-aprendizagem, seja no ambiente escolar ou além dele, com alunos ou a sociedade, tanto para fins educacionais quanto de extensão. Tendo em vista isso, conforme Bottentuit Junior e Coutinho (2007), uma tecnologia alternativa com extrema potência para os referidos fins é o podcast.

Surgido em 1994 e cunhado por Adam Curry, os podcasts são páginas ou outros locais na internet em que áudios são disponibilizados a partir de episódios com objetivo definido. Esse objetivo pode ser desde contar uma história até informar. A partir de um formato digital de comunicação, também conhecido como feed RSS (Real Simple Syndication), o podcast pode ser distribuído e acessado em diferentes plataformas, mesmo que não se trate daquela em que ele foi hospedado (Bottentuit Junior; Coutinho, 2007).

A utilização de podcast no âmbito educacional tem aumentado pois se tornou mais fácil produzir e editar arquivos de áudio. No entanto, não apenas a construção do conteúdo gravado foi facilitada, mas a amplificação da distribuição pela internet, tanto nos agregadores quanto em distintas plataformas digitais de amplo acesso (Castro; Conde; Paixão, 2014). Nisso, e sabendo que mais de 124 milhões de pessoas ouvem podcasts, essa ferramenta tem importante alcance, contribuindo para a difusão de informação e conhecimento para além da sala de aula (Fernandes *et al.*, 2023).

Com isso, utilizar Podcasts na educação permite a possibilidade de aprendizado de modo independente do tempo e do espaço, fatores pouco flexíveis quando observado o ensino tradicional, que nem sempre vai ao encontro do que o aprendiz necessita para entender verdadeiramente conceitos de difícil compreensão, como é o caso daqueles existentes na biologia celular e molecular, que demandam de artifícios no método que conduzam a atenção dos estudantes e sejam facilitadores da aprendizagem desses conceitos (Bottentuit Junior; Coutinho, 2007; Salgado; Gautério, 2021).

Nesse sentido, a ferramenta em discussão neste artigo, o podcast, por ser uma tecnologia digital, se destaca como ferramenta “[...] que, virtualmente, aproxima os saberes e as pessoas [...]” (LACERDA *et al.*, 2010, p. 2), tornando-se um mecanismo que possibilita a difusão do saber num processo que, nas ideias de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 71 apud Lacerda *et al.*, 2010, p. 3) a respeito da criação do conhecimento, é chamado de “externalização”, em que o conhecimento é “expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos”, de modo que o saber científico “original” é traduzido de uma forma a ser compreendido por um grupo-alvo.

Com isso, e em se tratando do ensino de Biologia, cujo papel, segundo Alquini (2007), é possibilitar a compreensão do mundo e como ele se transforma, localizando o indivíduo como participante e integrante do universo, algo cada vez mais demandado socialmente, mostra-se necessário a introdução de boas alternativas educacionais de “externalização”.

É válido o destaque para o fato de que os conceitos em biologia celular e molecular, de acordo com Mermelstein e Costa (2017), serem base para a compreensão de diferentes áreas do conhecimento biológico e da saúde.

Assim, a abordagem de conceitos a partir de temas transversais que se relacionem com a área da biologia e da saúde, associado a tecnologias digitais, como o podcast, se mostra como uma alternativa importante para vencer os desafios impostos no processo de ensino-aprendizagem que surge.

Tendo em vista que, segundo Nagem e colaboradores (2001, p. 201), “toda aprendizagem tem sua pré-história”, sendo a gênese do saber vastamente discutida por diversos teóricos, o que se observa é que cada vez mais conteúdo, especialmente científico, seja pela globalização ou evolução das técnicas, se acumula como um saber sábio, disponível, por exemplo, nas produções científicas e nos saberes de referência, e que por isso não é

didaticamente acessível, fato que é característico dessa forma de saber. Porém, é inerente que ele se torne, nos termos de Gonçalves (2004), um objeto de ensino, um auxiliar no curso do ensino-aprendizagem. Esse processo de conversão é chamado de transposição didática, que segundo Chevallard é o “trabalho que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino [...]” (Chevallard, 2000). Daí a importância em utilizarmos os podcasts em estratégias de ensino-aprendizagem para que a transposição didática se efetive de maneira eficaz (Neves; Barros, 2011).

A teoria da aprendizagem significativa, proposta pelo psicólogo norte-americano D. P. Ausubel (1968), cujas formulações iniciais se deram na década de 1960, afirma que a aprendizagem significativa perpassa pela associação intencional do novo material de conhecimento a qualquer estrutura cognitiva que seja apropriada e relevante, e que a base cognitiva individual possua ideias estabelecidas com as quais se possa relacionar a novidade (Moreira; Masini, 1982). Neste sentido, a teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel se conecta ao pensamento de Chevallard na teoria da transposição didática, uma vez que a transformação do objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino perpassa pela presunção de subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz.

Levando em consideração o exposto, o podcast se apresenta como um recurso que pode ser caracterizado como objeto de ensino, ao ser um mecanismo em que se pode compartilhar o conhecimento com outras pessoas, fomentando, assim, a inteligência coletiva (JESUS, 2014).

Mais do que uma forma de estender o conhecimento para além da prisão geográfica e temporal do ensino tradicional contido no contexto acadêmico, o podcast também tem potencial inclusivo de pessoas com dificuldades sensoriais como cegos e surdos. Especialmente no contexto das pessoas surdas, os podcasts são gravados em formatos de vídeo e os diálogos ocorrem na linguagem brasileira de sinais (LIBRAS). No Brasil, a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional preconiza o acesso à educação como um direito de todos, incluindo, obviamente, indivíduos com dificuldades sensoriais. O teor afetivo, que pode constituir a produção de podcasts, corrobora a sua utilização como uma ferramenta adequada para isso (Freire, 2011).

Apesar de ser repleto de elementos positivos e vastas possibilidades a serem exploradas, o podcast era, ainda em 2018, conforme Silva (2018), uma ferramenta pouco utilizada na educação formal e ainda menos no contexto educacional na área do tema contemporâneo transversal - saúde. Embora essa realidade possa ter sido alterada com o advento da pandemia e o possível aumento do seu uso, há poucos trabalhos brasileiros na área, sendo a literatura de Portugal mais vasta a esse respeito (Jesus, 2014).

Por isso, o objetivo desse artigo é apresentar e discutir sobre o uso de podcast na educação, tendo como base a nossa experiência com o “CellCast: Sobre fome, células e moléculas, um podcast”, cujo intuito é a transposição didática, ou seja, do saber sábio ao saber ensinado, de conteúdos fundamentais em biologia celular e molecular por meio de episódios

abordando temas contemporâneos transversais da área da saúde, como estratégia de extensão e inclusão social de públicos não acadêmicos e, potencialmente, da população com limitações sensoriais como pessoas cegas ou com baixa visão.

2 Metodologia

Este artigo expõe a criação de um podcast, intitulado “CellCast: Sobre fome, células e moléculas?”, criado no âmbito do Programa institucional de bolsas de iniciação à extensão da Universidade Federal do Oeste da Bahia. A construção de cada episódio se deu pela definição de um tema influenciado por fundamentos, notícias populares, novidades científicas e demandas sociais em biologia celular e molecular, observando os temas preconizados pela Sociedade Brasileira de Biologia Celular para o ensino, a elencar: membrana plasmática; sinalização celular; citoesqueleto, transporte celular, metabolismo energético, organização genômica, transcrição e expressão gênica; síntese proteica; ciclo celular e morte celular (Mermelstein; Costa, 2017).

Assim que cada tema era definido, realizava-se uma extensa revisão de literatura nos artigos de revistas indexadas nas bases de dados PubMed e/ou Scielo que tratassem sobre o que viria a ser abordado no episódio, dando-se preferência para materiais de relevância no contexto acadêmico internacional na área de biologia celular e molecular, partindo para a elaboração de um roteiro que se utilizava das informações contidas nos artigos revisados e transpassasse, por meio de uma linguagem clara, didática e objetiva, o tema pesquisado de forma transversal a conteúdos em saúde.

Uma vez revisado, o roteiro prosseguia para a gravação pelo narrador, utilizando microfone condensador em um ambiente silencioso, de modo que o programa gravado e registrado no software Audacity era editado no mesmo, contando com adição de personagens, que são distorções da voz do próprio narrador, efeitos sonoros e trilhas. Em determinados episódios, ocorreram a participação de convidados relacionados à área abordada.

Findada a gravação, o episódio passava a ser disponibilizado em diferentes plataformas a partir de um distribuidor de áudio, o Anchor®, que o distribui para diferentes agregadores, como: Spotify, Google Podcast e CastBox, onde os indivíduos podem acessar os episódios de maneira gratuita. Além disso, o CellCast também foi exposto em um canal do YouTube.

Adicionalmente à criação do programa, esse foi divulgado através de cartazes físicos, além de fragmentos de segundos dos episódios postados na rede social vinculada a uma das linhas de trabalho do mesmo projeto de extensão ao qual o podcast estava relacionado.

Desse modo, os dados aqui demonstrados foram obtidos a partir das informações contidas nas próprias plataformas de distribuição e agregação que revelam: o número de acessos; sexo, idade e localização do público; e dispositivos utilizados pelos ouvintes desde a criação do CellCast até agosto de 2022.

Uma vez obtidos, os dados foram analisados subjetivamente quanto à interação que o público apresentou com cada episódio. Observou-se a relação temporal de acesso com o tema, assim como o impacto da divulgação nos acessos.

3 Resultados e Discussão

Neste relato de experiência, apresentamos a ferramenta de PodCast como uma possibilidade de realização de transposição didática de conteúdos em fase de construção e estabelecimento, por meio da associação com temas relacionados ao cotidiano da sociedade e utilizando esses temas como subsunçores, ou seja, conceitos prévios e presumidos como já adquiridos pelos espectadores como alicerce para a elucidação, tal como preconizado pela teoria da aprendizagem significativa. Foram produzidos até setembro de 2022, 14 episódios, totalizando mais de 2 horas e meia de áudio, abordando as seguintes temáticas: desenvolvimento e mecanismos de ação do molnupiravir (fármaco para o tratamento da COVID-19); receptores de temperatura e pressão; dados genômicos; tecnologia CRISPR e edição genética; efeito da radiação sobre as células. A plataforma Spotify, dentre o Google Podcast, CastBox e YouTube, foi a que obteve o maior percentual de acessos, contabilizando 56% do total, destacando-se como a principal plataforma acessada. O público foi composto majoritariamente por brasileiros (99%), seguido de colombianos (1%), mais de 70% eram do sexo masculino, com idade entre 18 e 44 anos, destacando-se a faixa etária de 18-22 e 28-34 anos, que constituem, juntos, 76% do público dos ouvintes totais. O episódio com mais visualizações foi o primeiro, que discorria sobre os receptores de temperatura e pressão que renderam Prêmio Nobel, com 49% das reproduções totais, sendo 58% no YouTube, 20% no Spotify e 22% no CastBox, o único com visualizações nesta última plataforma. É válido o destaque para o episódio sobre o Molnupiravir, o segundo com mais reproduções, representando 20% das impressões totais. O único episódio cuja plataforma Anchor possuía dados qualificados para avaliar o quanto a audiência permaneceu envolvida em relação a duração do episódio, isto é, a análise de retenção, foi o episódio 2 da temática sobre o Molnupiravir, demonstrando reprodução média de mais de 13 minutos, e, considerando, que o programa possui aproximadamente 23 minutos, a retenção foi superior a 50%, enquanto o mesmo episódio no YouTube apresentou retenção de apenas 15%, próximo aos 10% do episódio 1 a respeito dos receptores.

A abordagem aqui relatada é escassa nas discussões científicas correntes, onde as discussões são geralmente direcionadas para um público de especialistas, os quais muitas vezes não estão preocupados em discutir como o saber produzido poderá ser ensinado para os estudantes em fases iniciais do conhecimento, seja no âmbito do ensino de graduação, ou ainda nos diferentes contextos sociais em que aquele conhecimento poderia ser aplicado. No contexto vivenciado na criação do podcast, os resultados colhidos, e o uso de teoria de aprendizagem como suporte teórico são essenciais para que a difusão de conhecimento seja efetiva.

Um ponto a ser destacado é que os fragmentos de áudio com menos de 30 segundos, utilizados para divulgação do podcast na rede social Instagram, tiveram número de

visualizações muito superior, totalizando mais de 2300 impressões. Um fato que distingue a produção científica contemporânea da praticada em tempos mais remotos é o modo como os conteúdos podem ser interligados, e, assim, se contradizerem, complementarem, anularem ou se atualizarem, pela tentativa de combinação entre conhecimentos pré-existentes e novas informações, o que graças às redes online tem tido mais destaque (Lacerda *et al.*, 2010). Contudo, o volume de novos conteúdos tem crescido expressivamente urgindo frequente atualização de todos, especialmente quando essas novidades geram impacto direto na vida dos indivíduos em todas as suas perspectivas. Quando a criação de um episódio do “CellCast” se propõe a realizar a revisão de literatura nos bancos de dados e revistas científicas, o intuito não se resume a sintetizar os textos originais, mas captar o saber, ainda quando caracterizado de “saber sábio”, tal como descreve Chevallard (2000).

Também chamado por alguns autores de “saber referência”, o conhecimento em sua gênese não é imediatamente disponível como um objeto a ser ensinado para terceiros, o que distancia a produção científica presente da noção social, embora seus efeitos práticos já possam estar gerando impactos na vida das pessoas. Para elucidar melhor isso, é possível tomar como exemplo o episódio 4 do “CellCast”, que trata sobre os dados genômicos. O episódio relata as tecnologias mais recentes e inovadoras para o sequenciamento genético ao tempo em que discute os duros impactos que a disponibilidade de dados genômicos individuais pode gerar, estando os indivíduos expostos a esses riscos atualmente. O saber sábio utilizado para o desenvolvimento das novas técnicas não é de entendimento básico, ou seja, não faz parte do saber popular, mas os impactos derivados destas têm sido percebidos pela população. A transposição didática nesse sentido se faz necessária para o empoderamento do indivíduo para questionar quais políticas públicas poderiam ser elaboradas antes mesmo dos dados coletivos serem gerados pelo avanço da tecnologia sobre seus direitos individuais, tais como a privacidade ou ainda a discriminação genética.

No entanto, realizar a captação do saber na sua elaboração e torná-lo um objeto de ensino, processo chamado de transposição didática, não é simples (Neves; Barros, 2011), ainda mais quando se busca realizar a construção de um recurso não tradicional, como é o do CellCast, na condição de um podcast como ferramenta de ensino.

Para isso a roteirização de cada episódio do seu CellCast levava em consideração alguns ideais e elementos, sendo eles: (i) a teoria da aprendizagem significativa; (ii) uso de analogias; (iii) linguagem menos técnica e mais informal, e, portanto, mais acessível; (iv) recursos lúdicos; e (v) a própria estruturação ou subdivisão dos programas.

Considerando a teoria da aprendizagem significativa, uma ideia previamente dominada e estabelecida, chamada de subsunção (Moreira; Masini, 1982), é fundamental ao longo do processo, uma vez que, como expresso por Figueroa (2004), age como um veículo para a compreensão de domínios menos familiares, denominados alvos. Assim, quando um episódio se propõe a realizar a associação entre um conhecimento novo e algo tangível bem estabelecido amplia-se a compreensão do fato novo. É possível notar o uso dessa estratégia no quinto

episódio do CellCast, em que se expõe a radiação e o efeito dela no organismo humano, torna-se a ideia do efeito mais tangível ao espectador ao utilizar o conhecimento prévio do público de que exposição à radiação solar gera repercussões na pele, uma vez que são facilmente observadas ou sentidas pelo aprendiz, que muito provavelmente já as vivenciou.

Esse método é claramente diversificado, uma vez que procura “construir o conhecimento científico, apoiando-se em ideias prévias do indivíduo” (Figueroa, 2004) ao fazer utilização de um veículo para atingir um alvo: a retenção do conteúdo, que se dá pela criação de significados verdadeiros e psicológicos na estrutura cognitiva particular e única de cada um (Ausubel, 2000).

Nesse sentido são inúmeros os subsunçores que foram e podem ser utilizados na construção do “CellCast”, ou de qualquer podcast com intuito educacional. Não obstante, experiências genéricas vivenciadas pelos indivíduos podem ser utilizadas como ideia-âncora, porém, a generalidade delas compromete a apropriação e relevância preconizada por Ausubel em sua teoria. Para evitar isso, os conceitos básicos abordados nos episódios eram associados a possíveis subsunçores mais generalistas, para que se fortalecessem como ideias ancoradas e, assim, se tornassem veículos para alvos que viriam a ser discutidos na própria sequência, ou numa outra exposição a que o ouvinte fosse colocado.

Considerando que os conceitos em biologia celular e molecular são fundamentais para o entendimento de diferentes áreas, essa mostra-se uma estratégia atraente para o processo de ensino-aprendizagem, principalmente levando-se em consideração os tópicos preconizados pela Sociedade Brasileira de Biologia Celular como fundamentais ao ensino (Mermelstein; Costa, 2017).

O exposto anteriormente também corrobora com o modelo de organização lógica baseado nas teorias de Ausubel de que “ideias mais gerais e inclusivas sejam apresentadas em primeiro lugar, para depois serem progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidades” (Ronca; Escobar, 1980, p. 94 apud Jesus; Silva, 2004, p. 3).

Além disso, as analogias também se configuram como importantes ferramentas para superar os desafios metodológicos de adaptação do conhecimento científico para uma comunicação didática, presente no CellCast. Essa entidade poderia ser tida como uma espécie de subsunçor, mas destoia um pouco desse conceito, pois sua utilização permite certo nível de abstração, sendo um recurso comunicativo útil na linguagem informativa na interação professor-aluno (Nagem *et al.*, 2001).

Segundo Nagem *et al.* (2001), as analogias se tratam de extensões do conhecimento pela utilização de semelhanças genéricas entre situações diversas. Nesse sentido, e sabendo que aprendizes têm relativa dificuldade em visualizar componentes que constituem as células e moléculas e assimilar o conhecimento sobre isso (Salgado; Gautério, 2021), o uso de analogias facilita o entendimento de elementos abstratos, que nem mesmo podem, naturalmente ser observados, o que incita o interesse daquele que aprende e ainda gera certa motivação, o que,

claramente, fortalece a didática do conteúdo no CellCast que faz uso de inúmeras analogias ao longo de todos os episódios, como associar uma cadeia de átomos a um colar de contas, ou ainda, o código genético a uma receita de bolo (Nagem *et al.*, 2001).

Outro obstáculo de facilitação do aprendizado está na linguagem técnica e específica do saber de referência, visto o seu desenvolvimento por profissionais que objetivam a socialização do conhecimento tácito nos artigos científicos, e não necessariamente com a sua externalização (Lacerda *et al.*, 2010). Frente a isso, uma vez realizada a revisão bibliográfica que constitui o conteúdo do CellCast, objetiva-se na roteirização privilegiar a linguagem menos formal possível, uma vez que a informalidade da oralidade, possibilitada pelo formato do podcast, permite que o conhecimento seja horizontalizado, favorecendo que o agente que ensina e o que aprende estejam em níveis hierárquicos semelhantes (Jesus, 2014). Assim, a linguagem deixa de ser um desafio para o aprendizado, o que facilita a mediação da retenção do saber, ainda mais quando associada a recursos sonoros e lúdicos, uma vez que nessa modalidade de comunicação o conteúdo informativo possa ser integrado à rede de conhecimentos do ouvinte de maneira leve e descontraída, o que sem dúvida contribui para a construção do aprendizado, seja por gerar maior interesse, seja por permitir a assimilação com o que é comum pelo ouvinte, quebrando a barreira linguística que distancia pessoas em níveis de formação distintos (Jesus, 2014). Tal característica da oralidade do podcast favorece a sua utilização para indivíduos com deficiências visuais porque se utiliza apenas da voz para criar formas/percepções do conteúdo (Freire, 2011).

Levando em consideração o exposto, pode ocorrer certa indagação a respeito da natureza dos textos que são roteiros para o podcast: se os textos são repletos de estratégias facilitadoras de aprendizado, por que narrar ao invés de disponibilizar o material escrito? Essa indagação é válida, mas também se resolve ao se observar que o falar e o ouvir constituem mecanismos sensoriais diferentes, ou seja, modos de aprendizagem mais significativos que apenas ler. Além disso, os PodCasts podem ser ouvidos de modo concomitante com outras atividades, o que o torna um veículo de aprendizagem versátil em comparação com a leitura de textos (Bottentuit Junior; Coutinho, 2007). Howard Gardner pressupõe em sua teoria de inteligências múltiplas que os indivíduos apresentam aptidões diferentes para o aprendizado de acordo com as estruturas cognitivas de que dispõem (Souza; Sitko, 2022). Neste sentido, alguns indivíduos se beneficiam do aprendizado por meio de PodCast, pois podem apresentar um padrão de aprendizagem mais vinculada com a audição (Souza; Sitko, 2022).

Já no que tange à estruturação do podcast, os já relatados resultados colhidos com o CellCast, trazem contribuições importantes para vislumbrar um possível caminho que facilite o êxito na construção de um episódio bem estruturado e distribuído, vislumbrando algumas características como: a melhor plataforma de agregação; o tempo de cada episódio; divulgação; e pertinência temporal da temática.

Como é possível notar nos resultados, o Spotify foi a plataforma que gerou maior retenção no episódio com dados disponíveis, isto é, comparando com o YouTube, os ouvintes

passaram maior tempo no episódio quando acessando a primeira plataforma. Isso pode ter ocorrido devido a maior compatibilidade entre o streaming de áudio que é o Spotify, tendo por comparativo o streaming de vídeo YouTube. É, portanto, possível notar que a predileção e tolerância do ouvinte na escuta é muito maior numa plataforma que se alinhe mais com a proposta de arquivos somente em áudio.

Adicionado a isso, os dois primeiros episódios do podcast contavam com mais de 20 minutos cada e tiveram muito menos impressões que os cortes curtos divulgados na rede social do projeto de extensão. A primeira consideração a respeito disso é que a rede social possui um alcance espontâneo muito maior, dispensando a busca voluntária, no entanto, consultando a literatura foi possível constatar que o tamanho curto do episódio de um podcast é mais favorecido, além de que facilita a concentração, dado que ouvir por muito tempo um texto não produz resultados tão satisfatórios (Bottentuit Junior; Coutinho, 2007).

Embora tal constatação tenha sido posterior ao fato relatado a seguir, a redução do tempo dos episódios foi empregada devido a observação empírica dos autores de que a sua extensão poderia impactar no engajamento, porém, tal diminuição não comprometeu a disponibilidade do conteúdo, visto que o ocorrido, na verdade, foi a fragmentação do roteiro em episódios menores que pudessem ser ouvidos sob demanda.

Por fim, a divulgação do podcast é fator primordial para que alcance o público-alvo, o que pode ser constatado já que o episódio mais divulgado do CellCast foi o que contou com o maior número de visualizações, e aquele que apresentou uma relação temporal de existência do episódio e demanda social foi o segundo, em que o número de escutas se acentuou após a aprovação do fármaco, objeto de discussão pelo órgão regulador no Brasil.

5 Considerações finais

Pela experiência exposta e discutida nesse artigo, é possível concluir que o Podcast como uma ferramenta de ensino-aprendizagem também pode ser teoricamente pautado para ser útil em si, e não somente uma adaptação ineficaz da metodologia tradicional de ensino, que ocorreria apenas pela exposição do conteúdo. A simplicidade da difusão do conhecimento pelo áudio não torna a oferta de conteúdo superficial, justamente porque são fundamentados em teorias relevantes, ou seja, fortalece a especificidade dos temas e conteúdos.

O modelo proposto a partir do CellCast é um instrumento inclusivo seja para o público naturalmente distanciado do saber acadêmico, mas que é impactado por ele, e para indivíduos com limitações sensoriais, fato esse que deve ser melhor explorado e relatado em outras experiências.

Ademais, apesar de existentes, os resultados em termo de número de ouvintes foram abaixo das expectativas, revelando a possível necessidade de aprimoramento das estratégias de divulgação para o alcance do público-alvo. No entanto, o podcast por quebrar a temporalidade

comum entre a produção e audição, permite que o CellCast continue rendendo resultados e chegando aos indivíduos continuamente.

Referências

ALQUINI, Yedo. Biologia: tendências atuais no ensino de biologia. In: KUENZER, Acacia. **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2007. p. 177.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

AUSUBEL, David P. Apresentação da teoria da assimilação da aprendizagem e da retenção significativas. In: AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Paralelo, 2000. Cap. 1, p. 1.

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. Podcast em educação: um contributo para o estado da arte. **Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxia e Educación**, Coruña, v. 1, n. 1, p. 837-846, nov. 2007.

CHEVALLARD, Yves. ¿Qué es la transposición didáctica? In: CHEVALLARD, Yves. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. 3. ed. Buenos Aires: Aique, 2000. p. 45.

CASTRO, L.; CONDE, I.; PAIXÃO, G.C. Podcasts exploratórios e colaborativos: oralizando conhecimentos em um curso de graduação à distância. **Revista Tecnologias na Educação**, n.11, 2014. Disponível em: Disponível em: <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/> Acesso em 14/12/2023

FERNANDES, Carol Anne da Silva; VIEIRA, Larissa Xavier Santiago da Silva; SILVA, Francisco Theogenes Macêdo; KUBRUSLY, Marcos; AUGUSTO, Kristopherson Lustosa. Podcasts as an integral part of free open access medical education. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Ceará, v. 47, n. 1, p. 1-7, 2023. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5271v47.1-20220119.ing>

FIGUEROA, Ana Maria Senac. **O uso sistemático de analogias: estudo de um modelo de ensino para o conceito de incompatibilidade sanguínea**. Orientador: Ronaldo Luiz Nagem. 2004. 139 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

FREIRE, Eugênio Paccelli. O podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos. **Educação Especial**, Santa Maria, v. 24, n. 40, p. 195-206, maio 2011. <https://doi.org/10.5902/1984686X2028>

GONÇALVES, Mauro César. **Concepções de professores e o ensino de probabilidade na escola básica**. 2004. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

JESUS, Marcos Antonio Santos de; SILVA, Romeu Carlos Oliveira. A teoria de David Ausubel: o uso dos organizadores prévios no ensino contextualizado de funções. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais do VIII Enem - Minicurso**. Recife: Gt 2 - Educação Matemática no Ensino Médio, 2004. p. 1-14. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/03/MC05002402801.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2022.

JESUS, Wagner Brito de. **Podcast e educação: um estudo de caso**. 2014. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

KENSKI, Vani Moreira. Aprendizagem mediado pela tecnologia. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n. 10, p. 47-56, dez. 2003.

LACERDA, Mário Roberto Miranda; RISSI, Maurício; NAKAYAMA, Marina Keiko; SPANHOL, Fernando José; FIALHO, Francisco Antonio Pereira; PACHECO, Andressa Sasaki Vasques. Criação e compartilhamento de conhecimento em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. **Renote**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 24 jul. 2010. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1679-1916.15189>

MERMELSTEIN, Claudia; COSTA, Manoel Luis. Analysis of undergraduate cell biology contents in Brazilian public universities. **Cell Biology International**, v. 41, n. 4, p. 361-368, 16 jan. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/cbin.10720>.

MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. Salzano. A teoria cognitiva de aprendizagem: aprendizagem significativa. In: MOREIRA, Marco A.; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. Cap. 1. p. 7-25.

NAGEM, Ronaldo Luiz; DE OLIVEIRA, Dulcinéia Carvalhaes; TEIXEIRA, Jully Anne Dias Yamauchi. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 14, n. 1, p. 197-213, jan. 2001. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37414109>. Acesso em: 01 dez. 2022.

NEVES, Késia Caroline Ramires; BARROS, Rui Marcos de Oliveira. Diferentes olhares acerca da transposição didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 103-115, out. 2011. Disponível em: <http://143.54.40.221/index.php/ienci/article/view/249/174>. Acesso em: 03 nov. 2022.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

RONCA, Antônio C. Caruso; ESCOBAR, Virgínia Ferreira. **Técnicas pedagógicas domesticação ou desafio à participação**. Rio de Janeiro: Vozes, 1980.

SALGADO, M. T. S. F.; GAUTÉRIO, V. L. B. A tecnologia digital potencializando o ensino de biologia celular: a utilização do blog aliado ao canva. **Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão - Uma abordagem do conhecimento científico nas diferentes esferas do saber - Volume 2**, [S.L.], p. 38-52, 2021. Editora Científica Digital.
<http://dx.doi.org/10.37885/210805700>.

SILVA, Chayene Cristina Santos Carvalho da; TEIXEIRA, Cenidalva Miranda de Sousa. O uso das tecnologias na educação: os desafios frente à pandemia da covid-19 / the use of technologies in education. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 70070-70079, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n9-452>.

SILVA, Natália de Melo. **Análise da influência do uso de podcast na educação e sua contribuição na educação em saúde: uma revisão integrativa**. 2018. 25 f. TCC (Graduação) - Curso de Enfermagem, Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2018.

SOUZA, G. M.; SITKO, C. M. A Teoria das Inteligências Múltiplas no processo de ensino e aprendizagem e a atividade criativa. **Scientia Plena**. v. 18, n. 8, p. 084801, 16 jul. 2022. doi: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2022.084801>

Recebido em dezembro de 2023.
Aprovado em abril de 2024.

Revisão gramatical realizada por: Matheus Oliveira Sousa; Théo de Araújo Santos
E-mail: matheus.s8930@ufob.edu.br; theo.santos@ufob.edu.br