

Reflexões sobre o uso de um *podcast* no ensino de física em tempos pandêmicos

Thoughts on the use of podcast in physics teaching in pandemic times

Daniela Cristina Panciera^{1*}, Juarez Dal'Acqua Junior¹, Carlos Henrique Ries¹, Guilherme Tirelli¹, Vinícius Falavigna Dalfovo¹, André Ary Leonel²

¹Curso de Licenciatura em Física, Centro de Ciências Física e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Caixa Postal: 5040, Cep: 88040-900 - Florianópolis, SC, Brasil.

²Departamento de Metodologia de Ensino, Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, R. Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira, s/n - Trindade, Caixa Postal: 5040, Cep: 88040-900 - Florianópolis, SC, Brasil.

*E-mail: danielacpnciera@gmail.com

Recibido el 15 de junio de 2021 | Aceptado el 1 de septiembre de 2021

Resumo

O presente trabalho aborda uma investigação em torno da elaboração e avaliação de um *Podcast*, realizada ao longo das disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Física A e B, de um curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Federal do Sul do Brasil, no contexto do Ensino Remoto Emergencial, em consequência da Pandemia do COVID-19. Tendo em vista a quantidade de informações falsas veiculadas na mídia sobre o funcionamento do termômetro de infravermelho, foi decidido que o primeiro episódio do *Podcast* seria sobre o funcionamento deste termômetro, abordando todos os conteúdos físicos para o bom entendimento do mesmo. Para o segundo episódio, o tema escolhido, baseado no resultado de enquetes e em dificuldades identificadas nos estudantes, foi "Magnetosfera Terrestre", com um bloco dedicado à questões de astrobiologia e outro falando sobre César Lattes. Ao fim do trabalho, concluiu-se que os *podcasts* podem ser considerados um instrumento de divulgação científica com grande potencial para a disseminação de informação, podendo contribuir efetivamente com o processo de ensino-aprendizagem da Física, seja por conta de suas características, como tipo de mídia, quanto pelo engajamento dos ouvintes.

Palavras chave: Ensino de Física; Pandemia; *Podcast*; Estágio Supervisionado.

Abstract

The present work addresses an investigation around the preparation and evaluation of a podcast, carried out along the discipline of Supervised Internship in Physics' Teaching A and B, of a Physics Degree course at a Federal University in the South of Brazil, in the context of the Emergency Remote Education, as a result of the COVID-19 Pandemic. In view of the amount of false information conveyed in the media about the operation of the infrared thermometer, it was decided that the first episode of the podcast would be about the operation of this thermometer, addressing all the physics content for its proper understanding. For the second episode, the chosen theme, based on the results of surveys and difficulties identified on the students, was "Earth Magnetosphere", with a section dedicated to astrophysics subjects and another one talking about César Lattes. At the end of the practice, it was concluded that podcasts can be considered an instrument of scientific education with great potential for the dissemination of information, and can contribute to the teaching-learning process of Physics, due to its characteristics as a type of media and by the engagement of the listeners.

Keywords: Physics Education; Pandemic; Podcast; Supervised Internship.

I. INTRODUÇÃO

Logo após o seu surgimento em 2004, o *podcast* foi adotado por diversos ouvintes, devido sua facilidade de gravação e divulgação pela internet. Conforme apontam Moura e Carvalho (2006), o *podcast* foi inicialmente desenvolvido para facilitar a divulgação de programas de rádio para os ouvintes, mas com o tempo a mídia passou a ser utilizada para outras finalidades. Uma delas é o seu uso na educação e em temas relacionados à divulgação das ciências (Martin, Vilas Boas, Arruda e Passos, 2020). Algo que pode ter ajudado a tornar o *podcast* mais acessível foi o expressivo aumento de acesso à internet pela população brasileira, que entre 2005 e 2008 teve um aumento de 75,3%, de acordo com o Censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Uma vez que essa mídia é disponibilizada via internet, convém as pessoas estarem conectadas na rede para conseguirem acessar e ouvir.

O consumo de *podcasts* vem crescendo muito nos últimos anos, durante 2019 o consumo cresceu 67% no Brasil (Mognon, 2019), em 2020, com a pandemia, o consumo e produção de *podcasts* aumentou ainda mais. No bojo deste crescimento, o presente trabalho tem como objetivo evidenciar as oportunidades e desafios do uso de *Podcast* no processo de ensino-aprendizagem de Física. Nesta perspectiva, é apresentada uma investigação em torno da elaboração e avaliação de um *Podcast*, realizada ao longo do segundo semestre de 2020, envolvendo as disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Física A (ESEF-A) e Estágio Supervisionado em Ensino de Física B (ESEF-B), de um curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Federal do Sul do Brasil, no contexto do Ensino Remoto Emergencial (ERE), em consequência da Pandemia do COVID-19. Toda as atividades desenvolvidas ao longo destas disciplinas dialogam com a perspectiva da reconstrução social (Lisita, Rosa e Lipovetsky, 2001), a qual propõe a formação de professores para exercer o ensino como atividade crítica, realizado com base em princípios éticos, democráticos e favoráveis à justiça social, capazes de refletir criticamente sobre o ensino e o contexto social de sua realização.

No que diz respeito ao contexto da realização, todos os licenciandos, de cada uma das disciplinas de estágio, foram alocados em uma das turmas do Colégio de Aplicação (CA), ficando a turma de ESEF-A com o terceiro ano do ensino médio (EM) e a turma de ESEF-B com o primeiro ano, também do EM. A partir desta organização foi planejado um encontro com os respectivos professores de Física do terceiro ano e primeiro ano com as turmas de estágio. Nestes encontros os professores apresentaram como estavam ocorrendo as atividades de ensino no CA e, especificamente, como estavam acontecendo as aulas de Física. Além disso, os professores relataram sobre os desafios enfrentados com o ensino remoto e quais eram as suas expectativas com a participação dos estagiários, enfatizando que contavam com a ajuda dos estagiários na elaboração de questões/problemas acerca dos conteúdos estudados, na seleção e produção de conteúdos e ferramentas que pudessem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem da Física. A partir desta conversa e do acompanhamento das atividades síncronas e assíncronas das duas turmas, que estudantes de ambas as disciplinas de estágio tiveram a ideia da criação do *Podcast*. Foi buscando despertar o interesse dos estudantes do EM para o estudo da Física, contribuir com a abordagem dos conteúdos apresentados pelos professores, bem como esclarecer possíveis dúvidas dos estudantes, dinamizar o currículo e potencializar a interação com os conteúdos que o *podcast* foi criado.

II. USO DE *PODCAST* NO ENSINO

A utilização do *Podcast* no ensino pode ser bem diversa, indo desde de uma abordagem complementar do que é passado em aula, como sugerem (Donnley e Berge, 2006), indicando a utilização da ferramenta no ensino como transmissão e reforço do conteúdo visto em aula, até como a sua própria utilização em aula apresentando parte do conteúdo. Além disso, o *podcast* permite que o professor aprofunde conteúdos que outrora não conseguiria explorar em sala de aula, devido ao tempo, servindo também como um instrumento que pode instigar a imaginação dos estudantes. Além disso, seu formato permite que os estudantes o ouçam em momentos nos quais realizam atividades mais mecânicas, ou seja, que não demandam tanta atenção, como lavar a louça, bem como qualquer outra atividade doméstica ou ainda em atividades de esportes e lazer.

O *Podcast* permite que os estudantes adotem um papel ativo, podendo, por exemplo, responder perguntas e fazer pesquisas deixadas como tarefa em um episódio, e até mesmo participar da produção deste. Além disso, o *podcast* também tem a vantagem de funcionar como um facilitador para o acesso a diversos conteúdos, podendo ser acessado de diversos lugares e por diferentes dispositivos a qualquer tempo, conforme apontam Saidelles, Minuzi, Barin e Santos (2018). A mídia também é uma valiosa alternativa para estudantes que possuem deficiências visuais, favorecendo a diversificação do acesso aos mais variados conteúdos por estes sujeitos (Freire, 2011).

Como qualquer TDIC utilizada no ensino, não é possível atribuir ao *podcast* a responsabilidade de resolver os problemas educacionais, porém, conforme Soares, Miranda e Smaniotto (2018), se combinado com outros métodos de ensino, o uso de *podcasts* enriquece a experiência educacional para a transmissão e construção de conhecimento pelo discente.

Para Carvalho (2009) um dos benefícios do uso do *podcast* no ensino é que o professor pode gravar o *podcast* sobre um determinado conteúdo em casa e compartilhá-lo com os estudantes antes da aula, para que eles possam ouvi-lo e durante a aula usar o conteúdo do episódio para dinamizar debates, realizar atividades e resolução de exercícios. Em cursos a distância, ou no contexto de ERE que nos encontramos, Seitzinger (2006) enfatiza que o *podcast* pode ser uma forma de criar uma presença social, aproximando professor e estudantes, melhorando a relação entre eles. Carvalho (2008) salienta, após um estudo de caso onde aplicou um *podcast*, que os estudantes relataram uma sensação de proximidade ao ouvirem a voz do professor fora do contexto da aula, resultando em uma maior intimidade com o professor.

Ao participar da produção, além de promover a interação dos professores em formação que estão distanciados devido a pandemia, permite aos mais tímidos vencerem as dificuldades de se expor, encarando apenas o microfone e não todo o grupo (Carvalho, 2009), podendo ser considerado uma forma de terapia para quem tem dificuldades de fala ou problemas de dicção.

De acordo com Kaplún (2017), para criar um *Podcast* é preciso se atentar a alguns detalhes, como: público-alvo, que é para quem será destinado o arquivo de áudio, é preciso definir um tema para o episódio e após isso é necessário produzir um roteiro. Também é importante selecionar um nome para o *Podcast*, uma identidade sonora e definir integrantes e convidados de cada episódio. Assim, após tudo isso definido, é o momento de gravar e depois editar o arquivo de áudio. Para Kaplún (2017), o tema deve ser do interesse do público-alvo que se deseja atingir. Uma vez definido o público-alvo e o tema, é necessário se atentar ao roteiro. Um roteiro é muito importante para o episódio de um *Podcast* pois é onde será escrito tudo que será falado (Kaplún, 2017). O tamanho de um episódio de *Podcast* é definido na síntese do roteiro. Com o roteiro pronto, é o momento de gravar o episódio. Após a gravação das falas dos locutores, chega o momento da edição dos áudios. A edição deve tirar qualquer imperfeição que possa ter na gravação, como respiração, momentos sem voz, sons indesejados, e qualquer ruído que não faça parte do arquivo.

III. A INVESTIGAÇÃO: CONTEXTO DA PESQUISA

A pandemia do covid-19 forçou os docentes e estagiários a buscarem alternativas didático-metodológicas que garantisse a inclusão dos estudantes e potencializasse a mediação e a interação. Nesse cenário, o *podcast* tem sido um forte aliado, tendo seu uso aumentado significativamente.

A partir da organização do CA para o ERE, as quatro turmas de primeiro ano do EM, com total de 103 estudantes, assim como as três turmas do terceiro ano, com um total de 75 estudantes, foram integradas em uma mesma sala no Moodle, ambas com dois encontros síncronos por semana, com uma duração de 40 minutos cada e várias atividades assíncronas. Em média, a presença nos momentos síncronos girava em torno de 70% das turmas. A maioria das aulas foram realizadas pelo plugin Big Blue Button no Moodle, envolvendo a apresentação de slides e resoluções de exercícios. As aulas também eram gravadas, de modo que os estagiários e os estudantes pudessem acessar posteriormente.

Como o tempo dos momentos síncronos foram reduzidos, sobretudo para garantir uma maior participação e atenção dos estudantes, foi decidido que os estagiários iriam participar dos encontros síncronos de forma mais passiva e atuar mais ativamente no planejamento e acompanhamento das atividades assíncronas, a partir das dificuldades e demandas identificadas nos momentos síncronos e no desenvolvimento das atividades assíncronas.

Acontece que nenhum dos estagiários tinha experiência com o uso do Moodle, para além da função de estudante. Para contornar essa situação o professor das disciplinas de estágio, um dos autores deste trabalho, criou uma sala paralela à sala da disciplina no Moodle e adicionou os estagiários, com a função de "Assistente Técnico/Pedagógico". O professor organizou essa sala com vários tutoriais sobre as ferramentas e atividades do Moodle, criou um espaço chamado "playground", onde os estagiários poderiam elaborar as atividades planejadas com os recursos mais apropriados, antes que elas fossem adicionadas ao ambiente de Física dos terceiros anos e primeiros anos. Além disso, o professor das disciplinas de estágio criou um espaço de monitoria, além dos encontros síncronos das disciplinas, para tirar as dúvidas com relação ao uso do Moodle e do planejamento das atividades pensadas. Foi em um desses encontros de monitoria que surgiu a ideia da produção do *podcast*.

Nenhum dos estudantes das disciplinas de estágio tinha experiência com a produção de *podcasts*, mas o fato de serem usuários deste recurso, somado às demandas do ERE, despertou o interesse desses estudantes para a produção. A dinâmica das disciplinas de estágio privilegiava a pesquisa, almejando a formação de professores pesquisadores, autores de sua prática. Assim, criou-se um coletivo de estudantes de ambas as disciplinas, com o intuito pesquisar, estudar e entender melhor esse processo de produção. A partir das ideias de Kaplún (2017), foi definido que o público-alvo seria os estudantes do primeiro e terceiro ano do EM do CA, mas que também seria possível, a partir desta experiência inicial, disponibilizar o *podcast* para estudantes de outras escolas. De forma colaborativa e dialógica elegeu-se o nome do *podcast*: "Think Physics" e a partir do nome, também de forma colaborativa, foi construída a sua identidade.

Ao mesmo tempo em que faziam pesquisas e estudavam para criar os conteúdos para o *podcast*, os estudantes das disciplinas de estágio conheciam os softwares de edição de áudio. No contexto deste trabalho foi utilizado o software livre Bandlab, que embora não seja específico para a produção de *podcasts*, permite edição no próprio navegador, além de permitir cooperação na edição, que facilita no processo de trabalho em grupo dentro da edição (Bandlab Technologies, 2021). Para além das orientações de Kaplún (2017), a produção do *podcast* envolveu a escrita de mensagens para ser enviada aos estudantes via Moodle e questões para a enquete que acompanharia cada um dos episódios.

A escolha do tema para o primeiro episódio se baseou nos seguintes critérios: ser um tema atual, do cotidiano dos estudantes, que envolva algum aprendizado. Pensando nesses temas surgiram várias ideias, a escolhida foi falar sobre o termômetro infravermelho, que está sendo utilizado na entrada de mercados e outros comércios, também devido ao fato de que corria algumas *fake news* sobre o aparelho. O roteiro foi dividido em Blocos, para diferenciar os assuntos tratados durante o *podcast*. Assim surgiu o episódio 1: "Termômetro de testa".

O primeiro episódio começou com a leitura de um comentário que é uma *fake news* sobre o termômetro infravermelho, qual diz que ele causa câncer e cegueira, o comentário também faz uma "confusão", problematizando a diferença entre raio infravermelho e ultravioleta, logo em seguida é feito comentários sobre os erros e para explicar esses erros foi necessário explicar os conceitos de frequência de onda e espectro eletromagnético, ionização da matéria e radiação infravermelha. Para criar o roteiro deste episódio foi feita uma reunião com quatro dos estagiários, três deles do ESEF-A e um do ESEF-B, os 4 também atuaram no *podcast*. Como eram quatro vozes, houve certo desafio em organizar os volumes e efeitos, as vozes das diferentes gravações também ficaram diferentes, o que acarretou em mais tempo de edição. Fazer o roteiro de forma colaborativa também deixou o processo mais lento, uma vez que as ideias tinham que circular e ser explicadas diversas vezes, mas tornou o processo mais rico.

A gravação do episódio 1 utilizou-se do software livre Discord (Discord Inc., 2021). O Discord é uma multiplataforma com foco em chat de voz e texto. O Discord permite que os usuários interajam entre si individualmente ou em grupo por meio de um servidor (Pocket-lint, 2021).

A partir da enquete do primeiro episódio, foi possível avaliar qual o maior interesse dos estudantes para a produção de um segundo episódio, revelando que os estudantes tinham interesse por temas que ganharam prêmio nobel e físicos brasileiros, pensando neste resultado, e na dificuldade dos estudantes do terceiro ano na matéria de eletromagnetismo, surgiu o segundo episódio: "Vida extraterrestre, magnetosfera e César Lattes".

Foram feitos vários aprimoramentos no segundo episódio a partir da experiência do primeiro episódio e da análise das respostas da enquete. A gravação foi feita separadamente, usando os próprios softwares do dispositivo de cada um dos participantes, o que melhorou a qualidade das gravações. Nos blocos houveram acréscimos, decidiu-se por colocar no final dos episódios uma tarefa ou questionamento, para que os ouvintes pesquisassem sobre o assunto, indo além do *podcast*, se relacionando de maneira mais ativa com o conhecimento. Foi decidido também fazer um formato de abertura definitivo, onde é tocado um sino após a recapitulação do último episódio publicado, como forma de incentivar o ouvinte não só a ouvir o episódio passado, mas provocar aqueles que ouviram a relembrar do questionamento feito no final do episódio passado. Como não houve questionamento final no episódio 1, neste não houve essa realimentação. Para exemplificar melhor, no episódio 2 foi apresentado a ideia do aparato de vela solar, cujo funcionamento se baseia na ideia de transferência de momento, ao se aproveitar do momento dos fótons emitidos pelo sol para se mover pelo espaço, então é levantado a pergunta "mas como o fóton tem momento se ele não tem massa?" se conclui então dizendo que o ouvinte deve buscar essa resposta.

O episódio contempla, além da abertura e finalização discutidos acima, a magnetosfera e seu papel de proteção contra raios cósmicos e ventos solares, aurora polar, em seguida as implicações da magnetosfera na vida terrestre, comentários sobre astrobiologia e condições necessárias para haver vida em um planeta, o próximo bloco então discute de como surge a magnetosfera, teoria do dínamo, e anomalia da América do Sul, que é o ponto onde entra a história de César Lattes.

Foi tomado o cuidado para não passar a ideia de cientista herói, que comumente aparece nas narrativas em livros didáticos e na cultura popular (Ribeiro, 2007), dizendo que ele tinha uma equipe de pesquisa, que ele "esteve na equipe que ganhou o Prêmio Nobel de 1950" e que "Lattes e outros cientistas brasileiros fundaram um centro para realizar pesquisas, o CBPF", de maneira que não é retirado o mérito de César Lattes e também não é deixado de lado o papel social e político do fazer ciência.

Na edição foi possível escolher efeitos sonoros que auxiliem o ouvinte a compreender o que está sendo dito, assim como "entrar no clima" de aprendizado e criar relações com outros conhecimentos e conteúdos, pensando nisso alguns efeitos foram escolhidos, se complementando e contribuindo com a narrativa. O estéreo do áudio é alterado de maneira que uma das vozes fique um pouco para a direita e o outro para a esquerda, um ouvido desatento não percebe que há essa diferença, mas o subconsciente entende como duas pessoas diferentes, isso promove a ideia de diálogo no *podcast*. No começo da aula é tocado um sino, como um sino usual de colégio, logo em seguida é introduzido o tema, e lentamente começa a tocar um jazz ao fundo, o objetivo desses efeitos são vários, o sino traz o

estudante para um clima de sala de aula, por ser um pico agudo acaba deixando o ouvinte em alerta, então o ouvinte presta atenção no que está sendo dito, e o jazz ao fundo, além de tornar o áudio mais agradável de ouvir, também serve como relaxamento decorrente da atenção exagerada que o sino infringe. Na transição entre o bloco de magnetosfera e a proteção da vida terrestre e astrobiologia há o efeito de um cometa passando, novamente é utilizado a alteração do volume dos canais do estéreo para realmente dar a impressão de que algo passou pelo ouvinte. Quando começa a se falar sobre a anomalia da América do Sul começa a tocar no fundo a música temática do filme Arquivo-X trazendo um sentimento de mistério e comicidade, no fim do anúncio da tarefa é colocada a frase do “ET bilu” “... apenas que busquem conhecimento.” que ficou muito famosa na última década e é praticamente um patrimônio cultural, além de cômico também tem tudo a ver com o objetivo de fazer com que o ouvinte tenha autoria no próprio aprendizado. O áudio então termina com a música do Gilberto Gil “Ciência e Arte” que faz menção ao César Lattes.

Foi também realizado um terceiro episódio, porém, por se tratar do encerramento do ano letivo, não foi acompanhado de uma enquete. O tema tratado neste episódio foi o experimento de Oersted, com o objetivo de generalizar algumas características deste experimento para a experimentação em geral e o seu papel na ciência. Os pontos abordados pelo texto foram: quem foi Oersted e em que tempo viveu; qual o contexto a ciência se encontrava nessa época; o que foi seu experimento; as relações do experimento com o contexto em que a ciência se encontrava e com as premissas teóricas do cientista; o experimento foi acidental ou não; a carga teórica por trás dos experimentos. Além disso, foi adicionado ao roteiro uma discussão final sobre algumas tecnologias derivadas diretamente do fenômeno notado por Oersted, relacionando questões científicas, tecnológicas e sociais, numa perspectiva do movimento CTS. Esse texto foi adaptado para o roteiro do episódio, na forma de um diálogo informal entre três pessoas.

Assim, para contribuir com o objetivo deste trabalho, foram elaboradas duas enquetes. O próximo tópico será dedicado à apresentação e análise descritiva dos resultados, evidenciando as oportunidades e desafios do *Podcast* para o Ensino de Física e sua elaboração como parte de um processo contínuo de reflexão coletiva entre a equipe docente.

IV. OS RESULTADOS: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

Conforme já foi informado, as enquetes foram construídas com cinco questões em cada uma delas, cujos resultados serão descritos a seguir, com ênfase para as respostas que mais se destacaram, no que diz respeito às oportunidades e desafios relacionados ao uso do *Podcast* para o Ensino de Física.

Das perguntas referentes ao episódio 1, a pergunta 1 é do tipo sim ou não, as perguntas 2, 3 e 4 são do tipo caixa de texto, e a pergunta 5 é do tipo múltipla escolha. Apenas as questões 1 e 5 são obrigatórias. A enquete deste primeiro episódio recebeu 64 respostas de estudantes do primeiro ano e 12 respostas dos estudantes do terceiro ano. O número reduzido de respostas do terceiro ano pode ser justificado pela tensão que os estudantes desta turma estavam com a aproximação do final do ano letivo, com quantidade de avaliações e as preocupações com os exames classificatórios e com um futuro incerto em um período caótico, que foi o final de 2020.

A primeira pergunta questionava se o *podcast* havia ajudado os estudantes a compreender o conteúdo. Todos os 64 estudantes do primeiro ano e os 12 do terceiro ano escolheram a alternativa “sim”, afirmando que o *podcast* contribuiu com a compreensão do conteúdo. A segunda pergunta tratava do “tamanho”, intervalo de tempo do episódio, questionava se os estudantes tinham gostado do tamanho e sobre o caso de não terem gostado, quanto tempo gostariam que tivesse os próximos episódios. Apenas um dos estudantes do terceiro ano respondeu que preferia episódios longos: “Eu gostei bastante, por isso acharia até legal ter até 1 hora ou mais”, enquanto no primeiro ano, cinco estudantes, responderam que prefeririam tempos diferentes, sendo “metade do tempo”, “30 minutos”, “10 ou 15 minutos”, “acho que 20 minutos” e “12 minutos tá bom”. Os restantes responderam que estavam satisfeitos com o tempo, que teve uma duração de pouco mais do que doze minutos.

Na terceira pergunta: “Você ficou com alguma dúvida sobre o conteúdo? Se sim, qual sua dúvida?”, um dos estudantes do terceiro ano escreveu: “Fiquei com algumas dúvidas, porém vi alguns exercícios na internet para saná-las”, já no primeiro ano surgiram as seguintes respostas: “Eu tinha dúvida em relação a radiação dos medidores de temperaturas”; e “Nada que eu consiga pensar agora”. Todo o restante respondeu que não havia dúvidas. Vale ressaltar que foi feito contato, por mensagem do Moodle, pedindo para estes estudantes compartilhassem suas dúvidas, a fim de que fossem esclarecidas para toda a turma em momento síncrono ou de forma assíncrona, no fórum de dúvidas, por exemplo. Desta maneira, as interações e a mediação poderiam ser fortalecidas para além do espaço do *podcast*.

A pergunta 4: “Você teve alguma dificuldade técnica para ouvir o *podcast*? Se sim, nos conte o que aconteceu”, obteve diversas respostas, devido a sua natureza mais objetiva, no primeiro ano as respostas foram: “internet ruim”, “Às vezes dava umas paradas, mas acredito que seja por conta do meu dispositivo móvel”, “demorei 2 anos pra achar ele no Moodle, mas no fim deu certo”, “Não, porém uma voz estava mais baixa que as outras necessitando de mais atenção na hora de ouvir”, “Como alguém que também lida com o inferno que é produção de áudio, acho que os

volumes das vozes estavam um pouco desiguais. Eu uso a função Normalização de Volume do Audacity, recomendo bastante”, “Em alguns momentos o *podcast* parava sozinho, mas pode ser problemas de internet”, “Ele travou em 09:37, mas dei f5 e voltou ao normal”, “Acho que o áudio estava um pouco baixo”, “Tive que baixar para conseguir ouvir, mas fora isso funcionou perfeitamente”, já no terceiro ano as respostas foram: “Acho que só no ajuste de som quanto tive que aumentar manualmente pela caixinha do computador”, “O som desse *podcast* estava um pouco abafado”, “Técnica não, somente dificuldade em acompanhar somente por áudio”. O restante dos estudantes simplesmente respondeu: “não”.

A pergunta 5: “Quais assuntos você gostaria de ouvir nos próximos episódios?”, como mencionado anteriormente era de múltipla escolha, de modo que o estudante poderia escolher os assuntos de interesse, os votos para primeiro e terceiro ano, respectivamente em cada assunto, foram: “Natureza da ciência (Revistas científicas, mercado editorial e o SciHub)”, com 29 e 6 votos, “Temas que ganharam o prêmio Nobel”, com 34 e 8 votos, “Laboratórios famosos no mundo.” com 29 e 4, “Físicos brasileiros.” com 26 e 8 votos, “Tesla, Starlink, Neuralink.” com 26 e 2 votos, “Pseudociências (ex: física quântica vs terapia quântica).” com 29 e 5 votos, “A física na pandemia” com 23 e 9 votos. Como já informado no tópico anterior, esta questão serviu para a seleção do tema e produção do segundo episódio.

Com relação a enquete do segundo episódio, a primeira pergunta foi do tipo escala, em que cada estudante pode escolher um valor de 1 até 10, a segunda e a terceira pergunta do tipo “sim” ou “não”, e a quarta e quinta pergunta do tipo caixa de texto. Apenas as questões 1 e 2 são obrigatórias.

Tivemos um total de 33 respostas dos estudantes do primeiro ano e 7 dos estudantes do terceiro. A pergunta 1 era “Escolha um valor baseado no quanto você ficou satisfeito com este segundo episódio. Sendo 1 para ruim e 10 para muito bom:” a média para o primeiro e terceiro ano, foram, respectivamente, 8,8 e 7,9.

A pergunta 2: “Você já conhecia César Lattes?” obteve 2 respostas “sim” e 31 “não”, para o primeiro ano, e 0 “sim” e 7 “não” para o terceiro ano.

A pergunta 3 interrogava: “Digamos que continuamos produzindo e publicando periodicamente o *podcast*, você continuaria nos acompanhando?”, obteve 23 respostas “sim” e 3 “não”, para o primeiro ano, e 3 “sim” e 1 “não” para o terceiro ano. A pergunta 4: “Deixe aqui sua crítica, ressalva ou elogio”, obteve 12 respostas no primeiro ano e 4 no terceiro, todas elogiando o trabalho e/ou apresentando críticas construtivas, como por exemplo, com relação a qualidade do som, cabendo destaque para as seguintes respostas: “acho que a qualidade do áudio ainda pode melhorar, mas ainda sim é muito bom de escutar enquanto faz outras coisas”, “Agradeço e parabeno todos vocês pelo *Podcast* ThinkPhysics, o trabalho que vocês estão desenvolvendo está maravilhoso e estou conseguindo aprender física de uma maneira mais interessante e divertida”, “Achei bem legal o *podcast*, ele é bem claro e informativo. Gostei das músicas e dos efeitos sonoros também. O conteúdo é muito interessante, principalmente porque trouxe um físico brasileiro”, “Tá parecendo um programa de rádio, tá bem massa”, “gostei que é um *podcast* rápido e bem explicativo”. A pergunta 5: “Você ficou com alguma dúvida sobre o conteúdo? Se sim, qual sua dúvida?” não obteve nenhuma resposta positiva.

Com base nas respostas das duas enquetes, pode-se perceber que a maioria dos estudantes teve interesse em utilizar o *podcast* como recurso auxiliar no seu processo de ensino-aprendizagem. Em geral os estudantes gostaram bastante dos episódios, mas alguns relataram problemas relativos aos volumes das vozes no primeiro episódio. Já no segundo episódio apenas um dos estudantes comentou: “acho que a qualidade do áudio ainda pode melhorar, mas ainda sim é muito bom de escutar enquanto faz outras coisas”. Portanto, interpretamos que a qualidade da edição melhorou, inclusive um outro estudante comentou que “muito bom, melhor que o primeiro”. Além disso, houve diversos elogios para o segundo episódio. O que demonstra a importância do domínio dos conteúdos abordados, dos recursos tecnológicos necessários para a criação de *podcasts* e de estratégias didático-metodológicas para fomentar a interação. Eis aqui um grande desafio. Muitos professores não têm o domínio destes recursos tecnológicos e em se tratando do Ensino de Física, muitos professores que atuam em nossas escolas não possuem licenciatura para o ensino desta ciência. Além disso, muitos professores não possuem tempo adequado para estudar, participar de cursos de formação continuada, fazer pesquisas e refletir sobre a prática. Neste sentido, faz-se urgente a valorização do trabalho docente e a criação de políticas públicas que garantam uma estrutura adequada para o pleno desenvolvimento da docência.

Com essa experiência é possível afirmar, em concordância com (Martin *et al.*, 2020), que os *podcasts* podem ser considerados um instrumento de divulgação científica com grande potencial de disseminação de informação, podendo contribuir com o ensino de ciências, seja por conta de suas características como tipo de mídia quanto pelo engajamento dos ouvintes. Além disso, pode ser utilizado como material complementar pelos professores ou como possibilidade de atualizar o currículo, trazendo a abordagem de temas diversos e a quebra da barreira do tempo de aula, que muitas vezes impede essa abordagem, podendo despertar e/ou intensificar o interesse pelas ciências e ainda por uma carreira científica.

No que diz respeito à avaliação da aprendizagem, um dos grandes desafios que perdura na área de Ensino de Física, o *podcast* pode ser utilizado como uma estratégia interessante, seja associado ao uso de questionários e resoluções de problemas ou no envolvimento dos estudantes na produção de novos episódios sobre temas diversos, fazendo com que assumam um papel mais ativo na construção do conhecimento e no processo de ensino-aprendizagem. Nesta direção, acredita-se que, uma maneira de tornar esse processo mais significativo seria envolver os estudantes do EM na construção dos episódios, pois conforme (Demo, 2011), a produção de episódios pelos estudantes possibilita que eles sejam autores do seu aprendizado, aumentando ainda mais a interação, engajamento e interesse pelo conteúdo. Ademais, a ideia de disponibilizar um episódio do *podcast* juntamente com uma enquete relacionada ao tema mostrou-se uma alternativa ao processo de avaliação.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da prática, fortaleceu-se a ideia de que “o *podcast* pode ser uma excelente ferramenta para a mediação pedagógica à medida que flexibiliza a aprendizagem e os espaços de ensinar e aprender” (Saidelles *et al.*, 2018), visto que possibilita o “consumo” de informação, em diferentes formatos, durante vários momentos do dia-a-dia. Sua produção pode ser um grande desafio, de certa forma, a formalização da linguagem e a rigorosidade teórica do conteúdo científico se opõem a um ambiente divertido e descontraído de “entretenimento”, e o meio termo entre os dois pode não ser alcançado facilmente. O objetivo não necessariamente precisa ser encontrar esse meio termo, há espaço para *podcasts* puramente teóricos e outros que visam somente o entretenimento, entretanto para os fins deste projeto e para sua adequação como material paradidático, optou-se por não reproduzir características do ensino padrão de física em sala de aula, ao mesmo tempo que tivesse certa profundidade e acuidade teórica, e o caminho para alcançar isso pode ser mais longo que alguns episódios.

É importante entender que o *podcast* por si só não dá conta da aprendizagem dos estudantes. A criação de um material que cubra todo o conteúdo leva muito tempo para ser pensado e desenvolvido, e o perfil de cada estudante também importa, talvez nem todos consigam aprender bem usando somente este recurso. Entretanto, o *podcast* apresentou grande potencial para complementar a prática, aumentar a interação entre os estudantes e o conteúdo, diversificar o currículo e o processo avaliativo, promovendo uma abordagem mais descontraída, com curiosidades, com um caráter interdisciplinar. Neste sentido, cabe ao professor assumir o protagonismo de sua prática e buscar as melhores estratégias e recursos que possam atender suas demandas e objetivos formativos. Assim, sendo o professor um dos principais agentes de transformação, é urgente repensar a sua formação e lutar pela valorização de sua função. Além disso, em uma sociedade em constante processo de mudança, é necessário garantir que haja espaços e tempo para a formação continuada.

Finalizando, neste cenário de pandemia fica evidente a importância de melhorarmos o Ensino de Física e da educação científica e tecnológica, tanto para que as pessoas construam um entendimento mais sofisticado da situação, quanto para evitar o negacionismo da ciência e a disseminação de *fake news*. Se bem utilizado, o *podcast* pode ser um grande aliado nesse processo.

REFERENCIAS

Bandlab Technologies. (2021). Bandlab. Disponível em: <https://www.bandlab.com/>.

Carvalho, A. A. A. (2008). Os podcasts no ensino universitário: implicações dos tipos e da duração na aceitação dos estudantes. *Actas do Encontro sobre Web 2.0*, 179-190.

Carvalho, A. A. A. (2009). Podcasts no ensino: Contributos para uma taxonomia. *Ozarfaxinars*, (8). Disponível em: http://www.cfaematosinhos.eu/Podcasts%20no%20Ensino_08.pdf.

Demo, P. (2011). *Educar pela pesquisa* (9a ed). Campinas, S.P., Brasil: Autores Associados.

Discord Inc. (2021). Discord homepage. Disponível em: <https://discord.com/>.

Donnley, K. M. e Berge, Z. L. (2006). Podcasting: Co-opting MP3 players for education and training purposes. Disponível em: <https://www.westga.edu/~distance/ojdl/fall93/donnely93.htm>.

Freire, P. E. (2011). O podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos. *Revista Educação Especial*, 24(40), 195-206.

IBGE (2010). Notícias: Censo. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=1&idnoticia=1517&t=2005-2008-acesso-internet-aumenta-75-3&view=noticia>.

Kaplún, M. (2017). *Produção de Programas de Rádio, do roteiro a direção*. Florianópolis, S.C., Brasil: Insular.

Lisita, V., Rosa, D. e Lipovetsky, N. (2001). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas, S.P., Brasil: Papirus.

Martin, G. F. S., Vilas Boas, A. C., Arruda, S. M. e Passos, M. M. (2020). Podcasts e o interesse pelas Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 77-98. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1482>.

Mognon, M. (2019). Consumo de podcasts no Brasil cresce 67% em 2019, aponta pesquisa. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/internet/146951-consumo-podcasts-brasil-cresce-67-2019-aponta-pesquisa.htm>.

Moura, A. e Carvalho, A. A. A. (2006). Podcast: para uma aprendizagem ubíqua no Ensino Secundário. *8th International Symposium on Computer in Education*, 2, 379-386. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/jspui/handle/11328/458>.

Pocket-lint (2021). O que é Discord e como usá-lo: o aplicativo de bate-papo gratuito para jogadores explorado. Disponível em: <https://www.pocket-lint.com/pt-br/aplicativos/noticias/151534-o-que-e-discordia-e-como-usar-o-aplicativo-de-chat-de-texto-voip-gratuito>.

Ribeiro, R. M. L. (2007). O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de física. *Ciência & Educação*, 13(3), 293-309.

Saidelles, T., Minuzi, N. A., Barin, C. S. e Santos, L. M. A. (2018). A utilização do podcast como uma ferramenta inovadora no contexto educacional. *Revista Educacional Interdisciplinar*, 7(1), 1-10.

Seitzinger, J. (2006). Be Constructive: Blogs, Podcasts and Wikis as Constructive Learning Tools. The eLearning Guild's Learning Solutions. Practical Applications of Technology for Learning e-Magazine. Disponível em: <http://www.elearningguild.com/pdf/2/073106DES.pdf>.

Soares, A. B., Miranda, P. V. e Smaniotto, A. B. (2018). Potencial Pedagógico do Podcast no Ensino Superior. *Revista Educacional Interdisciplinar*, 7(1), 2594-4576. Disponível em: <https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/download/1078/660>.