



PODCAST PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UM ESTUDO MEDIADO PELA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE FÍSICA

PODCAST FOR MEANINGFUL LEARNING: A STUDY MEDIATED BY PROJECT-BASED LEARNING IN PHYSICS TEACHING

PODCAST PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN ESTUDIO MEDIADO POR APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Priscila Valdênia dos Santos



Doutorado em Física (UFRN)
Professora na Universidade
Federal do Recôncavo da Bahia
(UFRB)

priscilavs65@ufrb.edu.br

Daniel de Jesus Melo dos Santos



Doutorando em Educação em
Ciências (UFRGS)
Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática (UESB)

Professor de Física na Escola
Estadual Pedro Calmon

danielmelo@ufrb.edu.br

Resumo

Esta pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2019, com estudantes do curso de Licenciatura em Física, de uma Universidade Pública Federal, na Bahia. Seu objetivo é apresentar um estudo baseado na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) combinada com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) no ensino de física. Para tanto, a pesquisa desenvolveu-se em três eixos metodológicos. O primeiro foi dedicado ao estudo do podcast na educação, visando mapear o uso dessa mídia como apoio didático. O segundo eixo foi da pesquisa de intervenção pedagógica e o terceiro eixo foi referente à aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos. Ao longo da intervenção observou-se uma melhor apreensão dos conceitos explorados pelos estudantes, aferida mediante avaliações diversificadas, assim como um engajamento satisfatório da maior parte dos pesquisados durante todo o processo de desenvolvimento do projeto da ABP.

Palavras-chave: Ensino de Física. Metodologias Ativas. Subsúnciores. Avaliação de Aprendizagem.

Recebido em: 12 de junho de 2022.

Aprovado em: 21 de novembro de 2022.

Como citar esse artigo (ABNT):

SANTOS, Priscila Valdênia dos; SANTOS, Daniel de Jesus Melo dos. Podcast para aprendizagem significativa: um estudo mediado pela Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de física. **Revista Prática Docente**, v. 7, n. 3, e22077, 2022.

<http://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.n3.e22077.id1592>



Abstract

This research was developed in the second semester of 2019, with students of the Degree in Physics, at a Federal Public University, in Bahia. Its objective is presenting a study based on the methodology of Project-Based Learning (PBL) combined with Digital Information and Communication Technologies (DICT's) in Physics teaching. Therefore, the research was developed in three methodological phases. The first one was dedicated to the study of the podcast in education, aiming to map the use of this media as a didactic support. The second phase was the pedagogical intervention research and the third one was related to application of the Project-Based Learning methodology. Throughout the intervention there was a better understanding of the concepts explored by the students, measured through diversified assessments, as well as a satisfactory engagement of most of the research participants throughout the development process of the PBL project.

Keywords: Physics Teaching. Active Methodologies. Subsumers. Learning assessment.

Resumen

Esta investigación se desarrolló en el segundo semestre de 2019, con estudiantes de la Licenciatura en Física, en una Universidad Pública Federal, en Bahía. Su objetivo es presentar un estudio basado en la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) combinado con las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (TDIC's) en la enseñanza de la Física. Por lo tanto, la investigación se desarrolló en tres fases metodológicas. El primero estuvo dedicado al estudio del podcast en la educación, con el objetivo de mapear el uso de este medio como soporte didáctico. La segunda fase fue la investigación de intervención pedagógica y la tercera estuvo relacionada con la aplicación de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos. A lo largo de la intervención hubo una mejor comprensión de los conceptos explorados por los estudiantes, medidos a través de evaluaciones diversificadas, así como un compromiso satisfactorio de la mayoría de los participantes de la investigación a lo largo del proceso de desarrollo del proyecto ABP.

Palabras clave: Enseñanza de la Física. Metodologías Activas. Subsunçores. Evaluación del Aprendizaje.



1 INTRODUÇÃO

A educação tem experimentado transformações constantes e significativas nas últimas décadas, em especial, devido ao advento da era digital e à popularização do acesso à informação, por uma maior democratização das tecnologias. Por consequência, novas demandas surgem com frequência crescente, fazendo com que o cenário educacional precise se adaptar e evoluir quase que na mesma velocidade. Micheletto (2020) afirma que, nos últimos anos, os estudantes têm experimentado inúmeras possibilidades de aperfeiçoar seu aprendizado, propiciadas pelo avanço tecnológico. A autora considera que tal avanço transformou o papel do docente, que passa a atuar como mediador e não mais como o transmissor do conhecimento, caracterizando-o pela interação entre os sujeitos e o meio.

Para Morán (2015), a tecnologia integra os espaços e tempos, de modo que o processo de ensino-aprendizagem ocorre mediante uma interligação simbiótica entre os mundos físico e digital. O autor ainda pontua que, por já não existirem mais dois mundos separados, mas um espaço estendido, a educação formal tem se tornado cada vez mais híbrida, visto que não acontece apenas na sala de aula, mas em múltiplos ambientes informais do cotidiano, dentre eles, os digitais.

Ausubel (2003), em sua teoria da aprendizagem significativa, considera que o aprendizado ocorre com mais facilidade quando o aprendiz já possui conhecimentos prévios que se relacionam com aquilo que irá aprender. Segundo o autor, este conhecimento ajuda a fixar novas informações, formando novos conceitos. Portanto, é necessário construir novas alternativas metodológicas, que estejam centralizadas nas experiências e saberes prévios dos alunos. Nesse contexto, as metodologias ativas de aprendizagem destacam-se como ferramentas fundamentais na promoção de um ensino moderno e inovador, pois se baseiam no aprendizado a partir de problemas e situações reais vividas pelos estudantes, proporcionando que pensem de forma diferente e conectem ideias que podem parecer desconexas para eles, inicialmente.

As metodologias ativas englobam diferentes práticas em sala de aula e, como aponta Studart (2019), todas têm em comum a característica que, durante o processo de ensino-aprendizagem, os alunos se comportam como sujeitos ativos, construindo conhecimento e compreensão. Para o autor, as metodologias ativas propõem a superação do modelo tradicional de aulas expositivas e pouco interativas, em que o estudante é sujeito passivo, meramente um ouvinte. Desta forma, incentiva-se o aluno a construir seu próprio conhecimento, envolvendo-



o de maneira ativa no processo educacional, o que o conduz a uma aprendizagem com significado.

São várias as abordagens existentes e cada uma delas pode ser empregada isoladamente, ou em conjunto com outras, em ambientes formais e informais de ensino. Entretanto, todas apresentam o desafio de transpor a figura do professor de elemento central e transmissor do conhecimento para um companheiro na jornada educacional do aluno. Tal característica reforça o papel central do estudante no processo educacional, incentivando-o a aprender de maneira participativa e autônoma, bem como permitindo que alcance a aprendizagem proposta pelo professor no seu devido tempo. As metodologias ativas buscam motivar os alunos, ampliando seus horizontes e ajudando-lhes a desenvolver todo o seu potencial, de modo que estejam engajados e motivados no processo de ensino-aprendizagem, resultando em conhecimentos mais aprofundados e competências mais amplas (MORÁN, 2018).

Como apontado por Silva Júnior (2020, p. 40) a utilização de "tecnologias na educação possibilita o desenvolvimento da aprendizagem criativa, tornando o aluno mais ativo na construção de seu saber com sentido e significado [...]". As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), em especial, estão mais inseridas em nossas atividades cotidianas, sejam elas profissionais ou de entretenimento, e são responsáveis por criar formas de convivência e interação entre as pessoas, inserindo-as em um novo ambiente social.

Oliveira (2020) afirma que a pedagogia nova, em oposição à pedagogia tradicional, centrada no professor, encontrou nas TDIC's uma aliada para o fortalecimento das metodologias ativas, as quais tornam possível a realização de atividades interativas e colaborativas, capazes de despertar o interesse dos alunos. Em se tratando do ensino de ciências e matemática, incitar o interesse do estudante nas atividades propostas é um desafio, pois o ensino tradicional, baseado em exposição de fatos, termos técnicos e muitas equações desmotivam os aprendizes (URIAS, 2017).

Particularmente, motivar e engajar os estudantes no ensino de física é uma tarefa bastante desafiadora, independentemente do nível de ensino. Neste sentido, diversas experiências exitosas do uso das metodologias ativas no ensino de física nas escolas e universidades têm sido relatadas na literatura, dentre as quais se destacam as de Mazur (2015), que desenvolveu a metodologia de Peer Instruction para suas aulas conceituais de física, Studart (2015), que discute jogos e Gamificação no ensino de física, e Oliveira *et al.* (2016), os quais apresentam a Aprendizagem baseada em Equipes como alternativa às aulas de física. Desta



maneira, faz-se necessário que a discussão das metodologias ativas seja introduzida nos cursos de formação de professores, ora seja em disciplinas novas, criadas para essa finalidade, ou em disciplinas já existentes nos currículos das licenciaturas. O objetivo é capacitar os futuros professores de física a lidarem com novas ferramentas e estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem.

Dentre as novas ferramentas proporcionadas pelas TDIC's, a importância do *podcast* no contexto educacional tem crescido nos últimos anos no Brasil, como mostraram Saidelles *et al.* (2018), Ribeiro e colaboradores (2019), Panciera *et al.* (2021), dentre outros. Os autores consideram que essa ferramenta permite inserir uma diversidade de temas, valores e opiniões que antes se faziam ausentes no contexto da sala de aula. Portanto, esta ferramenta poderá contribuir na construção de uma proposta diferenciada de ensino-aprendizagem, em que os conceitos considerados de difícil aprendizado e complexa aplicação serão apreendidos de forma mais lúdica.

Diante do exposto, para a realização dessa pesquisa, parte-se da seguinte indagação: quais as possibilidades e limitações da introdução das metodologias ativas, mediadas pelas TDIC's, mais especificamente pela ferramenta *podcast*, em aulas de física moderna? Para elucidar esta questão, o objetivo deste trabalho é apresentar um estudo baseado na metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) combinada com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) no ensino de física. Mais especificamente, buscou-se verificar de que maneira as novas ferramentas e estratégias metodológicas podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem da física moderna. Será apresentado inicialmente um panorama sobre a ABP e o uso do *podcast* no contexto escolar, além de uma breve revisão do referencial teórico da aprendizagem significativa de David Ausubel.

2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (ABP) E O PODCAST COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

De acordo com Bates (2016), na atual era digital, estamos imersos na tecnologia e experimentamos as mais diversas mudanças proporcionadas por ela, inclusive no modo como aprendemos e educamos. Isto tem levado professores e instrutores a se confrontarem com um grande desafio, que perpassa por lidar com alunos nativos digitais, os quais têm a seu dispor uma infinidade de informações disponibilizadas em tempo real, através da chamada Web 2.0¹

¹ Caracterizada pela maior abertura, descentralização e participação ativa e massiva dos usuários.



e que, por consequência, desenvolvem novas habilidades cognitivas desconhecidas dos professores.

Para Gabriel (2013), filtrar o gigantesco volume de informações disponibilizado pela *Internet* era antes tarefa apenas dos professores, mas se tornou um desafio também para os estudantes, os quais estão expostos diariamente a conteúdos dos mais diversos, dentro e fora da sala de aula. A autora afirma ainda que, nesse ambiente hiperinformacional, os conteúdos educacionais devem se adequar de modo a prender a atenção dos alunos e despertar seu engajamento, em um processo de troca permanente entre professor/aprendiz. Para a autora, o professor da era digital divide o espaço da sala de aula com *smartphones* e outros dispositivos, não sendo o único foco de atenção dos seus alunos, como ocorria décadas atrás.

Portanto, embora a onipresença das TDIC's justifique sua introdução no cenário educativo, é importante entender que a tecnologia por si só não é capaz de melhorar o processo de aprendizagem e que mudanças na prática pedagógica docente devem preceder a inovação tecnológica em sala de aula. Neste contexto, entende-se que uma das maneiras de inovar as práticas educativas, de modo a ampliar o significado do aprender e contribuir para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e capazes de transformar a sua realidade, é através das metodologias ativas de aprendizagem.

A metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) tem como principal característica a posição de protagonismo do aluno, que passa a ocupar o centro das ações desenvolvidas em sala de aula. Baseia-se na pesquisa e na postura problematizadora dos estudantes, fazendo com que estes construam seus saberes de maneira colaborativa, a partir da solução de um desafio proposto. Assim, a ABP é um modelo de ensino que permite que os alunos explorem problemas da realidade, determinando como abordá-los e agindo de maneira cooperativa na busca por soluções.

Desta forma, na ABP o estudante é instigado a criar, explorar e testar as hipóteses a partir de seus conhecimentos prévios. Nesta metodologia, permite-se ao aprendiz buscar o conhecimento por si próprio e, ao professor, intervir como indicador de possíveis caminhos, orientando quanto a erros e acertos inerentes ao processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Bender (2014), a ABP é uma metodologia que se utiliza de projetos, os quais podem abranger uma questão tarefa ou problema motivador, que seja envolvente e capaz de promover o engajamento, para ensinar os conteúdos acadêmicos de maneira colaborativa e visando a resolução de problemas. Para o autor, as principais vantagens da ABP frente a outras

metodologias ativas é que a mesma favorece um aumento na motivação para aprender, o desenvolvimento do trabalho em equipe e habilidades colaborativas, a criação de significados e articulações e, especialmente, a capacidade para resolver problemas.

Na Figura 1, a seguir, estão elencadas as principais fases de realização de um projeto baseado na ABP.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento de um projeto segundo a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos



Fonte: Dados da pesquisa.

Na problematização inicial deve ser apresentada a questão orientadora (motriz) aos estudantes, a qual deve ser altamente motivadora, e então estes são divididos em grupos. O professor pode oferecer uma âncora de modo a contextualizar o problema a ser solucionado, a qual pode ser apresentada em formato audiovisual ou como narrativa ou apresentação introdutória.

Na primeira fase de pesquisa, podem ser realizadas *Webquests* (pesquisa orientada na rede mundial de computadores), entrevistas, buscas por fontes na web, jornais, revistas, etc., além de serem oferecidas pequenas lições relacionadas à questão motriz, individualmente ou em grupos, aos estudantes. Ainda na fase de pesquisa, os estudantes podem recorrer à criação



de linhas de tempo, registros em diário e confecção de mapas mentais, de modo a estruturar e organizar o que foi e ainda precisa ser feito.

A segunda fase, referente ao desenvolvimento e avaliação inicial deve ser realizada de forma colaborativa, com criação de um *storyboard* e de maneira que cada aluno tenha seu papel ativo na execução das atividades, as quais envolvem a elaboração de apresentações e protótipos iniciais, a serem avaliados pelo professor mediador e pelos estudantes entre si.

A fase seguinte envolve a busca por informações adicionais, o teste e a revisão dos protótipos, além da realização de novas pequenas lições. Em seguida, na quarta fase de desenvolvimento do projeto, os estudantes revisam e fazem acréscimos ao *storyboard*, escrevem sua apresentação, editam seu vídeo, áudio, etc., ou seja, procedem à finalização de seu produto, o qual é apresentado na fase final da ABP, seja em formato físico ou digital, para a turma apenas ou para a comunidade local, conforme os critérios estabelecidos pelos alunos e o professor.

Uma característica marcante da ABP é que ela envolve um sistema de *feedback* constante ao longo de todo o processo e, como pontua Bender (2014), o professor pode incluir as tecnologias digitais no desenvolvimento dos projetos, mas as mesmas não são imprescindíveis para a aplicação da metodologia ABP. Dentre as principais TDIC's empregadas em conjunto com essa metodologia, destacam-se os vídeos, simulações computacionais, fóruns digitais, blogs e sites em geral, em especial as redes sociais. De modo a estimular um perfil investigativo e crítico nos alunos diante das situações propostas, os *podcasts* já têm sido utilizados como ferramenta educativa em combinação com as metodologias ativas, principalmente na Peer Instruction e Sala de Aula Invertida.

De maneira geral, o *podcast* tem sido empregado como alternativa para fornecer conteúdos multimídia aos estudantes, sendo previamente disponibilizados em ambientes virtuais, dado que a diversificação do conteúdo ofertado permite atender aos mais diversos perfis de alunos e estilos de aprendizagem, ampliando as possibilidades de produção do conhecimento.

Podcast é a abreviação de *Podcasting*, junção das palavras *Ipod* (dispositivo para reprodução de áudio) e *broadcasting* (transmissão simultânea e em larga escala por rádio, televisão e *internet*) e consiste em uma forma de publicação de conteúdos digitais, em especial, audiovisuais (FILATRO; CAIRO, 2016). O termo surgiu em 2004 e a principal diferença entre um *podcast* e programa de rádio, por exemplo, é que seu conteúdo é totalmente sob demanda,



ou seja, o ouvinte pode escolher o que deseja ouvir na hora em que lhe for mais conveniente. Além disso, o usuário tem a opção de ouvir diretamente em seu dispositivo através de um aplicativo indexador de *podcasts*, ou baixá-lo no dispositivo para escutar *offline*.

Quadrado (2009) verificou a aplicabilidade pedagógica do *podcast* para promover estratégias para aperfeiçoar o ensino da física, concluindo que as aulas nas quais essa tecnologia foi utilizada, se tornaram mais motivadoras e interessantes para os alunos. Freire (2011) apresentou essa tecnologia como uma ferramenta educativa inclusiva capaz de suprir as demandas educacionais específicas de estudantes, com deficiência visual e auditiva, sustentando a necessidade de que escolas e universidades se apropriem de seu uso.

Para Cristóvão e Cabral (2013), o uso das mídias emergentes, em especial do *podcast*, pode contribuir de maneira significativa no processo de formação continuada de professores. Desta maneira, apesar de ser uma mídia relativamente nova, o *podcast* já tem encontrado aplicações significativas no contexto educacional, como mostraram Martin *et al.* (2020), ao analisarem as contribuições dos *podcasts* de divulgação científica para o desenvolvimento do interesse dos estudantes pelas ciências.

Neste trabalho, optou-se por esta ferramenta dentre as outras tecnologias disponíveis pela sua simplicidade de manuseio, que não requer nenhum conhecimento avançado de gravação e edição de áudio, por exemplo, assim como por não necessitar de instrumentos sofisticados para sua operação. Para criar suas próprias gravações, o usuário apenas precisa de um computador ou *smartphone* com acesso à Internet, um microfone e um programa para gravação e edição de áudio.

Na última década, o *podcast* tem emergido como uma alternativa tecnológica para complementar o ensino presencial e à distância, pois permite o acesso dos estudantes a materiais didáticos em formato áudio, os quais podem ser escutados a qualquer momento e de diversos espaços geográficos. Além disso, essa ferramenta apresenta uma série de características que a tornam adequada para aqueles aprendizes que necessitam de formação, mas dispõem de pouco tempo para os estudos.

Dentre essas características, Bottentuit Jr. e Coutinho (2008) destacam sua capacidade de despertar um maior interesse na aprendizagem dos conteúdos, por introduzir uma nova tecnologia em sala de aula; adaptação aos diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos, já que eles podem ouvir inúmeras vezes um mesmo episódio e entender melhor o conteúdo abordado; a aprendizagem não fica restrita ao ambiente escolar; uma vez estimulados a gravar episódios,



os estudantes podem aprender muito mais, pois se engajarão em preparar um bom texto e disponibilizar um material adequado para seus colegas, sendo que o falar e ouvir se constitui em uma atividade de aprendizagem mais significativa que o simples ato de ler.

3 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA (TAS)

Este trabalho tem como referencial teórico norteador a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel (1980; 2003). Ressalta-se que no presente texto serão apresentados aspectos essenciais desta teoria, necessários para analisar e discutir os dados apresentados neste trabalho.

Ausubel *et al.* (1980; 2003) propõem que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados no processo de ensino-aprendizagem. Para os autores, o conceito central é o de aprendizagem significativa, que é o processo através do qual uma nova informação se relaciona de maneira não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e substantiva (não literal) a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do aluno, ou seja, com conhecimentos especificamente relevantes, os subsunçores. Segundo Boss (2009, p. 22) “A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel procura revelar de que forma o ser humano aprende e como a mente humana retém os conteúdos disciplinares ministrados em sala de aula, ou em ambientes de aprendizagem semelhantes”.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem pode ser classificada de duas formas distintas. A primeira é a chamada aprendizagem mecânica, em que o novo conhecimento relaciona-se de forma arbitrária e literal na estrutura cognitiva do aluno. Dessa forma, há uma ênfase apenas na memorização dos conhecimentos. A segunda forma de aprendizagem é chamada aprendizagem significativa, em que estamos interessados neste trabalho de pesquisa. Esta aprendizagem considera aquilo que o aluno já sabe, ou seja, seu conhecimento prévio. É importante salientar que as duas aprendizagens acima citadas não estão divididas, porém, fazem parte de uma condição contínua, estando cada uma em um extremo.

O ponto de partida da teoria de ensino proposta por Ausubel é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo, ao qual ele dá o nome de estrutura cognitiva. Segundo o autor, para haver aprendizagem significativa é necessário um relacionamento, caracterizado pela substantividade e pela não arbitrariedade, entre os conhecimentos a serem aprendidos e aquilo que o aluno já conhece. A existência de substantividade ocorre quando não existe alteração entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva se outros símbolos diferentes, mas equivalentes, forem usados. A não arbitrariedade significa que o relacionamento, entre o



novo conhecimento a ser aprendido e os conhecimentos relevantes da estrutura cognitiva, não seja arbitrário ou por acaso.

Para Ausubel as outras condições, que devem ser satisfeitas, para a ocorrência de aprendizagem significativa são:

O aluno deverá manifestar uma predisposição para aprender determinado conteúdo, isto é, uma disposição para relacionar, não arbitrária, mas substantivamente, a matéria com a sua estrutura cognitiva; e também o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo, que tenha possibilidade de ser incorporado à estrutura cognitiva do aprendiz por meio de uma relação não arbitrária e não literal (AUSUBEL *et al.*, 1980, p. 34).

Na aprendizagem significativa o conhecimento prévio serve de base para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes “se ancoram” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Novas ideias, conceitos, proposições, podem ser aprendidos significativamente na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, especificamente relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do aprendiz e funcionem como pontos de “ancoragem” aos primeiros. Silva-Pires e colaboradores (2020) destacam que na TAS, os novos conhecimentos passam a ter significado para os aprendizes e que, mesmo que as informações venham a ser esquecidas, uma vez que o indivíduo internaliza o conteúdo ao aprender significativamente, este produz vestígios estáveis, que permitem seu resgate.

Para nortear a maneira e a sequência dos conceitos a serem trabalhados em sala de aula, Ausubel propõe dois processos: diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Na diferenciação progressiva o conteúdo a ser apresentado aos alunos deve ser programado de maneira que os conceitos mais gerais e inclusivos da disciplina sejam apresentados em primeiro lugar, e, que sejam progressivamente diferenciadas em detalhes e especificidades, sendo pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos. Na reconciliação integrativa, por outro lado, a programação do material a ser apresentado ao aluno deve ser feita de maneira que haja exploração de relações entre ideias, apontando semelhanças e diferenças entre conceitos relacionados. No trabalho pedagógico, ela deve acontecer em dois contextos: na preparação do material instrucional, e no relacionamento das ideias nele contidas com a estrutura cognitiva do aluno (MOREIRA; MASINI, 1982, p. 21–2).

Desta maneira, dado o papel central dos conhecimentos prévios dos aprendizes no processo de ensino-aprendizagem, pela perspectiva da TAS, entende-se que esse referencial teórico de aprendizagem seja apropriado aos objetivos propostos pela metodologia ativa da



Aprendizagem Baseada em Projetos, a qual coloca o estudante como protagonista no fazer pedagógico e também privilegia seus conhecimentos prévios como ponto de partida na elaboração dos projetos educacionais. Ademais, a ABP fornece subsídios metodológicos para a aprendizagem significativa por descoberta, a qual "requer autonomia do educando para observar, compreender e integrar um novo conteúdo à sua estrutura cognitiva" (SILVA-PIRES *et al.*, 2020, p. 7).

4 METODOLOGIA

A pesquisa descrita neste trabalho se desenvolveu como uma intervenção pedagógica (DAMIANI *et al.*, 2013). A escolha por tal abordagem se justifica ao buscar conhecer as peculiaridades da situação colocada para desenvolver a investigação.

Adicionalmente, a metodologia segue os parâmetros da abordagem qualitativa. Esta pressupõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada para a obtenção de dados descritivos. Dá ênfase muito mais no processo e na retratação da perspectiva dos participantes (LÜDKE; ANDRÉ, 2013; BOGDAN; BIKLEN, 2013). A técnica de pesquisa foi a observação participante, na perspectiva de Lüdke e André (2013).

Na investigação proposta, foram selecionados 15 estudantes matriculados na disciplina de Física Moderna, do curso de Licenciatura em Física, na modalidade presencial. Tal escolha se justifica pelo alto índice de evasão e retenção dos estudantes no componente curricular, que motivou a necessidade de aplicação de uma metodologia inovadora, a exemplo da ABP, de modo a complementar as tradicionais aulas teórico-expositivas.

A partir da explanação acerca da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, os pesquisadores apresentaram a opção de elaboração de um projeto colaborativo, realizado em grupo pelos estudantes, ao longo do semestre letivo. Após a anuência da professora da turma e dos estudantes (apenas uma aluna não concordou em participar da intervenção), foi realizada a formação dos grupos e a cada um deles foi atribuído um tópico de Óptica e Física Moderna a ser explorado em seus projetos na intervenção pedagógica. Como passo inicial da intervenção, assim como ao longo do semestre os estudantes foram estimulados a buscar referências adicionais sobre o tópico em estudo, realizar *brainstormig*², construir mapas mentais, dentre

² Em tradução livre: chuva de ideias. Técnica de compartilhamento de ideias e opiniões, visando a solução de um problema.



outras atividades que pudessem auxiliá-los no desenvolvimento de seu produto final. Esta fase caracterizou a primeira etapa da ABP, que consiste no planejamento em equipe do projeto.

Conforme o conteúdo programático da disciplina avançava, os alunos foram dividindo as tarefas entre si, de modo que cada componente do grupo tivesse um papel bem definido para a realização do projeto. Para isso, os mesmos, sob orientação dos pesquisadores, utilizaram ferramentas de trabalho colaborativo, como, por exemplo, o Trello³. Esta distribuição de tarefas foi importante de modo a contemplar os diferentes perfis cognitivos dos estudantes, dentro de um mesmo grupo. Em um segundo momento da intervenção, com o auxílio dos pesquisadores, já que os estudantes não estavam familiarizados com a criação de arquivos de áudio, a mídia *podcast* foi estudada em maior profundidade. De acordo com a TAS a reconciliação integrativa, deve acontecer em dois contextos: 1. na preparação do material instrucional, desenvolvido pelos pesquisadores para ser utilizado pelos estudantes como material de apoio durante as fases de pesquisa da ABP; e 2. no relacionamento das ideias nele contidas com a estrutura cognitiva, o que foi executado pelos grupos no segundo momento da intervenção.

Nesse ponto, a turma realizou um levantamento na *Internet* sobre os *podcasts* de Ciências disponíveis, que pudessem servir de exemplo ao desenvolvimento de seus próprios produtos, bem como foi apresentada às principais ferramentas de gravação e edição de áudio, assim como às bibliotecas de efeitos sonoros de acesso livre. Aqui, optou-se pelo software Audacity⁴ para a captação e edição dos arquivos em áudio, em especial, devido à sua utilização intuitiva, que não requer grande conhecimento técnico e sua capacidade de permitir o tratamento do som ao nível de equalização. Os estudantes também selecionaram alguns efeitos sonoros de acesso livre das bibliotecas da BBC⁵ e do YouTube⁶. Tais efeitos são importantes para dar o aspecto mais informal e divertido, característico da mídia. Esta fase correspondeu à segunda etapa da aplicação da ABP: a primeira fase de pesquisa, com coleta de informações e dados. As discussões acerca do conteúdo foram realizadas de forma que os conceitos mais gerais e inclusivos da disciplina fossem apresentados em primeiro lugar, e, progressivamente diferenciados em detalhes e especificidades, sendo pouco a pouco, introduzidos os conceitos mais específicos, segundo determina a TAS.

³ Disponível em: <https://trello.com/pt-BR>

⁴ Disponível em: <https://www.audacityteam.org/download/>

⁵ Disponível em: <https://bbcsfx.acropolis.org.uk/>

⁶ Disponível em: <https://www.youtube.com/audiolibrary/music>



Passando-se à terceira etapa da ABP, a de desenvolvimento e avaliação inicial do produto, e reforçando o caráter interdisciplinar da atividade, na terceira fase da intervenção os pesquisadores discutiram questões como direitos autorais e inclusão, em que os alunos debateram a importância de recorrerem a músicas e efeitos sonoros de acesso livre, assim como o papel do *podcast* como complemento didático ao ensino de alunos com deficiência visual (FREIRE, 2011) e disléxicos (VIANA *et al.*, 2021), por exemplo.

Na quarta etapa, correspondente à segunda fase da pesquisa e desenvolvimento do protótipo, os estudantes elaboraram seus projetos propriamente ditos e apresentaram uma versão preliminar dos *podcasts* aos pesquisadores.

Foram observados o domínio dos conceitos físicos explorados, a qualidade das gravações e também o respeito aos direitos autorais. Após ampla discussão entre os grupos e realizados os ajustes necessários, procedeu-se ao último passo da aplicação da metodologia de ABP.

Como última fase do projeto sob a perspectiva da ABP, foi realizada a divulgação dos produtos educacionais em mídia, quando os estudantes apresentaram e explicaram os conceitos e aplicações contidos nos episódios dos *podcasts* desenvolvidos durante o semestre acadêmico. Nesta culminância, os episódios foram ouvidos e analisados pelos demais discentes da turma, a docente da turma e outros professores do curso, assim como pelos estudantes e pesquisadores envolvidos na proposição e desenvolvimento da atividade. Ao final de todas as apresentações e discussões acerca das temáticas tratadas nos projetos, os pesquisados foram convidados a responder um questionário acerca de sua experiência no projeto e sua avaliação em relação aos projetos dos colegas.

Considera-se que a escolha dos métodos de pesquisa aqui descritos se justifica pelos avanços nos debates, discussões e articulações de conceitos, quando da realização da pesquisa de intervenção pedagógica, como será discutido na próxima seção.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção relata a aplicação da proposta didática, analisa e discute os resultados apresentados de acordo com o referencial teórico.

Durante a primeira fase da aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos, os estudantes partiram da seguinte questão motriz: é possível abordar temas de óptica e física moderna de maneira mais atraente aos estudantes? Pode uma mídia, tal como o *podcast*, melhorar o engajamento e o interesse dos alunos na temática? A partir de âncoras apresentadas



pelos pesquisadores, as quais consistiam de vídeos curtos, animações e recortes de artigos científicos, foram definidos os seguintes temas a serem abordados pelos grupos: Grupo G1 - fenômenos ópticos naturais, Grupo G2 - dualidade onda-partícula e Grupo G3 - efeito fotoelétrico.

Tais temas apresentam certa complexidade conceitual e estão, de alguma forma, inseridos no cotidiano dos estudantes, seja nas tecnologias de que se utilizam cotidianamente ou na cultura *geek*, que frequentemente explora temáticas de ciências, em especial, da física, para desenvolvimento de seus produtos, tais como séries de televisão e filmes de ficção científica. Nessa discussão, para Ausubel (2003) é importante que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados para que a aprendizagem torne-se significativa.

A partir de um diálogo inicial sobre cada um dos três temas acima, observou-se que os estudantes já possuíam certos conhecimentos prévios, por exemplo, sobre a formação do arco-íris e também traziam consigo o conceito de fóton, embora não soubessem explicá-lo plenamente, como mostram as respostas da estudante A e do seu colega B, abaixo:

"O arco-íris é um fenômeno que está relacionado com a luz do sol, que acontece em dias de chuva" (Aluna A);

"O fóton é uma partícula de luz" (Aluno B).

Diante desta sondagem inicial, em colaboração com a docente da turma, os pesquisadores direcionaram a temática das *webquests* e das mini lições de modo a esclarecer algumas dúvidas e pontos nos quais os estudantes apresentaram maior dificuldade durante os testes conceituais, mapas mentais e as provas escritas, aplicados pela professora ao longo do semestre, para avaliação da disciplina. Observou-se que após a primeira *webquest*, voltada ao estudo do tema dos fenômenos ópticos naturais, a estudante A conseguiu elaborar uma resposta mais precisa sobre o arco-íris:

"O arco-íris ocorre pela dispersão da luz branca do sol, quando incide nas gotículas de água presentes na atmosfera e se separa em suas componentes, de várias cores" (Aluna A).

Para outra estudante do grupo

"o arco-íris é o mesmo processo que acontece em um prisma, só que numa escala maior" (Aluna C).

A mesma melhora foi observada nos testes conceituais sobre o efeito fotoelétrico e a dualidade onda-partícula, como ilustra a nova resposta do estudante B sobre o conceito de fóton, na qual afirma que



"O fóton é o nome que a luz recebe quando interage com a matéria, nesse caso ela deixa de ser uma onda e passa a ter comportamento de partícula, de fóton" (Aluno B).

Em relação às provas escritas, que envolviam também resolução de problemas, além de questões conceituais, observou-se um desempenho um pouco melhor dos estudantes se comparado às turmas anteriores. Por exemplo, as questões conceituais que antes eram comumente deixadas em branco, foram respondidas por todos os alunos e com um índice de acertos significativamente melhor que seus colegas de semestres anteriores. Quanto ao desempenho dos estudantes pesquisados nos problemas, houve uma ligeira melhora em relação aos pares, mas, por outro lado, observou-se que os alunos não estavam preocupados meramente em memorizar as equações, como acontece com frequência nas avaliações da disciplina. Tal constatação reforça o que Ausubel (2003) considera aprendizagem significativa, que se caracteriza por ideias expressas simbolicamente que interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não literal, e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do aprendiz.

Sobre os produtos finais, a mídia *podcast*, apresentados aos pesquisadores, à docente, colegas e outros professores do curso, os grupos foram avaliados quanto ao domínio do conteúdo, organização, coerência, clareza, dicção, tempo de duração do *podcast*, uso correto da linguagem, delimitação do tema, assim como quanto aos aspectos audiovisuais, tais como qualidade da gravação e uso adequado dos efeitos sonoros. Todos os grupos obtiveram uma avaliação geral boa e ótima para seus produtos.

Para além do produto final, dos testes conceituais, mapas mentais e da prova escrita, a análise do questionário final respondido pelos estudantes sobre a ABP e os projetos que desenvolveram, revelou um alto grau de satisfação dos pesquisados com a metodologia. O grupo de estudantes G1 afirmou que, como a elaboração do *podcast* se deu em grupo, eles puderam aprender de maneira colaborativa, o que se constituiu, para eles, um forte argumento a favor da introdução desta ferramenta no contexto pedagógico. Já o grupo G2 destaca que a divisão de tarefas dentro de seu próprio grupo favoreceu aos estudantes dos mais variados perfis: os que têm dificuldades com a escrita, mas são extrovertidos, por exemplo, ficaram responsáveis pela gravação de voz do *podcast*.

Os estudantes do grupo G3 relataram que, por se tratar de arquivos pequenos, são mais fáceis de ouvir com atenção do que as típicas aulas expositivas, reforçando o que pontua Griffey (2007). Já o grupo G2 argumentou que a mídia pode facilitar a comunicação dos conteúdos



educacionais, visto que pode atingir com mais facilidade um número mais amplo de pessoas. Uma estudante do grupo G1, por sua vez, reforçou o caráter sob demanda do *podcast*, que permite que seja acessado no momento mais conveniente para o ouvinte e de qualquer lugar, permitindo aos aprendizes ter uma alternativa instrucional em diversas ocasiões de suas vidas.

Os aprendizes foram unânimes em afirmar que a mídia *podcast* seria utilizada em suas futuras aulas de física, demonstrando o interesse e o entusiasmo que a mídia desperta, conforme Quadrado (2009) observou ao pesquisar um grupo de estudantes com perfil semelhante. Por outro lado, os graduandos apontaram como limitação da mídia que é preciso cautela quanto à duração de cada episódio, pois como esta permite ser escutada enquanto o ouvinte exerce outras atividades, facilita a perda de foco e atenção, caso dure muito tempo. Pontuam ainda que a elaboração de muitos episódios pode demandar um bom tempo de dedicação por parte do docente, pelo menos até que este se aproprie dos softwares gravadores e editores de áudio. A aluna D ainda coloca que

"é necessário que os locutores se atentem para o tom de voz que usam, pois algumas gravações ficam muito formais, e parece que a pessoa está simplesmente lendo um papel, o que torna muito chato para o ouvinte" (Aluna D).

Por fim, os alunos se mostraram bastante satisfeitos com seu próprio desempenho na execução do projeto e com seu aprendizado dos tópicos estudados durante a intervenção. Nesse sentido, sua auto avaliação evidencia que os objetivos da intervenção pedagógica foram alcançados e corrobora o que Bender (2014) defende como uma das principais vantagens da ABP, seu potencial de aumentar a motivação para aprender e o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas. Ademais, é possível afirmar que foram observados indicadores de aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003) mediante a aferição das atividades avaliativas diversificadas aplicadas pela docente da turma ao longo de todo o semestre.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se, com essa pesquisa, ter contribuído para a formação crítico-reflexiva dos futuros professores de física, além de ter fornecido condições para que os mesmos possam, no futuro, utilizar metodologias ativas de ensino-aprendizagem e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC's) em suas próprias aulas, como maneira de inovar o processo ensino-aprendizagem e as formas de avaliação convencionais.

Como pontua Gabriel (2013), as pessoas devem ser capacitadas para o uso das tecnologias educacionais, antes de se pensar em investir em ferramentas e automação, de modo que o uso das tecnologias em sala de aula possa se constituir em um diferencial para o processo



de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o uso da mídia *podcast* em sala de aula tem o potencial de contribuir para uma aprendizagem significativa dos conceitos da física, ajudando no aprendizado de estudantes com diferentes ritmos de aprendizagem, já que a mídia pode ser acessada várias vezes.

Deve-se enfatizar que a sua utilização no contexto educacional não visa suprimir a figura do professor nem tampouco substituir metodologias e recursos didáticos já consolidados, mas sim fornecer uma alternativa metodológica de baixo custo e fácil acesso. Ademais, o *podcast* para o ensino de física deve ser voltado para a explicação de conceitos, exemplificações e debates sobre o conteúdo, evitando-se a exposição exagerada de equações e uso de linguagem matemática (LIZARAZU, 2021).

A partir desta intervenção, observou-se que foi possível despertar a curiosidade e trabalhar habilidades lógicas e cognitivas dos estudantes em sala de aula, instigando seu engajamento na elaboração do produto final, assim como na matéria em estudo. Com a combinação da metodologia da ABP e das TDIC's, mais especificamente da ferramenta *podcast*, foi possível melhorar o desempenho do aluno na jornada educacional, proporcionando uma aprendizagem significativa dos conceitos de física, conforme verificado nos testes conceituais, mapas mentais e provas escritas. Desta maneira, no contexto da presente pesquisa, a metodologia da ABP em conjunto com as TDIC's revelou-se uma alternativa promissora para o ensino de física.

É importante salientar, no entanto, que a metodologia da ABP exige um tempo considerável para sua execução, de maneira que pode impactar no tempo destinado às aulas expositivas. A metodologia necessita ainda de um bom planejamento por parte do docente, seja do material didático disponibilizado aos alunos antes das aulas, seja do acompanhamento dos grupos no desenvolvimento do projeto e de um aluno dentro de seu próprio grupo. Adicionalmente, como pontua Bender (2014), a ABP pode resultar em altos níveis de envolvimento com o conteúdo relacionado ao projeto, levando a níveis mais altos de desempenho acadêmico, mas, para tal, é necessário que os aprendizes tenham algum poder de escolha em relação ao projeto de seu grupo e aos métodos de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio Janeiro: Ed. Interamericana, 1980.



AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.

BATES, Anthony William. **Educar na Era Digital**: design, ensino e aprendizagem, 1. ed. São Paulo: Artisanato Educacional, 2016.

BENDER, William. **Aprendizagem Baseada em Projetos**: Educação Diferenciada para o Século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 2013.

BOSS, Sergio Luiz Bragatto. **Ensino de eletrostática**: a história da ciência contribuindo para a aquisição de subsunçores. 2009. 135 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/90852>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BOTTENTUIT JR, João Batista; COUTINHO, Clara Pereira. Recomendações para produção de Podcasts e vantagens na utilização em ambientes virtuais de aprendizagem. **Prisma.com**, n.6, p. 125-140, 2008. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prismacom/article/view/3217/2916>. Acesso em: 12 mar. 2022.

CRISTÓVÃO, Vera Lúcia Lopes; CABRAL, Vinicius Neves de. *Podcasts*: características nas produções de professores em formação continuada. **Revista de Estudos da Linguagem**, v. 21, n. 1, p. 189-222, 2013. Disponível em: <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/relin/article/view/5097/0>. Acesso em: 15 set. 2021.

DAMIANI, Magda Floriana; ROCHEFORT, Renato Siqueira; CASTRO, Rafael Fonseca; DARIZ, Marion Rodrigues; PINHEIRO, Silvia Siqueira. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v.45, n.40, p.195-206, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822>. Acesso em: 18 ago. 2021.

FILATRO, Andrea; CAIRO, Sabrina. **Produção de Conteúdos Educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2016, 839 p.

FREIRE, Eugênio Paccelli. O podcast como ferramenta de educação inclusiva para deficientes visuais e auditivos. **Revista Educação Especial**, v. 24, n. 40, p. 195-206, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X2028> Acesso em: 24 nov. 2021.

GABRIEL, Martha. **Educ@r**: A (r)evolução digital na educação. São Paulo: Saraiva, 2013. 250 p.

GRIFFEY, Jason. Podcast 1 2 3. **Library Journal**, v.132, n.11, p. 32-34, 2007. Disponível em: <https://www.libraryjournal.com/story/podcast-1-2-3>. Acesso em: 28 ago. 2021.



LIZARAZU, Eduardo Silveira Dantas. **O uso do podcast como ferramenta para o ensino de física**. 2021. 129 p. Fortaleza: Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/65642>. Acesso em: 13 mar. 2022.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. 2 ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

MARTIN, George Francisco Santiago; BOAS, Anderson Camatari Vilas; ARRUDA, Sergio de Melo; PASSOS, Marinez Meneghello. Podcasts e o interesse pelas ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, p. 77-98, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p77> Acesso em: 21 set. 2021.

MAZUR, Eric. **Peer Instruction: A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MICHELETTO, Rutinéia de Fátima. A mediação docente e o protagonismo estudantil. *In*: DEBALD, Blausius (Org.). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 48-55.

MORÁN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Org.). **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

MORÁN, José Manuel. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH, Lilian; MORÁN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elise. **Aprendizagem Significativa – a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

OLIVEIRA, Sandra. Modos de ser estudante e as pedagogias ativas: autonomia e aprendizagem na experiência do indivíduo livre. *In*: DEBALD, Blausius (Org.). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020. p. 9-20.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa de; ARAÚJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela. Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p.962-986, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n3p962> Acesso em: 14 fev. 2022.

PANCIERA, Daniela Cristina; DAL'ACQUA JÚNIOR, Juarez; RIES, Carlos Henrique; TIRELLI, Guilherme; DALFOVO, Vinícius Falavigna; LEONEL, André Ary. Reflexões sobre o uso de um *podcast* no ensino de física em tempos pandêmicos. **Revista de Enseñanza de la Física**, Córdoba, v. 33, n. 2, p. 421-429. 2021. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35291/35442>. Acesso em: 26 abr. 2022.



QUADRADO, Susana Isabel Gonçalves. **Podcasting no ensino de Física: Estudo piloto (quase experimental) sobre reforço de aprendizagem de conteúdos.** 2009. 115 p. Dissertação (Mestrado em Multimédia) - Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61616/1/000135456.pdf> Acesso em: 15 nov. 2019.

RIBEIRO, Rayane de Tasso Moreira; LOBO, Francisco Bruno Silva; PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; PAIXÃO, Germana Costa. A física e a música: aprendendo conceitos de acústica por meio de *Podcast*. In: FERREIRA, Gabriella Rossetti (Org.). **Educação: políticas, estrutura e organização.** Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p.278-286.

SAIDELLES, Tiago; MINUZI, Nathalie Assunção; BARIN, Cláudia Smaniotto; SANTOS, Leila Maria Araújo. *Podcast* como Instrumento de Inovação no Contexto Avaliativo. **Pleiade**, Foz do Iguaçu, v.12, n.25, p.170-177, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.32915/pleiade.v12i25.457>. Acesso em: 20 ago. 2021.

SILVA JÚNIOR, Edvargue Amaro da; SILVA, Cristiane Freitas Pereira da; BERTOLDO, Sandra Regina Franciscatto. Educação em tempos de pandemia: o uso do *podcast* como estratégia de ensino. **Tecnia**, Goiânia, v 5, n.2, p. 31- 51, 2020. Disponível em: <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/815>. Acesso em: 30 jan. 2022.

SILVA-PIRES, Felipe do Espírito Santo; TRAJANO, Valéria da Silva; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. A Teoria da Aprendizagem Significativa e o jogo. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 58, n. 57, p. 1-21, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2020v58n57ID21088> Acesso em: 14 set. 2021.

STUDART, Nelson. Simulação, Games e Gamificação no Ensino de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, Uberlândia. **Anais...**São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2015. p. 1-17. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0150-31.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.

STUDART, Nelson. Inovando a Ensinação de Física com Metodologias Ativas. **Revista do Professor de Física**, v. 3, n. 3, p. 1-24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/rpf.v3i3.28857> Acesso em: 28 jun. 2021.

URIAS, Guilherme Muniz Pereira Chaves. **Das Práticas Docentes Tradicionais às Reflexivas: Os Caminhos Percorridos no Processo de Mudança Metodológica nas Aulas de Física em uma Instituição de Ensino Superior.** 2017. 188 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

VIANA, José Wellington Macêdo; BEZERRA, Thais Faustino; FEIJÃO, Auricelia Melo; RESENDE, Natália Silva Giarola de. *Podcast* como recurso educativo para auxiliar no ensino e aprendizagem do educando com dislexia. In: CONGRESSO NACIONAL UNIVERSIDADE, EAD E SOFTWARE LIVRE, 3., 2021, Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://nasnuv.com/ojs2/index.php/UEADSL/article/view/651>. Acesso em: 23 fev. 2022.