

Educação em Engenharia em Contexto não Presencial: Podcasts, Aprendizagem Ativa e a Abordagem da Educação On-line

Engineering Education in a Non-In-Person Context: Podcasts, Active Learning and the On-line Education Approach

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v14i2.2159

Carolina Maia dos SANTOS^{1*}
Georgina de Souza ASSUMPÇÃO²
Alexandre de Carvalho CASTRO³

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - Cefet/RJ - Avenida Maracanã, 229 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

² Escola Nacional de Ciências Estatísticas - IBGE. Rua General Canabarro, 706 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

*cmaias@ymail.com

Resumo

O presente trabalho é resultado de ações realizadas em um curso de Engenharia de Produção de uma instituição de ensino no Brasil, envolvendo disciplinas que foram estruturadas para aplicação no contexto do Ensino Remoto Emergencial, durante o período de pandemia de covid-19. O objetivo do artigo é analisar a proposta didática que, a partir dos princípios da educação on-line, se inspirou no *Team Based Learning* para a elaboração de mídias digitais - *podcasts* - como um modelo de ensino-aprendizagem que se aparta de perspectivas mais tradicionais. A pesquisa é bibliográfica e exploratória, desenvolvida através de um estudo de caso que envolve relações e fatores previamente existentes. As disciplinas foram organizadas em momentos síncronos e assíncronos, com tarefas individuais e em equipe. Os estudantes realizaram discussões para a elaboração de podcasts baseados em artigos científicos, sendo também levados a participar ativamente do seu processo de avaliação da aprendizagem. Foi possível concluir que o modelo discutido impulsiona a aprendizagem ativa, por meio de elaboração de atividades autorais em equipes, aprimoramento do pensamento crítico e da criatividade dos estudantes. A relevância deste estudo se destaca para além do período de Ensino Remoto Emergencial, já que o modelo se distancia de uma perspectiva de transmissão de conteúdo e considera as exigências trazidas pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para as Engenharias. Ademais, é aplicável a contextos de educação presencial e não presencial, contribuindo para a necessidade de refletir sobre os processos de ensino-aprendizagem mediados por tecnologia nesses cursos no Brasil.

Palavras-chave: Educação em engenharia. Educação on-line. TBL. Podcast. Pandemia.



Recebido 20/12/2023
Aceito 03/06/2024
Publicado 12/06/2024

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: SANTOS, C. M.; ASSUMPÇÃO, G. S.; CASTRO, A. C. Educação em Engenharia em Contexto não Presencial: Podcasts, Aprendizagem Ativa e a Abordagem da Educação On-line. *EaD em Foco*, v. 14, n. 2, e2159, 2024. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v14i2.2159>

Engineering Education in a Non-In-Person Context: Podcasts, Active Learning and the On-line Education Approach

Abstract

This work is the result of actions carried out in a Production Engineering course at an educational institution in Brazil, involving subjects that were structured for application in the context of Emergency Remote Education, during the period of the covid-19 pandemic. The objective of the article is to analyze the didactic proposal that, based on the principles of on-line education, was inspired by Team Based Learning for the development of digital media - podcasts - as a teaching-learning model that departs from more traditional perspectives. The research is bibliographic and exploratory, developed through a case study that involves previously existing relationships and factors. The disciplines were organized into synchronous and asynchronous moments, with individual and team tasks. The students held discussions to create podcasts based on scientific articles and were also encouraged to actively participate in their learning assessment process. It was possible to conclude that the model discussed boosts active learning, through the development of authorial activities in teams, improving students' critical thinking and creativity. The relevance of this study stands out beyond the period of Emergency Remote Teaching as the model moves away from a content transmission perspective and considers the requirements brought by the new National Curricular Guidelines for Engineering. Furthermore, it applies to face-to-face and non-face-to-face education contexts, contributing to the need to reflect on the teaching-learning processes mediated by technology in these courses in Brazil.

Keywords: *Engineering education. On-line education. TBL. Podcast. Pandemic.*

1. Introdução

A pandemia provocada pela covid-19 demandou a organização de novas ações nos sistemas educacionais, em especial, para os modelos de educação configurados nos espaços presenciais. O impacto gerado por esse movimento provocou novas discussões sobre os processos de ensino-aprendizagem em todos os níveis, principalmente pelo fato de que, na maioria dos casos, foi necessário experimentar o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Nesse período, a educação em Engenharia já vivenciava outros desafios (Gumaelius; Kolmos, 2020; Katzis *et al.*, 2018). No Brasil, a necessidade de reorganização desses cursos de graduação, em função das exigências trazidas pela atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) no ano de 2019, e o crescimento do número de cursos de Engenharia ofertados a distância, geravam debates no âmbito das instituições de ensino (Santos; Assumpção; Castro, 2020).

Nesse sentido, além da necessidade de dar continuidade às atividades educacionais ao longo de uma pandemia mundial, a questão que se colocava é que mesmo o ensino mediado por tecnologia pode ainda se estruturar em modelos de formação instrucionistas (Santos, 2019), que não atendem às demandas

de formação dos engenheiros. Diante disso, o objetivo deste artigo é analisar a proposta didática que, a partir dos princípios da educação *on-line*, se inspirou no *Team Based Learning* (TBL) para a elaboração de mídias digitais – *podcasts* – como um modelo de ensino-aprendizagem que se aparta de perspectivas mais tradicionais. A investigação é um estudo de caso desenvolvido ao longo do período de Ensino Remoto Emergencial (ERE).

A razão de ser desta pesquisa, no entanto, não se circunscreve à idiosincrasia de se retratar descritivamente o que aconteceu em uma situação histórica de exceção, mas considerar que práticas originadas em episódios eventuais podem ser incorporadas em processos educativos, desde que tenham sido acompanhadas pela intensa relação entre ensino e pesquisa, com foco na autonomia intelectual do estudante. Afinal, a tendência é que as TDIC estejam cada vez mais presentes nas salas de aula e que, pouco a pouco, a formação do engenheiro seja estruturada em modelos híbridos e a distância.

2. Cenário da Ação

A pesquisa foi feita em um curso de graduação presencial de Engenharia de Produção de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública localizada no estado do Rio de Janeiro. O trabalho foi planejado e desenvolvido com estudantes das disciplinas Psicologia e Sociologia do Trabalho (PST) e Tecnologia, Fatores Humanos e Sociedade (TFH). A IES adotou uma plataforma eletrônica de comunicação, o *Microsoft Teams*, por meio da qual as aulas foram oferecidas a partir da concepção conhecida por ERE (Brasil, 2020) nos mesmos dias e horários previstos anteriormente no calendário de aulas presenciais. As atividades de TFH e PST ocorreram no âmbito do estágio de docência de duas doutorandas que já pesquisavam sobre as condições de ensino não presencial em cursos de Engenharia e como propor a adoção de diferentes práticas pedagógicas, pois a formação de engenheiros no Brasil é predominantemente marcada pela educação bancária (Freire, 1987) e tecnicista (Dwek, 2012).

A renovação dos cursos de Engenharia é um processo que vem transcorrendo em diferentes países (Graham, 2018) e percebe-se que há preocupação com os desafios colocados pelos processos de digitalização (Gumaelius; Kolmos, 2020) e diminuição das matrículas (Katzis *et al.*, 2018). No Brasil, apesar de vários estudos mostrarem a necessidade de alterações dos currículos e de estratégias de ensino nos cursos de Engenharia há algum tempo (Dwek, 2012; Turrioni, 2017), esta inquietação parece mais latente nos últimos anos, com a homologação das novas DCN para os cursos de engenharia em 2019, resultado de um esforço conjunto de diversos setores da sociedade (CNI, 2020).

Dentre as diversas questões trazidas pelas novas diretrizes, aponta-se que o perfil dos egressos deve compreender, entre outras, as características de “ser capaz de interagir com as diferentes culturas, mediante o trabalho em equipes presenciais ou a distância, de modo que facilite a construção coletiva” e “aprender a aprender” (Brasil, 2019, p. 44). Apoiadas nessas características, as DCN/2019 valorizam a utilização de metodologias ativas (Brasil, 2019).

3. Fundamentação Teórica

Por agregar diferentes aspectos que buscam enfatizar o estudante e o seu processo de aprendizagem mediado por tecnologias, este artigo baseia-se em pesquisas e discussões que giram em torno das diferenças entre ensino remoto, EAD e educação *on-line* e da potencialidade do uso de podcasts na educação.

3.1. Ensino remoto, Educação a distância e Educação *on-line*

Compreende-se, neste artigo, que caracterizar o que está sendo tratado por ensino remoto, EAD e educação *on-line* é essencial para situar a proposta desenvolvida. Esta preocupação justifica-se pelo fato de existir uma nítida dificuldade de definição dos termos, não só no Brasil, mas no mundo (Singh; Thurman, 2019).

Durante a pandemia de covid-19, a Portaria N° 343/2020, do Ministério da Educação (MEC), autorizou “em caráter excepcional a substituição das disciplinas presenciais [...] por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação [...]” (Brasil, 2020, p. 39), modelo que foi denominado como ERE. Em alguns contextos educacionais, as atividades passaram a ser realizadas através da *Internet*, ocasionando possíveis comparações com a EAD, que, no Brasil, é ofertada preponderantemente por meio da *Internet* desde há alguns anos.

Apesar da existência de iniciativas anteriores à década de 1990, é a partir da Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB) e do Plano Nacional de Educação (PNE - Lei 10.172/2001) que a EAD ganha relevância na seara das políticas públicas (Assumpção; Castro; Chrispino, 2018). Em 2005, o Decreto 5.622 regulamenta a EAD e possibilita sua expansão por todo o país, principalmente no ensino superior. Depois de doze anos, esse documento é revogado pelo Decreto 9.057/2017, provocando uma nova onda de crescimento. Em outras palavras, os processos de ensino-aprendizagem mediados por tecnologia já ocorriam no Brasil muito antes da pandemia de covid-19. Cursos de Engenharia já vinham sendo ofertados à distância (Santos; Assumpção; Castro, 2020), tendo se observado recentemente um aumento do quantitativo de cursos e matrículas em diversas habilitações de Engenharia (Garcia *et al.*, 2022).

A EAD mediada pela *Internet* ocasiona mudanças nas relações educacionais ao estar inserida na cibercultura (Lemos, 2007), o que potencializa o processo de ensino-aprendizagem, permitindo uma multiplicação das formas de conhecimento, socialização e interatividade. Apesar dessas possibilidades auxiliarem o rompimento da chamada “pedagogia da transmissão” (Santos, 2019), é preciso lembrar que a tecnologia, por si só, não é capaz de promover melhorias: o “importante é mudar o modelo de educação porque aí, sim, as tecnologias podem servir-nos como apoio para um maior intercâmbio, trocas pessoais, em situações presenciais ou virtuais” (Moran, 2007, p.121).

Neste ponto da discussão, é necessário evidenciar o que Santos (2019) denominou como educação *on-line*. Segundo a autora, “a educação *on-line* é o conjunto de ações de ensino-aprendizagem, ou atos de currículo mediados por interfaces digitais que potencializam práticas comunicacionais interativas, hipertextuais e em mobilidade” (Santos, 2019, p.69). A educação *on-line* é um fenômeno da cibercultura (Santos; Silva, 2009; Santos; Ribeiro; Carvalho, 2021) que se aparta do modelo de transmissão de conteúdo para se apoiar nos “fundamentos essenciais da educação como diálogo, compartilhamento de informações e de opiniões, participação, autoria criativa e colaborativa” (Santos; Silva, 2009). Desse modo, Santos (2019) melhor explicita as principais diferenças entre os modelos mais praticados na EAD e a educação *on-line*.

Nas práticas convencionais de EAD temos a autoaprendizagem como característica fundante [...]. Assim, a aprendizagem é construída e mediada pelo material didático [...]. O que muda então com a educação *on-line*? Além da autoaprendizagem, as interfaces dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) permitem a interatividade e a aprendizagem colaborativa. [...] O participante aprende na dialógica com outros sujeitos envolvidos – professores, tutores e principalmente outros cursistas – através de processos de comunicação síncronos e assíncronos [...] (Santos, 2019, p. 72).

Nesse mesmo sentido, Pimentel e Carvalho (2020) destacam que a EAD é uma modalidade de ensino, enquanto a educação *on-line* é uma abordagem didático-pedagógica para qual é possível elencar oito princípios, indicados no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios da educação *on-line*

1. O conhecimento pode ser cocriado e ressignificado estando em constante desenvolvimento, como uma “obra aberta”
2. O professor mapeia e organiza conteúdos em múltiplos formatos e linguagens, numa prática de curadoria de conteúdo <i>on-line</i>
3. Diferentes ambientes podem ser organizados para propor variadas oportunidades de aprendizagem e interação, em vez de se limitar ao uso de AVA
4. A aprendizagem é em rede, colaborativa, entre os estudantes, mas também a partir da mediação do professor
5. Em diferentes ambientes na <i>Internet</i> , o professor pode propor situações de conversação e interatividade, em grupo e em particular, síncrona e assíncrona, formal e informal
6. Substituição de atividades de “fixação” por atividades autorais contextualizadas e em grupo inspiradas nas práticas da cibercultura que permitam um trabalho criativo, crítico e os multiletramentos
7. O professor é um mediador ativo que impulsiona a dinamicidade, a conversação, o compartilhamento e negociação
8. A avaliação é um processo formativo e colaborativo que compete não apenas ao professor e que deve ressaltar a autoavaliação

Fonte: Pimentel e Carvalho (2020)

Dessa forma, a abordagem didático-pedagógica da educação *on-line* se afasta de um modelo instrucionista e favorece a postura ativa do estudante que, em rede, passa a ser convidado a refletir, compartilhar e criar.

3.2. Uso de *podcasts* na educação

O termo *podcast*, cunhado pela primeira vez em 2004, refere-se a um arquivo de mídia sonora distribuído pela *Internet* (Celaya *et al.*, 2020), originalmente desenvolvidos para o entretenimento. Apesar disso, os *podcasts* logo foram inseridos na educação (Drew, 2017) e adotados em diferentes áreas do conhecimento, como, por exemplo, na medicina (Berk; Watto; Williams, 2020), no ensino de línguas (Yeh *et al.*, 2021) e em cursos de Engenharia (Caratozzolo *et al.*, 2022; Perez; Vasques; Roldan, 2021).

Estes variados estudos têm demonstrado as vantagens e a viabilidade da adoção dos *podcasts* na educação, principalmente em função do seu surgimento ter ocorrido em meio às tecnologias da cibercultura (Lemos, 2005), que facilitaram a produção, a distribuição e ainda o seu uso (Armstrong; Tucker; Massad, 2009). Desse modo, o *podcast* é uma tecnologia de baixo custo (Mcnamara; Drew, 2019) e mais acessível, porque também pode ser ouvido no ritmo do usuário (Perez; Vasques; Roldan, 2021), que permite o surgimento de novos modos de criação de conhecimento e informação, principalmente, com a chamada “liberação do polo de emissão” (Lemos, 2007). Diferentemente da cultura das mídias de massa, a cibercultura permite que possamos deixar de ser apenas leitores e espectadores para também sermos produtores de conteúdo. Estas características, aliadas ao engajamento gerado na sala de aula (Johnston; Rockhill; Pastore, 2021) e à flexibilidade dos *podcasts*, permitem a criação de variadas possibilidades pedagógicas, uma vez que podem ser adotados em atividades individuais ou em grupo no ensino presencial, a distância, remoto ou híbrido.

Apesar das inúmeras potencialidades, alguns pesquisadores argumentam que o *podcast* é subutilizado no âmbito educacional (Armstrong; Tucker; Massad, 2009; Drew, 2017; Lee; Mcloughlin; Chan, 2008). De acordo com Drew (2017), os *podcasts* têm sido adotados de três formas principais: como gravação de conteúdo apresentado em aula; como material suplementar, por exemplo, para revisão de conteúdo; ou como gravações de material mais exclusivo (entrevistas com especialistas). Desse modo, apesar de representar uma nova tecnologia capaz de oferecer amplas oportunidades, o *podcast* tem sido adotado em alinhamento às características do ensino “bancário” (Freire, 1987), podendo não conduzir a mais ou melhor aprendizado.

4. Metodologia

A conjuntura de realização deste artigo, de cunho bibliográfico e exploratório por meio de um estudo de caso, envolve diversas relações e fatores previamente existentes. Desde 2015, os autores desse trabalho têm a oportunidade de planejar e desenvolver ações de ensino presencial, a distância e híbrido a partir de processos de aprendizagem mais ativos e críticos. Como as disciplinas de PST e TFH vem funcionando numa perspectiva de ensino-pesquisa (Demo, 2011), estágios docentes têm sido desenvolvidos nestes espaços como experiências práticas de pesquisa (Castro *et al.*, 2021). Assim, a pesquisa, o planejamento, a execução da proposta e as discussões envolvidas neste trabalho foram realizados pela equipe de professores, constituída por duas estagiárias de docência e o professor regente das disciplinas, que também é o orientador das pesquisas das doutorandas.

Com a suspensão das atividades presenciais em março/2020, a pesquisa teve prosseguimento por meio de reuniões *on-line* com uma reflexão nova e desafiadora: como dar continuidade às atividades educacionais ao longo de uma pandemia mundial, motivar o aprendizado e a construção coletiva em um cenário de ensino completamente remoto para estudantes habituados ao ensino presencial, considerando a realidade brasileira? Assim, a primeira etapa foi pensar a organização das atividades diante da impossibilidade do contato físico, buscando entender como estimular a colaboração, já que, segundo Vigotsky (1988), o ser humano constrói seu conhecimento influenciado pela cultura, pelas interações e experiências sociais.

Entre março e setembro de 2020, as duas doutorandas em estágio de docência realizaram levantamentos bibliográficos que levaram a discussões para construir, coletivamente, uma nova proposta que fosse capaz de promover um aprendizado ativo, crítico e criativo no contexto do ensino não presencial. Neste sentido, optou-se por adotar a abordagem de educação *on-line* preconizada por Santos (2019) e Pimentel e Carvalho (2020). Sobre as metodologias ativas, a mais adotada nos cursos de engenharia no Brasil nos últimos anos é o *Problem Based Learning* (PBL) (Assumpção *et al.*, 2020). Porém, verificou-se que o TBL era uma opção interessante, sendo uma estratégia apropriada para contextos *on-line* (Clark *et al.*, 2018). O TBL estabelece uma sequência de etapas no processo de aprendizagem para os estudantes, que podem ser assim resumidas: 1 - formação das equipes realizada pelo professor, adotando critérios pré-estabelecidos para que estas sejam permanentes e heterogêneas, com cinco a sete participantes (Michaelsen; Davidson; Major, 2014); 2 - garantia do preparo, que pode ser subdividida em estudo individual do conteúdo, teste individual de garantia do preparo, teste em equipe de garantia do preparo, apelação e *feedback*; 3- atividades e 4 - avaliação por pares (Michaelsen; Davidson; Major, 2014; Michaelsen; Sweet, 2008; Parmelee *et al.*, 2012).

Em função da natureza e características dos temas abordados em TFH e PST, associadas ao contexto não presencial, foram feitas alterações que permitiram aproveitar os princípios e ideias fundamentais do TBL (Assumpção; Santos; Castro, 2022). Assim, o modelo aqui discutido buscou aliar as potencialidades do TBL, da abordagem-pedagógica da educação *on-line* e da construção de *podcasts* pelos estudantes para o aprendizado em um contexto remoto. A proposta foi aplicada num total de oito turmas nas duas disciplinas, em quatro semestres, com a participação de mais de 170 estudantes, durante o período de ERE.

Ao final de cada semestre, os estudantes preencheram uma Avaliação por Pares, etapa considerada fundamental no TBL, que foi estruturada em um formulário *on-line*, com questões divididas em cinco seções – Avaliação da aprendizagem, Avaliação da disciplina, Autoavaliação, Avaliação por Pares e Considerações finais. Foi utilizada uma escala *Likert* de 05 pontos nas perguntas objetivas. As opções eram: “discordo totalmente”, “discordo”, “não discordo nem concordo”, “concordo” e “concordo totalmente”. Assim, nos resultados apresentados mais à frente, foi considerado como grau de concordância o somatório das respostas “concordo” e “concordo totalmente” de cada item do formulário. Ao término de cada um dos semestres, de 2020 até 2022, os dados coletados nos formulários, foram analisados de modo a realimentar a pesquisa e as discussões sobre a experiência, com a ideia de melhoria contínua.

5. Apresentação das Atividades e Discussão dos Resultados

A estruturação das atividades considerou as premissas para a formação de equipes da metodologia TBL. As equipes foram organizadas através da ferramenta *WhatsApp*, por meio da qual puderam interagir e discutir sobre os trabalhos. Suas estruturas foram mantidas inalteradas ao longo de cada um dos semestres.

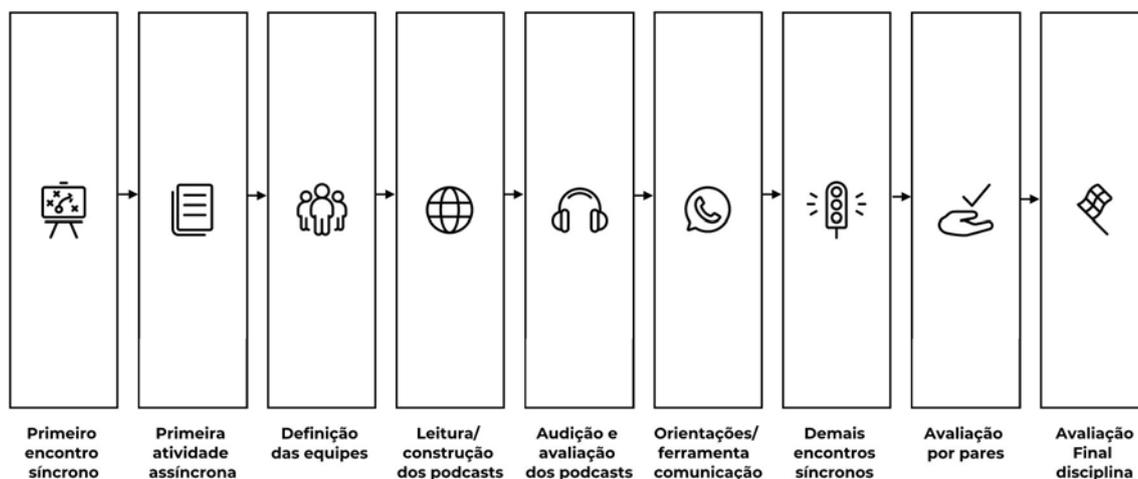
O planejamento realizado deu origem a um documento que serviu de guia, foi disponibilizado no *Microsoft Teams* e apresentado aos estudantes no primeiro encontro síncrono de cada semestre. Procurou-se minimizar as possíveis dificuldades de acesso à *Internet*, com um modelo de atividades que, em sua maioria, foram assíncronas, em equipe e com apoio do *WhatsApp*, ferramenta de ampla utilização, cujo acesso pelos estudantes, na realidade brasileira, costuma ser rápido e fácil.

Para o desenvolvimento das atividades, o planejamento das disciplinas partiu da definição de artigos científicos que seriam base para construir cada um dos *podcasts*, que deveriam incluir alguns elementos básicos, de modo que os trabalhos das equipes não fossem discrepantes entre si em relação à forma. Foram estabelecidos critérios como: tempo aproximado de duração, formato do arquivo gerado, necessidade de apresentação do título do texto e nome dos componentes do time. A entrega dos trabalhos foi realizada através de tarefa no *Microsoft Teams* e no mural virtual das disciplinas no *Padlet* (<https://padlet.com/>). Isto porque, após a entrega da tarefa, cada estudante avaliou o resultado do trabalho de cada uma das equipes, os *podcasts* desenvolvidos.

Alinhado a tudo já descrito, o modelo de avaliação da aprendizagem também permitiu a participação efetiva dos estudantes. A avaliação dos *podcasts* foi realizada pelos discentes de forma individual, a partir do preenchimento de formulário eletrônico para cada um dos seis *podcasts* desenvolvidos ao longo do período letivo. E no final de cada semestre, como mencionado, todos os estudantes preencheram a Avaliação por Pares. Além das atividades assíncronas, as disciplinas possuíram encontros síncronos através do *Microsoft Teams*, que eram momentos para interação, questionamentos e retirada de dúvidas. A Figura 1 representa e sintetiza o percurso realizado a cada semestre de aulas, em cada uma das disciplinas.

Figura 1: Representação da proposta das disciplinas durante o ERE.

Ensino Remoto Emergencial (2020-2022)



Elaborado pelos autores.

Para demonstrar os resultados observados ao final da pesquisa, é possível associá-los aos oito princípios da educação *on-line* (Pimentel; Carvalho, 2020). E, além de comentá-los, buscou-se avaliar cada um sob a ótica dos 170 estudantes que completaram todas as atividades nas duas disciplinas, ao longo dos quatro semestres de ERE, entre os anos de 2020 e 2022. Para isso, apresentam-se algumas das perguntas presentes na Avaliação por Pares:

(1) Conhecimento como “obra aberta”: a elaboração de *podcasts* baseados em artigos permitiu que textos científicos fossem ressignificados a partir das opiniões e experiências dos estudantes. Os artigos propostos são fruto de investigações do grupo de pesquisa dos autores e falam sobre Ergonomia, Ergologia, Trabalho Offshore, Gestão de Riscos e de Segurança, Educação a Distância, Gestão do Conhecimento, Inovações Tecnológicas e Saúde Mental do Trabalhador. Os estudantes puderam ler e debater sobre os artigos e, juntos, elaboraram o *podcast* a partir das principais questões identificadas por suas equipes. Diferentemente de usos de caráter mais transmissivo, este modelo possibilitou que os discentes usufríssem das potencialidades do *podcast* como forma de construir o aprendizado coletivamente. Uma questão utilizada com os estudantes foi “Considerarei as sugestões deixadas pelos colegas como oportunidade de aprimorar os trabalhos do meu grupo”, que mostrou um grau de concordância de 84%;

(2) Curadoria de conteúdos em diferentes formatos e linguagens: adotar artigos científicos como material de aula foi fundamental, já que não demandava a produção de novos materiais, pois eles já estavam disponíveis de forma *on-line* e gratuita. As atividades propostas permitiram o desenvolvimento da leitura, escrita, audição e oralidade. Uma das questões que ajudou a perceber a reação dos discentes foi “Produzir os podcasts me ajudou a compreender os conteúdos dos artigos”, mostrando um grau de concordância de 97%;

(3) Ambiências computacionais diversas: a disciplina foi organizada através do uso do *Microsoft Teams* para atividades síncronas e assíncronas; contou com o apoio do *WhatsApp* para a interatividade, acompanhamento das equipes e de entregas de tarefas; o *Padlet* facilitou o acesso e visibilidade dos *podcasts*; as equipes utilizaram diversos *softwares* para a gravação e edição dos podcasts. Em relação a esse princípio, uma das questões propostas foi “Aliar o uso do *Teams* e do *WhatsApp* foi importante para meu acompanhamento da disciplina”, mostrando um grau de aprovação de 90%;

(4) Aprendizagem em rede: A construção dos podcasts ocorreu a partir das discussões em cada equipe e das diferentes formas de planejamento e negociação estabelecidos pelos estudantes. A estratégia de organização dos grupos, baseada nas características do TBL, possibilitou o encontro de sujeitos com distintos saberes e experiências prévias (experiências profissionais e acadêmicas, além da distribuição equilibrada de gênero e idade), ampliando as possibilidades de aprendizagem e partilha para além do conteúdo da disciplina. Em conjunto, eles puderam desenvolver habilidades como pensar em equipe e a distância, identificar formas de organização, planejamento, tomada de decisão, identificação de recursos necessários, habilidades de comunicação, competências essenciais para o trabalho do profissional de Engenharia. As atividades de avaliação de *podcast* permitiram a colaboração, inclusive de estudantes que não faziam parte da equipe, através dos *feedbacks* deixados nos formulários de avaliação. Já com os professores, a interação foi mais intensa através dos encontros síncronos. Nesse princípio, uma das perguntas usadas foi “Ouvir o *podcast* dos outros grupos me fez repensar e aprimorar a construção dos *podcasts* do meu próprio grupo”, apresentando uma anuência de 92%;

(5) Conversação e interatividade: a conversação e a interatividade entre estudantes e professores foram garantidas através dos encontros síncronos com toda a turma, em atendimentos das equipes nos grupos de *WhatsApp* e ainda em atendimentos de questões individuais pelo *WhatsApp* ou *Microsoft Teams*. Para além dos aspectos de aprendizagem, privilegiar a conversação e interatividade parecia fundamental em uma condição de isolamento imposto pela covid-19. Em relação a esse princípio, uma das perguntas apresentadas aos estudantes foi “A diversidade dos integrantes do grupo auxiliou meu aprendizado de forma integral”, e mostrou uma concordância de 68%;

(6) Atividades autorais: a elaboração dos *podcasts*, mídia de fácil criação, manuseio e distribuição, facilitou o processo criativo não só por permitir a inclusão de elementos da cultura digital, como os *memes*, mas também por liberar os estudantes para refletir e discutir o conteúdo mais livremente. A escolha de temas envolvendo assuntos presentes no cotidiano dos estudantes facilitou as interações, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico, levando-os a relacionar os diferentes assuntos com situações já vivenciadas em seus iniciais contatos com o campo da Engenharia de Produção, refletindo sobre suas futuras experiências profissionais. Assim, oportunizou-se a autoria criativa e a reflexão crítica sobre temas atuais e que fazem parte do ambiente de trabalho dos futuros engenheiros. Em função da mudança do tipo de mídia para vinculação do conteúdo, a construção dos *podcasts* permitiu adequação da linguagem e nova organização de ideias. Para perceber a reação a esse princípio, uma das perguntas formuladas foi “De forma geral, aprendi mais fazendo os *podcasts* do que apenas lendo os textos” tendo sido avaliada pelos discentes com 79% de concordância;

(7) Professor como mediador ativo: nos encontros síncronos, os estudantes participaram de diálogos e dinâmicas sobre os textos, discussões atuais sobre o mercado de trabalho e sociedade, temas trabalhados em cada *podcast*. Esses encontros também serviram como momento para orientação das atividades e tratamento de dúvidas. Nos momentos assíncronos, além do auxílio com as dúvidas, os docentes estiveram atentos às tarefas elaboradas e às dinâmicas de planejamento e organização estabelecidas pelas equipes. Por vezes, alguns estudantes desapareceram das atividades da disciplina. Nestes casos, buscou-se compreender as dificuldades associadas às disciplinas ou ao cenário adverso do ERE e da pandemia. Esse princípio foi avaliado por algumas questões, sendo uma delas “O acompanhamento dos professores foi suficiente para apoiar as atividades propostas”, mostrando uma concordância de 89%;

(8) Avaliação formativa e colaborativa: a avaliação dos estudantes contou com a participação dos próprios estudantes para qualificar suas equipes, a proposta da disciplina, os temas discutidos, os docentes e ainda os trabalhos produzidos pela turma. Os estudantes precisaram ouvir, avaliar e deixar *feedbacks* para os podcasts das demais equipes, propondo melhorias e dando sugestões. Esta ação visava permitir que cada estudante auxiliasse o aprendizado dos demais, mas também que pudesse refletir sobre seu trabalho, ampliando suas perspectivas ao ouvir diferentes formas e abordagens de discussão de um

mesmo material. Somente os professores tiveram acesso às respostas dos formulários de avaliação, mas cada equipe recebeu os *feedbacks* deixados de modo anônimo. Os *feedbacks* dos discentes oportunizaram a melhoria do *podcast* de cada equipe a partir da opinião de um ouvinte que elaborou um trabalho sob as mesmas condições. Na Avaliação por Pares, esperava-se que cada estudante refletisse sobre a experiência, pensando sobre a proposta e o desenvolvimento das atividades da disciplina, o comprometimento pessoal com a realização das atividades e o envolvimento com a equipe, além de cada um dos integrantes da equipe de que participou. Dessa forma, a avaliação da aprendizagem ocorreu de forma ampla, como mais um momento de aprendizado individual e coletivo. E para identificar como os estudantes perceberam o processo de avaliação, uma das questões apresentadas foi “Avaliar o trabalho dos outros foi uma experiência de aprendizagem relevante”, que mostrou satisfação de 73% dos estudantes.

É necessário mencionar que o planejamento e a execução da proposta só foram possíveis em função da atuação em equipe dos professores, um trabalho que, além de colaborativo, se beneficiou da oportunidade constante de reflexão coletiva. Assim, apesar de a IES ter adotado a denominação de ERE em função das normas do MEC, entende-se que as práticas adotadas nas duas disciplinas discutidas neste artigo aproximam-se mais da educação *on-line* (Pimentel; Carvalho, 2020; Santos, 2019), utilizando recursos e atividades que levaram a uma troca real entre professores e estudantes, com interação, construção coletiva de conhecimento e preocupação com a aprendizagem dos envolvidos.

É indispensável evidenciar o valor deste estudo ao identificar-se que cada vez mais cursos de Engenharia são ofertados a distância. Isto porque, no cenário brasileiro, a EAD vem servindo como política de ampliação do acesso ao ensino superior. No entanto, de forma geral, as legislações e o poder público não têm incentivado o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. O que se vê ainda é a tecnologia mediando processos de ensino ultrapassados, baseados na transmissão massiva de conteúdo, seja por meio de textos, vídeos, seja por meio de áudios, hipertextos, com uma ausência de atividades que levem às relações e ao diálogo. Entende-se, assim, que as discussões apresentadas podem ajudar a promover rupturas com os modelos que precisam ser substituídos por propostas que provoquem maior participação, motivem os estudantes e ampliem as possibilidades de aprendizagem.

6. Considerações Finais

A estratégia de ensino estudada nesta pesquisa surgiu a partir da necessidade de continuar as atividades educacionais de duas disciplinas do curso de Engenharia de Produção de uma IES ao longo da pandemia de covid-19. O objetivo deste artigo foi analisar essa proposta didática que, a partir dos princípios da educação *on-line*, se inspirou no *Team Based Learning* para a elaboração de mídias digitais – *podcasts* - como um modelo de ensino-aprendizagem que se aparta de perspectivas mais tradicionais.

As disciplinas foram estruturadas em diferentes atividades e ambiências síncronas e assíncronas que ampliaram as oportunidades de interatividade, colaboração e aprendizado entre estudantes e professores. Mesmo em um cenário de distanciamento físico, verificou-se que é possível desenvolver propostas inovadoras com atividades significativas e contextualizadas que consideram temas emergentes da Engenharia e da sociedade, ao combinar os princípios da educação *on-line*, as potencialidades da cultura digital e o aprendizado ativo. Desse modo, deve-se compreender que, mais do que as tecnologias, as estratégias adotadas, a autonomia e o pensamento crítico e criativo dos atores envolvidos são fundamentais para distanciar-se de modelos mais transmissivos.

É preciso destacar que a proposta estudada neste artigo foi pensada para o período de excepcionalidade do ERE, porém sua relevância vai além, por causa dos desafios enfrentados pela educação em Engenharia. Ao atender as exigências trazidas pelas DCN/2019 e basear-se em uma estrutura de ensino-pesquisa, o modelo torna-se um exemplo prático para professores e IES no processo de renovação de cursos no Brasil, mas também no mundo.

Ao mesmo tempo, a proposta é flexível e pode ser aplicada às salas de aula a distância ou híbridas, podendo ser utilizada em outros períodos de crise que tragam impactos para a educação. As discussões trazidas nesta pesquisa se vinculam principalmente ao contexto de educação não presencial, que apresenta desafios extras na medida em que é preciso estar atento às questões próprias do distanciamento físico e temporal.

Agradecimentos

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento parcial da pesquisa.

Biodados e contato dos autores



SANTOS, C. M. é doutoranda e mestra pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas do Cefet/RJ. Atua como tutora do curso de graduação em Engenharia de Produção no Consórcio Cederj e como servidora pública na Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Integra o Grupo de Trabalho de Educação Empreendedora em Engenharia da Associação Brasileira de Educação em Engenharia. Seus interesses de pesquisa incluem aspectos que envolvem os processos de ensino-aprendizagem nas engenharias, em especial, na educação a distância, *on-line* e híbrida.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8341-3828>

E-MAIL: cmaias@ymail.com



ASSUMPTÃO, G. S. atua como desenhista educacional na Coordenação de Treinamento e Aperfeiçoamento da Escola Nacional de Ciências Estatísticas, no IBGE. Completou o doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas no Cefet/RJ. Integra o Grupo de Trabalho de Educação Empreendedora em Engenharia da Associação Brasileira de Educação em Engenharia. Seus interesses de pesquisa incluem o uso de metodologias de aprendizagem ativa em cursos a distância, híbridos e remotos, com destaque para a área de Engenharia de Produção. Esteve envolvida em projetos para a formação de tutores da UAB, tutoria para graduação em Engenharia de Produção no Consórcio Cederj e colabora com a Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior de Portugal - A3ES.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7293-9418>

E-MAIL: georgiasa@gmail.com



CASTRO, A. C. é professor titular do Cefet/RJ, com atuação no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas e no Programa de Pós-graduação em Relações Étnico-raciais. É coordenador de disciplina no curso de graduação em Engenharia de Produção do Consórcio Cederj. Completou o doutorado em Psicologia Social na UERJ. Atualmente, desenvolve pesquisas apoiadas por editais do CNPq e FAPERJ e coordena o Grupo de Trabalho em História Social da Psicologia da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Psicologia. Seus principais temas de pesquisa incluem Fatores Humanos no Trabalho, Psicologia do Trabalho, Psicologia Social, História da Psicologia e Relações étnico-raciais.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8140-3738>

E-MAIL: o.aken@uol.com.br

Referências Bibliográficas

- ARMSTRONG, G. R.; TUCKER, J. M.; MASSAD, V. J. Interviewing the experts: Student produced podcast. **Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice**, v. 08, 2009.
- ASSUMPÇÃO, G. S.; CASTRO, A. C.; CHRISPINO, Á. Políticas Públicas em Educação Superior a Distância – Um estudo sobre a experiência do Consórcio Cederj. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 26, n. 99, p. 445–470, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0104-403620180026000938>.
- ASSUMPÇÃO, G. S. *et al.* Current trends in Production Engineering Education: Active learning strategies. In: International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management. **Proceedings** [...], 2020.
- ASSUMPÇÃO, G. S.; SANTOS, C. M.; CASTRO, A. C. The Transition From the Conventional Classroom to Remote Teaching: How to Improve Online Practices. In: SILVA, S.; PERES, P.; SILVA, C. (Org.). **Developing Curriculum for Emergency Remote Learning Environments**. Hershey: IGI Global, 2023, p. 62-88.
- BERK, J.; WATTO, M.; WILLIAMS, P. Twelve tips for creating a medical education podcast. *Medical Teacher*, v. 42, n. 11, p. 1221–1227, 2020.
- BRASIL. **Portaria Nº 343, de 17 de março de 2020** - DOU. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia**. Parecer CES 01/2019. Diário Oficial da União: seção 1, 109, 2019.
- CARATOZZOLO, P. *et al.* The use of video essays and podcasts to enhance creativity and critical thinking in engineering. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 16, n. 3, p. 1231–1251, 2022.
- CASTRO, A. C. *et al.* Inovações na integração entre graduação e pós-graduação o estágio docente como dispositivo de pesquisa aplicada. In: SANTOS, A. M. *et al.* (Org.). **Relatos de Experiências em Engenharia de Produção**, p. 130-143, 2021.
- CELAYA, I. *et al.* Usos del podcast para fines educativos. Mapeo sistemático de la literatura em WoS y Scopus (2014-2019). **Revista Latina de Comunicación Social**, n. 77, p. 179–201, 2020.
- CLARK, M. *et al.* **Off to On: Best Practices for On-line Team-Based Learning™**. Center for Excellence in Learning and Teaching Publications, 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA *et al.*, **Documento de Apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia**. Brasília: CNI, 2020. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf>
- DEMO, P. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. 14ª ed, São Paulo: Cortez, 2011.
- DREW, C. Edutaining audio: an exploration of education podcast design possibilities. **Educational Media International**, v. 54, n. 1, 2017.
- DWEK, M. **Por uma renovação da formação em engenharia: Questões pedagógicas e curriculares do atual modelo brasileiro de educação em engenharia**. 2012.(Dissertação - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GARCIA, L. T. D. *et al.* Cursos de engenharia a distância e a pandemia de Covid-19: Uma análise comparativa dos anos de 2019 e 2020 no Brasil. In: L Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. **Anais**[...], 2022.

- GRAHAM, R. **Global state of the art in engineering education** - March 2018, p. 170.
- GUMAEILIUS, L.; KOLMOS, A. The future of engineering education: Where are we heading? SEFI 47th Annual Conference: Varietas Delectat, Proceedings of the Complexity is the New Normality, Budapest, Hungary, 16–20 September 2019; Nagy, B.V., Murphy, M., Järvinen, H.-M., Kálmán, A., Eds.; **SEFI**, European Association for Engineering Education: Brussels, Belgium, 2020; p. 1663–1672.
- JOHNSTON, D.; ROCKHILL, C.; PASTORE, D. The effectiveness of podcasts in sport management education part two: A qualitative analysis. **Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education**, v. 29, p. 100338, 2021.
- KATZIS, K.; DIMOPOULOS, C.; MELETIOU-MAVROTHERIS, M.; LASICA, I.-E. Engineering Attractiveness in the European Educational Environment: Can Distance Education Approaches Make a Difference? **Education Sciences**, v. 8, n. 16, 2018. <https://doi.org/10.3390/educsci8010016>.
- LEE, M. J. W.; MCLOUGHLIN, C.; CHAN, A. Talk the talk: Learner-generated podcasts as catalysts for knowledge creation. **British Journal of Educational Technology**, v. 39, n. 3, p. 501-521, 2008.
- LEMOS, A. Cibercultura como território recombinante. In: MARTINS, C. D. *et al.* (Org.) **Territórios recombinantes: arte e tecnologia –debates e laboratórios**. São Paulo: Instituto Sérgio Motta, p. 35 – 48, 2007.
- LEMOS, A. Podcast: Emissão sonora, futuro do rádio e cibercultura. **Revista Eletrônica 404nOtF0und**, v. 1, n. 46, 2005.
- MCNAMARA, S.; DREW, C. Concept analysis of the theories used to develop educational podcasts. **Educational Media International**, v. 56, n. 4, p. 300–312, 2019.
- MICHAELSEN, L. K.; DAVIDSON, N.; MAJOR, C. H. Team-based learning practices and principles in comparison with cooperative learning and problem-based learning. **Journal on Excellence in College Teaching**, v. 25, n. 3-4, 57-84, 2014
- MORAN, J. **Educação Que Desejamos**. São Paulo: Editora Paulinas, 2007
- PARMELEE, D.; MICHAELSEN, L. K.; COOK, S.; HUDES, P. D. Team-Based Learning: A practical guide: AMEE Guide nº65. *Medical Teacher*, 34:5, e275-e287, 2012. DOI: 10.3109/0142159X.2012.651179
- PEREZ, E. N.; VASQUEZ, N. R.; ROLDAN, R. E. V. Integrating different teaching methods as a strategy to improve the students' learning: A comparison study in an e-engineering course. In: International e-Engineering Education Services Conference (e-Engineering). **Proceedings** [...]Petra, Jordan: IEEE, 2021.
- PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. S. P. Princípios da educação *online*: Para sua aula não fica massiva nem maçante! **SBC Horizontes**, 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/05/principios-educacao-online/>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- SANTOS, C. M.; ASSUMPÇÃO, G. S.; CASTRO, A. C. A Educação a Distância no Brasil e o panorama da Engenharia de Produção. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 8, p. 86-106, 2020
- SANTOS, R.; RIBEIRO, M. R. F., CARVALHO, F. S. P. Educação *Online*: aprender ensinar em rede. In: SANTOS, E. O.; SAMPAIO, F. F.; PIMENTEL, M. (Org.). **Informática na Educação: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/educacaoonline>
- SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. Teresina: EDUPIPI, 2019
- SANTOS, E.; SILVA, M. Desenho didático interativo na educação *online*. **Revista Iberoamericana de educación**, n. 49, 2009.

SINGH, V.; THURMAN, A. How Many Ways Can We Define Online Learning? A Systematic Literature Review of Definitions of Online Learning (1988-2018). **American Journal of Distance Education**, v. 33, n. 4, p. 289–306, 2019.

TURRIONI, A. M. S. **Aprendizagem ativa em um curso de Engenharia de Produção: percepções dos docentes e discentes e mudanças curriculares**. Tese de Doutorado, Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP. 2017.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Trad. José Cipolla Neto, Luís S. Menna Barreto e Solange Castro Afeche. S. Paulo, Martins Fontes, 1988.

YEH, H. C. *et al.* Effects of podcast-making on college students' English-speaking skills in higher education. **Educational Technology Research and Development**, v. 69, n. 5, p. 2845–2867, 2021.