

PERCEPÇÃO DOS DOCENTES DE ENGENHARIA DE UMA INSTITUIÇÃO PRIVADA NA IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS

PERCEPTION OF ENGINEERING TEACHERS FROM A PRIVATE INSTITUTION IN THE IMPLEMENTATION OF ACTIVE METHODOLOGIES

Thomas Leonardo Marques de Castro Leal¹, Vanessa Nascimento Silva²

Recebido: julho/2022 Aprovado: agosto/2023

Resumo: O papel dos docentes de Engenharia frente às transformações sociais e sua atuação na construção de um ensino disruptivo de padrão é essencial à formação de profissionais que atendam as competências demandadas. O objetivo dessa pesquisa é indicar as preferências dos professores de Engenharia no que concerne à novas estratégia de ensino. A investigação foi realizada através da aplicação de questionário via formulário online. Devido ao período de aplicação do questionário durante a pandemia de Covid-19, além de questões focadas no ensino, avaliou-se também as estratégias de ensino remoto. Como resultados, foram identificadas questões acerca da formação dos docentes e como estas influenciam nas práticas enquanto docentes, avaliando-se como estas se encaixam enquanto metodologia ativa e suas possibilidades de utilização em um contexto do ensino remoto. Com a pesquisa, foi possível perceber que a formação de bacharelado dos entrevistados influencia diretamente nas metodologias utilizadas e que é preciso investir na formação pedagógica dos engenheiros docentes.

Palavras-chave: educação superior, didática, aprendizagem, ensino.

Abstract: The role of engineering teachers in the face of social changes and their involvement in constructing a disruptive standard of teaching is essential for the training of professionals who possess the required skills. The purpose of this research is to identify the preferences of engineering teachers regarding new teaching strategies. The investigation is primarily focused on teaching methods but given the current scenario of the Covid-19 pandemic, we also aimed to identify these strategies in the context of remote education. As a result, questions about the training of teachers and how they influence practices as educators were identified, evaluating how these methods align as active methodologies and their potential for use in the context of remote education. Through the research, it was possible to realize that the interviewees' bachelor's level education directly influences the methodologies used, and there is a need to invest in the pedagogical training of teaching engineers.

Keywords: university education, didactics, learning, teaching.

1. Introdução

As Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil passam por constantes transições a fim de atender aos anseios da sociedade e preparar os estudantes para se tornarem profissionais aptos a enfrentar os desafios atuais e futuros, materializando os fundamentos teórico-científicos adquiridos na graduação de maneira viável e sustentável. Diversos programas são oferecidos pelas IES para alcançar esses resultados.

¹  <https://orcid.org/0000-0001-5656-783X> - Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência, Tecnologia de Goiás (IFG), Goiânia, Goiás e Brasil. Rua 75, n. 46, Setor Central. CEP: 74055-110, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: thomasmdcl@gmail.com

²  <https://orcid.org/0000-0001-6242-320X> - Mestra em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professora do Centro Universitário UNIFG, Guanambi, Bahia e Brasil. Avenida Pedro Felipe Duarte, 4911, São Sebastião. CEP: 46430-000, Guanambi, Bahia, Brasil. E-mail: vanessansfg@gmail.com

No que se trata dos cursos de Graduação em Engenharia, o Parecer CNE/CES nº 1/2019, aprovado em 23 de janeiro de 2019, estabelece uma atualização das suas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), considerando as demandas sociais e de mercado, criando um processo de transição nos cursos de graduação em Engenharia nas IES. Essa mudança é voltada especialmente para a valorização do aprendizado, a participação no desenvolvimento das políticas que organizam o currículo e o projeto pedagógico do curso, bem como a aplicação de estratégias e métodos que incentivem a aprendizagem ativa, sempre se pautando em práticas interdisciplinares, ligadas à pesquisa e extensão, e com um compromisso com o desenvolvimento das competências e habilidades concebidas para os egressos. (ELMÔR FILHO, 2019).

As metodologias ativas têm como proposta tornar o aluno mais ativo em sala de aula e menos passivo na construção do conhecimento. Como destaca Morán (2015), a educação está se tornando cada vez mais híbrida, combinando atividades presenciais e a distância. As tecnologias digitais de informação e comunicação desempenham um papel fundamental nesse processo. Em experiências com essas tecnologias, Melo e Maia (2018) desempenharam um papel-chave ao colocar o aluno no centro de sua aprendizagem, enquanto Branco e Mello (2020) verificaram uma tendência nessa geração nativa digital que rejeita a passividade e a rotina, identificando-se com um ambiente multitarefa.

Com a pandemia de COVID-19, houve uma interrupção no ensino presencial, levando à necessidade do ensino remoto e à obrigatoriedade do uso de tecnologias digitais, com as quais muitos professores não estavam familiarizados. É importante ressaltar a diferença entre ensino remoto e ensino a distância (EAD). O EAD envolve "mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação" (BRASIL, 2017, art. 1º). Já o ensino remoto, de acordo com Costa (2020), envolve a transmissão das aulas em tempo real para os estudantes, ao contrário do EAD, mantendo os horários do ensino presencial, mas realizando atividades remotamente.

Dessa forma, esta pesquisa aborda os desafios do ensino de engenharia como problemática, com o objetivo de identificar as preferências dos professores de Engenharia em relação a novas estratégias de ensino relacionadas às metodologias ativas. O local da pesquisa é uma Instituição de Ensino Superior no Sudoeste Baiano. A investigação está centrada nas metodologias de ensino, mas como o cenário parcial de ensino remoto ainda persistia na época, também buscou avaliar essas estratégias no contexto do ensino remoto.

2. Materiais e métodos

A presente pesquisa se caracteriza como um estudo de abordagem qualitativa, exploratória, uma vez que procura "um meio para explorar e entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano" (CRESWELL, 2010, p. 26). Dessa forma, buscou-se discutir os fatores que influenciam a determinação das preferências dos professores de Engenharia, no que se refere a novas estratégias de ensino.

As informações foram coletadas por meio da aplicação de questionário, para docentes dos cursos de Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica e de Produção. A pesquisa foi submetida e

aprovada pelo Comitê de Ética (Comitê de Ética da Faculdade Guanambi, Parecer 2.798.521/2018; CAAE: 89134418.4.0000.8068) e os participantes assinaram, eletronicamente, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para esta pesquisa foi utilizado o Google Forms, um formulário on-line que organiza as respostas, agilizando a análise de dados.

As perguntas realizadas variaram entre questões abertas e fechadas, sempre procurando permitir que o entrevistado respondesse de forma mais livre e pessoal. O questionário aos docentes continha perguntas sobre (i) Formação, (ii) Metodologias ativas e (iii) Preferência de metodologia, distribuídas em um total de 10 questões. Foram entrevistados 13 dos 15 docentes, o que representa 86% do total de docentes do curso. A formação dos docentes é uma das questões abordadas e é discutida a seguir.

A análise dos dados foi realizada de forma quali-quantitativa. Ela envolveu análise de dados descritivos por meio da análise de conteúdo, proporcionando informações detalhadas sobre os participantes e seu contexto, destacando nuances e complexidades, mas que não são facilmente generalizáveis. Além disso, incluiu uma análise quantitativa das preferências dos entrevistados, expressando uma tendência em relação aos dados.

3. Resultados e discussão

A primeira pergunta do questionário está relacionada à formação dos professores. Quase 70% dos professores são bacharéis em Engenharia, como Geografia, Engenharia Elétrica, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica e Engenharia Agrônoma. Os professores de licenciatura eram das áreas de Física, Matemática e Letras. Este fato pode ser explicado por se tratar de um curso de Engenharia, em que há a necessidade de professores para ministrar as disciplinas profissionalizantes e específicas dos respectivos cursos.

Em seu artigo, Souza (2019) suscita que razões levam os engenheiros a se aventurar em outra profissão para a qual não tiveram uma formação acadêmica, neste caso à docência, e o que muitos respondem está relacionado ao “dom” de lecionar. Este discurso, reproduz a ideia de que, para exercitar a docência, basta ter um dom “suprimindo à docência o caráter de profissão que, semelhantemente às demais, decorre de esforços pessoais e da formação teórica e prática” (SOUZA, 2019, p. 68). Nesse sentido, Bordin e Bazzo (2021) ressaltam que a prevalência de concepções tradicionais reforça a falta de entendimento acerca do papel social da Engenharia e revela a dificuldade de superação de modelos formativos historicamente consolidados.

Silva e Souza (2017), ao entrevistarem professores de um curso superior em Engenharia, verificaram que as primeiras experiências como professores “foram permeadas por redimensionamentos entre a profissão de engenheiro e à docência, o que, naturalmente, foram acompanhadas de tensões iniciais”.

Segundo Bazzo, Pereira e Linsingen (2000), a formação para a docência é extremamente relevante para melhorar a qualidade do ensino e evitar a evasão nos cursos de Engenharia, que ainda é tão elevada. Em sua pesquisa sobre evasão, Dakov e Bernard (2016) perceberam que, entre os cursos avaliados, a Engenharia possui um índice médio de evasão de 41%. Nesse

ínterim, Matos e Iaochite (2013, p. 13074) afirmam que “Os cursos de Engenharia apresentam maiores níveis de evasão, um fenômeno relacionado às deficiências de ordem pedagógica dos docentes atuando nesses cursos”.

Com isso, segundo os autores, é possível depreender que há “[...] um abismo entre o que é um bom engenheiro e o que é um bom engenheiro-professor, ressaltando essa íntima relação existente entre a má formação dos docentes e os altos índices de desistência existentes nos cursos de Engenharia”. (MATOS; IAOCHITE, 2013, p. 13074).

É possível identificar uma nova indicação de caminhos para a formação do professor em Engenharia: uma formação que não menospreze o seu conhecimento técnico, que é extremamente relevante para alcançar os objetivos da aprendizagem na área, mas uma formação que permita que este profissional encontre os caminhos necessários para ensinar e as melhores alternativas para isso. Uma formação contínua e reflexiva, que se aprimora ao passo que vai sendo revisada, por meio da teoria e sendo praticada em sala de aula, mesmo que de maneira remota.

Alguns estudos apontam que os professores engenheiros reconhecem a importância da formação docente, no entanto, como vimos, muitos não possuem essa formação sistematizada. Segundo Álvares (2006, p. 126) “[...] a experiência docente, os contatos com os colegas de trabalho e a influência dos seus antigos professores” é o que auxiliam esses docentes engenheiros no processo pedagógico”.

O último preceito citado também foi abordado no questionário. Na segunda pergunta, 84% dos entrevistados afirmaram que possuíam pelo menos um professor licenciado. Como foi verificado com os entrevistados, o número de licenciados é muito inferior em relação ao de bacharéis, e a problemática vai se retroalimentando.

Ao avaliar a performance em sala de aula, 53,8% dos entrevistados afirmaram que seus docentes, em sua maioria, possuíam uma boa didática. Assim, os entrevistados acabam se espelhando os docentes do período de graduação. Dantas (2014, p. 51), em sua pesquisa com professores de um curso de engenharia, percebeu que existe uma alta incidência (em torno de 85%) de docentes que “não vivenciaram a preparação didático-pedagógica específica para trabalhar com o ensino, nem com a área de conhecimento em que desenvolvem a docência”. Isso, de acordo com Pádua (2012, p. 145), pode ser um problema se,

Por falta de consciência e conhecimento pedagógico mais atualizado, muitos professores que tiveram exemplos de ensinagem tradicionalista e experienciaram metodologias de punição e repressão reproduzem esses procedimentos, tornando desnecessariamente tensas as relações que se estabelecem entre professor e aluno.

Mas há um movimento do ambiente universitário preocupado em promover, desenvolver, implementar e avaliar ambientes educativos que permitam o desenvolvimento de competências essenciais como a autonomia intelectual, o pensamento crítico e a capacidade de aprender a aprender (MOTA; WERNER DA ROSA, 2018). Segundo Frison e Cossetin (2022, p.82), “as instituições de ensino são organizadas intencional e estrategicamente para proporcionar que

os sujeitos aprendam e se desenvolvam intelectualmente, sendo fundamental o entendimento desta realidade pelos docentes”.

Como proposta para modernizar a Educação em Engenharia no Brasil, O SENAI-IEL (2006), em seu relatório Inova Engenharia relata que é imprescindível a formação de profissionais capazes de superar os desafios da modernidade, lidando com os impactos ambientais e sociais, decorrentes de suas decisões, uma formação humanística e ampla. Neste relatório define-se, segundo SENAI-IEL (2006, p. 32)., que

Para um engenheiro, ter formação holística significa agregar às competências técnicas básicas novos conhecimentos e habilidades. Esse profissional deverá conviver em comunidades e culturas diversificadas, que vivem e resolvem questões e problemas do cotidiano a partir de um olhar peculiar e característico. O engenheiro deve ter capacidade de comunicação e saber trabalhar em equipes multidisciplinares. Ter consciência das implicações sociais, ecológicas e éticas envolvidas nos projetos de engenharia, falar mais de um idioma e estar disposto a trabalhar em qualquer parte do mundo.

Ou seja, as propostas metodológicas baseadas na transmissão de informações sem contexto e a formação de profissionais técnicos e altamente especializados, certamente são insuficientes para alcançar esses objetivos. Segundo Rezende et al. (2018, p. 43) “[...] os métodos de ensino/aprendizagem precisam ser muito dinâmicos, focados no processo de aprendizagem”

Dessa maneira, alguns autores defendem o uso de metodologias de aprendizagem ativa como uma alternativa metodológica para superar dificuldades relacionadas à aprendizagem e atender as expectativas relacionadas as habilidades e o perfil dos egressos nos cursos de Engenharia (ELMÔR FILHO et al., 2019). Com isso, Borges e Alencar (2014, p. 120) afirmam que

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante.

Dessa forma, o protagonismo dos alunos possui um papel central quando se trata das metodologias ativas. A importância de novas metodologias cresce ainda mais com as gerações cada vez mais ligadas às novas tecnologias. Segundo Branco e Mello (2020), diante de uma geração digital e multitarefa, não se vê sentido em memorizar informações - que logo serão esquecidas - e que estão disponíveis nas pontas dos dedos e, por consequência, a sala de aula precisa ser reinventada, e as metodologias ativas são uma das principais ferramentas neste sentido. Os desafios na educação sempre irão existir, inclusive no que diz respeito à capacidade de professores e alunos dominarem as tecnologias necessárias e os formatos alternativos (GANDOLFI, 2020).

Além do fator tecnologia, a pandemia de Covid-19 gerou mudanças significativas na prática docente, impactando na maneira de aprender do aluno. O processo “que se desenvolvia por meio da interação presencial, foi abruptamente substituído por uma situação virtual,

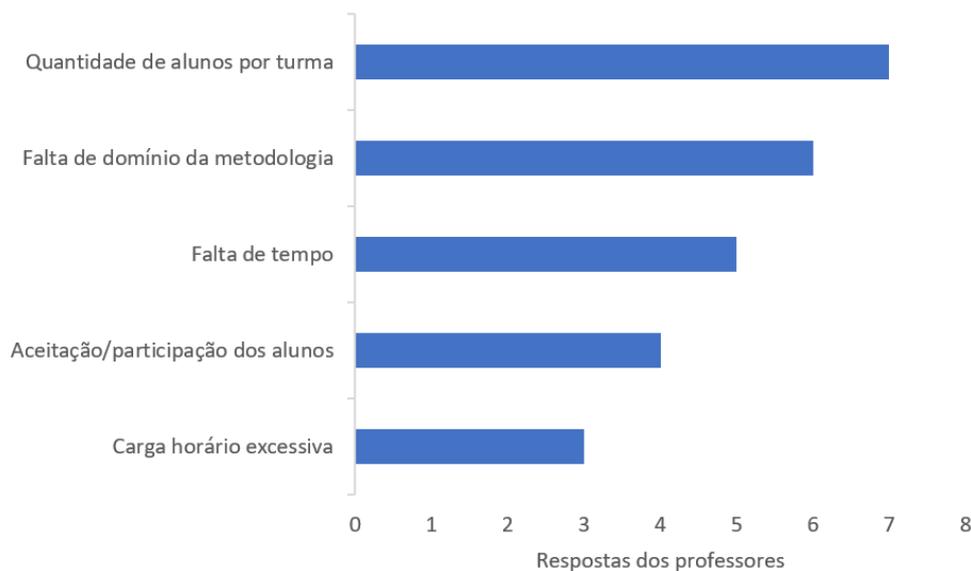
ocasionada pelo imperativo do distanciamento social” (HONORATO; MARCELINO, 2020, p. 2018).

Sendo assim, um dos principais desafios para o ensino em Engenharia se pauta na implementação de metodologias que promovam a formação profissional e que estejam em sintonia com as intensas mudanças tecnológicas. Para Gonçalves, Oliveira e Ferreira (2020) as metodologias ativas podem contribuir significativamente para a superação desse desafio.

Sob o olhar dos discentes, um estudo de caso com alunos do oitavo período de engenharia, a metodologia ativa utilizada para as aulas práticas “contribuiu consideravelmente para o aprendizado dos alunos envolvidos, principalmente na motivação” (GONÇALVES; OLIVEIRA; FERREIRA, 2020, p. 13).

Dos professores entrevistados na presente pesquisa, 92,3%, responderam que aplicam sim as metodologias ativas em sala de aula. Apesar disso, alguns entrevistados (38,4%), relatam algumas dificuldades em aplicar estas metodologias. O gráfico da Figura 1 resume as respostas dadas pelos docentes, a qual poderia ter múltiplas respostas.

Figura 1 - Problemas relatados pelos docentes



Fonte: Autores (2023)

O número de alunos foi apontado como o maior problema entre os entrevistados. Este fator também foi verificado em um estudo publicado por Seixas et al (2016), no qual os docentes entrevistados afirmam que as turmas com muitos alunos dificultam aplicação de metodologias ativas.

A falta de domínio das metodologias ativas é um fator que também limita sua aplicação, conforme mostra o gráfico anterior, e está associada à falta de tempo. Duminelli, Ezequiel e Yamaguchi (2018) evidenciam que, se não há uma preparação adequada, haverá dificuldade de compartilhar conhecimento com os alunos por meio da metodologia ativa.

Em um estudo com docentes de ensino superior, Seixas et al (2017) perceberam que os entrevistados tinham dificuldade para implantar metodologias de ensino ativas no Curso de

Turismo, relacionadas a fatores como motivação e falta de compreensão dos alunos, que está relacionado à aceitação/participação destes em sala. De acordo Duminelli, Ezequiel e Yamaguchi (2018), a apresentação e identificação da nova técnica que será aplicada como método em sala de aula, ajuda no processo de aceitação por parte dos alunos.

A alta carga horária é um fator que está associado à falta de tempo. Mas, além do excesso de trabalho, conforme verificado por Ferreira et al (2017), indivíduos com elevada carga horária de trabalho estão propensos a desenvolver exaustão emocional, fator desencadeante da Síndrome de Burnout. Para Dornelles e Crispim (2021), o aumento da quantidade de alunos por turma e a diversidade na composição destas, exige dos professores um maior preparo emocional, o que acaba por sobrecarregá-lo.

Sobre o argumento dos professores quanto à falta de tempo, as exigências e demandas da atual geração de alunos atreladas às novas tecnologias disponíveis, implicam na necessidade de professores mais bem preparados e adaptados para novas formas de relacionamento com seus alunos (DORNELLES; CRISPIM, 2021). Há uma máxima, por parte dos docentes, quanto à preparação de aulas utilizando metodologias ativas, demonstrando que o tempo gasto para elaborar tais aulas pode interferir no cumprimento da ementa, e Elmôr Filho et al. (2019, p. 42) ressaltam que

[...] há a necessidade de tornar a sala de aula mais atrativa para os estudantes da geração digital. E é nesse contexto que as metodologias ativas podem desmistificar o uso de estratégias e métodos de aprendizagem ativa nas disciplinas e mostrar que auxiliar o estudante a aprender a aprender é mais importante do que cumprir a ementa.

Para Talbert (2019, p. 16) “O ensino superior tem de ser reinicializado para que possa retornar ao princípio fundamental da aprendizagem permanente”, por meio de metodologias ativas. Segundo Elmôr Filho et al (2019), há ainda uma resistência por parte de algumas escolas de engenharia do Brasil em aderir às concepções de ambientes de aprendizagem ativa; no entanto, os autores ressaltam a necessidade dessa transformação para a busca do desenho de um currículo que atenda às novas demandas sociais.

Os professores entrevistados foram então questionados sobre as principais metodologias que utilizam em sala de aula, podendo citar a sala de aula invertida, *Problem Based Learning* (PBL), *Team Based Learning* (TBL) e *Fishbowl* (método aquário). Os resultados são apresentados na Figura 2, a qual poderia ter múltiplas respostas. Durante a análise dos resultados, vale realizar uma breve descrição das metodologias citadas, com vistas em sanar dúvidas referentes a elas e demonstrar que todos estes métodos e técnicas podem ser utilizados no desenvolvimento de metodologias ativas.

A aula expositiva foi a metodologia que a maior parte dos entrevistados afirmou utilizar. Se compararmos a formação de bacharelados dos docentes deste curso, na Figura 1, com as respostas da Figura 2, podemos verificar que há um reflexo da formação destes na forma de ministrar as aulas, uma vez que, com um número elevado de professores sem formação na licenciatura, as aulas expositivas, muitas vezes análogas às aulas tradicionais, são as mais utilizadas.

Figura 2 - Metodologias que os docentes entrevistados utilizam.



Fonte: Autores (2023)

De acordo com Talbert (2019, p. 16), ao relatar a experiência no ensino superior da sua instituição, os próprios alunos reivindicam aulas diferenciadas e criticam o uso, unicamente, de aulas expositivas, com frases do tipo “como podemos aprender alguma coisa se tudo que o professor faz é dar aula expositiva?”. Tal afirmação acontece porque os estudantes já entendem que o ensino superior precisa se atualizar e, segundo Elmôr Filho et al. (2019, p. 114)

Este método envolve uma análise profunda de uma situação real, problemática e complexa, de tomada de decisão, ou de um conjunto de circunstâncias. Ele está entre os métodos instrucionais mais utilizados para envolver estudantes na resolução de problemas e para que trabalhem em grupo.

No entanto, não se pode atribuir apenas caráter negativo às aulas expositivas, fazendo-a corresponder unicamente com o ensino tradicional. De acordo Silva et al (2016), a aula expositiva é uma alternativa válida, desde que o professor faça uso dos recursos adequados disponíveis e não torne esse tipo de metodologia a única condição do processo de ensino.

Desse modo, as aulas expositivas podem representar uma etapa para desenvolver uma metodologia ativa de aprendizagem, desde que gere engajamento nos alunos, mas não deve ser a única, para Elmôr Filho et al (2019, p. 40) “[...] a aprendizagem ativa pode ser resultante de qualquer método instrucional que engaje os estudantes no processo de aprendizagem, o que requer, portanto, que eles executem atividades significativas e raciocinem sobre o que estão fazendo”.

A segunda metodologia mais utilizada pelos docentes entrevistados foi o Trabalho em Grupo, que se aproxima, teoricamente, da quarta metodologia mais citada na entrevista, a Dinâmica de Grupo e da última elencada pelos entrevistados, o Grupo de Estudos. Esses três métodos instrucionais são bastante valiosos do ponto de vista das teorias de metodologias ativas, podendo representar etapas de algumas delas, como da Sala de Aula Invertida.

Nesta perspectiva, Paiva (2017, p. 19900) define que “[...] a interação traz a possibilidade de se trabalhar em grupo, que por vezes podem ser mais produtivos. Na aprendizagem em grupo o papel do aluno bem-sucedido é questionar, explicar, expressar opiniões, admitir confusão e revelar as dúvidas”.

Uma metodologia ativa que pode ser utilizada, para ancorar as respostas expressa pelos entrevistados é a Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team Based Learning* - TBL, em inglês), cunhada por Larry K. Michaelsen, em 1970. O professor se deparou com o desafio de lecionar para turmas com um número elevado de estudantes e decidiu dividi-los em pequenos grupos para aplicar as sequências didáticas desenvolvidas por ele (PAIVA, 2017).

A metodologia não se restringe a trabalhar em grupo, ela possui três etapas fundamentais para seu funcionamento, sendo elas: preparação individual do aluno, com indicação de leituras prévias, vídeos, filmes, jogos, dentre outros; garantia de processo, etapa em que o professor avalia se os estudantes estão aptos para o desenvolvimento da atividade em grupo; por fim, a aplicação de conceitos, onde o professor apresenta um problema significativo para que às equipes possam resolver. (PAIVA, 2017).

Este método pode ser uma boa opção para os professores que participaram dessa pesquisa, visto que o maior problema relatado pelos docentes em aplicar metodologias ativas, conforme apresentado na Figura 1, foi o número elevado de estudantes. Como o trabalho e a dinâmica em grupo, são métodos bastante utilizados por eles, o uso do TBL poderia ser uma possível solução. Resumidamente, o TBL possui quatro princípios essenciais: no primeiro princípio os grupos são formados e gerenciados; já no segundo, os alunos são responsabilizados pela aprendizagem individual e do grupo; no terceiro, os alunos recebem feedback imediato e frequente, e; no último, as equipes tomam decisões e as comunicam, coletivamente (PAIVA, 2017).

Após todo este processo, é possível identificar nos discentes uma responsabilização por sua aprendizagem e dos colegas, melhorando o desempenho, a comunicação e argumentação, concordância de ideias, a compreensão, o reconhecimento da liderança, a análise de diferentes alternativas, sendo estes, requisitos indispensáveis para a formação profissional (PAIVA, 2017).

Além do TBL, outras metodologias ativas que também contam com atividades grupais são o Desafio em Grupo e o Grupos com Tarefas Diferentes, ambos possibilitam a interação e cooperação entre os discentes, e “[...] traz consigo o diálogo, que valoriza todos os tipos de saberes e, também o saber do outro, questionando e problematizando a fim de superar as dificuldades” (ELMÔR FILHO et al, 2019. P. 111). É possível perceber que um método pode se intercalar com outro para o desenvolvimento de uma metodologia ativa, a fim de alcançar o objetivo principal do ensino, a aprendizagem.

Por sua vez, o Estudo de caso foi a terceira opção mais utilizada pelos entrevistados. De acordo com Elmôr Filho et al (2019), a aplicação do método Estudo de Casos de Ensino, apresenta três etapas a saber: Etapa 1, o professor forma grupos de três a seis alunos e distribui um caso para cada grupo; Etapa 2, após os estudantes lerem o caso, o professor separa um tempo para que eles façam perguntas que esclareçam a tarefa; Etapa 3, os estudantes analisam o caso, e o professor pode promover uma discussão ampla sobre o caso. A duração da última

etapa depende da complexidade do caso, mas, de acordo com o autor, pode durar uma aula ou mais. Lembrando que o feedback é essencial em qualquer metodologia desenvolvida em sala de aula.

Para o Estudo Dirigido, 69% dos entrevistados afirmaram utilizá-la em sala de aula, ele não é considerado uma metodologia e sim, uma estratégia instrucional. Segundo Moreira e Ribeiro (2016, p. 103) “não é um ato educativo isolado, que pode ser utilizado para direcionar algumas atividades de estudo. Trata-se de uma técnica de atributos teórico ou teórico-prático que viabiliza o desenvolvimento da habilidade de estudo e pesquisa”. Nesse sentido, o estudo dirigido pode proporcionar um balizamento didático que efetiva a aprendizagem do estudante, permitindo que “[...] ao mesmo tempo em que estuda, pode conferir técnicas e consciência de como estudar” (MOREIRA; RIBEIRO, 2016).

Como fica evidente, o Estudo Dirigido pode representar uma técnica para alcançar os objetivos das metodologias ativas em sala de aula, já expressos neste estudo, proporcionando aos discentes recursos para uma formação reflexiva e crítica.

Outra técnica citada pelos professores foi a Experimentação em laboratório. O termo “Experimentação” é muito valorizado pelas teorias em metodologias ativas. Para Moran (2017, p. 24), “As aprendizagens por experimentação, por design, aprendizagem *maker*, com apoio de tecnologias moveis, são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada”. Em outras palavras, independente do ambiente onde a experimentação será desenvolvida e dos instrumentos utilizados para tal, seja em laboratório ou não, é possível construir espaços vivos de trocas e de pesquisas no ambiente das instituições de ensino superior e, ainda, acompanhar as inovações na educação.

Ademais, Dias-Lima et al. (2019), demonstram, em uma pesquisa sobre metodologias ativas no ensino superior, que uma das etapas da PBL (ou Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP), pode ser a prática em laboratório. Para os autores, a ABP realizada na instituição contou com sessões tutoriais em grupos, conferências com professores, filmes e a experimentação em laboratórios, por fim, a divulgação dos resultados aos pares (DIAS-LIMA, 2019).

A Avaliação em formato de teste, ou a prova, é um formato de avaliação que é considerado por muitos como uma ferramenta tradicional, excludente e classificatória. Contudo, não é a prova em si, mas sim a “maneira de usá-la, ou seja, a intencionalidade a ela dirigida, por parte do professor, que a torna um instrumento de coleta de dados que serve de proposta para a avaliação formativa” (MORAES, 2011, p. 255). Portanto, a prova pode ser uma importante ferramenta, especialmente se possuir um caráter formativo, não se limitando apenas a uma avaliação somativa.

Por fim, a pesquisa de campo, que pode ser conhecida por outros nomes como trabalho de campo ou aula de campo. De acordo com Silva, Farias e Leite (2019), essa atividade é sistematizada e combina aspectos práticos e teóricos, sendo considerada uma metodologia de ensino. A pesquisa de campo é realizada em situações concretas e se torna significativa quando estimula a atividade cognitiva dos estudantes, promovendo a reflexão, diálogo, interação, descoberta, experimentação e autonomia (SILVA; FARIAS; LEITE, 2019).

É importante ressaltar que nenhuma dessas metodologias ou técnicas, por si só, é garantia de uma abordagem ativa. A eficácia delas depende da abordagem do professor, da condução das aulas e da clareza dos objetivos de aprendizagem. Sendo assim, independente da metodologia utilizada, segundo Elmôr Filho et al. (2019, p. 40), é preciso que

[...] o diálogo e a reflexão do professor sobre sua prática pedagógica estejam voltados para o desenvolvimento, por parte do estudante, de autonomia e de outras habilidades que sejam estruturadoras do pensamento, que conduzam à aprendizagem e que lhe permita “aprender a aprender” e desenvolver habilidades para atuar com competência no século XXI.

É possível perceber, portanto, que as metodologias e técnicas citadas pelos professores entrevistados podem ser ferramentas úteis para o desenvolvimento de metodologias ativas, desde que estejam voltados para a noção de aprendizagem permanente por parte dos alunos, desenvolvendo neles não apenas habilidades, mas também o gosto por aprender coisas novas de forma independente, desenvolvendo a autonomia, a curiosidade e a criatividade (TALBERT, 2019), fatores fundamentais para um bom profissional de engenharia.

Na pergunta seguinte do questionário de entrevista, os professores foram questionados sobre o desenvolvimento de metodologias ativas durante a pandemia. Com essa pergunta procurou-se entender se os docentes conseguiram utilizar essas metodologias mesmo que de maneira remota. Como complemento dessa pergunta, a última questão da entrevista pedia para que, caso esse professor tenha utilizado de metodologias ativas durante as aulas remotas, que ele pudesse especificá-la e narrar a experiência. Essas duas últimas perguntas foram analisadas conjuntamente.

Dos treze professores que responderam ao questionário, oito deles afirmaram usar metodologias ativas de forma remota e descreveram suas experiências. Alguns desses docentes apresentaram os instrumentos utilizados por eles, como estudos de caso, trabalhos em equipe, uso de mapas conceituais, laboratórios virtuais, projetos e gravação de vídeos. Todos esses instrumentos, como visto, podem ser essenciais para o desenvolvimento de metodologias ativas, desde que sejam muito bem planejados previamente, “[...] mas executados com flexibilidade e forte ênfase no acompanhamento do ritmo de cada aluno e do seu envolvimento também em atividades em grupo” (MORAN, 2017, p.29). O uso das ferramentas, modelos e caminhos disponíveis são essenciais e, em um período de tantas mudanças e incertezas, não devemos ser tão rígidos e defender um único modelo (REBELO; ARACATY E SILVA; NASCIMENTO, 2020).

Trabalhar com modelos flexíveis parece ser, em resumo, a estratégia utilizada pelos professores entrevistados, durante a pandemia, para alcançar os objetivos de aprendizagem de forma ativa. Esse posicionamento é defendido por Moran (2017, p. 23), segundo ele, “num mundo em profunda transformação a educação precisa ser muito mais flexível, híbrida, digital, ativa, diversificada”.

A afirmação de um professor sobre a sua experiência durante o ensino remoto ilustra esse posicionamento: “Primeiramente faço um diagnóstico da turma com a perguntas sobre as experiências práticas relacionadas ao curso e profissional de cada um. Depois, faço uma exposição de possibilidades de trabalhar os assuntos da disciplina. Logo em seguida com as

aulas, faço uma abordagem solicitando ao aluno que explique o que ele está fazendo, sendo que para isso os alunos devem passar por uma leitura anterior”.

Neste trecho, observamos características da sala de aula invertida. O docente solicita que os estudantes realizem um estudo prévio sobre o assunto e, em um momento coletivo, questiona os alunos sobre o que estudaram. Isso ilustra que a sala de aula, mesmo no ambiente virtual, se torna um espaço propício para o desenvolvimento de tarefas cognitivas avançadas. Aqui, tanto os colegas quanto o professor estão disponíveis para auxiliar os estudantes enquanto trabalham. Isso se diferencia do modelo tradicional de ensino, onde a sala de aula é reservada para a exposição de conteúdos novos, e as tarefas mais complexas são realizadas individualmente pelos estudantes.

Neste relato, o professor demonstra ainda flexibilidade com o uso de diferentes técnicas que podem favorecer os estudantes que possuem maneiras distintas de aprender. Para Moran (2017), a avaliação de aprendizagem deve contar com o diagnóstico, mas não pode ser a única maneira de validar o aprendizado, ela deve ser contínua e flexível, gerando produtos criativos e socialmente relevantes.

De modo geral, como visto nos resultados da pesquisa, 92,3% dos entrevistados disseram que utilizam metodologias ativas. No entanto, após o início da pandemia do Covid-19, apenas 61,5% afirmaram fazer uso dessas metodologias, uma redução considerável. O caráter emergencial da situação pode ter sido um dos fatores associados a esta queda, mas, ainda assim, a maior parte dos entrevistados optou por continuar trabalhando nesta proposta. Conforme afirma Vieira e Santos (2020, p. 8),

A grande proposta da Metodologia Ativa é aperfeiçoar a autonomia individual e com o isolamento social, é o método pedagógico que mais estimula o desenvolvimento do discente, para que ele seja capaz de compreender aspectos cognitivos, socioeconômicos, afetivos, políticos e culturais. Arelado a isso, os docentes buscam os mais recentes avanços das áreas da educação através das plataformas virtuais, de modo a melhorar o processo educacional e o compartilhamento dos saberes após o distanciamento social.

Desse modo, percebe-se que há possibilidades de trabalhar com metodologias ativas no ensino remoto e é perceptível um desejo por parte dos professores entrevistados em realizar atividades dessa natureza, não apenas por conta da pandemia. Para acompanhar as mudanças tecnológicas, em todas as áreas, “No nosso mundo conectado podemos aprender em qualquer lugar, a qualquer hora e de múltiplas formas. A inovação pedagógica depende também da capacidade de cada um de nós de aprender de forma mais aberta, profunda, compartilhada e realizadora” (MORAN, 2017, p.35). Moreira et al. (2023) observaram a intensificação na utilização de ferramentas digitais no contexto da migração emergencial do formato de aulas presenciais para o formato digital, o que demonstra a aproximação dessas ferramentas no dia a dia.

De acordo Morin (2001), existem diversas incertezas devido à aceleração dos processos complexos e aleatórios de nossa era planetária, que nem a mente humana, nem um supercomputador poderiam abarcar. Essa educação para o futuro, que é agora, deve abarcar essa incerteza, em que “o inesperado se torna possível e se realiza; vimos com frequência que

o improvável se realiza mais do que o provável; saibamos, então, esperar o inesperado e trabalhar pelo improvável” (MORIN, 2001, p. 92).

4. Considerações finais

É possível perceber que a formação de bacharelado dos professores de engenharia influencia diretamente na forma em que estes conduzem seus trabalhos como docente, e que muitas vezes acabam utilizando os modelos dos professores considerados bons, que tiveram como referência durante sua graduação.

No entanto, nota-se que está em curso um movimento de mudança no ensino de Engenharia na instituição estudada, onde as novas práticas e metodologias educacionais são valorizadas e aplicadas. A abertura dos docentes a essas metodologias é a principal possibilidade verificada por este estudo.

Ainda assim, foi possível identificar que o principal desafio enfrentado pelos docentes está relacionado às dificuldades em aplicar as metodologias ativas, o que envolve várias questões e processos. É preciso, dentre outras coisas, que as instituições de ensino superior preconizem a manutenção permanente de programa de formação continuada do seu corpo docente, para lidar com as mudanças no campo da educação, bem como, para valorização da aprendizagem, possibilitando que esses profissionais possam participar permanentemente do desenvolvimento de políticas de organização curricular do curso.

Além disso, os professores precisam estar cientes que, para efetivar a aprendizagem, é necessário promover meios para que o estudante ocupe o centro do processo, como um agente ativo na construção do seu conhecimento. Neste contexto, o estudo coloca em pauta a implementação de metodologias ativas que promovem a formação profissional em sintonia com as intensas mudanças tecnológicas.

Por fim, esta pesquisa fornece um panorama da relação das metodologias ativas e o ensino de engenharia, colocando em foco sua formação e suas práticas. Como sugestão de pesquisas futuras, sugere-se investigar se as instituições fornecem cursos de formação continuada para estes professores e como este processo vem sendo conduzido.

5. Referências

ÁLVARES, V. O. de M. **O docente-engenheiro frente aos desafios da formação pedagógica no ensino superior**. Dissertação [mestrado]. Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Educação. 197 f. Uberlândia, 2006.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. do V.; LINSINGEN, I. von. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia**. Editora da UFSC, 2000.

BORDIN, L. .; BAZZO, W. A. . Concepções de professores formadores acerca do caráter sociotécnico dos problemas de engenharia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 11, n. 3, p. 166-177, 2021.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, v. 4, p. 1 19-143, 2014.

BRANCO, B. P.; MELLO, A. da S. Metodologia ativa na formação se engenheiros e as relações com Ciência e a Tecnologia e a Sociedade. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 4, p. e120942929, 20 mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i4.2929>.

BRASIL. **Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, 2017.

FRISON, M. D.; COSSETIN, S. R. Significados e sentidos compartilhados em atividades de ensino e de estudo no processo de formação de conceitos da física com estudantes de engenharia. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 3, p. 65-85, 2022.

COSTA, L. A. C. da. Desafios e avanços educacionais em tempos da Covid-19: a docência no Ensino Remoto em cursos de Engenharia. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 6, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31417/educitec.v6.1529>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa**. Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANTAS, C. M. M. Docentes Engenheiros e Sua Preparação Didático-Pedagógica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 33, n. 2, p. 45–52, 2014.

DAKOV, D. F.; BERNARD, R. P. Avaliação dos índices de evasão nos cursos de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. **Avaliação (Campinas)**, Sorocaba, v. 21, n. 2, p. 503-522, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772016000200010>.

DIAS-LIMA, A.; SILVA, M. da C.; RIBEIRO, L. C. V.; BENDICHO, M. T.; GUEDES, H. T. V.; LEMARE, D. C. Avaliação, Ensino e Metodologias Ativas: uma Experiência Vivenciada no Componente Curricular Mecanismos de Agressão e de Defesa, no curso de Medicina da Universidade do Estado da Bahia, Brasil. **Revista brasileira de educação médica**, vol. 43, n. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v43n2RB20180037>.

DORNELLES, M.; CRISPIN, S. F. Inteligência Emocional de Professores Universitários: Um Estudo Comparativo Entre Ensino Público e Privado no Brasil. **Rev. Inter. Educ. Sup.**, v. 7, p. 1-16, 2021. DOI: <https://doi.org/10.20396/riesup.v7i0.8657189>.

DUMINELLI, M. V.; EZEQUIEL, K. B. de O.; YAMAGUCHI, C. K. Perspectivas do compartilhamento entre os docentes para viabilizar a metodologia ativa. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, Caçador (SC), Brasil, v. 7, n. 2, p. 20-32, 2018. DOI: <https://doi.org/10.33362/visao.v7i2.1331>.

ELMÔR FILHO, G.; SAUER, L. Z.; ALMEIDA, N. N. da; VILAS-BOAS, V. **Uma nova sala de aula é possível: Aprendizagem ativa na educação em Engenharia**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

FERREIRA, J. B.; SILVA, K. R. da; MORAIS, K. C. S. de; SOUZA, A. S.; ALMEIDA, C. P. de. Síndrome de Burnout em docentes de uma instituição de ensino superior. **Revista Pesquisa em**

Fisioterapia, v. 7, n. 2, p. 233-243, 2017. DOI: <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i2.1328>.

GANDOLFI, A. Planning of school teaching during Covid-19. **Physica D: Nonlinear Phenomena**, v. 415, p. 132753, jan. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physd.2020.132753>.

GIORDANO, C. C.; SILVA, D. S. C. da. Metodologias ativas em Educação Matemática: a abordagem por meio de projetos na Educação Estatística. **Rev. Prod. Disc. Educ. Matem.**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 78-89, 2017.

GONÇALVES, L. M.; OLIVEIRA, A. M. de; FERREIRA, A. G. O uso de metodologias ativas no ensino para estudantes de engenharia em uma universidade pública, em tempos de atividades remotas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e8819109131, 24 out. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.9131>.

HONORATO, H. G.; MARCELINO, A. C. K. B. A arte de ensinar e a pandemia COVID-19: a visão dos professores. **REDE - Revista Diálogos em Educação**, v. 1, n. 1, p. 208-220, 2020. <https://doi.org/10.29327/218479.1.1-17>.

MATOS, M. da M.; IAOCHITE, R. T. A Formação do Professor Universitário do Curso de Engenharia: Exploração Inicial. XI Congresso Nacional de Educação. PUC Paraná. **Anais...** Curitiba, 2013

MELO, E. M. de; MAIA, D. L. Metodologias Ativas em Estatística: relato de experiência em práticas com tratamento da informação. **Com a Palavra, o Professor**, v. 3, n. 6, p. 10-26, 2018. DOI: <https://doi.org/10.23864/cpp.v3i2.251>.

MOREIRA, A. M; GOMES, C. A. dos S.; GUIMARÃES JÚNIOR, E. de S.; BECATI, I. da S.; GUEDES, L. C. V. Ferramentas digitais no ensino superior: estratégias durante as aulas remotas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 13, n. 2, p. 172-186, 2023.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 3ª ed. São Paulo/Brasília: Cortez/UNESCO; 2001.

MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEHASHI, S. et al. (Orgs). **Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento**. Curitiba: CRV, 2017, p.23-35.

MORAES, D. A. F. Prova: instrumento avaliativo a serviço da regulação do ensino e da aprendizagem. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 22, n. 49, p. 233-258, maio/ago. 2011. DOI: <https://doi.org/10.18222/eae224920111975>.

MOREIRA, J. R.; RIBEIRO, J. B. P. Prática pedagógica baseada em metodologia ativa: aprendizagem sob a perspectiva do letramento informacional para o ensino na educação profissional. **Outras Palavras**, v. 12, n. 2, p. 93-114, 2016.

MOTA, A. R.; WERNER DA ROSA, C. T. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 28 maio 2018. DOI: <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>.

PÁDUA, G. D. “Esses professores precisam de reciclagem”: A avaliação dos estudantes da UFU sobre as práticas didático-pedagógicas dos docentes. **DiversaPrática**, v. 1, n. 1, p. 135–152, 2012.

PAIVA, N. de S. Aprendizagem baseada em equipes: relato de experiência no curso de pedagogia em Manaus. Congresso Nacional de Educação. **Anais XIII EDUCERE**. 2017.

REBELO, L. M. B.; ARACATY E SILVA, M. L.; NASCIMENTO, A. P. de M. do. O desafiante cenário educacional com a Covid-19: metodologias ativas e tecnologias digitais em debate. **Pesquisa e Ensino**, v. 1, p. e202039, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37853/pqe.e202039>.

REZENDE, L. A.; SILVA, H. F.; PRADO, C. F. do; BERNADINO NETO, M. Análise da percepção de graduandos em engenharia quanto à implantação de metodologias de aprendizagem ativa. In: Editora Poisson. **Gestão e Tecnologia na Educação**. Volume 1, Belo Horizonte: Poisson, 2018, p. 42-52

SEIXAS, E. P. de A.; ARAÚJO, M. V. P. de; BRITO, M. L. de A.; FONSECA, G. F. Dificuldades e desafios na aplicação de metodologias ativas no ensino de turismo: Um estudo em Instituição de Ensino Superior. **Turismo - Visão e Ação**, v. 19, n. 3, p. 566-588, 2017. DOI: <https://doi.org/10.14210/rtva.v19n3.p566-588>.

SEIXAS, E. P. de A.; ARAÚJO, M. V. P. de; BRITO, M. L. de A.; FONSECA, G. F.; SHITSUKA, R. Metodologias ativas no ensino de turismo e as práticas dos docentes. **Revista Espacios**, v. 37, n. 29, p. 17, 2016.

SENAI/IEL. **Inova Engenharia**: Propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil. Brasília, Editora IEL.NC/SENAI.DN, 103 p., 2006.

SILVA, A. de S.; FARIAS, R. C. de; LEITE, C. M. C. O trabalho de campo para além de uma atividade prática nas aulas de geografia: uma metodologia de viabilização da construção do conhecimento geográfico. **Rev. Tamoios**, v. 15, n. 1, p. 31-45, 2019. DOI: <https://doi.org/10.12957/tamoios.2019.39266>.

SILVA, S. H. dos S. C. e; SOUZA, F. das C. S. Bacharéis que se tornam professores: Inserção e prática profissionais de Engenheiros no Ensino Superior. **Holos**, v. 5, p. 197, 14 nov. 2017. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2017.4033>.

SILVA, W. A. da; SARMENTO, A. P.; OLIVEIRA, M. H.; BEZERRA, J. E.; PAULA, H. M.; CARMO, K. V.; MACHADO, D. R. Avaliação das estratégias de ensino no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. **Revista Ensino de Engenharia**, v. 35, n. 1, p. 11-22, 2016

SOUZA, F. das C. S. Percurso formativo de engenheiros professores da educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, n. 248, 18 jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i248.2883>.

TALBERT, R. **Guia para a utilização da aprendizagem invertida no ensino superior**. Tradução: Sandra Maria, Mallman da Rosa. Porto Alegre: Penso, 2019.

VIEIRA, T. D. G. F.; SANTOS, M. L. S. C. dos. Pedagogical strategies and use of active methodologies in undergraduate Nursing in times of Coronavirus pandemic – COVID – 19. **Research, Society and Development**, v. 9, n.11, 2020, p. 1-13. DOI: DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9749>.