



PERCEPÇÕES DE DOCENTES DE ENGENHARIA DE MATERIAIS SOBRE A ADOÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS: REFLEXÕES A PARTIR DE EXPERIÊNCIAS DE ASSESSORIA PEDAGÓGICA

PERCEPTIONS OF MATERIALS ENGINEERING TEACHERS ON THE ADOPTION OF ACTIVE METHODOLOGIES: REFLECTIONS BASED ON EXPERIENCES OF PEDAGOGICAL ADVISORY

Maria Angélica do Carmo Zanotto¹, Daniel Rodrigo Leiva²

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v43p104-120.2024

RESUMO: O presente artigo apresenta os resultados e as reflexões no tocante à adoção de metodologias ativas, a partir do estudo qualitativo conduzido pelos autores ao longo de 2020, 2021 e do primeiro semestre de 2022. Tal estudo foi realizado com docentes do curso de Engenharia de Materiais da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos). Considerando-se como base teórica as discussões sobre educação em engenharia, metodologias ativas e assessoria pedagógica universitária, foram levantadas informações sobre a adoção de metodologias ativas, por meio de um delineamento de reuniões individuais para o planejamento de atividades nas disciplinas dos docentes do estudo. Os resultados indicam que as metodologias ativas e problematizadoras precisam ser conhecidas pelos professores, para que estes tenham segurança ao aplicá-las; que as formações de docentes para metodologias ativas e problematizadoras devem ter caráter prático e aplicado; e que os alunos, assim como os professores, precisam ter orientações sobre como participar de atividades de aprendizagem desenvolvidas com base em metodologias ativas e problematizadoras.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias Ativas; Educação em Engenharia; Assessoria Pedagógica; Engenharia de Materiais.

ABSTRACT: This article presents the results and reflections on the adoption of active methodologies, based on the qualitative study conducted by the authors throughout 2020 and 2021 and the 1st semester of 2022, with professors from the Materials Engineering course at UFSCar (Universidade Federal de São Carlos). Having as a theoretical basis the discussions on engineering education, active methodologies and university pedagogical advice, and through an outline of individual meetings for the planning of activities in the disciplines of the professors in the study, information on the adoption of active methodologies was collected. The results indicate that active and problematizing methodologies need to be known by teachers, so that they can be confident when applying them, that teacher training for active and problematizing methodologies must be practical and applied and that students, as well as teachers, need guidance on how to participate in learning activities developed based on active and problematizing methodologies.

KEYWORDS: Active Methodologies; Engineering Education; Pedagogical Advice; Materials Engineering.

¹ Pedagoga, Doutora em Educação, UFSCar, angelicazanotto@ufscar.br

² Professor adjunto, Doutor em Engenharia de Materiais, UFSCar, daniel.leiva@ufscar.br



INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta os resultados e as reflexões no tocante à adoção de metodologias ativas, a partir do estudo qualitativo³ conduzido pelos autores ao longo de 2020 e 2021 e primeiro semestre de 2022, com docentes do curso de Engenharia de Materiais da UFSCar. O estudo considerou três situações de bastante impacto, quais sejam: 1) as medidas sanitárias decorrentes da Covid-19, que resultaram nas normativas Enpe – Ensino Não Presencial Emergencial, para a graduação (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2020); 2) a implementação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2019) e, dentro delas, a questão da formação docente para metodologias ativas; e 3) as ações do Edital Capes 23/2018 (BRASIL, 2018), conhecido como PMG, para os anos 2019-2026, sendo a UFSCar uma das oito universidades selecionadas. O projeto da UFSCar recebeu a designação “Movimenta Materiais”, cujas ações estão relatadas em Leiva, Seabra e Oliveira (2021).

Nesse contexto, foi proposto o estudo, desenvolvido junto ao DEMa⁴ e apoiado pela linha de pesquisa Educação em Engenharia de Materiais, do PPG-CEM/UFSCar⁵. O estudo encaminhado pretendeu investigar a adoção de metodologias ativas pelos professores, por meio de uma experiência de assessoramento pedagógico. O estudo foi realizado por meio de dois delineamentos: 1) reuniões em que os participantes, individualmente, interagiram com a pesquisadora/autora, nas denominadas *Reuniões de Assessoria Pedagógica – RAP*, que seguiram a proposta de assessoramento pedagógico de Cano (2012); e 2) *Grupo Focal*, em que somente os participantes interagiram entre si, a partir de questões sugeridas pela pesquisadora/autora, seguindo a técnica qualitativa de Grupo Focal (BORDINI; SPERB, 2011). No presente estudo trataremos dos resultados do primeiro delineamento.

³ Projeto de pós-doutoramento aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa da UFSCar e realizado junto ao DEMa – Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar, em 2020 e 2021 e 1º semestre de 2022, com supervisão do professor Daniel R. Leiva.

⁴ Departamento do segundo autor deste artigo, no qual atua como professor adjunto.

⁵ Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da UFSCar.



BASES TEÓRICAS

Educar em Engenharia no século XXI

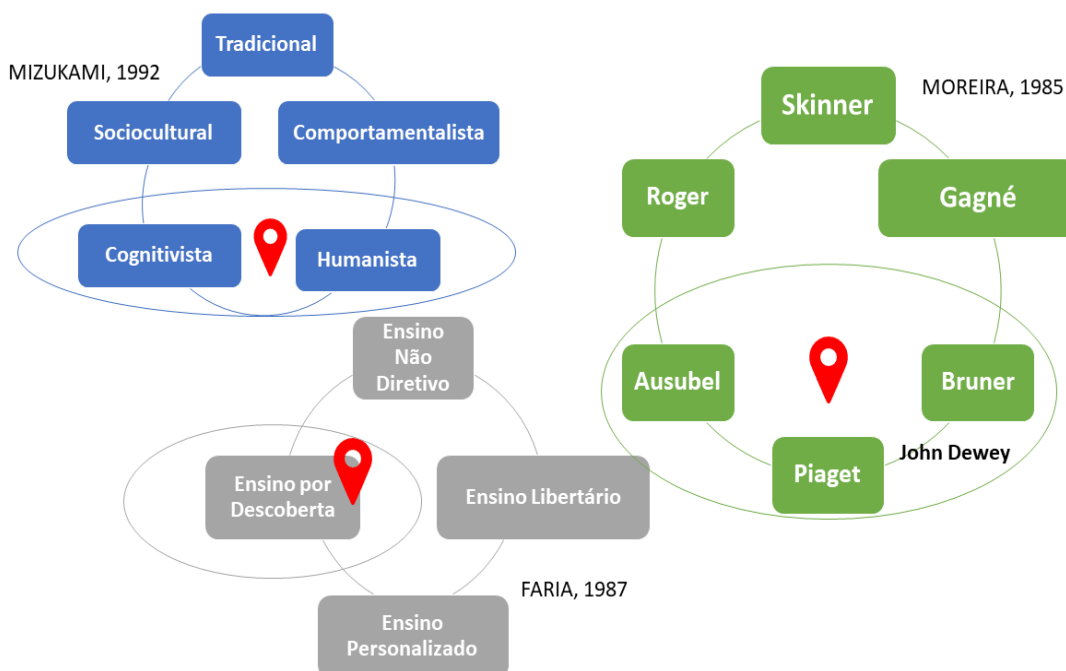
Educar em Engenharia é tema relevante desde que esta se constituiu como uma ciência e prática, há mais de 200 anos. A preocupação em organizar e sistematizar o conhecimento da área, de forma a ser ensinado e aprendido, nasce quase na mesma época. No Brasil, a Abenge – Associação Brasileira de Educação de Engenharia, fundada em 1973, e outras instituições e organizações ao redor do mundo, como a ASEE – *American Society for Engineering Education*, fundada em 1893, têm se preocupado com questões relacionadas à Educação em Engenharia, da qual o Ensino é uma das facetas (GRAHAM, 2018; TONINI, 2017; LINSINGEN, 2015; LIMA, OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012; BELHOT, 1997). A produção mundial acadêmica sobre a temática é grande, e muitas são as instituições e grupos de pesquisa dedicados a explorar e clarificar as questões pertinentes à Educação em Engenharia, como mostra o trabalho publicado por Marcos e Leiva (2019), que destacam ainda a baixa representatividade de estudos dessa natureza no contexto brasileiro.

Na consolidação da Educação em Engenharia como uma área de estudos, é importante destacar a interdisciplinaridade com as Ciências da Educação e as suas abordagens teóricas, que ao longo do tempo têm determinado o modo como os processos de ensino e aprendizagem são compreendidos e praticados nas escolas. Mizukami (1992), por exemplo, denomina-as como abordagens Tradicional, Comportamentalista, Humanista, Cognitivista e Sociocultural. Novas abordagens são construídas neste século XXI, considerando os avanços daquelas ciências: Inteligências Múltiplas, Conhecimento Integrado em Projetos de Trabalho, Inclusão e Cooperação, Sustentabilidade, Crítica etc. (CARBONELL; CORSO; PADILHA, 2016). Cada uma dessas abordagens traz consigo uma visão sobre como o processo de ensino e aprendizagem ocorre, sobre os papéis do estudante e do professor e uma metodologia. Todas essas abordagens são possíveis, com maior ou menor facilidade, de serem aplicadas à Educação em Engenharia, embora nem todas apresentem uma visão de estudante como um sujeito ativo frente à própria aprendizagem. As que assim o fazem, isto é, consideram o estudante como ativo e protagonista da própria aprendizagem, são as abordagens que dão suporte às hoje chamadas “Metodologias Ativas”, das quais trataremos a seguir.

Adoção de metodologias ativas na Educação Superior

No cenário educacional atual, há uma generalização do termo “Metodologias Ativas” e seu uso pedagógico. Conforme apresentamos na nossa introdução, as abordagens que consideram o estudante como um sujeito ativo e protagonista em sua própria aprendizagem são aquelas que dão suporte às metodologias denominadas atualmente de “Metodologias Ativas”. Na Figura 1, localizamos as metodologias ativas nas diferentes classificações propostas pelos autores consultados: para Mizukami (1992), as metodologias ativas estão fundamentadas nas abordagens Cognitivistas e Humanistas; para Faria (1987), metodologias ativas são típicas do Ensino por Descoberta; e, para Moreira (1985), Jean Piaget e Jerome Bruner são os teóricos que consideram a atividade dos alunos como ponto de partida para a organização do processo de ensino e aprendizagem. John Dewey, por sua vez, foi um acréscimo nosso ao esquema de Moreira (1985).

Figura 1 – Localização das metodologias ativas em diferentes autores



Fonte: elaboração pelos autores a partir de Mizukami (1992), Faria (1987) e Moreira (1985).

Entre as metodologias ativas, há um conjunto particular delas denominado metodologias problematizadoras. E por que metodologias problematizadoras? A solução ou resolução de problemas ou a “ação de problematizar” (ZANOTTO, 2002) envolve um tipo de aprendizagem denominado *aprendizagem por reestruturação*,



mais complexa e de caráter estrutural, em contraposição à *aprendizagem por associação*, mais simples e de caráter mecanicista (POZO, 1996, p. 193). A resolução de problemas proporciona, segundo Coll et al. (2000, p. 247), a *mudança conceitual*, que é a passagem de um conhecimento baseado em ideias ou teorias implícitas (que surgem no cotidiano ou no senso comum) para um conhecimento baseado em conceitos científicos, pois requer que o aprendiz utilize estratégias de aprendizagens de ordem superior, como a *hierarquização*, para a formação de rede de conceitos. Pozo (1998) afirma que a solução de problemas é uma das mais exitosas atividades para levar os alunos a aprender a aprender:

Assim, ensinar os alunos a resolver problemas supõe dotá-los da capacidade de aprender a aprender, no sentido de habituá-los a encontrar por si mesmos respostas às perguntas que os inquietam ou que precisam responder, ao invés de esperar uma resposta já elaborada por outros e transmitida pelo livro texto ou pelo professor (POZO, 1998, p. 9).

As metodologias problematizadoras são aquelas, portanto, que propõem que o processo de ensino e aprendizagem seja organizado em torno de problemas, casos, questões disparadoras, situações-problemas etc., isto é, envolvem a tríade *identificação do problema – busca de fatores explicativos – proposição de solução(ões)* (ZANOTTO, 2002; ZANOTTO; DE ROSE, 2003). Nesse sentido, consideramos que todas as metodologias problematizadoras são metodologias ativas, mas nem todas as metodologias ativas são problematizadoras. Como exemplos de metodologias ativas, podemos citar técnicas derivadas da área de *Dinâmica de Grupo* (BARRETO, 2014), que podem ser aplicadas para várias finalidades, em variados contextos, como organizar discussões, favorecer a integração entre novatos, promover autoconhecimento, desafiar os participantes em tarefas coletivas, testar desempenho de papéis etc. Essas dinâmicas citadas, muitas vezes, fazem parte ou podem ser aplicadas junto a metodologias problematizadoras. Sobre estas últimas, encontramos vários formatos na literatura atual, já amplamente divulgados e tornados familiares em formações e oficinas para docentes universitários: *Team Based Learning – TBL* (Aprendizagem Baseada em Equipes), *Problem Based Learning – PBL* (Aprendizagem Baseada em Problemas), *Case Based Learning – CBL* (Aprendizagem Baseada em Casos), *Project Based Learning – PjBL* (Aprendizagem Baseada em Projetos), *Metodologia da Problematização*, *WebQuest*, *Design Thinking* entre outras. Essas metodologias citadas são organizadas em sequência de passos ou etapas, em que atividades variadas, individuais e/ou coletivas, são propostas (*brainstorming*, pesquisa, leitura individual, discussões em grupo, entrevistas, *role playing*, construção de modelos



etc.), com a finalidade de ação sobre uma situação inicial apresentada – um problema –, envolvendo a busca de explicações e a proposição de soluções e aplicação em um determinado contexto.

O aspecto-chave é o entendimento de que todas as metodologias problematizadoras partem de uma situação-problema. Aqui é importante destacar a diferença entre exercícios e problemas. Pozo (2002, p. 15-16) apresenta uma definição clássica: “um problema é uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou necessita resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução”. Na situação de sala de aula, uma situação só pode ser concebida como um problema na medida em que o aluno a reconhece como tal e não dispõe de um caminho rápido e direto que lhe permita solucioná-la de forma mais ou menos imediata. Um problema exigirá do aluno um processo de reflexão, com uma tomada de decisão sobre os passos ou etapas a serem trilhadas na busca da solução, além da disposição (vontade) para percorrer esse caminho. Essas características diferenciam um verdadeiro problema de situações similares, como os exercícios, para determinado indivíduo.

Então, é possível que uma mesma situação seja problema para uns e não para outros, quer pela ausência de interesse pela situação, quer pela ausência de estratégias ou recursos cognitivos adequados para resolvê-la. Como aponta Pozo (2002), o que costuma acontecer é que os problemas dos mestres não são problemas para os aprendizes, e vice-versa. “Obviamente, eles [alunos] não têm os mesmos problemas que nós [professores]” (POZO, 2002, p. 13).

Essa distinção entre as diversas metodologias ativas e as metodologias problematizadoras e a questão da solução de problemas é relevante, pois impacta sobremaneira no modo como o processo de ensino e aprendizagem é organizado, o qual, por sua vez, depende do modo como os docentes recebem formação e assessoramento pedagógico para atuarem de acordo com as abordagens que consideram o estudante como um sujeito ativo no tocante à própria aprendizagem.

No item a seguir, apresentamos uma proposta de assessoramento pedagógico para docentes, condizente com as afirmações anteriores, e que foi tomada como referência pela pesquisadora na condução do presente estudo com os docentes participantes.



Assessoramento pedagógico aos docentes para a adoção de metodologias ativas

Em nosso meio educacional – nível superior –, diferentemente do que ocorre em outros países, não é comum a existência de um serviço de assessoramento pedagógico universitário que dê suporte aos professores em questões relacionadas à sua formação, tal como descrevem Carrasco, Xavier e Azevedo (2018), para quem o assessor pedagógico universitário é o profissional que trabalha com a formação pedagógica do professor desse nível de ensino. Esse papel e esse serviço ainda estão em construção em nosso meio, e o artigo mencionado traz uma contribuição para a consolidação dessa nova função e as condições necessárias para tal, como a questão da legitimidade, isto é, a necessidade de as universidades criarem setores específicos para esse tipo de serviço.

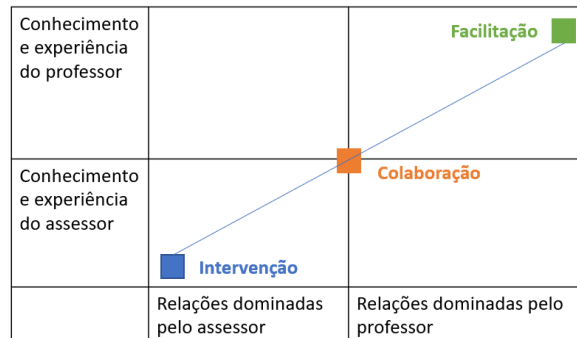
No contexto desta pesquisa de pós-doutorado, foi delineado um atendimento mais próximo e sistemático aos docentes voluntários participantes, para o planejamento e a aplicação das metodologias ativas nas suas atividades curriculares regulares de ensino na graduação. Esse modelo de assessoramento foi baseado em Cano (2012). Segundo esse autor, o assessoramento se refere a

uma prática profissional com um propósito deliberado de prestar apoio ou ajuda a outros profissionais. Ao longo desse processo se elaboram, transmitem e/ou se reconstróem conteúdos que têm a ver com a identificação ou resolução de alguma classe de problema que afeta a parte assessorada (CANO, 2012, p. 150-151, tradução nossa).

Segundo Cano (2012), dois aspectos são importantes para a definição e identificação de modelos de assessoramento: a) o conhecimento e a experiência de assessor e assessorado, o que leva à pergunta “*de quem procede o conhecimento e experiência que se utilizam para identificar e resolver o problema?*”; b) a estrutura de interação que se constrói entre as partes implicadas e que regula, por sua vez, o processo, o qual conduz o assessoramento e leva à pergunta “*quem domina as relações de ajuda que se estabelecem e constroem ao longo do processo de assessoramento?*”. A partir desses dois aspectos, o autor propõe três modelos de assessoramento: facilitação, colaboração e intervenção, delineados na Figura 2. Cano (2012) destaca, porém, que todos os modelos são possíveis e válidos, a depender das circunstâncias. Na classificação proposta, não é provável que, em atividades de assessoramento, esses modelos funcionem separadamente, nem se deve pretender que qualquer um deles emergja como modelo superior, melhor ou mais útil e eficaz do que os demais (CANO, 2012).



Figura 2 – Três modelos de assessoramento pedagógico



Fonte: adaptada de Cano (2012, p. 152).

O modelo de intervenção é centrado no assessor, que interpreta e define, de acordo com seu próprio marco conceitual, a realidade da parte assessorada, prescrevendo as atividades que permitem ao assessorado solucionar seus problemas, superar suas necessidades ou compensar suas deficiências.

No modelo de facilitação, a atividade de assessoramento é centrada na parte assessorada, isto é, no professor. O papel do assessor consiste em averiguar como ajudar o professor para que este faça o diagnóstico do seu problema e encontre, por ele próprio, uma solução.

No modelo de colaboração ou colaborativo, o assessoramento efetuado é baseado na interdependência entre as partes – assessor e professor. A tomada de decisões que afeta a resolução dos problemas é consensual, exercida pelo professor e assessor em condições de igualdade de *status* e de responsabilidade compartilhada.

Para o presente estudo, o formato de assessoramento do tipo *colaborativo* foi o privilegiado para o planejamento das atividades com os docentes pesquisados, mas foi prevista também a possibilidade de situações de facilitação e/ou intervenção ocorrerem.

Em estudo anteriormente desenvolvido (ZANOTTO, 2002; ZANOTTO, DE ROSE, 2003), a pesquisadora/autora constatou que professores podem problematizar a própria realidade em que atuam e, dessa forma, buscar compreensões e soluções para situações que enfrentam. No assessoramento delineado para o estudo, a pesquisadora/autora aplicou os princípios das metodologias problematizadoras já discutidos aqui, de modo que as dificuldades percebidas pelos docentes fossem elaboradas na tríade *identificação do problema – busca de fatores explicativos – proposição de solução(ões)*, o que caracterizou desenvolver nos docentes habilidades de resolução de problemas da sua própria realidade.



A ADOÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NA PERCEPÇÃO DE PROFESSORES

O estudo foi desenvolvido de abril de 2020 a junho de 2022, com dez docentes do DEMa⁶. O primeiro delineamento consistiu em reuniões em que os participantes, individualmente, interagiram com a pesquisadora/autora, totalizando aproximadamente 75 encontros virtuais, quinzenais e/ou semanais, de uma hora e meia de duração prevista. As *Reuniões de Assessoria Pedagógica (RAP)* seguiram a proposta de assessoramento pedagógico de Cano (2012), descrita anteriormente.

Por meio de questionário aplicado, observou-se que todos os professores do estudo haviam participado de oficinas, treinamentos e formações pedagógicas nos três anos que antecederam o estudo (2018 a 2020), o que indicou que todos estariam familiarizados com temáticas e termos educacionais que poderiam surgir nos momentos de interação nas RAP, por exemplo, *metodologias ativas, planejamento pedagógico, processo de ensino e aprendizagem* etc. A maioria (62,5%) estimou que teve de 21 a 30 horas de atividades formativas, e 37,5% acumulavam mais de 30 horas de formação, o que indica o investimento dos participantes em diferentes iniciativas voltadas para o desenvolvimento da docência.

Também foi feita uma consulta prévia em relação ao que os docentes esperavam obter ao participar do estudo, e a grande maioria das respostas indicou a intenção de melhoria e aperfeiçoamento da própria prática docente e também o aprimoramento da aplicação de metodologias ativas, o que sinalizou para a pesquisadora/autora o escopo para as RAP.

Alguns aspectos favoráveis e desfavoráveis para a condução do estudo, advindos de observações e anotações textuais efetuadas pela pesquisadora/autora ao longo de 2020 e 2021 e primeiro semestre de 2022, foram registrados e podem ser visualizados no Quadro 1.

Quadro 1 – Aspectos favoráveis e desfavoráveis ao estudo

ASPECTOS FAVORÁVEIS AO ESTUDO	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboração da chefia de departamento e coordenação de curso para o contato com os professores e para a indicação daqueles que participaram do estudo, pela sua participação em atividades de formação docente, incluindo metodologias ativas, e por estarem sensibilizados para o Movimento; • Adesão dos professores indicados, com pronta resposta ao convite da pesquisadora/autora e concordância com o TCLE, além de indicarem disponibilidade para reuniões semanais;
-------------------------------	---

⁶ O DEMa conta atualmente com cerca de 40 docentes. Os docentes participantes do estudo concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado pela pesquisadora/autora.



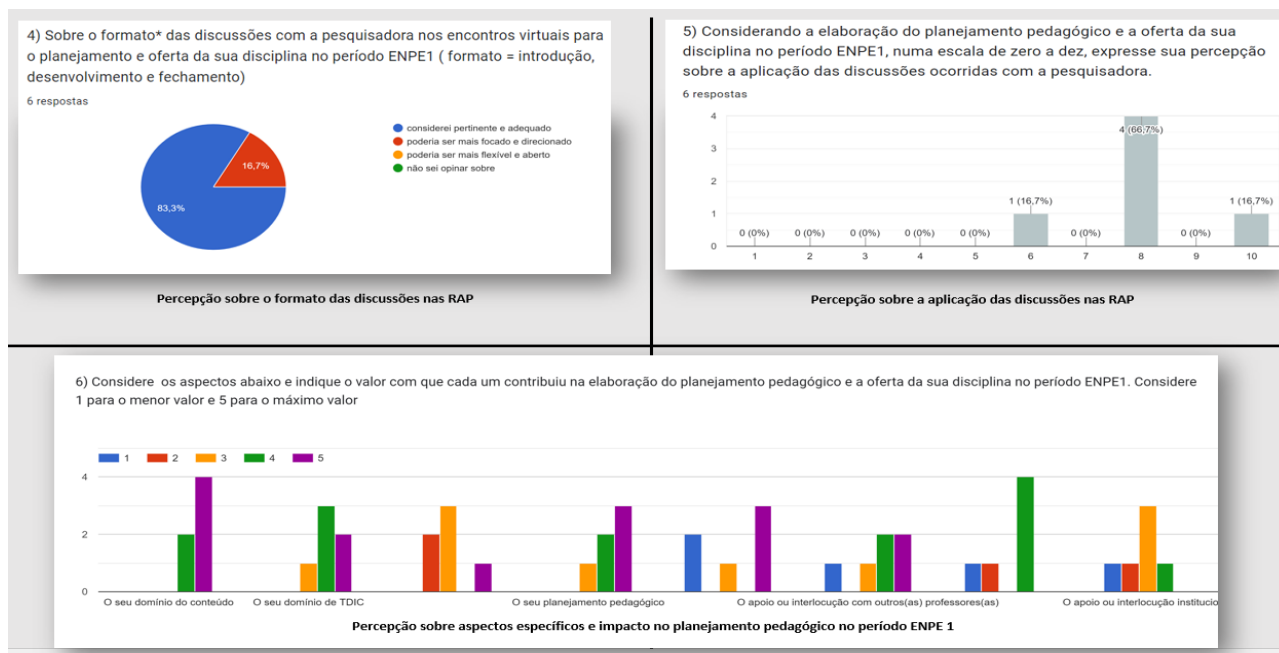
	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstração de atitudes positivas dos professores participantes durante o desenvolvimento do estudo em relação a: <ul style="list-style-type: none"> • flexibilidade nos reagendamentos ocasionais das RAP, tanto quando da indisponibilidade da pesquisadora/autora quanto das suas próprias, visando a continuidade do trabalho; • engajamento e qualidade de presença nas RAP; • motivação para a superação das dificuldades com as TDIC; • motivação para implantação de metodologias ativas; • disposição para “sair da caixa”, isto é, planejar ou ao menos tentar planejar atividades inovadoras nas suas disciplinas; • resiliência para seguir nas suas atividades docentes, diante das inúmeras dificuldades ocasionadas pelo período de exceção provocado pelos Enpe 1 e Enpe 2.
ASPECTOS DESFAVORÁVEIS AO ESTUDO	<ul style="list-style-type: none"> • “Perda de sujeitos” – dois docentes, que manifestaram muita vontade de participar do estudo, tiveram que declinar por estarem muito ocupados com tarefas administrativas; • Docentes do estudo que ministraram aulas em parceria com professores que não fizeram formação em metodologias ativas e que não eram sujeitos do estudo tiveram que “abrir mão” de planejamentos realizados com a pesquisadora nas RAP, em torno, por exemplo, de práticas inovadoras em ambientes virtuais, para não destoar do planejamento efetuado pelos professores que não participaram de tais formações e que não eram sujeitos do estudo. Esse aspecto foi observado em todas as situações envolvendo os docentes do estudo que ministravam aulas em parcerias nessas condições; • Dificuldades causadas pela situação de excepcionalidade da pandemia: excesso de informações disponibilizadas (lives, cursos, vídeos, tutoriais, congressos etc.); necessidade de adaptação muito rápida aos processos de ensino e aprendizagem mediados por TDIC; insegurança em relação a processos de avaliação da aprendizagem no Enpe; aumento da carga horária de trabalho, tanto para dar conta do excesso de informações quanto pela necessidade de produção do material didático das aulas remotas (videoaulas, principalmente); incertezas em relação à efetiva participação dos alunos etc.

Fonte: elaborado pelos autores.

Foi aplicado um formulário para avaliação do assessoramento pedagógico recebido nas RAP e de aspectos da prática docente, ao qual seis docentes do estudo responderam. Foi feito também um encontro síncrono de fechamento, entre os docentes e a pesquisadora/autora. Em relação ao atendimento das expectativas, a maioria manifestou que houve pleno atendimento. Houve uma manifestação de insatisfação parcial, porém, com a própria dedicação, e não com a proposta do estudo. Sobre a quantidade de encontros e a duração destes (uma hora e meia), todos consideraram suficientes. A Figura 3 mostra os resultados de outras três indagações efetuadas.



Figura 3 – Resultados da avaliação dos docentes sobre a participação no estudo



Fonte: gráficos gerados pelo Google Forms a partir das respostas dos participantes.

A pergunta 4 indagou sobre o formato das discussões nas RAP (formato entendido como *introdução, desenvolvimento e fechamento*). A maioria o considerou pertinente e adequado; porém, foi indicado que as RAP poderiam ser mais focadas e direcionadas. Isso se justifica, possivelmente, pelo modelo de assessoria preferencialmente adotado – colaborativo –, em que a pesquisadora não direcionou temas, e pode ser uma indicação de que os outros dois modelos de assessoria – intervenção e facilitação – devem ser considerados, pois atendem a outros perfis de docentes, como afirmado por Cano (2012).

A pergunta 5 se direcionou aos aspectos da aplicação das discussões ocorridas nas RAP no planejamento pedagógico e na oferta das disciplinas no Enpe 1. Exceto pela manifestação mediana (6) indicada pelo mesmo docente que manifestou insatisfação parcial com a própria participação no estudo, observamos que a maioria indicou um grau 8 de satisfação. Isso pode ter ocorrido, possivelmente, pelo motivo que já foi indicado anteriormente, nos aspectos desfavoráveis apontados pela pesquisadora: o oferecimento conjunto da disciplina por docentes participantes do estudo e com grande número de horas em atividades de formação docente, particularmente para metodologias ativas, juntamente de docentes não participantes e com pouco ou nenhum envolvimento em atividades de formação docente, o que levou os primeiros a terem, em alguma medida, preferido não propor e aplicar as inovações discutidas nas RAP, para não criar



conflitos com seus parceiros docentes em um contexto já tão complexo e com tantas incertezas quanto o Enpe. Um forte suporte institucional que valorize os professores que realizam as formações docentes, propostas pela própria instituição, poderia, a nosso ver, minimizar esse desconforto sentido pelos professores participantes do estudo.

Na penúltima pergunta, indagamos sobre oito aspectos e o valor com que cada um contribuiu na elaboração do planejamento pedagógico e na oferta da disciplina no período Enpe 1. As questões foram: três sobre o domínio do docente em relação ao conteúdo da disciplina, às TDIC⁷ e às metodologias ativas; uma sobre o planejamento pedagógico que realizou; e, por fim, quatro sobre apoios que recebeu e interlocuções que realizou (com tutores assistentes⁸ do Movimenta Materiais, com colegas docentes, com a coordenação de curso e com a instituição). Em relação aos domínios, o que mais positivamente contribuiu para o planejamento e a oferta, e era esperado, foi o domínio de conteúdo do docente. O domínio de TDIC impactou mais do que o domínio de metodologias ativas, assunto relativamente recente com o qual passaram a ter contato⁹. O planejamento pedagógico realizado também teve impacto positivo, considerando que, nas RAP, ele foi tema recorrente (em princípio, esta era a razão da proposição do estudo – assessoria pedagógica aos docentes para o planejamento de atividades em sala de aula). Em relação aos apoios e interlocuções, as respostas variaram, mas observamos a tendência de considerarem mais efetiva a interlocução com os tutores, seguida pela interlocução com seus pares e coordenação de curso e, por fim, a interlocução institucional. De fato, os tutores/assistentes atuaram em muitas das disciplinas ministradas pelos docentes do estudo, não só como tutores, mas, muitas vezes, como colaboradores, elaborando material didático (videoaulas, apresentação de *slides*, configurando ferramentas *on-line*, como o *Mentimeter*), auxiliando os estudantes em momentos de tira-dúvidas, auxiliando nos processos de avaliação (elaboração de rubricas, configuração de formulários avaliativos etc.). Os apoios dos colegas docentes e da coordenação de curso foram indicados, e,

⁷ As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) institucionais disponíveis incluem os ambientes virtuais de aprendizagem Moodle e Google Classroom e suas funcionalidades, Google Meet, Perusall, Nearpod e funcionalidades do Google Workspace (Drive, formulários, apresentações, sites etc.).

⁸ O projeto Capes-Fulbright permitiu a seleção de assistentes, doutorandos de programas de pós-graduação em engenharia da instituição, para que apoiassem as atividades do Movimenta, incluindo o apoio a docentes nas disciplinas.

⁹ A primeira formação em metodologias ativas específica para as engenharias, realizada na UFSCar, aconteceu presencialmente em fevereiro de 2020, um mês antes da suspensão das atividades acadêmicas por conta da pandemia. Em duas edições do evento remoto *Semana do Ensino Remoto para Ciências Exatas e Tecnológicas* da UFSCar – SerCET I (2020) e SerCET II (2021) – foram oferecidas oficinas *on-line* na temática. Ver <https://www.ccet.ufscar.br/pt-br/movimenta/movimenta-ccet-1/sercet-i>.



possivelmente, pode ter havido influência das ações do Movimenta, que aconteceram durante o ano de 2021. O apoio institucional foi mencionado num nível mediano, o que reforça uma percepção anterior da pesquisadora/autora sobre a situação dos professores do estudo que preferiram não executar o planejamento para aplicação de metodologias ativas que idealizaram, para não criar conflitos com professores que não participaram de formações para metodologias ativas.

A última pergunta da avaliação foi a seguinte: *Se pudesse sugerir um programa institucional de assessoramento pedagógico, com caráter individual, que elementos, formatos, conteúdo e dinâmica você apreciaria que esse programa tivesse?* As sugestões foram ricas e variadas, tais como "promover dinâmicas sobre o significado de instrumentos avaliativos" ou "apresentar uma base teórica combinada a exemplos práticos de aplicação e estudos de caso para a engenharia", e podem servir de base para a proposição de formações dirigidas a docentes de engenharia.

Um caminho que o presente estudo vislumbra e que pode colaborar para atenuar o crônico e contraproducente problema da falta de tempo do docente para o planejamento de atividades de aprendizagem que promovam o protagonismo dos alunos é a estruturação e disponibilização aos docentes de serviços de assessoramento pedagógico universitário, tema cujas discussões vêm se ampliando em nosso meio e no exterior (XAVIER, 2019; VIEIRA, 2014). Sem a pretensão de esgotar a temática e no sentido de promover reflexões, indicamos, no Quadro 2, quatro ações que poderiam efetivamente fomentar a adoção de metodologias ativas em cursos de Engenharia.

Quadro 1 – Ações necessárias para a adoção efetiva de metodologias ativas em cursos de Engenharia

AÇÕES NECESSÁRIAS	COMENTÁRIOS
As bases teóricas para as metodologias ativas e problematizadoras precisam ser conhecidas pelos professores, para que tenham segurança ao aplicá-las	A revisão de literatura indica-nos que as metodologias ativas que hoje estão em voga (PBL, TBL, Design Thinking etc.) são expressões da prática de determinadas concepções de aprendizagem e são compostas de passos ou etapas, organizados com o propósito de incentivar e promover o protagonismo do aluno. É importante que nas formações docentes em torno de metodologias ativas, em oficinas e/ou em assessorias pedagógicas, os seus aspectos teóricos também sejam abordados.
As formações docentes para metodologias ativas e	Como já indicado, metodologias ativas e problematizadoras são atividades de aprendizagem <i>hands</i>



problematizadoras devem ter caráter prático e aplicado, pois, à semelhança dos processos cognitivos de ordem superior mobilizados nos alunos, também exigem, dos professores que as aplicam, esses mesmos processos	on ou “mão na massa”, tanto para os alunos que seguem as suas etapas quanto para os professores que as planejam e aplicam. Não se aprende a problematizar, a não ser problematizando (ZANOTTO, 2002; ZANOTTO; DE ROSE, 2003).
Os alunos, assim como os professores, precisam ter orientações sobre como participar de atividades de aprendizagem desenvolvidas com base em metodologias ativas e problematizadoras	Os docentes do estudo relataram a dificuldade dos alunos em se organizarem em grupos, dividirem a liderança, se posicionarem em debates e reflexões, se autoavaliarem, colaborarem entre si, dinâmicas estas inerentes às metodologias citadas, o que mereceria formações voltadas para esse público também.
A adoção de metodologias ativas deve ser definida nos projetos pedagógicos dos cursos, mas devem vir acompanhadas de ações que as efetivem	Como mencionado anteriormente, a adoção das determinações oriundas das políticas governamentais não é facultativa às Instituições de Ensino Superior. No entanto, a mera inclusão dessas orientações, apenas para constar a letra da lei, é inócua, se não houver o empenho dos docentes e a legitimação dos setores institucionais em promover condições para que sejam executadas.
Além do oferecimento de diferentes formatos de formações docentes, é importante haver o oferecimento de serviços de assessoramento pedagógico contínuo, em que haja disponibilidade de atendimentos individuais e/ou coletivos sob demanda, pois estes também envolvem a formação docente	Mesmo que um serviço dessa natureza possa atuar na resolução de problemas pontuais dos professores que solicitam o serviço, a interação entre assessores e docentes deve ser embasada em referências teóricas consolidadas, pois todo processo de ensino e aprendizagem é complexo por sua natureza. A interação assessor-professor pode promover, entre outras ações, uma tomada de consciência da docência, que encaminha processos formativos autogestados (VIEIRA, 2014), como pode ser observado na construção das duas edições da Semana do Ensino Remoto para as Ciências Exatas e Tecnológicas – SerCET, cuja experiência redundou na elaboração de um capítulo em publicação voltada para o ensino de engenharia (AFONSO <i>et al.</i> , 2022).

Fonte: elaborado pelos autores.

CONCLUSÕES

Depreendemos dos resultados que o formato de assessoramento individual conduzido foi importante para promover ou consolidar a compreensão e aplicação adequada de metodologias ativas e problematizadoras pelos docentes, já trabalhadas em formações institucionais anteriores, coletivamente. A possibilidade de discutir e problematizar, com auxílio da pesquisadora (assessora),



situações reais que enfrentaram no período Enpe foi importante para romper o isolamento e a “solidão pedagógica”, isto é, a ausência de interlocutores para compartilhar dúvidas e experiências da prática de ensino. As metodologias ativas e problematizadoras, à semelhança dos processos cognitivos de ordem superior mobilizados nos alunos, também exigem, dos professores que as aplicam, esses mesmos processos. Desse modo, não basta apenas participar de formações docentes meramente expositivas (palestras, *lives*, tutoriais) ou ler inúmeros materiais sobre a temática: é preciso planejar, aplicar, avaliar, refazer, aplicar novamente, discutir com os pares, enfim, é preciso que os próprios professores também sejam sujeitos ativos, responsáveis pela própria aprendizagem. Esta é a tônica que sugerimos para propostas de adoção de metodologias ativas nos cursos de Graduação em Engenharia.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, C. R. M. et al. Inovação pedagógica no ensino de engenharia: experiências formativas na SerCET/CCET/UFSCar. In: MATTASOGLIO NETO, O. (Org.). **Boas práticas de formação docente em Engenharia**. Brasília: Abenge, 2022. e-Book. Disponível em: http://www.abenge.org.br/file/E-book_GT_FP_2022.pdf.
- BARRETO, M. F. M. (Org.). **Dinâmica de grupo**: história, prática e vivências. 5. ed. Campinas: Alínea, 2014.
- BELHOT, R. V. **Reflexões e propostas sobre o “ensinar engenharia” para o século XXI**. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.
- BORDINI, G. S.; SPERB, T. M. O uso dos grupos focais on-line síncronos em pesquisa qualitativa. **Psicologia em Estudo**, v. 16, n. 3, p. 437-445, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Edital n. 23/2018 – CAPES/CNE/COMISSÃO FULBRIGHT. Programa Brasil-Estados Unidos de modernização da educação superior na graduação (PMG-EUA). **Diário Oficial da União**: seção 3, Brasília, DF, p. 24, 11 jun. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/11062018-edital-23-pmg-eua2-pdf>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES n. 2/2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, p. 43-44, 26 abr. 2019.
- CANO, J. M. N. Modelos de asesoramiento a organizaciones educativas. In: SEGOVIA, J. D. (Coord.). **Asesoramiento al centro educativo** – colaboración y cambio en la institución. Barcelona: Ediciones Octaedro, 2012. p. 147-166.
- CARBONELL, J. S.; CORSO, L. V.; PADILHA, J. dos S. **Pedagogias do Século XXI**: Bases para a Inovação Educativa. 3 ed. Porto Alegre: Penso, 2016.
- CARRASCO, L. B. Z.; XAVIER, A. R. C.; AZEVEDO, M. A. R. de. Assessoria pedagógica ao docente universitário: uma carreira em construção. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 209-219, dez. 2018.



- COLL, C. et al. **Psicologia do ensino**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- FARIA, W. **Teorias de Ensino e planejamento pedagógico**. São Paulo: EPU, 1987.
- GRAHAM, R. **Global state of the art in engineering education**. Massachusetts: MIT, 2018. Disponível em: <https://jwel.mit.edu/assets/document/global-state-art-engineering-education>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- LEIVA, D. R.; SEABRA, A. C.; OLIVEIRA, V. F. **Planejamento e Primeiros Resultados dos Projetos Institucionais de Modernização da Graduação em Engenharia (2019/20)**. Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Graduação em Engenharia (PMG – Capes/Fulbright) Brasília: Abenge, 2021 Disponível em: http://www.abenge.org.br/arquivos/downloads/livro/01_Livro-PMI-Abenge-2019-2020.pdf. Acesso em: 14 mar. 2023.
- LIMA, H. de F. D.; OLIVEIRA, N. M.; OLIVEIRA, N. M. Análise da graduação no ensino de engenharia no Brasil-análise de dados da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). **Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**, 40, Belém: Abenge, 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/104335.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- LINSINGEN, I. V. Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 21, n. 45, p. 297-317, 2015.
- MARCOS, L. P.; LEIVA, D. Indicadores bibliométricos de publicações sobre Educação em Engenharia. **Anais... CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA**, 47, Fortaleza: Abenge, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/vylbylx>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**: As abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1992.
- MOREIRA, M. A. **Ensino e Aprendizagem**: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985.
- POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- POZO, J. I. **Aprendizes e mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- POZO, J. I. Estratégias de aprendizagem. In: COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação**: psicologia da educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- TONINI, A. M. (Org.). **Desafios da Educação em Engenharia**: formação acadêmica e atuação profissional, práticas pedagógicas e laboratórios remotos. Brasília: Abenge, 2017. Disponível em: http://metrologia.org.br/wpsite/wp-content/uploads/2018/07/Cobenge-2017_Livro-SD_COMPLETO.pdf. Acesso em: 1 mar. 2023.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Conselho de Graduação. **Resolução CoG nº 331, de 27 de julho de 2020**. Dispõe sobre a regulamentação da oferta de atividades curriculares em meios digitais em situação excepcional provocada pela suspensão das aulas presenciais, nos termos da Portaria MEC nº 544, de 16 de junho de 2020 – COVID-19. São Carlos, 2020. Disponível em: https://www.prograd.ufscar.br/conselho-de-graduacao-1/arquivos-conselho-de-graduacao/reunioes/2020/resolucoes_2020/ResoluCoG331.pdf. Acesso em: 14 mar. 2023.
- VIEIRA, F. Para uma mudança profunda da qualidade da pedagogia na universidade. **Revista de Docencia Universitaria REDU**, v. 12, n. 2, p. 23-39, ago. 2014.



- XAVIER, A. R. C. **Contextos curriculares da Universidade Nova e do Processo de Bolonha**: a Assessoria Pedagógica Universitária em questão. 370 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2019.
- ZANOTTO, M. A. C. **A formação contínua como possibilidade do aprimoramento da ação de problematizar**: análise de uma proposta voltada para professores atuantes em Educação Especial. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.
- ZANOTTO, M. A. C.; DE ROSE, T. M. S. Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 45-54, jan./jun. 2003.