

BOAS PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ENGENHARIA

Organizadores:

Octavio Mattasoglio Neto
Renata dos Santos
Angelo Eduardo Battistini Marques
Fransuze de Oliveira
José Aquiles Grimoni Baesso
Tatiana Bitencourt Dumet
Terezinha Severino da Silva



Brasília, 2022

BOAS PRÁTICAS DE FORMAÇÃO DOCENTE EM ENGENHARIA



Brasília, DF
2022

Este livro foi organizado com base nos trabalhos submetidos em resposta ao Edital 01/2021 do Grupo de Trabalho de Formação de Professores para as Engenharias, vinculado à Associação Brasileira de Educação em Engenharia (ABENGE). Os trabalhos selecionados foram revisados pelos autores de cada capítulo, que são os responsáveis pelo seu conteúdo e autorizaram a publicação dos respectivos textos neste livro.

A ABENGE, fundada em 12 de setembro de 1973, é uma sociedade civil de âmbito nacional, sem fins lucrativos, de caráter educacional e cultural, que objetiva o aprimoramento, a integração e a adequação à realidade nacional e internacional da educação em Engenharia e o contínuo aperfeiçoamento das instituições filiadas.

Diretoria da ABENGE

Vanderli Fava de Oliveira	Presidente
Luiz Paulo Mendonça Brandão	Vice-presidente
Silvia Costa Dutra	Diretora Acadêmica
Vagner Cavenaghi	Diretor Administrativo e Financeiro
Carlos Almir M. de Holanda	Diretor de Comunicação

Membros do GT Formação de Professores da ABENGE

Octavio Mattasoglio Neto (IMT/ABENGE)
Angelo Eduardo Battistini Marques (IMT)
Fransuze Oliveira (CESUPA)
José Aquiles Grimoni Baesso (POLI/USP)
Renata dos Santos (UNIFEI)
Tatiana Bitencourt Dumet (POLI/UFBA)
Terezinha Severino da Silva (UFTM)

Conselho Editorial

Octavio Mattasoglio Neto (IMT/ABENGE)
Renata dos Santos (UNIFEI)
Angelo Eduardo Battistini Marques (IMT)
Fransuze Oliveira (CESUPA)
José Aquiles Grimoni Baesso (POLI/USP)
Tatiana Bitencourt Dumet (POLI/UFBA)
Terezinha Severino da Silva (UFTM)

© 2020 ABENGE – Associação Brasileira de Educação em Engenharia
SRTVN Bloco A Lote C Salas 730/732 - Centro Empresarial Norte
Condomínio Centro Empresarial Norte - Asa Norte
Brasília - DF – CEP: 70710-200

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.
Nenhuma parte deste livro, sem autorização prévia por escrito da ABENGE,
poderá ser reproduzida ou transmitida, sejam quais forem os meios empregados:
eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

Ficha Técnica

Coordenação Geral:

Octavio Mattasoglio Neto e Renata dos Santos

Capa e diagramação:

Ducom Design

Ficha elaborada por Débora Ferreira dos Santos

CRB-8/7267

Boas práticas de formação docente em Engenharia / Octavio Mattasoglio
Neto...

[*et al.*] - Brasília: ABENGE, 2022.

e-Book : il. color.

ISBN: 978-65-87897-00-4



1. Formação docente 2. Capacitação docente 3. Professor de Engenharia
4. Novas DCNs 5. Ensino de Engenharia I. Mattasoglio Neto, Octavio. II. Santos,
Renata dos. III. Silva, Terezinha Severino da. IV. Battistini, Angelo Eduardo
Marques. V. Oliveira, Fransuze de. VI. Baesso, José Aquiles Grimoni.
VII. Dumet, Tatiana Bitencourt. VIII. ABENGE. IX. Título.

CDU 378:62

SUMÁRIO

Apresentação	6
--------------	---

Capítulo 1	7
------------	---

ESTRATÉGIAS E AÇÕES PEDAGÓGICAS DEFINIDAS PELO NÚCLEO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA PARA MIGRAÇÃO DE AULAS PRESENCIAIS PARA REMOTAS

Claudio Luis Crescente Frankenberg, Lucia Maria Martins Giraffa, Denize Regina Carniel, Thaisa Jacintho Muller

Capítulo 2	29
------------	----

OS DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DAS DCN DOS CURSOS DE ENGENHARIA: EXPERIÊNCIAS DO GRUPO DE ESTUDOS ACESSORIA PEDAGÓGICA UNIVERSITÁRIA

Sayonara Ribeiro Marcelino Cruz, Amanda Rezende Costa Xavier, Ester Cristiane Wonsik, Terezinha Severino da Silva, Maria Angelica C. Zanotto

Capítulo 3	48
------------	----

O NÚCLEO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS DOCENTES DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UFJF

Cristiano Gomes Casagrande, Danilo Pereira Pinto, Roberta Cavalcanti Pereira Nunes, Taís Borges Oliveira

Capítulo 4	66
------------	----

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ENGENHARIA: O CASO DA UTFPR NOS ANOS DE 2017 A 2020

Luis Mauricio Resende, Lisandra Ferreira de Lima, Neuci Schotten, Rosana de Mello Santos Nicola

Capítulo 5	83
------------	----

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOCENTE EM APRENDIZAGEM ATIVA NOS CURSOS DE ENGENHARIA: O RELATO DE EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - CAMPUS THEODOMIRO CARNEIRO SANTIAGO

Bianca Cabral Caldeira, Lílian Barros Pereira Campos, Iara Alves Martins de Souza, Dair José de Oliveira, Walter Aoiama Nagai, Anderson de Assis Morais, Janaina Antonino Pinto, Renata dos Santos

CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA
ACADEMIA DE PROFESSORES DO INSTITUTO MAUÁ DE
TECNOLOGIA

Octavio Mattasoglio Neto

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE ENGENHARIA:
EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NA SERCET/CCET/UFSCAR

Conrado Ramos Moreira Afonso, Cali Laguna Achon, Marcelo de Castro Takeda, Armando Antonialli, Helder Vinícius Avanço Galeti, Ricardo Menotti, Rafael Vidal Aroca, Fredy João Valente, Márcio Luis Lanfredi Viola, Rafael Fernando Barostichi, Roberto Ribeiro Paterlini, Maria Angélica do Carmo Zanotto, Thiago de Assis Augusto, Aline Cazarini Felicio, Maria Antonia Ramos de Azevedo, Luiz Fernando de Oriani e Paulillo

APRESENTAÇÃO

O Grupo de Trabalho Formação de Professores em Engenharia (GT FormProf) foi oficializado na Assembleia da ABENGE, em 2016, durante o Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE) de Natal. A primeira reunião foi realizada, em 2017, no COBENGE de Joinville. Desde esse primeiro momento, o GT tem procurado alinhar políticas de formação de professores às demandas nacionais. Mais recentemente, com a homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, em abril de 2019, a necessidade de formação docente pelas escolas de engenharia ficou explicitada assim como a necessidade de uma avaliação do trabalho do professor no que tange o seu desempenho nas atividades de ensino realizadas nesses cursos.

Temas como a formação continuada dos professores para os cursos de engenharia e a formação em cursos de pós-graduação, bem como temas como o ensino por competências, foram abordados nos *webinars* promovidos pelo GT FormProf ao longo de 2020 e 2021. Mas a cada *webinar* ficava a sensação de que outras experiências existiam, além daquelas que eram brilhantemente apresentadas e discutidas nesses encontros *online*. Daí surgiu a ideia de relatar experiências de formação e capacitação docente, tendo como base as experiências de docentes do nosso país.

O edital foi aberto, os relatos recebidos foram avaliados e estão publicados neste primeiro livro do GT. Nosso desejo é que os relatos sejam inspiração para que outras escolas também promovam, de forma efetiva, a formação e a capacitação docente, porque, afinal, os professores são a linha de frente na mudança do ensino de engenharia. Sem políticas e estratégias que promovam a formação docente de modo amplo, será menos eficiente a mudança tão desejada rumo a um ensino de engenharia consistente, moderno e efetivo para atender às demandas da sociedade.

CAPÍTULO 1

ESTRATÉGIAS E AÇÕES PEDAGÓGICAS DEFINIDAS PELO NÚCLEO DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA PARA MIGRAÇÃO DE AULAS PRESENCIAIS PARA REMOTAS

Claudio Luis Crescente Frankenber, Lucia Maria Martins Giraffa, Denize Regina Carniel, Thaisa Jacintho Muller

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

1 INTRODUÇÃO

No dia 12 de março de 2020, o que parecia uma ameaça distante tomou conta do planeta, do Brasil e o estado do Rio Grande do Sul não ficou alheio a este contexto de mudanças emergenciais. Ou seja, a população passou a conviver com uma nova regulação no modo de trabalhar, estudar, consumir e se relacionar, ocasionado pelo flagelo mundial, estabelecido pela pandemia da COVID-19.

Nesse sentido, diversos decretos estabeleceram orientações e restrições de atividades como forma de prevenir a contaminação pelo Coronavírus. Desse modo, no dia 19 de março de 2020, o Decreto Estadual nº 55.128 instituiu estado de calamidade pública em todo o território do Rio Grande do Sul. Ainda no dia 16 de março de 2019, o Decreto nº 55.118 suspendeu as aulas presenciais no âmbito do Sistema Estadual de Ensino por um período de 15 dias, a contar do dia 19 de março. Posteriormente, em função do alastramento do número de casos de infectados com a COVID-19, o fechamento das escolas foi prorrogado por mais dias pelos Decretos nº 55.154, de 1º de abril e nº 55.241, de 10 de maio. Semelhantemente ao movimento realizado no estado do Rio Grande do Sul, considerando o panorama preocupante que se instituiu no país, os demais estados brasileiros também adotaram medidas de distanciamento social, com a suspensão de aulas presenciais nas redes de educação básica e de ensino superior.

Já no dia 17 de março de 2020, o Ministério da Educação publicou a Portaria nº 343, autorizando, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais (em andamento) por aulas que utilizassem meios e tecnologias da informação e comunicação pelo prazo de 30 dias. Entretanto, em 16 de junho, com o crescimento do número de casos e, conseqüentemente, de mortos pela COVID-19, a Portaria nº 544 estendeu esse prazo até 31 de dezembro de 2020. Dessa maneira, considerando o cenário estabelecido pela regulamentação estadual e nacional, todo o sistema educacional foi impelido a profundas mudanças na forma de ofertar a educação esperada e contratada.

À vista disso, Pimentel e Araújo (2020) sintetizam este novo momento ao afirmar que, para manter as aulas em andamento, mesmo com as escolas e universidades fechadas, o MEC apontou um caminho (ao menos para as instituições federais de ensino superior): “autorizar, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas que utilizem meios e tecnologias de informação e comunicação” (BRASIL, 2020).

Em outros termos, a referida portaria criou a oportunidade para que algumas alternativas de ensino-aprendizagem (mediadas pelas tecnologias digitais em rede)

fossem consideradas: EaD (Educação a Distância)¹, EoL (Educação *Online*)², *homeschooling* (Ensino Doméstico)³, Atividade Escolar Remota e Ensino Híbrido, entre outras possibilidades.

Nessa perspectiva, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), instituição em que se desenvolveu este relato, foi estabelecido o Ensino Síncrono Emergencial Remoto (ou variação da combinação dessas palavras). Importante destacar que não se ofertou EaD e nem EoL. Quer dizer, várias publicações *online*, especialmente no formato de entrevista (amplamente utilizadas para esclarecer a comunidade), pontuam essa necessidade de esclarecimento para não haver uma avaliação da oferta baseada em outros parâmetros e premissas, o que só faria um “desserviço” à comunidade que pesquisa e atua na EaD e no *Online*. Nesse sentido, uma síntese dessa preocupação pode ser acessada nas entrevistas de Junqueira (2020) e Justino (2020).

Outrossim, uma vez instituído o “novo normal”, como a mídia passou a referenciar o contexto estabelecido pela pandemia da Covid-19, a universidade tomou medidas rápidas para adequar as disciplinas às ofertas virtuais. Todavia, tendo em vista que no âmbito administrativo a PUCRS está dividida em sete escolas, as quais aglutinam diversos cursos organizados por área de concentração, será descrito aqui o processo estabelecido pela Escola Politécnica, a qual possui no seu escopo todos os cursos de Engenharia, Computação, Matemática, Física, Química, Arquitetura e Urbanismo e Ciências Aeronáuticas.

Ainda em relação à organização acadêmica da universidade, em dezembro de 2016, foi estabelecida a Reformulação Acadêmica da Estrutura Organizacional e do Modelo de Gestão e Governança (REORGG), sendo criadas as escolas e, conseqüentemente, novos itens organizacionais, como o NIP (Núcleo de Inovação Pedagógica)⁴. Nessa lógica, levando em conta o projeto de incentivo e incremento à inovação pedagógica, a universidade criou uma série de ações para fomentá-lo nos diversos cursos que oferta. Para tanto, dois elementos foram estratégicos nessa busca por reformulação das práticas pedagógicas: a criação dos NIPs (um em cada escola) e do setor de Educação *Online* (vinculado diretamente à Pró-Reitoria de Graduação), cujas informações mais detalhadas podem ser verificadas em Frankenberg *et al.* (2019).

Ademais, em decorrência dessa reestruturação e da criação da Escola Politécnica, também foi criado o Núcleo de Inovação Pedagógica da Escola Politécnica (NIP-EP)⁵. O Núcleo é composto atualmente por quatro professores com formação básica diferenciada (engenharia, arquitetura, informática e matemática), porém todos com algum tipo de formação na área pedagógica. O NIP-EP balizou suas atividades no documento padrão da PROGRAD (PUCRS, 2017). Entretanto, no contexto da Escola Politécnica, observou-se a necessidade de atuação em outras frentes que tinham e têm caráter pedagógico. Sendo assim, o NIP-EP começou a atuar também nos seguintes itens:

- subsídio aos coordenadores na elaboração dos projetos pedagógicos de

¹ EaD (Educação a Distância), ver em: <http://www.abed.org.br/site/pt/>

² EoL (Educação Online), ver em: <http://www.abed.org.br/site/pt/>

³ *homeschooling* (Ensino Doméstico), ver em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/14789>

⁴ NIP (Núcleo de Inovação Pedagógica), ver em: <https://www.pucrs.br/revista/um-novo-jeito-de-viver-pucrs/>

⁵ Núcleo de Inovação Pedagógica da Escola Politécnica (NIP-EP), ver em: <https://www.pucrs.br/politecnica/a-escola/organizacao-administrativa/>

curso;

- acompanhamento dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs)⁶, quando necessário apoio pedagógico;
- auxílio aos docentes que possuem alunos com necessidades especiais, fazendo a interface entre professor, aluno e Laboratório de Ensino Atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas (LEPNEE)⁷;
- atendimento aos professores que pretendem usar o Living 360°, que é o novo espaço de aprendizagem e convivência da PUCRS;
- acompanhamento de atividades de captação de alunos;
- promoção de cursos e ou oficinas voltadas a questões de aprendizagem como: educar pela pesquisa, avaliação e práticas docentes;
- auxílio ao decanato da escola em questões pedagógicas.

De forma geral, o NIP-EP passou a integrar a nova escola, auxiliando não só em questões de inovação pedagógica, mas também na interação do corpo docente e discente das diferentes Faculdades que agora compõem a Escola Politécnica.

Já em relação ao período de pandemia mencionado, uma vez estabelecido que havia a possibilidade concreta de migração das aulas para o modelo virtual, foram organizadas oficinas de apoio aos professores pelo NIP-EP. Nesse sentido, Jonassen (2007 *apud* RODRIGUES, 2020) destaca que:

Talvez o maior desafio enfrentado no que tange à formação continuada de professores universitários para o uso pedagógico das TDIC seja, depois de incentivar a adesão voluntária a essa formação, levá-los a deslocarem o foco de suas ações pedagógicas da tecnologia em si mesma para os objetivos de aprendizagem que estruturam seu fazer docente.

Nessa mesma lógica, Rodrigues (2020) relata, em seu artigo, as dificuldades enfrentadas, pontuando uma trajetória formativa semelhante ao contexto da universidade aqui referida, evidenciando problemas já sinalizados na literatura relacionada ao tema de Educação *Online*, a saber:

- organização do espaço virtual com linguagem adequada (não apenas digitalizar materiais e colocá-los disponíveis);
- autonomia discente à mediação pedagógica feita pelo docente;
- a questão da avaliação remota;
- metodologias específicas para oferta virtual;
- material especificamente organizado para esta finalidade.

Isso posto, à vista da necessidade de reestruturação das aulas em virtude do contexto pandêmico, uma semana antes da sua suspensão presencial, por um período de três dias (16 a 19 de março), o NIP-EP organizou um conjunto de oficinas com o propósito de alinhar os trabalhos e auxiliar os docentes a organizarem suas salas no ambiente *Moodle*, contemplando orientações para uso da ferramenta de videoconferência (*Zoom*) e

⁶ Núcleos Docentes Estruturantes), ver em: <https://www.pucrs.br/>

⁷ Laboratório de Ensino Atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais específicas), ver em: <https://www.pucrs.br/apoiodiscente/nucleo-de-apoio-a-educacao-inclusiva/lepnee-01/>

para criação de um canal no *YouTube* ou no *OneDrive* – esse último disponibilizado pela universidade a todos os docentes.

A “força tarefa” criada para atender os docentes da escola (em número de 251) contou com a colaboração de professores voluntários que, além de *expertise* no uso do *Moodle* e das ferramentas selecionadas, também possuíam considerável fluência digital (alguns já com experiência em atividades de educação *online*).

Importante destacar também que a universidade possui tradição em pesquisa e oferta de EaD em diferentes formatos. Embora atualmente não ofereça graduação totalmente *online*, desde 2006, quando da adoção da plataforma *Moodle*, todos os professores vêm recebendo formação (inicialmente denominada de Oficina *Moodle*, realizada no setor *online* da época). Também por decisão institucional, toda disciplina da universidade tem uma sala virtual no *Moodle*, para, pelo menos, servir de repositório de materiais, sala de entregas de tarefas e comunicação adicional com os alunos. Além disso, em muitos cursos existem disciplinas totalmente *online* e outras semipresenciais. Dessa forma, o trabalho *online* (necessário para o atual momento) já era de conhecimento da comunidade.

Sem dúvida, essa cultura prévia foi significativa no que diz respeito ao período de adaptação ao ensino remoto. O desafio, portanto, foi organizar a sala como fonte primária de informação e interlocução com os alunos, colocar os *links* dos vídeos criados e planejar os encontros síncronos.

Desse modo, também por decisão institucional, definiu-se que a grade das disciplinas seria cumprida conforme estava no planejamento semestral, isto é, seriam mantidos os encontros que ocorreriam no presencial em formato virtual, síncrono, usando a ferramenta *Zoom*. Outra decisão importante foi deixar os encontros gravados disponíveis para que os estudantes assistissem a esses vídeos quando desejassem. Nesse sentido, os professores receberam orientações para colocar os vídeos em modelo que somente aqueles que tivessem o *link* poderiam assisti-los, preservando, assim, o espaço de interlocução de forma semelhante ao presencial, uma vez que muitos alunos ficavam identificados pelo nome, por foto ou até mesmo por vídeo (mais raro).

Outrossim, o contexto pandêmico evidenciou as diferenças da infraestrutura pessoal de professores e estudantes. Quer dizer, a diversidade de realidades, especialmente dos discentes, foi fator determinante para adoção de diretivas que permitissem preservar o direito de os estudantes terem acesso aos materiais e poderem retomar os encontros síncronos nos quais tiveram problemas de acesso por razões diversas: conexão de internet ruim, equipamento obsoleto, compartilhamento de um único computador na família (todos em casa e muita gente trabalhando em *home office*), falta de luz e outros.

À vista disso, a Universidade fez um cuidadoso levantamento para poder mapear a situação pessoal dos alunos, considerando tanto a diversidade de situação econômica dos discentes quanto a heterogeneidade em relação à realidade imposta pela pandemia da COVID-19. Tal ação contemplou desde envio de material para a casa dos estudantes e empréstimos de computadores até abrir espaços para uso “*in loco*” na biblioteca (quando as portarias governamentais permitiam flexibilização). Ou seja, o esforço de inclusão foi uma das marcas deste tempo de emergência.

No âmbito docente, foram percebidas também diferenças de condições, mas não tão profundas como no caso dos alunos. E, nesse caso, a criatividade marcou presença de forma essencial: professores elaboraram estratégias para gravarem vídeos, para

simularem laboratórios, para fazerem experimentos e também para produzirem experiências de aprendizagem, mesmo no virtual. Nessa perspectiva, a Figura 1 apresenta exemplos da variedade de estratégias e de materiais adaptados.

Figura 1- Imagens recebidas dos professores



Fonte: Autores deste estudo

Nessa sequência, com a finalidade de abordar as estratégias e ações pedagógicas definidas pelo núcleo de inovação pedagógica para migração de aulas presenciais para remotas, além do exposto nesta primeira seção (introdução), em que são apresentados o contexto e o lócus onde foi realizado o trabalho, este capítulo foi organizado em outras três. Na seção 2, está descrito o aporte teórico que embasa as concepções pedagógicas do NIP-EP. A seguir, na seção 3 apresenta-se o relato de experiências, com exemplos de práticas e recursos utilizados nas aulas. E, por fim, na seção 4, são expostas as considerações finais, que são destacadas as lições aprendidas e algumas reflexões que podem vir a auxiliar colegas e comunidade. Ademais, as referências utilizadas estão no final do texto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Projeto Estratégico de Inovação Didático-Pedagógica (PEIP, 2017) da PUCRS estabelece as diretrizes que balizam os processos de ensinar e de aprender no âmbito dos percursos formativos da universidade, sendo esses baseados nos princípios epistemológicos relacionados ao educar pela pesquisa.

Educar pela Pesquisa (EPP)⁸ é uma abordagem de aprendizagem na qual o estudante constrói, em sala de aula, respostas aos seus próprios questionamentos e aos do professor, ou seja, realiza investigações acerca dos temas em estudo, associadas à disciplina ou ao contexto do seu curso. Espera-se, portanto, o estabelecimento de uma parceria entre o professor e os estudantes, de modo que todos possam intervir quando

⁸ Educar pela Pesquisa (EPP), ver em: <https://www.scielo.br/j/r/lae/a/kz5vDFYx8rCdMFcQRkQq6PB/?lang=pt>

necessário, desenvolvendo, assim, atitudes coerentes com essa perspectiva de produção do conhecimento.

De acordo com o PEIP-PUCRS, essa abordagem está em consonância com o posicionamento estratégico da universidade, na medida em que está centrada na inovação e no desenvolvimento e apoiada nas ideias de Demo (1994), que estabelece o Educar pela Pesquisa como um programa construtivo, acompanhado e entendido como um conjunto de tarefas que levam à reconstrução conceitual, procedimental e atitudinal, ao qual agregamos também o artístico/criativo. O documento reforça ainda a importância da pesquisa no ambiente escolar, citando Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012, p. 12), os quais destacam que

a pesquisa em sala de aula é uma maneira de envolver os sujeitos, estudantes e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades (...). Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana.

Logo, a pesquisa em sala de aula se apoia na linguagem e em processos discursivos que ocorrem entre professor e estudantes relacionados à construção do conhecimento e não à mera transmissão de informações. Contudo, para que isso ocorra, é fundamental que a atitude dos docentes e discentes seja apoiada em questionamentos, em indagações acerca do que é conhecer algo ou alguma coisa. Citando a mesma fonte do PEIP, busca-se também a ideia de Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012, p. 36), quando esses enfatizam que se devem construir “pontes” entre o existente (conhecido) e o que se deseja conhecer. Ou seja, “não se trata de apresentar respostas prontas, copiadas, mas de argumentação própria, com sustentação em fatos, dados e teorias”.

Os fundamentos e princípios do EPP envolvem submeter as ideias ao teste, à dúvida e ao desafio, em que a aprendizagem tem sua dimensão construtiva e produtiva (DEMO, 2001). Isto posto, o Educar pela Pesquisa tem como objetivo central incentivar o questionamento dentro de um processo de reconstrução de conhecimento (DEMO, 2001). Nesse sentido, o questionamento reconstrutivo, segundo Moraes, Galiuzzi e Ramos (2012, p. 13), é

uma nova compreensão, um novo modo de fazer algo, uma nova atitude ou valor parecem ter mais significado quando construídos como consequência de um questionamento. Por isso entendemos o perguntar como o movimento inicial da pesquisa, e, da mesma forma, da utilização da pesquisa em sala de aula.

Ainda de acordo com o PEIP (2017), em prevalecendo a pesquisa como princípio educativo, centrado no questionamento reconstrutivo do estudante, o professor universitário necessita conceber-se como um profissional da educação, isto é, um pesquisador não só da sua área de formação, mas também do seu ensino, da sua prática e da aprendizagem dos estudantes (DEMO, 2000). Assim,

[...] o professor assume postura de orientador, definindo-se como alguém que, tendo produção própria qualitativa, motiva o estudante a produzir também. Esse processo educativo começa do começo, ou seja, começa pela cópia, pela escuta pelo seguimento de ritos

introdutórios, mas precisa evoluir para a autonomia (DEMO, 2001, p. 130).

Além disso, como discute Ramos (2000), a pesquisa (tomada aqui como sinônimo da investigação) pode estar presente em diferentes dimensões da prática profissional. Isto é, o professor do Ensino Superior pode ser um pesquisador da sua área de formação (incluída aí a área de Educação e, em especial, a da pedagogia universitária). Ele pode também adotar a pesquisa como estratégia de ensino e, ainda, fazer pesquisas sobre a sua prática docente, o que implica elaborar, aplicar e avaliar, de forma fundamentada, propostas de intervenção curricular (por exemplo, planejando uma disciplina, organizando um grupo de atividades didáticas ou testando um novo recurso pedagógico).

2.1 A questão da Inovação Pedagógica

Conforme o PEIP (2017), o conceito de inovação adotado pela PUCRS não deve ser visto como um fim em si mesmo ou como a solução para os complexos e estruturais problemas da educação contemporânea, como destaca Messina (2001). Nessa mesma lógica, para Fullan (2002), a inovação deve ser vista como processo e não como um acontecimento, sendo, portanto, um fenômeno multidimensional ou, ainda, uma disposição permanente. Ela deve ser considerada como um conjunto de intervenções, decisões com certo grau de intencionalidade e sistematização, que visam transformar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas (CARBONELL, 2002; CARDOSO, 2003; FULLAN, 2002). É essa concepção processual de inovação que orienta a forma como estão estruturadas as ações desse projeto no movimento em direção ao modelo de ensino baseado no Educar pela Pesquisa.

Considera-se, portanto, a mudança paradigmática do modelo industrial (transmissão de conhecimento/informações) para o modelo de construção ativa do conhecimento, em que o aluno é o protagonista do seu processo de aprender em parceria com seu(s) professor(es), os quais funcionam, como guias, tutores, facilitadores e, por que não dizer curadores do conhecimento. Sob essa ótica, etimologicamente, a palavra curadoria tem origem do latim "*curator*", que quer dizer "aquele que administra", "aquele que tem cuidado e apreço". Aquele que age como um mediador do conhecimento estabelecido e auxilia a propor novos entendimentos e aplicações para solução de problemas cada vez mais complexos.

Assim sendo, é exatamente na complexidade contemporânea dos problemas e na incapacidade de uma única área do conhecimento de resolvê-las na plenitude que se faz necessário adotar práticas pedagógicas que mobilizem os estudantes a serem ativos e responsáveis por sua "bagagem" construída nas múltiplas interações ofertadas pelas disciplinas e atividades do seu curso.

Nessa perspectiva, emergem e são resgatadas as metodologias ativas como práticas pedagógicas (CAMARGO; DAROS, 2018, p. 58), cujas matrizes conceituais datam do início de século XX, destacando autores como: Dewey, Kilpatrick, Decroly, Ausubel; e os brasileiros Anísio Teixeira e Lourenço Filho. Já as teorias são retomadas e ressignificadas pelo contexto da cibercultura definida por (LÉVY, 1999, p. 17):

o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço.

Nesse novo contexto, essas teorias fornecem, segundo Camargo e Daros (2018, p. 40), subsídios para uma pedagogia dinâmica, centrada na criatividade e na atividade discente protagonista, autodidata e enfatizando aquilo que para os cursos da Escola Politécnica da PUCRS são elementos basilares: a resolução de problemas, o desenvolvimento de projetos, a autonomia e o engajamento nos processos de ensinar-aprender por meio de transdisciplinaridade. Termo esse cunhado por Piaget e referente a uma abordagem científica que visa à unidade do conhecimento. Quer dizer, seria uma atitude a ser adotada de abertura ao outro e seu conhecimento.

Segundo Valente (2014), diversas propostas de práticas pedagógicas alternativas se contrapõem à aprendizagem passiva, bancária (FREIRE, 1987), baseada na transmissão de informação. Nelas, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas. Nesse sentido, diversas estratégias têm sido utilizadas para promover a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada na pesquisa, o uso de jogos, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou a Aprendizagem Baseada em Problemas e por Projetos (ABPP). No caso da ABP, a ênfase é a resolução de problemas ou as situações significativas, contextualizadas no mundo real. Na ABPP os problemas ou projetos são enfrentados e estudados de forma coletiva e colaborativa por um grupo de aprendizes e não individualmente.

2.1.1 Sala de Aula Invertida

Valente destaca que a dificuldade com essas abordagens é a adequação do problema de acordo com o currículo que está sendo trabalhado e com o nível de conhecimento dos alunos. No caso dos projetos, em geral escolhidos conforme o interesse de cada aluno ou grupo de alunos, é possível encontrar uma diversidade de temas, tornando bastante difícil para o professor mediar o processo de aprendizagem. As dificuldades têm sido superadas à medida que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC)⁹ estão sendo utilizadas na educação e passam a fazer parte das atividades de sala de aula. Essas tecnologias, enfatiza Valente, têm alterado a dinâmica da escola e da sala de aula como, por exemplo, a organização dos tempos e espaços da escola, as relações entre o aprendiz e a informação, as interações entre alunos, e entre alunos e professor.

Em outros temas, a integração das TDIC nas atividades da sala de aula tem proporcionado o que é conhecido como *blended learning* ou ensino híbrido, sendo que a “sala de aula invertida” (*Flipped classroom*) é uma das modalidades que têm sido implantadas tanto no Ensino Básico quanto no Ensino Superior. Desse modo, Valente (2014, p. 83) destaca que:

[...] os termos ‘educação a distância’ e ‘e-learning’, em geral, são usados com o mesmo significado, sendo o e-learning visto como

⁹ Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), ver em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades?highlight=WyJocSJd>

uma nova versão da EaD na qual as atividades são mediadas pelas TDIC. Além disso, para diferenciar as diversas formas dessa nova EaD, a literatura internacional tem usado uma série de outros termos como, por exemplo, web-Based Education, on-line Education, virtual Classroom, distributed learning, etc. Nos Estados Unidos, ‘distance education’ é definida como sendo mediada pelas TDIC (GURI-ROSENBLIT, 2009). No Brasil ocorre o mesmo. Pela falta de um termo que defina explicitamente o e-learning, ‘educação a distância’ tem sido usada para designar o ensino a distância mediado pelas TDIC. O termo online é utilizado para os cursos realizados totalmente a distância, como os Cursos Online Abertos e Massivos (Massive Open Online Courses – MOOCs).

No que diz respeito à sala de aula invertida, segundo Bergmann (2016), ela é uma meta-estratégia que apoia todas as outras, porque dá aos professores algo que pode parecer difícil de dimensionar: tempo. Tempo para fazer métodos de aprendizado mais ativos, como os baseados em projetos, em pesquisa ou competências. Se um professor gasta muito tempo lecionando, não sobra tempo para fazer essas outras coisas. Assim, a sala de aula invertida permite que os professores usem outras estratégias (vide itens adiante). Pode ser definida, também, como uma modalidade de *e-learning*, na qual o conteúdo e as instruções são estudados *on-line*, antes de o aluno frequentar a sala de aula, que agora passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios e outros.

Conforme Valente (2014), a inversão ocorre na medida em que, no ensino tradicional, a sala de aula serve para o professor transmitir informação ao aluno que, após a aula, deve estudar o material que foi transmitido e realizar alguma atividade de avaliação com a finalidade de mostrar que esse material foi assimilado. E, na abordagem da sala de aula invertida, o aluno estuda antes da aula e a aula se torna o lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas.

Nesse sentido, as estratégias metodológicas associadas às metodologias ativas mais usadas nos cursos de Engenharia e Computação são: a aprendizagem baseada em resoluções de problemas *Problem-Based Learning* (PBL), a aprendizagem baseada em projeto *Project-Oriented Learning* (POL), a aprendizagem em pares, *Peer Instruction* (PI) e a aprendizagem baseado em equipe *Team-Based Learning* (TBL)¹⁰ (OLIVEIRA *et al.*, 2012). E, também, são utilizadas as rodas de conversa. Por que rodas e não apenas cursos? Porque se acredita que a oportunidade de interação e troca facilita a reflexão e a construção de parcerias que podem impulsionar as inovações. Como bem cita Imbernón, “um indivíduo isolado, muda apenas a si mesmo; trabalhando juntos, muda-se a realidade” (IMBERNÓN, 2012, p. 103).

Além das escolhas tradicionais relacionadas às metodologias ativas, identificou-se a necessidade de uma estratégia que aproximasse os professores do seu cotidiano, permitisse a troca de saberes e oportunizasse a criação de espaços de cooperação. Assim sendo, as rodas se mostram como formato adequado e com oportunidade estratégica.

¹⁰ Estes termos: Problem-Based Learning (PBL); Project-Oriented Learning (POL); Peer Instruction (PI); Team-Based Learning (TBL) são referenciados em Oliveira *et al.* (2012).

2.1.2 Abordagem Apoiada em Projetos

Segundo Hernández e Ventura (1998, p. 61),

um projeto pode organizar-se seguindo um determinado eixo: a definição de um conceito, um problema geral ou particular, um conjunto de perguntas inter-relacionadas, uma temática que valha a pena ser tratada em si mesma... Normalmente, superam-se os limites de uma matéria. Para abordar esse eixo em sala de aula, se procede dando ênfase na articulação da informação necessária para tratar o problema objeto de estudo e nos procedimentos requeridos pelos alunos para desenvolvê-lo, ordená-lo, compreendê-lo e assimilá-lo.

Por esse ângulo, para trabalhar com projetos, faz-se necessário definir o eixo central que determina/guia a problematização associada ao tema. Isto é, com base no problema é que as outras ações em sala de aula acontecem. Nessa sequência, após a escolha do tema e do problema, estabelece-se o planejamento do que será realizado.

Em outras palavras, docente e discentes devem planejar as atividades de forma conjunta, usando diversos recursos, tais como: mapas conceituais, esquemas, algoritmos e outros, a fim de estabelecer um roteiro para o trabalho; sendo também importante definir o que precisa/será realizado e como serão divididas as tarefas.

Esse processo dialógico e interativo permite ao aluno criar conceitos, fazer associações, aplicar conhecimentos prévios e compreender a complexidade e interações necessárias que o farão desenvolver competências e habilidades para sua futura vida profissional; associando a isso hábitos de trabalho em grupo, respeito, ética e valorização do conhecimento do outro. Por fim, cabe destacar que a conclusão de cada projeto se dá em diferentes formatos em função dos cursos.

2.1.3 Aprendizagem por pares (*Peer Instruction*)

O *Peer Instruction* (PI) é uma metodologia de ensino, desenvolvida pelo professor de física aplicada da universidade de Harvard, Eric Mazur (FAGEN *et al.*, 2002). A ideia é fazer com que o aluno busque informações primárias (direto da fonte) por meio de leitura, seja ela impressa ou digital e depois, no encontro presencial em aula, ele discuta com seus colegas.

Mazur (2015) define o *Peer Instruction* como uma abordagem ativa que se opõe ao problema tradicionalmente apresentado por um professor, o qual estabelece um monólogo, por meio de uma aula expositiva. Em outros termos, o aluno apenas recebe a informações. Na verdade, a ideia é construir um diálogo do aluno com o conhecimento mediado por intervenções do professor.

2.1.4 Aprendizagem apoiada em Resolução de Problemas (*Problem based Learning*)

A solução de problemas é o elemento fundante de toda as atividades da Escola Politécnica, tendo em vista as especificidades dos cursos e a atuação dos futuros profissionais. Nesse sentido, são utilizados como referenciais Pozo e Echeverría (1998, p. 9), os quais definem o seguinte:

Solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.

Na mesma lógica, a fim de adequar a base teórica ao contexto dos cursos ofertados pela Escola Politécnica, escolheu-se Dante (2003), segundo o qual um problema é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos específicos para solucioná-los. Desse modo, um bom problema deve:

- ser desafiador para o aluno;
- ser real;
- ser interessante;
- ser o elemento de um problema desconhecido;
- não consistir na aplicação evidente e direta de uma operação aritmética;
- ter um nível adequado de dificuldade.

Além disso, de acordo com o autor, os objetivos da resolução de problemas são:

- fazer o aluno pensar produtivamente;
- desenvolver o raciocínio;
- ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- fornecer ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática;
- tornar as aulas de matemáticas interessantes e desafiadoras;
- equipar o aluno com estratégias de resolução;
- proporcionar-lhes uma boa base matemática.

Inquestionavelmente, a classe de usuários de tecnologia associada à computação não se limita mais a cientistas e a engenheiros, como ocorria antigamente. E, assim sendo, no contexto da Escola Politécnica este atributo do pensar contemporâneo é fundamental. Em outras palavras, o Pensamento Computacional (PC) é a habilidade deste presente. Nessa perspectiva, Wing (2006, p. 33) trata o termo como o “novo letramento do século XXI”, visto que ele auxilia no processo de aprender a aprender. Ademais, o PC envolve a resolução de problemas, o pensar sistemas e a compreensão do comportamento humano, com base nos conceitos fundamentais da ciência da computação, e tem como características:

- idealizar (níveis de abstração), não apenas programar;
- é uma habilidade fundamental na contemporaneidade;
- maneira que os seres humanos pensam, não os computadores;
- combina e complementa o pensamento matemático e engenharia;
- ideias, não apenas artefatos e, por fim,
- serve para todos em toda a parte.

Enfim, pode-se dizer que a abstração está subjacente ao PC em um nível de complexidade alto, exige mais que abstrações das ciências físicas e matemáticas, em termos gerais são abstrações simbólicas em que abstrações numéricas são um caso

especial. A abstração é usada, também, na definição de padrões, generalização de instâncias específicas e parametrização (WING, 2014).

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

Diversas ações pedagógicas foram adotadas nas disciplinas dos cursos oferecidos pela Escola Politécnica, com a finalidade de readequar a oferta de aulas presenciais para o formato virtual no contexto pandêmico da Covid-19. Ou seja, ao longo desse período de contingência, foi possível observar inúmeros processos metodológicos, técnicas, alternativas e didáticas aplicadas nas diferentes disciplinas da Escola. Dentre as diversas construções pedagógicas utilizadas, citam-se como exemplos as disciplinas de Introdução à Engenharia, Desenho Técnico e Cálculo.

O desafio encontrado nas disciplinas de Introdução à Engenharia (cada Engenharia possui a sua disciplina específica) foi o de acolhimento aos alunos, visto que esses basicamente tiveram uma semana e meia de aula presencial. Alguns alunos, por diferentes motivos (retorno das férias, alunos de transferência, reingresso, PROUNI, entre outros), ingressaram quando as aulas já estavam sendo ministradas de forma remota. E, no caso das disciplinas de Introdução, esses estudantes não tiveram oportunidade de contato presencial com seus colegas ou com o professor. Além disso, esses não tiveram a chance de compartilhar espaços de convivência e conhecer a infraestrutura ofertada pela Universidade. Nesse caso, destaca-se aqui a experiência da disciplina de Introdução à Engenharia Química, a qual já foi foco de vários trabalhos apresentados no COBENGE (FRANKENBERG, 1998; FRANKENBERG, 1996, FRANKENBERG *et al.*, 2001; FRANKENBERG; CARNEIRO, 1991, FRANKENBERG; CÔRTEZ, 2005; GIUGLIANI *et al.*, 2004). Nesses trabalhos foram descritos os resultados das experimentações pedagógicas presenciais, as quais foram adaptadas para o modelo virtual.

Nesse contexto, a disciplina de Introdução à Engenharia Química enfrentou diferentes desafios, principalmente no que tange ao acolhimento dos alunos e à parte técnica, visto que a disciplina é de caráter informativo, na qual o calouro conhece o curso, a Universidade e, principalmente, a profissão. Os desafios foram solucionados partindo-se, a princípio, de um diálogo com os alunos, principalmente nos momentos iniciais e finais de cada aula síncrona. Nesses momentos, foi possível conversar com os alunos no sentido de deixá-los mais tranquilos sobre o contexto emergencial pandêmico, esclarecendo-lhes que não seriam prejudicados e buscando mantê-los com informações adequadas acerca do processo de ensino que estava sendo construído de maneira incremental, em função das decisões externas à Universidade.

Um ponto importante nesse diálogo foi gerar momentos de interação professor-aluno, utilizando, como estratégia, diversas atividades assíncronas e síncronas. Essa interação foi significativa para que os novos estudantes se sentissem pertencentes ao curso e à Universidade. Nas aulas síncronas, foram utilizados muitos recursos lúdicos para o melhor entendimento de conteúdos, buscando transpor a forma de interação presencial para remota, como era costume nas aulas presenciais totalmente expositivas. No modo presencial, foram utilizados recursos como o quadro, os questionamentos realizados de forma próxima e o “olho-no-olho”, criando possibilidades de construção de uma comunidade de aprendizagem e de prática. No virtual, os recursos foram adaptados, buscando-se criar um ambiente propício a trocas e a interações.

De forma geral, as disciplinas de Introdução superaram os desafios iniciais da migração presencial-virtual e isso foi possível de mensurar pela avaliação das disciplinas, bem como por intermédio das conversas com os alunos calouros. Verificou-se, portanto, engajamento e integração entre as turmas, como também entre os alunos e professores.

Em relação às disciplinas de Desenho Técnico para os cursos de Engenharia, assim como referente a Geometria Descritiva e Desenho Geométrico para o curso de Arquitetura e Urbanismo, essas tiveram um grande desafio na migração do ensino presencial para o modelo online no contexto pandêmico. Isso porque tais disciplinas, ministradas nos primeiros anos dos cursos, apresentam conteúdos que exigem alto nível de abstração e visualização espacial, preparando os alunos para as atividades de projeto, cuja interação aluno-professor é indispensável para a aprendizagem.

Além disso, a maioria dessas atividades é realizada à mão livre ou instrumentada; ou seja, o aluno utiliza instrumentos de desenho, tais como: régua, esquadros, compasso, lapiseiras e borracha. Esses materiais são empregados de acordo com técnicas e convenções que devem ser seguidas rigorosamente e as quais o aluno terá que dominar com segurança, a fim de aplicá-las na sequência que a resolução de um determinado problema (exercício prático) exigir. As aulas presenciais são ministradas, normalmente, de maneira expositiva, com a utilização do quadro negro ou branco e com o auxílio de maquetes demonstrativas de modelos reais, combinando instruções teóricas com o desenvolvimento de exercícios. Assim, o papel do professor auxiliando e acompanhando os alunos é fundamental nos processos de ensino e aprendizagem. Por isso, o desafio instigante dessas disciplinas serem ministradas no modelo online durante o período de contingência.

Diante desse cenário, uma estratégia adotada por muitos professores das disciplinas de desenho, para o seguimento das aulas no modelo online, foi o desenvolvimento das aulas de maneira síncrona através da ferramenta de videoconferência *Zoom*, detalhando o processo construtivo dos desenhos na forma de “passo a passo”, com o tempo de aula sendo aplicado, principalmente, para a explicação de exercícios, realizados concomitantemente pelos alunos. Para tanto, os professores utilizaram, como recursos audiovisuais, o computador/notebook (para interagir com os alunos e apresentar os conteúdos, compartilhando materiais expositivos, tais como imagens e vídeos) e o celular (ou *tablet*), disposto em um tripé (ou, em alguns casos, um suporte adaptado), direcionado sobre a folha de desenho na mesa de trabalho. Com isso, foi possível demonstrar, em tempo real, a realização dos exercícios pelos professores, sendo executados à mão livre ou com o auxílio dos instrumentos de desenho.

Situação bastante semelhante foi observada nas disciplinas de Cálculo e outras de base matemática, oferecidas para alunos de Engenharia e cursos afim. Acostumados ao trabalho presencial, em que era possível discutir com os alunos os conteúdos teóricos a partir de um livro texto ou mesmo materiais produzidos pelos próprios professores, os docentes adaptaram suas práticas. Para isso, utilizaram a ferramenta *Zoom* ou outras possibilidades para transmissão direta no *Youtube*, como o *OBS Studio*, e, a partir da combinação de câmeras de seus computadores e celulares, foi possível um contato mais direto com os alunos, bem como filmar a resolução de exercícios passo a passo, com a finalidade de que todos pudessem acompanhar e tirar suas dúvidas. Para transmissão direta no *Youtube*, a interação dos alunos ocorria via *chat*; enquanto pelo *Zoom*, era possível que o aluno, caso desejasse, falasse com o professor por áudio ou também por *chat*.

Desse modo, os docentes conseguiram alternar explicações teóricas e resolução de exercícios práticos, simultaneamente com o acompanhamento e desenvolvimento dos alunos. Posteriormente, os encontros foram gravados e disponibilizados (através de *links* na plataforma *Moodle*) aos estudantes que, por variados motivos, não puderam estar presentes no momento da aula *online* ou também aos interessados em rever conteúdos, explicações e em estudar. Ademais, a maioria dos professores criou um canal no *Youtube* para disponibilização dos vídeos.

Por conseguinte, o resultado da adoção dessa estratégia foi bastante satisfatório, sendo evidenciado nas avaliações das disciplinas realizadas pelos alunos no decorrer do semestre. Não obstante, alguns professores (aqueles com menos fluência digital) tiveram dificuldades para utilizar os recursos computacionais nas suas aulas *online*, principalmente com relação às disciplinas ministradas com desenhos à mão livre ou instrumentados. Em função disso, o NIP organizou oficinas de suporte pedagógico, nas quais os docentes com experiências bem-sucedidas compartilharam suas práticas, auxiliando os colegas com mais dificuldades, gerando, com isso, uma importante rede de apoio entre os professores da Escola Politécnica. Nessa continuidade, para aprofundamento do tema, a leitura em Frankenberg *et al.* (2020), em que se detalha essa experiência relacionada às oficinas e processos formativos.

3.1 Rodas de conversa como estratégia de integração

Acredita-se que a diversificação de ofertas formativas auxilia a criar uma cultura de inovação dentro dos movimentos esperados em relação às práticas pedagógicas. Neste caso, a emergência da pandemia foi um catalisador para despertar a necessidade de mudanças, as quais estão registradas em Frankenberg *et al.* (2020).

De fato, a PUCRS tem tradição em ofertar seminários e processos formativos aos docentes. Contudo, dada a especificidade do perfil dos cursos e dos respectivos professores (a grande maioria com pouca ou nenhuma formação no que concerne a aspectos pedagógicos), observaram-se, além de baixa resposta em termos de participação, poucas mudanças em suas práticas pedagógicas em função dos conteúdos e das discussões propostas.

Desse modo, a busca por uma configuração que atendesse às necessidades formativas e fosse engajadora levou a instituição a ofertar as ações em modelo misto: cursos online assíncronos, organizados em atividades; encontros síncronos, espaçados de maneira a responder dúvidas e monitorar a aprendizagem dos colegas; palestras com temas oriundos dos atendimentos realizados pelo NIP, para professores e/ou coordenadores de cursos; bem como rodas de conversa para integração/ divulgação dos trabalhos realizados pelos docentes.

Indubitavelmente, o professor aprende também com os colegas, e esse olhar particular às ações construídas pelos seus pares pressupõe o interesse em manter-se atualizado acerca de conteúdos e recursos tecnológicos para reorganizar sua aula. Nesse sentido, segundo Imbernón (2010, p. 31):

[...] é necessário começar a refletir sobre o que nos mostra a evidência da teoria e da prática formadora dos últimos anos e não nos deixarmos levar pela tradição formadora, para assim tentar mudar e construir uma nova forma de ver o ensino e a formação docente, a fim de transformar a educação e contribuir para uma sociedade mais justa.

Outrossim, no trabalho de Bedini e Del Pino (2018, p. 228), relacionado a rodas de conversa, os autores destacam que:

[...] esses espaços de formação são aprimorados à medida que ocorrem estudos, discussões, pesquisa e articulação de saberes entre professores, em formação inicial e continuada, acerca do processo de ensinar e aprender química. Neles são oferecidos, ainda, períodos em que os sujeitos têm oportunidades de repensar sua formação pedagógica, aprender sobre metodologias docentes, construir materiais didáticos alternativos, desenvolver microaulas esquematizadas e ambientes de aprendizagens em sequências didáticas, constituindo um processo coletivo de constante ação-reflexão-ação.

Para os autores, as rodas de conversa têm proporcionado um espaço/tempo em que os professores em formação se permitem trocar conhecimentos e aprender a aprender em um momento dialógico de formação coletiva e cooperativa.

Uma vez estabelecido o planejamento das rodas de conversa, iniciou-se uma busca por professores candidatos a conduzir essas rodas, e foram utilizados os registros de atividades realizadas pela PROGRAD nos seminários de formação acadêmica promovidos pela universidade onde diversos colegas ofertaram relatos de práticas e oficinas do tipo “mão na massa” para demonstrarem as diversas maneiras que conduziam suas atividades com seus alunos. E, evidentemente, escolheram aquelas consideradas como “sucesso” na percepção dos alunos, isto é, receberam por parte discente avaliação positiva no que concerne a colaborar para construção da sua aprendizagem.

Uma vez identificados os professores da escola participantes desses eventos, foi feito um convite para que os docentes idealizadores (ou mesmo praticantes) dessas atividades, consideradas diferenciadas, pudessem conversar com os colegas. Tais atividades tiveram início em 2018, com uma atividade-piloto, constituída de relatos curtos (20 a 30 minutos). Esse piloto acabou por balizar as estratégias adotadas nas rodas a partir de 2019.

Em 2019, as rodas de conversa foram sistematizadas, sendo organizadas com periodicidade semanal, ao longo de três meses, ofertadas em dias da semana alternados e, preferencialmente, no turno da tarde, uma vez que as aulas se concentravam no turno da manhã e no final de tarde e à noite. Ressalta-se que, quando em oferta presencial, os encontros não foram gravados, fato esse que, de certa forma, restringiu a disseminação das práticas, porém permitiu a criação da rede de parcerias desejada. E, nesse sentido, os professores das rodas passaram a ser uma espécie de referência do assunto abordado. Isto é, quando um colega queria uma dica, ele já sabia a quem buscar.

Além disso, durante as atividades, observou-se que os participantes estavam bastante interessados e que a troca acontecia além daquele espaço, uma vez que após os eventos, nas salas de professores, por exemplo, era possível notar os colegas conversando sobre o que havia sido discutido. Dessa maneira, acredita-se que mais do que ser um momento formal de discussão sobre temas variados e inovadores as rodas de conversa promoveram o conhecimento a respeito do que os colegas vinham desenvolvendo em suas aulas, propiciando, com isso, o início de algumas parcerias de trabalho.

Assim, ao longo do segundo semestre de 2019, o NIP da Escola Politécnica organizou 13 Rodas de Conversa, nas quais os professores ministrantes foram convidados

para compartilhar com os demais colegas suas práticas pedagógicas exitosas. Todos os encontros foram realizados em um espaço da própria escola, com participação voluntária dos professores. Com temas variados como: gamificação, cultura *maker*, objetos de aprendizagem, neuroeducação, pensamento computacional, inteligência artificial, inovação no ambiente escolar, essas atividades, bem como as estatísticas de participação e os resultados estão detalhados em Frankenberg *et al.* (2021).

3.2 Cursos Formativos Organizados

Como já referido, os cursos da Escola Politécnica se caracterizam pelo uso da abordagem de resolução de problemas, como eixo principal, seguido da abordagem baseada em projetos. Nesse sentido, os problemas escolhidos para nortear os aspectos relacionados à construção de aprendizagens possuem especificidades relacionadas ao campo de atuação dos estudantes. Por exemplo, no campo da computação, existe o Parque Tecnológico (TECNOPUC)¹¹ no mesmo espaço físico do campus central da universidade, o que permite uma interessante aproximação teórico-conceitual, além de atividades inerentes à indústria de *software*. Já na engenharia, os diferentes cursos ofertam laboratórios que permitem atividades próximas aos problemas/projetos que os estudantes deverão realizar na sua futura vida profissional. Afora isso, há inúmeras parcerias entre a universidade e as empresas que abastecem o ecossistema escolar de exemplos que colaboram para compor as aprendizagens dos estudantes. Em outros termos, o aporte teórico embasado em aprendizagem apoiada em pesquisa é fundamental para conferir às escolhas metodológicas essa percepção de aplicação direta do aprendido à resolução de problemas do cotidiano profissional.

Nesse seguimento, no início de 2020/1, a equipe de apoio pedagógico, tendo em vista a construção de um processo formativo orgânico de fomento às inovações pedagógicas, utilizou, em caráter emergencial, um conjunto de pequenas oficinas e atendimentos direcionados a questões específicas, tanto em relação ao uso de ferramentas e à organização das salas de aula virtuais na plataforma *Moodle* quanto à utilização do *Zoom*. Posteriormente, uma vez estabelecido um padrão de organização de aulas remotas, a partir de 2020/2, foi retomada a oferta de cursos virtuais na plataforma *Moodle* com a finalidade de prover subsídios para o estudo das Metodologias Ativas (explicitadas no tópico 2 da fundamentação teórica deste capítulo).

Para tanto, os cursos foram ofertados em formato assíncrono e com alguns encontros síncronos com o propósito de discutir as entregas realizadas pelos professores. O primeiro deles foi especificamente sobre Metodologias Ativas, ofertado em duas edições. Já o segundo, ainda que não fugisse da questão das metodologias, foi mais focado em avaliação no contexto remoto. Cabe, nesse caso, salientar que a escolha desses conteúdos foi pautada nas indicações e demandas dos professores.

Outrossim, em ambos, buscou-se diversificar o formato nas entregas das atividades para que fossem além do padrão textual. Ou seja, ocorreram entregas em *podcast* (pequenos áudios), vídeos tipo *pitch* (entrega de vídeos pequenos de um até três minutos usados na comunicação), construção de infográficos, mapas conceituais e mapas mentais. De certa forma, a ideia era também de os professores experienciarem possibilidades a serem exploradas com seus alunos. Além do mais, foram convidados

¹¹ Parque Tecnológico (TECNOPUC), ver em: <https://tecnopuc.pucrs.br/>

professores de outras universidades a participarem dos encontros síncronos, compartilhando os desafios e as experiências nas suas instituições de ensino.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atuação da Equipe de Mediação Online da Universidade foi determinante para apoiar os professores no processo de migração do ensino remoto para o presencial. Para tanto, foi criada uma sala no Moodle com vídeos e tutoriais de recursos variados para que os professores pudessem organizar suas estratégias pedagógicas, diversificar atividades e acompanhar seus alunos. Certamente, um grande desafio foi colocado aos docentes para atingirem o grau de fluência necessária para planejarem e implementarem suas práticas pedagógicas. Nesse sentido, apesar de haver variedade de materiais em formatos diversos, muitos problemas durante a adaptação foram vivenciados e, nesse cenário, a atuação e a mediação da equipe do NIP foi fundamental para que se pudesse chegar aos resultados obtidos.

Nessa lógica, destacam-se como lições aprendidas os seguintes aspectos:

- a importância do hibridismo de ações pedagógicas envolvendo atividades assíncronas e síncronas; da disponibilização prévia de materiais (inspirados na Sala de Aula Invertida); do trabalho com planejamento semanal e não aula por aula (como tradicionalmente se faz), do cuidado com a sobrecarga de trabalhos e atividades; da orientação aos alunos para que, ao assistirem aos vídeos, comportem-se como o fazem ao assistir séries e vídeos no *Youtube* (em que adiantam e buscam apenas o que interessa ou que tenham dúvidas), bem como a importância do acompanhamento e acolhimento dos alunos para auxiliar a motivá-los em seus estudos, evitando o abandono e o trancamento da disciplina;
- a importância da criação de alternativas de comunicação usando as redes sociais, a fim de que, especialmente, os coordenadores de curso possam manter uma monitoração acerca do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os alunos escolheram um curso presencial e não estavam habituados a estudar/aprender no formato *online*. Ou seja, é necessário entender e acompanhar as dificuldades desse discente em relação à gestão do tempo e das tarefas, ainda mais em contextos heterogêneos - compartilhando recursos e confinados em casa sem a opção do apoio de amigos e colegas, como no formato presencial com o qual estavam acostumados;
- a necessidade de uma aproximação maior com os professores, tendo em vista a resistência de alguns docentes em gravar suas aulas e disponibilizá-las aos alunos, por receio de exposição e “vazamento” dos vídeos para a rede (alguns colegas acreditavam que o vídeo não tinha uma qualidade plástica como se fosse um vídeo produzido por profissional e isto poderia causar algum tipo de “dano” à sua imagem como docente). Outros, simplesmente, não aceitavam que sua aula ficasse “pública” com riscos de ser reproduzida fora do contexto da universidade. Sob essa ótica, conseguiu-se superar essa situação por meio de reuniões individuais, explicando os porquês dessa prática, os meios corretos para publicar os vídeos, como também acompanhando os professores para se sentirem à vontade na disponibilização das suas aulas;

- a necessidade de se repensar a avaliação, uma vez que o processo de avaliar a aprendizagem incremental e supervisionada é um grande desafio que ainda não está solucionado. Em outros termos, o sistema de avaliação tradicionalmente apoiado em provas escritas presenciais não pôde mais ser utilizado. E esse foi o ponto mais crítico e que suscitou maior tensão. Como avaliar sem as provas? Como medir a aprendizagem sem a tradicional prova presencial? Como substituir as provas por trabalhos e atividades no Moodle?

Indubitavelmente, o contexto pandêmico permitiu que professores e estudantes experienciassem uma situação de ensino e de aprendizagem instigante e que demandou de ambas as partes muito esforço cognitivo e emocional. Aprendeu-se muito e espera-se que o legado desse tempo de desafios permaneça, considerando os aspectos de inovação e de ruptura da apatia discente. Com remoção definitiva de práticas pedagógicas desatualizadas, baseadas na exposição sem interação, em sistemas de provas que não medem a aquisição da aprendizagem (apenas os resultados, desconsiderando o processo). Em suma, é um tempo de partilha, de trabalho colaborativo, de fazer junto. Caso contrário, os múltiplos obstáculos vivenciados não serão superados, tendo de enfrentá-los adiante. De certo, não se ficará igual ao antigo normal... felizmente!

Segundo Imbernón (2010, p. 31),

[...] é necessário começar a refletir sobre o que nos mostra a evidência da teoria e da prática formadora dos últimos anos e não nos deixarmos levar pela tradição formadora, para assim tentar mudar e construir uma nova forma de ver o ensino e a formação docente, a fim de transformar a educação e contribuir para uma sociedade mais justa.

Nesse contexto, com relação às rodas de conversa, a experiência consolidou uma percepção que se tinha acerca da necessidade de os docentes terem oportunidades formativas baseadas em relatos e experiências práticas para que pudessem se inspirar e refletir de forma crítica acerca das suas estratégias, condução e organização de suas aulas, a fim de conceber alternativas para diversificar e inovar sua prática pedagógica.

Foram utilizadas também outras alternativas, como os cursos, para se compor o processo de formação pedagógica continuada em serviço (a qual é entendida por formação continuada, especificamente para quem já está graduado e atuando em seu campo profissional). De todo modo, não se excluem outros formatos, tais como palestras, seminários e workshops. Enfim, acredita-se que é justamente na diversidade de ofertas que se constrói um portfólio de formação que atenda a diferentes necessidades e perfis docentes, como no caso da Escola Politécnica da PUCRS.

REFERÊNCIAS

BEDINI, Everton; DEL PINO, José Claudio. Interações e intercessões em rodas de conversa: espaços de formação inicial docente. **Rev. bras. Estud. Pedagógicos**, Brasília, DF, v. 99, n. 251, p. 222-238, jan./abr. 2018.

BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida**: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC editora, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação/Gabinete do Ministro. Portaria nº 544, de 16 de julho de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia do novo coronavírus - Covid-19, e revoga as Portarias MEC nº 343, de 17 de março de 2020, nº 345, de 19 de março de 2020, e nº 473, de 12 de maio de 2020. **Diário Oficial da União**: Seção 1. Brasília, DF, ano 158, n. 114, p. 62, 17 jun. 2000.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

CARDOSO, A. P. **Receptividade à mudança e à inovação pedagógica**: o professor e o contexto escolar. São Paulo: ASA, 2003.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2003.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FAGEN, A. P.; CROUCH, C. H.; MAZUR, E. Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms. **The Physics Teacher**, [s. l.], v. 40, n. 4, p. 206-209, April 2002. Disponível em: http://mazur-www.harvard.edu/publications/Pub_286.pdf. Acesso em: 12 dez. 2021.

FRANKENBERG, C. L. C.; BRUN, G. W.; VARGAS, R. M. F.; CASSEL, E.; CANTELLI, M.; BAUER, P. E. Reestruturação Curricular do Curso de Engenharia Química da PUCRS: Proposta e Metodologia. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 29., 2001, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: Abenge, 2001. p. 299-305. 1 CD-Rom.

FRANKENBERG, C. L. C. Caracterização das Atividades Preferenciais dos Alunos Ingressantes no Curso de Engenharia Química da PUCRS. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 26., 1998, São Paulo. **Anais do COBENGE98**. São Paulo: Abenge, 1998. v. 1, p. 462-475.

FRANKENBERG, C. L. C.; CARNEIRO, M. L. F. Avaliação do Perfil do Estudante de Engenharia Química da PUCRS. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA, 4., 1991, Itatiaia. **Anais [...]**. Itatiaia: Associação Brasileira de Engenharia Química, 1991. p.138-157.

FRANKENBERG, C. L. C.; CÔRTEZ, H. S. O uso da autoavaliação como uma ferramenta de avaliação nos cursos de engenharia: estudo de caso da Engenharia Química da PUCRS. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 33., 2005, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Abenge, 2005.

FRANKENBERG, C. L. C.; CARNIEL, D. R. GIRAFFA, L. M. M.; MULLER, T. A utilização de rodas de conversa como estratégia de compartilhamento de práticas pedagógicas nos diferentes cursos da Escola Politécnica. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 49.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 4., 2021, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Abenge, 2021. Evento *online*.

FRANKENBERG, C. L. C.; CARNIEL, D. R. GIRAFFA, L. M. M.; MULLER, T. Organizando a emergência posta pela pandemia: um case envolvendo uma Escola Politécnica. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 48.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 3., 2020, Caxias do Sul. **Anais** [...]. Caxias do Sul: Abenge, 2020. Evento *online*. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=19&c=2327. Acesso em: 7 maio 2021.

FRANKENBERG, C. L. C.; GIRAFFA, L. M. M.; CARNIEL, D. R. Implementação do Núcleo de Inovação Pedagógica na Escola Politécnica da PUCRS *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 47.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 2., 2019, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Abenge, 2019. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=19&c=2327. Acesso em: 7 maio 2021.

FRANKENBERG, C. L. C. Implementação da Disciplina de Introdução à Engenharia na PUCRS: Diagnóstico nos Cursos de Engenharia. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 24., 1996, Manaus. **Anais** [...]. Manaus: Imprensa Universitária, 1996. v. 2, p. 195-212.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FULLAN, M. El significado del cambio educativo: un cuarto de siglo de aprendizaje. **Revista de Currículum y Formación del Profesorado**, [s. l.], v. 6, n. 1/2, p. 1-14, 2002.

GIUGLIANI, E.; GUEDES, L. F. M.; FRANKENBERG, C. L. C; VESCOVI FILHO, V. Introdução à Engenharia: Uma Proposta de Gestão Integrada para Diversos Cursos – Faculdade de Engenharia – PUCRS. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 32., 2004, Brasília, DF. **Anais** [...]. Brasília, DF: Abenge, 2004.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A Organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. São Paulo: Cortez, 2012.

JUNQUEIRA, E. **Não se pode confundir educação [...]**. Rio de Janeiro, 18 mar. 2020. Facebook: Junqueira. Disponível em: <https://www.facebook.com/ejunqueira/posts/10223345672096526>. Acesso em: 16 jul. 2020.

JUSTINO, G. Um novo ensino desponta: Quais as lições do período de pandemia para o futuro da educação. **Zero Hora**, [s. l.], 10 jul. 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2020/07/um-novo-ensino-desponta-quais-as-licoes-do-periodo-de-pandemia-para-o-futuro-da-educacao-ckcgdo1z8005e013gd8sjkftx.html>. Acesso em: 16 jul. 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a Revolução da aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MESSINA, G. Mudança e inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, [São Paulo], n. 114, p. 225-233, nov. 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 11-20.

OLIVEIRA, V. F *et al.* (org.). Desafios da Educação em Engenharia. In: BAZZO, W. A. *et al.* **Vocação, Formação, Exercício Profissional, Experiências Metodológicas e Proposições**. Brasília, DF; Blumenau: Abenge; EdiFurb, 2012. p. 165-205.

PEIP. **Projeto Estratégico De Inovação Didático-Pedagógica (PEIP)**. PRÓ-REITORIA ACADÊMICA. Pontifca Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 2017.

PIMENTEL, M.; ARAÚJO, R. #FiqueEmCasa, mas se mantenha ensinando-aprendendo: algumas questões educacionais em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, [s. l.], 30 mar. 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/03/30/fiqueemcasa/>. Acesso em: 16 jul. 2020.

PORLÁN, R.; DEL POZO, R.; RIVERO, A.; HARRES, J. B. S.; AZCARÁTE, P.; POZO, J. I.; ECHEVERRÍA, M. D. P. P. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PUCRS. **Plano Estratégico da PUCRS 2016-2022**: Documento de Referência para a Inovação Didático-Pedagógica. Documento de uso interno. 2017.

RAMOS, M. G. Os significados da pesquisa na ação docente e a qualidade do ensino. **Educação**, [s. l.], n. 40, p. 39-56, 2000.

RODRIGUES, A. Ensino remoto na Educação Superior: desafios e conquistas em tempos de pandemia. **SBC Horizontes**, [s. l.], 17 jun. 2020. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2020/06/17/ensino-remoto-na-educacao-superior/>. Acesso em: 16 jul. 2020.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 4, p. 79-97, 2014. Edição Especial.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of ACM**, [s. l.], v. 49, n. 3, p. 33-36, 2006, Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

WING, J. M. **Computational thinking benefits society**. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, v. 2014, 2014.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores da Escola Politécnica por participarem das ações pedagógicas propostas pelo NIP e nos auxiliarem fornecendo ideias para organizar novas ações.

Além disso, nenhuma ação pode ser implementada sem que os gestores compreendam e, apoiem e viabilizem os recursos necessários e, neste sentido, expressamos nosso agradecimento ao Decanato da Escola Politécnica, pelo apoio e concordância nas atividades pedagógicas organizadas pelo NIP.

CAPÍTULO 2

OS DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DAS DCN DOS CURSOS DE ENGENHARIA: EXPERIÊNCIAS DO GRUPO DE ESTUDOS ACESSORIA PEDAGÓGICA UNIVERSITÁRIA

Sayonara Ribeiro Marcelino Cruz¹, Amanda Rezende Costa Xavier², Ester Cristiane Wonsik³, Terezinha Severino da Silva⁴, Maria Angelica C. Zanotto⁵

¹Universidade Federal de Lavras, ²Universidade Federal de Alfenas - *Campus* Poços de Caldas, ³Universidade Tecnológica Federal do Paraná - *Campus* Campo Mourão, ⁴Universidade Federal do Triângulo Mineiro, ⁵Universidade Federal de São Carlos

1 INTRODUÇÃO

O que nos têm movido tem sido a necessidade de reinventar um novo mapa emancipatório, criando novas formas de conhecimento que evoluam do colonialismo para a solidariedade, produzam subjetividades, individuais e coletivas com capacidade de indignação e alimentem o desejo de emancipação. (SANTOS, 2000 *apud* CUNHA, 2013)

O tema deste relato refere-se ao trabalho do assessor pedagógico na docência do ensino superior, notadamente no contexto de reformulação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Engenharia.

Publicada em 24 de abril de 2019, as novas DCN dos cursos de Engenharia - Resolução CNE/CES 2/2019 (BRASIL, 2019) trazem aos cursos o desafio de reelaborarem seus respectivos projetos pedagógicos (PPC), de maneira a contemplar uma proposta curricular orientada pela formação por competências, em detrimento à anterior organização curricular fragmentada em disciplinas pouco ou nada articuladas. O que se espera é a formação de um engenheiro capaz de atuar na implementação de soluções aos problemas contemporâneos, em diferentes dimensões, a partir de uma postura crítica, colaborativa, empreendedora e inovadora, concatenado com o que o mundo do trabalho tem requerido desse profissional.

Para as equipes pedagógicas que têm como função orientar as ações didático-pedagógicas e curriculares, que se relacionam ao planejamento, às escolhas metodológicas e à avaliação, o desafio se estabelece na construção de espaços de (re)construções curriculares, ou seja, espaços formativos institucionais que se destinem a apoiar os docentes na estruturação de projetos pedagógicos que evidenciem o currículo de cada curso. Tais espaços devem fomentar o protagonismo docente rumo à ruptura epistemológica, de maneira a potencializar a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem e também de avaliação, tendo em vista o que se preconiza nas diretrizes estabelecidas. Nesse sentido, um trabalho de assessoramento que se reconhece eminentemente formativo, realizado com os docentes e não para os docentes, é essencial

para que se atinjam os objetivos propostos, quer pelas DCN quer pela formação pedagógica docente a que se incube os assessores pedagógicos universitários.

Diante dos desafios impostos à efetivação do assessoramento pedagógico universitário, o Grupo de Estudos em Assessoria Pedagógica Universitária (GEAPU) foi criado em agosto de 2020. Impulsionado pelos incitamentos trazidos pela pandemia da Covid-19, que levou as universidades a adotarem o ensino remoto emergencial e provocou intensas e aceleradas modificações nas lógicas e práticas adotadas nas instituições no que se refere à macro dimensão pedagógica, o GEAPU se estabeleceu como um espaço de autoformação do assessor pedagógico, permitindo uma partilha de saberes relacionados à sua prática e às responsabilidades institucionais.

Dentre as ações do grupo, o diálogo aberto e constante e a proposta de partilha de práticas e experiências têm desnudado os desafios que se apresentam aos contextos institucionais, em suas diferentes dimensões, mas, especialmente, ao que se refere à complexidade da dimensão pedagógica no ensino superior. Nesse contexto emergiu os desafios provocados pelas mudanças de concepção pedagógica que fundamentam as DCN Engenharias, conduzindo os assessores que trabalham com essa área de conhecimento a se questionarem: Como assessorar pedagogicamente a implantação das novas DCN na elaboração dos PPC dos cursos de Engenharia? Que caminhos metodológicos podem ser implementados para provocar a ruptura paradigmática presente nas DCN? Como construir espaços de formação pedagógica que permitam a construção de saberes necessários à superação dos dilemas e desafios curriculares vivenciados e que oportunize segurança aos docentes nesse contexto?

Nessa perspectiva, o GEAPU¹² estabeleceu-se como ponto de apoio de assessores pedagógicos nos desafios enfrentados em sua prática profissional, dentre os quais se situam aqueles relacionados ao assessoramento a cursos e docentes das Engenharias. O Grupo possibilitou identificar o processo formativo necessário à implantação de DCN Engenharias, desencadeando opções formativas diversas por cada um dos assessores, em suas próprias instituições.

Esse quadro nos conduz à construção coletiva aqui apresentada, que tem como objetivo compartilhar as experiências de formação e assessoramento pedagógico para a implantação das DCN Engenharias, realizadas por assessores pedagógicos de três universidades federais brasileiras. Essas experiências nos permitem abordar as contribuições dos processos formativos, considerando que estes assessores se alimentam de reflexões e diálogos proporcionados pelo GEAPU, vez que dele são membros. Esperamos que as experiências aqui relatadas possam contribuir com o debate e a construção de caminhos curriculares e metodológicos para a implantação das DCN Engenharias, mas, para além, que apontem a efetiva contribuição dos assessores pedagógicos universitários no processo de formação permanente e sistematizada que deve ser desencadeada junto aos docentes do ensino superior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Pedagogia Universitária, enquanto campo de conhecimento, vem sendo

¹² Atualmente o GEAPU conta com 119 membros formalmente registrados, sendo 54 pedagogas/os, 38 técnicos em assuntos educacionais, 19 docentes, 1 analista pedagógico, 1 assistente em administração, 1 psicólogo, 1 secretário executivo 3 pesquisadores da área.

desafiada pelas constantes pressões sobre os currículos das carreiras profissionais, trazidas pelos processos avaliativos e pelas demandas de reestruturação curricular dos projetos pedagógicos (MOROSINI, 2006), processos em que se inserem as novas DCN dos cursos de Engenharia (BRASIL, 2019).

Entendemos a Pedagogia Universitária como um campo polissêmico de produção e aplicação dos conhecimentos pedagógicos na educação superior, que reconhece os distintos campos científicos do conhecimento (MOROSINI, 2006). Integrante desse campo polissêmico de conhecimentos, que opera no espaço transdisciplinar da universidade (CUNHA; ISAIA, 2006; LEITE, 2006), e orientada à compreensão dos processos de formação que se dão na instituição (LUCARELLI, 2007), está a Assessoria Pedagógica Universitária.

Longe de homogeneizar as perspectivas de atuação, mas buscando delimitar o campo de atuação, Xavier (2019) descreve as responsabilidades/funções das Assessorias Pedagógicas em cinco dimensões: o assessoramento a docentes; o assessoramento ao desenvolvimento profissional docente; o assessoramento à avaliação institucional; o assessoramento curricular; e a orientação discente. Sintetizando a descrição apresentada pela autora citada, o assessoramento a docentes corresponde à responsabilidade que envolve todo o atendimento relacionado às questões didático-pedagógicas, que abarcam a docência e a aula universitária, em atendimentos individuais ou coletivos. O assessoramento ao desenvolvimento profissional docente refere-se à corresponsabilidade com o permanente crescimento dos docentes na carreira, na promoção de ações de formação, planejadas e sistematizadas em todas as dimensões que tangem os saberes da profissão docente. Trata-se da responsabilidade mais constante dos assessores pedagógicos, nas diferentes instituições de ensino superior, e envolve continuidade e intencionalidade, por meio de ações institucionais. Por sua vez, o assessoramento à avaliação institucional conecta a responsabilidade do assessor aos órgãos de gestão, em que a avaliação institucional é abordada para evidenciar os pontos fortes e também as lacunas a serem sanadas no campo pedagógico, oportunizando o redimensionamento das questões avaliadas. O assessoramento curricular tange às questões de planejamento e desenvolvimento dos currículos, dos projetos pedagógicos, quer de cursos quer o institucional, em que a ação do assessor apoia as decisões pedagógicas dos professores, em grupos colegiados, protagonizando discussões e transformações dos projetos, em relação às concepções e práticas sobre ensino, pesquisa e extensão e suas intrínsecas relações. Finalmente, a orientação discente, ao passo que responde à demanda de apoio pedagógico dos estudantes, permite outro enfoque dos problemas pedagógicos, sendo possível identificar as demandas pedagógicas que afetam o processo de ensino e de aprendizagem, o que contribui nas definições institucionais relativas às questões da permanência e do sucesso acadêmico.

Nesse modelo de rol de responsabilidades, entendemos com Xavier (2019) que dois eixos perpassam todas as dimensões de atividades de assessoramento: o incentivo à inovação e a formação pedagógica. A pesquisa da própria prática transversa o rol de responsabilidades como eixo condutor dos processos formativos e de autoformação do assessor pedagógico. E, justamente nessa lógica de transversalidade da pesquisa sobre a prática, nesse contexto do assessoramento pedagógico universitário descreveremos três experiências de formação que se ancoram em diferentes referenciais teóricos e escolhas metodológicas dos assessores, mas que têm em comum a intenção de desenvolver um

processo de formação caracterizado pela ruptura com modelos pedagógicos prescritivos e fragmentados, para atender às concepções requeridas pelas novas DCN Engenharias.

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

Diferentes experiências têm acontecido com vistas à implementação das DCN Engenharias e todas elas incluem o processo de formação pedagógica docente como parte indissociável da reestruturação curricular. Elementos como os objetivos da formação, a quantidade de docentes atendidos, seu período de realização, a metodologia e ferramentas selecionadas estão presentes nos relatos aqui apresentados e nos permitem vislumbrar alguma avaliação desses processos de formação.

3.1 A experiência da UFTM

Trazemos aqui a experiência de assessoramento pedagógico aos docentes do Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas (ICTE) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), que aloca sete cursos de Engenharia: Engenharia Ambiental, Engenharia Civil, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica e Engenharia Química. No ICTE, o Setor de Apoio Pedagógico é destinado ao assessoramento didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Está vinculado à direção do Instituto e atua em parceria com as coordenações de cursos, docentes e estudantes, visando acompanhar e orientar a elaboração dos projetos pedagógicos e planos de ensino e a avaliação da aprendizagem, além de sugerir e/ou participar da elaboração, implementação e avaliação de programas de formação continuada de docentes.

O referido setor é composto por uma servidora e tem o apoio da direção do Instituto. Dentre as ações coordenadas pela servidora, envolvendo professores, técnicos e direção do ICTE, relatamos a realização do Fórum de Ensino e Aprendizagem em Engenharias, que acontece anualmente, desde 2016, com o intuito de promover discussões e reflexões sobre o ensino e aprendizagem nos cursos de Engenharia, considerando estudos feitos na UFTM, relacionados à evasão e ao grande número de retenção, principalmente nas disciplinas do ciclo básico dos cursos.

Muitas atividades como palestras, mesas-redondas, relatos de experiências, oficinas e debates já foram realizados na busca do objetivo do evento. Contudo, com discussões realizadas no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharias (Cobenge), que apontavam para a necessidade de novas diretrizes curriculares para os cursos de Engenharias, e com a publicação dessas diretrizes, o foco das atividades do Fórum se voltou, principalmente, para esse tema.

Em 2018, as atividades do Fórum se pautaram em discussões e análises da necessidade de a formação estar alinhada com a expectativa de setores nos quais o futuro engenheiro vai atuar. Tendo em vista a ocupação da Engenharia na geração de conhecimento, tecnologia e inovações, é preciso dar ênfase à melhoria da qualidade dos cursos de Engenharia, no intuito de possibilitar o crescimento econômico do país. Assim, consideramos que uma formação com foco no estudante, como agente de seu conhecimento, aliada à formação docente sólida, contribuirão para o desenvolvimento das competências, em consonância com o proposto DCN para os cursos de Engenharia.

Nesse sentido, foram convidados professores de outras universidades, que já estavam participando de discussões com novas possibilidades em torno das diretrizes para a formação do engenheiro, os quais proferiram palestras sobre experiências inovadoras em educação em Engenharia, sobre metodologias ativas de ensino e avaliação no ensino superior. As palestras contribuíram para a reflexão sobre a importância de uma aprendizagem pautada em metodologias que incentivem o aluno a ser mais ativo, da necessidade de espaços diferenciados para as salas de aula e da importância da avaliação no processo de ensino-aprendizagem. Nesse ano, 62 professores participaram do evento e houve um espaço para que alguns dos professores do próprio Instituto compartilhassem experiências vividas em sala de aula, as quais contribuíram significativamente para uma mudança em sua prática docente.

No Fórum de 2019, realizado em 25 e 26 de fevereiro, as atividades se voltaram especificamente para nortear a reformulação dos projetos pedagógicos dos cursos. As ações contaram com a participação de professores que trataram da maior integração empresa-escola, a valorização da inter e da transdisciplinaridade, assim como do importante papel do professor como agente condutor das mudanças necessárias, dentro e fora da sala de aula, conforme preconizado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2019).

Nas atividades como rodas de conversa, mesas-redondas e oficinas realizadas naquele ano, foram discutidas as perspectivas de formação por competências, a prática como foco da aprendizagem, a atuação ativa dos discentes ao longo de todo o processo de formação e a flexibilidade na construção do currículo. Nesse encontro, houve oficina e mesa-redonda que trataram, mais uma vez, sobre a avaliação no ensino superior e metodologias ativas, pois foram os temas mais apontados pelos participantes na avaliação do evento do ano anterior. Em 2019, houve maior número de docentes participantes em relação ao ano anterior, totalizando 78 participantes, que avaliaram o evento como uma oportunidade de repensarem sua prática pedagógica e manifestaram a sensação de não se sentirem sozinhos lidando com as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem.

Em 2020, nos dias 04 e 05 de março, formalizou-se o quinto ano consecutivo de atividades do Fórum de Ensino e Aprendizagem em Engenharias. Naquele ano, com a participação de 70 docentes e em continuação à reflexão da importância de discussões sobre temas que trazem aprimoramento e mudanças, foram realizadas palestras que trouxeram os fundamentos da transição social no século XXI e os seus reflexos na educação. Também se realizou mesa-redonda em que se discutiu as atribuições profissionais do engenheiro, analisando o Sistema Confea/CREA e Mútua, que tem como objetivo o zelo pela sociedade e pelo desenvolvimento sustentável do país. Nas discussões, foi possível relacionar a importância dos órgãos reguladores e das instituições de ensino para estreitamento do diálogo em torno do entendimento de que um currículo bem elaborado e inovador pode trazer contribuições para a formação do engenheiro, seja em instituições nacionais seja em internacionais.

Nesta edição foi ressaltada a importância das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas que podem contribuir para a formação, trazendo grande avanço para a aprendizagem, considerando que, além de atrativas e inovadoras, elas aproximam a realidade do aluno ao mercado de trabalho. Na apresentação de um professor do ICTE, foi realizada uma oficina teórico-prática, apresentando a Plataforma Moodle como ferramenta pedagógica na prática do docente.

Houve ainda palestra sobre os conceitos relativos à propriedade intelectual, que trouxe o conhecimento relacionado com a proteção legal da produção intelectual, bem como o reconhecimento da autoria de obra da referida produção, além de roda de conversa com o Pró-Reitor de Extensão sobre a carga horária de extensão nos cursos de Engenharia, regulamentada pela Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Curricularização da Extensão na educação superior brasileira (BRASIL, 2018).

Por sugestão de professores que se preocupam muito com a reprovação, principalmente em disciplinas do ciclo básico, no ICTE foi proferida uma palestra que tratava da transição do ensino médio para universidade, evidenciando a matemática nesse contexto. A atividade levou o grupo a refletir sobre a importância de estratégias de ensino que amenizem as dificuldades dessa etapa de transição, na vida acadêmica dos estudantes.

Em 2021, o Fórum foi realizado de forma *online*, na plataforma Google Meet, com o foco na reelaboração do projeto pedagógico de curso. 75 servidores inscreveram-se, entre docentes e técnicos administrativos. Como contribuição para essa reelaboração do projeto pedagógico e currículo, foi discutida, em palestras e relatos de experiências, a importância de se construir matrizes de competências para os currículos dos sete cursos do ICTE.

Como encaminhamento das atividades realizadas nos três dias de Fórum, foi proposto um curso de formação docente, numa perspectiva prática, ou seja, uma oficina que propõe a escrita das competências de cada curso, a partir do perfil de seu egresso, desdobrando as competências em elementos de competências. A proposta do curso ainda prevê a construção de conhecimentos estruturantes do curso e o elenco das disciplinas a partir desses conhecimentos. O que se espera desta proposta é que os professores do ICTE sejam capazes de mapear o currículo do curso, numa abordagem por competências.

Diante do desafio de poder/querer contribuir com a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem dos cursos de Engenharia do ICTE e para a reflexão sobre a educação e a evasão nesses cursos, durante essas quatro edições, o Fórum de Ensino e Aprendizagem visou à formação docente por meio de ações integradas, que buscaram a contínua construção dos saberes docentes e que precisam estar de acordo com as mudanças tecnológicas, sociais e institucionalmente legais.

De acordo com Scallon (2015), estamos vivendo momentos de muitas mudanças, que requerem da escola a preparação de estudantes que enfrentem as muitas e diferentes situações que os cercam. “Estamos formando estudantes para empregos que ainda não existem, para utilizar tecnologias que não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não reconhecemos” (SCALLON, 2015, p. 20).

Frente às demandas e à complexidade do papel da universidade, entendemos o papel dos apoios/Assessorias Pedagógicas, independentemente da ação desenvolvida, na difícil tarefa de propor caminhos de formação a docentes de diferentes áreas, orientados por muitas e diferentes visões sobre seu papel como docente.

3.2 A experiência da UNIFAL-MG

Na UNIFAL-MG, os cursos de Engenharia estão alocados no Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT), no *campus* Poços de Caldas, Minas Gerais. Esse *campus* conta com uma Assessoria Pedagógica, composta por uma pedagoga técnico-administrativa em educação, que, dentre outras frentes de atuação, se responsabiliza tanto

pela formação pedagógica docente quanto pelo assessoramento curricular à elaboração dos projetos pedagógicos dos cursos.

Metodologicamente, no que se refere ao assessoramento pedagógico curricular, o trabalho se orienta por estabelecer um contato aproximado com os docentes que integram os Núcleos Docentes Estruturantes (NDE) dos cursos, para determinar quais são os objetivos a serem atingidos em cada processo de elaboração de PPC. Após esses contatos iniciais, são determinados, em conjunto, os caminhos a serem percorridos para a alteração curricular, tendo por norte o que o curso almeja com a transformação. O mesmo se aplica quando há processo de criação de novo curso, em que a aproximação e acompanhamento se dá com a comissão de criação de curso.

Somente a partir deste percurso inicial é que o trabalho de assessoramento se volta para a análise da fundamentação legal do curso, de modo a subsidiar os NDE com os dispositivos legais que devem estar presentes na construção do projeto. Isso se refere tanto a normativas nacionais que orientam a construção dos cursos de graduação, como Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE), quanto a dispositivos legais mais localizados, como instrumentos de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Superior (SINAES), Portarias e Resoluções de órgãos de classe e associações de área, por exemplo. Outrossim, são considerados também dispositivos internos que regem a política de ensino da instituição, a exemplo do Regulamento Geral dos Cursos de Graduação e das Diretrizes para elaboração de PPC.

Na UNIFAL-MG, a organização dos currículos obedece à Resolução que estabelece as Diretrizes para elaboração de PPC, aprovada pelo Colegiado da Pró-Reitoria de Graduação da instituição¹³. Nessa Resolução encontra-se a estrutura mínima que deve ser prevista na elaboração dos PPC. São elementos que objetivam atender não somente às informações que devem alimentar os sistemas de credenciamento, autorização e avaliação do Ministério da Educação (MEC), mas que permitem que qualquer leitor do projeto pedagógico compreenda como cada curso é desenvolvido. Assim, a proposta assumida pela instituição não se configura como um dispositivo técnico-burocrático, mas, muito antes, como um dispositivo pedagógico que permite evidenciar o delineamento dos currículos dos cursos.

Em paralelo e a todo o tempo, o trabalho de assessoramento se faz presente nas delimitações pedagógicas e filosóficas, apoiando os professores a retratarem no PPC todas as concepções que orientam o curso. Isso revela um PPC que integra todos os componentes curriculares, permitindo que as metodologias desencadeadas no curso sejam evidenciadas e compreendidas pelo leitor. Nesse processo de assessoramento pedagógico se inseriu o trabalho com as novas DCN dos cursos de Engenharia.

Ainda que tenham sido aprovadas em 2019, as ações diretamente relacionadas à reestruturação dos PPC da UNIFAL-MG foram iniciadas somente em 2020, a partir de decisões conjuntas entre a Diretoria Acadêmica do ICT e a Assessoria Pedagógica do *campus* Poços de Caldas. Contudo, os trabalhos foram temporariamente pausados, em decorrência das ações imediatas exigidas pela suspensão do calendário acadêmico naquele ano, provocada pela Covid-19. Deste modo, somente no início de 2021 os trabalhos efetivos em torno da reestruturação dos PPC foram retomados, o que não

¹³ Resolução disponível em: https://www.unifal-mg.edu.br/graduacao/wp-content/uploads/sites/94/2019/08/Resolucao-066_Diretrizes-Institucionais-Gestao-de-Projetos-Pedagogicos-1ATUAL.pdf.

impediu que alguns professores fossem se familiarizando com as novas DCN, por meio, principalmente, da participação nos eventos contínuos organizados pela Associação Brasileira de Ensino em Engenharia (Abenge).

Antes de nos referirmos à reestruturação das DCN, entretanto, cabe ressaltar o modelo curricular adotado nos PPC. No *campus* Poços de Caldas, os cursos são estruturados no modelo de ciclos dos Bacharelados Interdisciplinares (BI)¹⁴. Deste modo, a formação em Engenharia ali realizada se dá em dois ciclos: durante os três primeiros anos o estudante ingressa e percorre o Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT), curso generalista que diploma na grande área da C&T; e, durante os dois anos subsequentes, o estudante transita para o segundo ciclo, ingressando em umas das opções de curso de Engenharia oferecidas. Dentre as opções de cursos de segundo ciclo são oferecidas, atualmente, Engenharia Ambiental, Engenharia de Minas e Engenharia Química. Após percorrido o segundo ciclo, o estudante recebe um segundo diploma, agora de engenheiro.

Ainda que esse modelo curricular traga inúmeros pontos positivos, como o rompimento com escolhas profissionais precoces e oportunidade de diferentes itinerários formativos que permitem aos estudantes conhecerem as distintas áreas de conhecimento, ele também amplia alguns desafios, principalmente relacionados à organização de currículos flexíveis e interdisciplinares. Contudo, mesmo face às dificuldades do modelo, com a chegada das novas DCN Engenharias ficou evidenciado que muitos elementos introduzidos nas Diretrizes já estavam presentes nos currículos dos cursos do *campus*, exatamente em função do modelo curricular já adotado dos BI.

Não obstante, a lógica para construção dos projetos pedagógicos sempre esteve relacionada à disciplinarização curricular, na qual o processo se orienta pela definição preliminar de disciplinas a serem desenvolvidas, e a consequente definição de perfis docentes para o curso. Ainda que o modelo dos BI favoreça uma construção interdisciplinar do currículo, a lógica ora referida pouco é rompida, porque concepções curriculares fragmentadas se fazem presente no processo. Isso quer dizer que a fragmentação na construção dos projetos pedagógicos obstaculiza um currículo interdisciplinar, provocando pouco diálogo entre os elementos curriculares que o compõe (XAVIER, 2014), de modo que essas concepções também estiveram presentes na construção dos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharia que aqui abordamos.

À vista dessa conjuntura, com a chegada das novas DCN Engenharias, a maior dificuldade percebida pelos docentes envolvidos se relacionou à própria concepção do PPC, uma vez que as Diretrizes propõem a ruptura com esse processo fragmentado da disciplinarização curricular, ao determinar um currículo estruturado por competências. Essa estruturação caracteriza a tendência contemporânea da educação em Engenharia, sendo o modelo curricular presente nas instituições que ocupam a vanguarda nessa formação. Por essa concepção, o caminho para a construção curricular se dá, inicialmente, pela definição de perfil de egresso e seu campo de atuação, para só então ser possível definir quais as competências serão desenvolvidas, sendo as competências entendidas como a associação de conhecimentos, habilidades e atitudes (ZABALA, 1999). Somente a partir da definição de quais competências norteiam a formação do estudante, assim como as metodologias e instrumentos de ensino, aprendizagem e avaliação, é que se torna

¹⁴ Projetos Pedagógicos de Cursos disponíveis em: <https://www.unix-mg.edu.br/graduacao/cursos/>

possível definir os conteúdos (conhecimentos) a serem abordados ao longo do itinerário formativo, os quais estruturam o conjunto das disciplinas do curso (GIANESI; MASSI; MALLET, 2020).

Assim, quando retomados os trabalhos de reestruturação dos PPC em função das DCN Engenharias, trabalho mediado pela Assessoria Pedagógica do *campus*, que objetivou construir um espaço articulado de diálogo entre os NDE, dado o modelo interdisciplinar dos cursos, os professores manifestaram determinada incompreensão sobre o que efetivamente seria um currículo orientado por competências. Aliada à concepção do desenho do curso de modo disruptivo com as práticas até então adotadas, alicerçadas na disciplinarização, indagações foram se fazendo evidentes: E a qualidade do curso? E o conhecimento técnico imprescindível à formação profissional? E como avaliar atitudes? Essas interrogações povoaram os encontros do grupo incumbido da reestruturação, evidenciando as dificuldades e as situando em um contexto pedagógico prévio à compreensão das próprias DCN.

A Assessoria Pedagógica, portanto, propôs uma nova pausa nos trabalhos diretos com os PPC, para que fosse realizado um ciclo formativo em torno das dúvidas apresentadas pelo conjunto dos professores. Se a necessidade foi apresentada, se as dúvidas emergiram do meio deles, promover a formação contextualizada a elas faria bastante sentido e promoveria aprendizagens mais significativas, porque estariam aliadas à experiência do grupo (VIEIRA, 2009), na prática vivenciada com o processo de reestruturação curricular.

Destaca-se que muitas formações já estavam disponíveis na internet, organizadas por competentes órgãos envolvidos no tema, como Abenge, CNE, Confederação Nacional da Indústria (CNI). Contudo, ainda que elas contribuam sobremaneira, elas não trazem a perspectiva da pedagogia da experiência, introduzindo na formação a cultura institucional local, a realidade e as práticas que estruturam os cursos a que aquele grupo de professores pertence. Assim, um ciclo de formação foi organizado pela Assessoria Pedagógica, focalizado nas premissas das DCN Engenharias. O ciclo abordou diferentes aspectos em torno do tema do ensino de Engenharia, nomeadamente ao que se refere à construção de currículos orientados pelos conceitos estruturantes das Diretrizes, e como tais premissas desenham os PPC. Esse projeto se realizou no âmbito do Programa Institucional de Formação Pedagógica e Desenvolvimento Profissional Docente (Prodoc), na dimensão do Programa Local (PLDoc)¹⁵, de responsabilidade da Assessoria Pedagógica do *campus* Poços de Caldas. É de se referir que a existência desse programa já potencializa a organização da estrutura de formação docente presente nas DCN, porque já se constitui como um programa consolidado na instituição.

A formação ocorreu nos meses de junho e julho de 2021, por oferta *online*, através da plataforma de comunicação Google Meet, de forma síncrona, e com a gravação de cada formação disponibilizada em uma *playlist* do YouTube, no canal oficial da instituição, para a participação assíncrona¹⁶. A periodicidade semanal das atividades viabilizou aos professores participarem das formações e continuarem os trabalhos coletivos, a partir das experiências acumuladas nesse processo. Cada encontro, com

¹⁵ Todas as informações do Prodoc estão disponíveis em: <https://www.unix-mg.edu.br/graduacao/prodoc/>

¹⁶ A *playlist* da formação está disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLGc3Vgx0PswRmcJT8dDLr79egEdXCujxw>

duração prevista de duas horas, se estendeu entre três e quatro horas, dada a efetividade do diálogo e partilha que o espaço de formação proporcionou. Tal ampliação da duração, por voluntariedade dos integrantes e disponibilidade dos formadores, demonstrou que as dúvidas concretas foram abordadas, oportunizando respostas à maioria das questões motivadoras da formação, antes mencionadas.

No que se refere à seleção dos formadores, teve-se em consideração dois aspectos principais: o pertencimento à área e o envolvimento com projetos de curso. Por um lado, a formação deveria acontecer na linguagem específica da Engenharia, ou seja, ainda que estivessem em pauta questões pedagógicas que poderiam ser abordadas pela própria assessora pedagógica, era importante que a formação se desse de engenheiros para engenheiros. Essa linguagem entre pares potencializa a aprendizagem, conferindo maior sentido aos aspectos tratados na formação, porque os professores se sentem contemplados e projetam as aprendizagens em suas próprias práticas. Por outro lado, para que as discussões das DCN fossem referência nesse conjunto de aspectos pedagógicos a serem abordados, os formadores precisariam estar envolvidos, em algum nível, com projetos curriculares de cursos de Engenharia. Esse envolvimento traria a partilha de experiências com o processo de reestruturação requerido, potencializando o engajamento docente com tal processo.

Nesse escopo, desenvolveu-se o ciclo de formação denominado “PLDoc Formação por competências e impactos das DCN das Engenharias para os currículos: reflexo e reestruturação dos PPC do *campus* Poços de Caldas”, mediado pela assessora pedagógica do *campus*, com validação da direção do ICT, que participou ativamente de todas as atividades e discussões. O Quadro 1 apresenta cada atividade que compôs o referido plano de formação pedagógica.

Quadro 1 - Ciclo de formação pedagógica do *campus* Poços de Caldas

Data	Atividade	Formador
Junho/21	Escolha, redação e construção de competências do egresso a partir das novas DCN das Engenharias	Patricia Maggi – Universidade Positivo
	Desenvolvendo um projeto pedagógico baseado em competências: a experiência da Engenharia Eletrônica da UNIFEI	Rodrigo Almeida – UNIFEI
Julho/21	Cenários de organização curricular no ensino de Engenharia: possibilidades para a reestruturação dos PPC face às novas DCN	Marco Antônio Carvalho – Unicamp

	Metodologias de aprendizagem ativa e tecnologias digitais de informação e comunicação: abordagens para construção de um currículo baseado em competências	Armando Antonialli – UFSCar Flavio Watanabe – UFSCar
	A iniciativa CDIO (<i>Conceive Design Implement Operate</i>) no contexto do projeto e melhoria de cursos de Engenharia	Messias Silva – USP
	Referenciais Orientadores dos Bacharelados Interdisciplinares e suas relações com as DCN Engenharias	Naomar de Almeida Filho – USP Roseli de Deus - USP
	Estudo comparativo entre BICT em diferentes contextos: elementos para subsídio à estruturação curricular dos PPC	Laos Hirano – UNIFAL-MG

Fonte: Elaborado pela Assessoria Pedagógica da UNIFAL-MG.

O público-alvo da formação foram todos os servidores lotados no ICT, sendo eles 90 docentes efetivos, 2 docentes temporários e 18 técnicos administrativos, que atuam, em sua maioria, nos laboratórios didáticos. Esse convite estendido se pautou na compreensão de que todos os envolvidos nos processos pedagógicos precisam se engajar na reestruturação proposta pelas novas DCN Engenharias, ainda que não façam parte do NDE do curso. Essa leitura parece fundamental para que as transformações pretendidas pelo NDE, órgão responsável pela elaboração da proposta curricular, sejam atingidas plenamente, pois sem o engajamento do conjunto dos atores do processo pedagógico o que se é possível alcançar poderia se limitar a uma mudança formal e não real.

Entretanto, no que se refere à participação no ciclo de formação, apenas se fizeram presentes professores do corpo docente efetivo. Nenhum técnico ou professor substituto aderiu às atividades, que não eram obrigatórias em virtude da natureza formativa. A concepção de formação assumida se caracteriza pela voluntariedade de participação, porque a formação pedagógica obrigatória se reveste de caráter formal, regulatório, e isso não demonstra o engajamento docente, essencial no processo formativo (XAVIER, 2019).

A certificação dos docentes na formação aconteceu somente àqueles que participaram de forma síncrona, visto que a participação assíncrona não permitiria esse

registro com a devida precisão. Assim, considerando o público síncrono, a maior concentração de participação na formação esteve em 33% do universo dos docentes do quadro efetivo, conforme demonstrado no Quadro 2. Esse baixo número de participantes sinaliza que a formação permanente, em serviço, ainda precisa se aculturar na universidade (XAVIER, 2019), com vistas, inclusive, a permitir que a previsão da DCN em torno da formação permanente dos docentes seja efetivamente alcançada.

Quadro 2 - Participação em números no ciclo de formação pedagógica do *campus* Poços de Caldas

Data	Atividade	Participação Docente
Junho/21	Escolha, redação e construção de competências do egresso a partir das novas DCN das Engenharias	30
	Desenvolvendo um projeto pedagógico baseado em competências: a experiência da Engenharia Eletrônica da UNIFEI	28
Julho/21	Cenários de organização curricular no ensino de Engenharia: possibilidades para a reestruturação dos PPC face às novas DCN	22
	Metodologias de aprendizagem ativa e tecnologias digitais de informação e comunicação: abordagens para construção de um currículo baseado em competências	27
	A iniciativa CDIO (<i>Conceive Design Implement Operate</i>) no contexto do projeto e melhoria de cursos de Engenharia	30
	Referenciais Orientadores dos Bacharelados Interdisciplinares e suas relações com as DCN Engenharias	27

	Estudo comparativo entre BICTs em diferentes contextos: elementos para subsídio à estruturação curricular dos PPC	29
--	---	----

Fonte: Elaborado pela Assessoria Pedagógica da UNIFAL-MG.

Embora o número de participantes não tenha alcançado a totalidade do corpo docente, os participantes estavam diretamente envolvidos com os NDE dos cursos e com o processo de reestruturação dos PPC. Desse modo, é possível afirmar que a proposta inicial de organização e oferta do ciclo formativo foi contemplada, porque permitiu que concepções norteadoras das DCN fossem abordadas, atendendo às dúvidas e dificuldades encontradas pelos professores integrantes do processo, aqui já apresentadas.

Os próprios professores, participantes do ciclo formativo, expressaram a contribuição da formação, evidenciando o quanto elas expandiram a compreensão sobre as concepções relacionadas à DCN, notadamente relacionadas ao currículo organizado por competências, à introdução de metodologias ativas como estruturante dos projetos, assim como à reorganização do caminho de construção do PPC. Afirmaram que a retomada dos trabalhos foi favorecida por essas contribuições, o que permitiu continuar as ações em cada grupo de modo mais elucidado.

Esse, contudo, ainda é um processo em construção. Os PPC estão sendo reestruturados e os NDE dos cursos estão em pleno movimento de diálogo, estudos e análises. O protagonismo dos docentes nessa construção é valorizado e estimulado institucionalmente, para que haja engajamento não somente na construção da proposta curricular, mas também na implantação do currículo, em um movimento que também demandará, a seu tempo, a participação efetiva dos estudantes dos cursos. Porém, desde já podemos concluir que, até aqui, a construção de espaços de diálogo e partilhas de experiências, oportunizados pelo assessoramento pedagógico e concebidos como espaços de formação, tem se mostrado bastante efetiva para apoiar os docentes no processo de reestruturação curricular. Esse movimento reforça o papel desempenhado pela Assessoria Pedagógica, que deve ser tido em consideração na definição das políticas institucionais, sendo, também, valorizado e estimulado.

3.3 A experiência da UTFPR

O relato aqui trazido é a experiência da Assessoria Pedagógica Universitária, desenvolvida, desde 2019, a quatro cursos de Engenharia e um de Tecnologia, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Campo Mourão, Paraná, quanto à elaboração de seus projetos pedagógicos de curso e, consequentemente, na reestruturação de suas matrizes curriculares atendendo as Diretrizes Curriculares Nacionais.

No *campus*, há oito cursos, dos quais cinco Engenharias, uma Licenciatura, uma Tecnologia e um Bacharelado em Ciência da Computação. Todos estão em reestruturação, cada um em fases distintas do processo.

O assessoramento pedagógico é incumbência do Núcleo de Ensino (NUENS), vinculado ao Departamento de Educação, representado por uma pedagoga, que fica à

disposição dos cursos quanto a essa tarefa e acontece por solicitação de professores, coordenações ou Núcleo Docente Estruturante (NDE).

É importante situar que essas ações encadeadas, no micro, pela Assessoria Pedagógica, quanto aos PPC, representam desdobramentos de ações macro, promovidas pelo Departamento de Educação (DEPEDUC), vinculado à Prograd, Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional, o qual ofertou formação aos NDE de todos os cursos presentes nos treze *campi* da UTFPR, entre 2019 e 2020, por meio de oficinas denominadas Design de Curso. Tais oficinas, voltadas ao suporte instrumental e pedagógico relacionado à reformulação curricular por competências, a partir das DCN, eram apresentadas como uma possibilidade, ou seja, não havia imposição aos NDE em promover a reformulação de suas matrizes, a partir das mesmas. Concomitantemente, as equipes pedagógicas pertencentes aos Núcleos de Ensino também participavam das oficinas, apropriando-se da abordagem, para posterior suporte aos cursos que assim requisitassem.

É esse o contexto foco do relato de experiência aqui trazido, qual seja, o assessoramento pedagógico dos Núcleos de Ensino (NUENS), na qual a Assessoria Pedagógica está inserida, aos cursos alinhados à reestruturação curricular por competências, pelo método Design de Curso.

Desde as formações dos NDE, ocorridas entre 2019 e 2020, três cursos do *campus* não manifestaram pedido de apoio da Assessoria Pedagógica, exceto orientações pontuais, sendo eles uma Engenharia, em estágio avançado de reelaboração da matriz curricular, um Bacharelado, com a justificativa de não haver DCN recente orientando a reformulação, e uma Licenciatura, a qual contesta a reformulação dos currículos pelas DCN por competências. Em contrapartida, cinco cursos solicitaram o assessoramento pedagógico contínuo, sendo eles Engenharia Civil, Engenharia de Alimentos, Engenharia Química, Engenharia Ambiental e Tecnologia de Alimentos.

O rearranjo curricular por competências pelo Design de Curso traz como escopo o currículo integrado, prático e resultante da discussão coletiva dos envolvidos no processo, de modo que vincula as disciplinas específicas e comuns a um “novo desenho”, representado por uma lógica diversa do habitual, a dos conteúdos e objetivos de ensino. É, em especial, nesse espaço de ressignificação de cursos e de disciplinas, por meio de uma sistemática diferente, que implica em indagações e estranhamentos, que se fazem presentes as ações de assessoramento do NUENS.

A necessidade de as disciplinas departamentais integrarem o processo desdobrou na demanda por assessoramento aos departamentos acadêmicos, dentre os quais: Departamento Acadêmico de Matemática, Departamento Acadêmico de Física, Departamento Acadêmico de Gestão e Departamento Acadêmico de Humanidades.

As necessárias interações entre as diferentes áreas de conhecimento, colegiados, NDE ocorreram de diversas formas, por exemplo, oficinas de elaboração de temas de estudos, oficinas de elaboração de resultados de aprendizagem, oficinas de disciplinas certificadoras, orientações de distribuição de disciplinas nas competências, entre outros. Essas atividades ocorrem por meio de atendimentos personalizados às demandas individuais, em grupos, via Google Meet, *e-mail* e WhatsApp, exigindo do assessor pedagógico uma agenda organizada para atender a todas as solicitações.

No que tange ao método Design de Curso (macroplanejamento) e Design de Disciplina (microplanejamento), pressupõe-se um trabalho integrado, numa perspectiva do alinhamento construtivo baseado nos estudos de Biggs e Tang (2010, 2011). O

fundamento inicial do método consiste numa relação permanente e explícita entre objetivos - estratégias - avaliação da aprendizagem, com percursos claros a respeito do que o professor pretende que seus estudantes sejam capazes de fazer depois do ensinado e que não podiam fazer antes, em que nível são capazes de fazer, como promover atividades que colaborem para o alcance dos resultados de aprendizagem pretendidos e, finalmente, como avaliar para verificar o alcance, ou não, de tais resultados.

Um segundo fundamento do método, de bases canadenses, é a elaboração das competências a partir de Scallon (2015), segundo o qual ser competente é capacidade de um indivíduo resolver uma família de situações-problema, a partir da mobilização, de maneira interiorizada, de um conjunto integrado de recursos.

Para o suporte pedagógico, a partir do método referenciado, além das oficinas, foi disponibilizado aos NUENS, por meio do DEPEDUC/PROGRAD, materiais de suporte, como vídeos, *slides*, textos, além do assessoramento pessoal da responsável pelo DEPEDUC. A partir disso, o assessor pedagógico organiza as próprias formas de apoio, observando as características e demandas das diferentes áreas atendidas, os pressupostos do método escolhido pelo NDE, estabelecendo mediações que permitam a melhor compreensão da relação entre as disciplinas e as competências estabelecidas para o curso.

Nesse percurso, é possível dizer que o assessoramento extrapola os marcos da orientação técnica ou de um método, visto que se estabelece um espaço de diálogo no campo pedagógico universitário, e, por meio da reconstrução da matriz curricular, o assessor adentra nas dimensões de ressignificações do ensino, na relação currículo, processos metodológicos e avaliativos, na formação continuada como suporte às ações docentes, entre outras. E, caso pensemos no currículo vivo, em permanente debate e construção, a experiência de assessoramento pedagógico, até aqui vivenciada, permite reafirmar a urgência em fomentar no espaço universitário as discussões acerca das práticas de ensino serem efetivamente norteadas pelas matrizes curriculares, as quais representam mais que um mero cumprimento protocolar.

Duas inquietações pessoais acompanham as ações de assessoramento. A primeira refere-se à inovação pedagógica, temática muito presente nas discussões sobre currículo e DCN. Nesse lugar habita a preocupação de o termo ser tão somente o registro de uma intenção e não um ato. Justifica tal inquietação, situações observadas durante o assessoramento, por exemplo, entusiasmos iniciais que se perdem gradativamente quando as discussões chegam ao grupo maior, ressignificações consideradas “muito trabalhosas”, descontinuidade de apoio institucional, a não compreensão da relação teórica e prática entre PPC, matriz curricular e vivência em sala de aula.

O campo pedagógico, nos termos de Vieira (2014) tende a ser de natureza relativamente tecnicista e, como consequência, com pouca repercussão na profissionalidade docente e no estatuto da Pedagogia. Portanto, não garante uma mudança profunda da qualidade da Pedagogia na universidade. Isto posto, quais caminhos possíveis, qual a condição de promover um movimento de indagação pedagógica, no qual, de acordo com a mesma autora, os professores são entendidos como agentes de interrogação de mudança de culturas estabelecidas? Qual o lugar do assessoramento pedagógico na construção desses caminhos?

A segunda inquietação, de igual relevância e visceralmente vinculada à primeira, refere-se ao engajamento institucional nos processos de reestruturação curricular, como condição *sine qua non*. Do contrário, o assessor pedagógico, na ausência de um projeto de educação macro, estabelece ações solitárias e absolutamente fragilizadas no micro, em

termos de efetivas ressignificações de práticas. É possível dizer que esse engajamento pode promover um genuíno debate sobre currículo, inovação pedagógica e a complexidade do ensino, desde que haja continuidade nas ações institucionais de suporte aos NDE, aos professores e aos assessores pedagógicos, após a aprovação do PPC. Pertinente trazer Cunha (2014), para quem as tomadas de decisões coletivas sempre favorecem o compromisso com o processo. Contudo a coordenação e o envolvimento institucional é o potencializador dessas energias coletivas para o objetivo maior.

Diante do exposto, a participação do assessoramento pedagógico tem sido extremamente significativa na reorganização curricular dos cursos da UTFPR e, portanto, é possível afirmar que, havendo objetivos institucionais claramente estabelecidos quanto a um projeto de ensino, o assessor pedagógico pode atuar, reportando aos termos de Vieira (2014), como um agente de interrogação e mudança de culturas estabelecidas, produtor e disseminador de conhecimento pedagógico, e autor da sua profissionalidade, e, por que não, incumbido de referenciais ético-conceituais de orientação humanista e democrática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do espaço permitido, neste trabalho compartilhamos as experiências de formação para a implantação das DCN Engenharias, realizadas por Assessorias Pedagógicas de três universidades federais brasileiras: UFTM, UNIFAL-MG E UTFPR. Instituições separadas não só geograficamente, como também em função de suas particularidades, suas culturas, contextos e possibilidades, mas que foram conectadas por meio dos encontros e diálogos permitidos pelo Grupo de Estudos em Assessoria Pedagógica Universitária (GEAPU).

A discussão teórica contida neste artigo e a apresentação das experiências de assessoramento para a reestruturação curricular dos cursos de graduação em Engenharia evidenciam a importância dos processos descritos para a mobilização das importantes mudanças e inovações que se almejam na formação dos egressos. Reiteram o caminho do diálogo e da partilha, como o permitido pelo GEAPU, enquanto uma alternativa eficiente para fomentar a formação permanente dos docentes do ensino superior e o processo de autoformação dos assessores pedagógicos, necessário para retroalimentar os processos formativos e didático-pedagógicos a que esses assessores se vinculam em sua prática profissional. Assim, ao apresentar as diferentes alternativas e estratégias escolhidas pelas Assessorias, esperamos subsidiar as iniciativas institucionais e inspirar novas trajetórias que contribuam não só com a reestruturação curricular, mas, também, na implantação do currículo na prática, num movimento que demandará o esforço conjunto de docentes, discentes, NDE e Assessorias Pedagógicas.

Ao retomarmos as questões que nortearam esse relato, ou seja, “como assessorar pedagogicamente a implantação das novas DCN na elaboração dos PPC dos cursos de Engenharia? Que caminhos metodológicos podem ser implementados para provocar a ruptura paradigmática presente nas DCN? Como construir espaços de formação pedagógica que permitam a construção de saberes necessários à superação dos dilemas e desafios e oportunize segurança aos docentes neste cenário?”, torna-nos possível concluir que, para tais indagações, não se verificam respostas prontas, acabadas, pois trabalhamos em um campo complexo e multifacetado, em que a renovação tão almejada nos documentos curriculares esbarram nos projetos e nas culturas institucionais, nas concepções individuais e coletivas dos docentes e nas condições objetivas de trabalho

pedagógico. Entretanto, inspiramo-nos nas palavras de Cunha (2014) para reiterar a importância de cartografar tendências, modelos e possíveis formatos de estratégias de assessoramento pedagógico, pois eles ajudam a compreender e a sistematizar nossas próprias idiossincrasias e as possibilidades de realizar sínteses provisórias que nos façam avançar na compreensão do vivido e do que há por viver.

Deste modo, com base nos referências da docência universitária que têm ancorado nossos estudos e, principalmente, nossas práticas, destacamos alguns pontos em comum nos relatos apresentados. Tomando como base os referências de análise de experiências de formação docente, conforme proposto por Cunha (2014), destacamos que o trabalho desenvolvido pelas três Assessorias, embora por caminhos diferentes, se encaixa no modelo parcial de descentralização e controle das ações. Nesse modelo, ainda que as decisões sobre a formação docente passem pelo crivo dos órgãos gestores da instituição, as ações se ancoram numa perspectiva multirreferencial, sob a responsabilidade dos assessores pedagógicos, que reconhecem o protagonismo dos docentes nessa formação, como portadores de saberes e corresponsáveis pelo seu desenvolvimento profissional.

Dentro dessa perspectiva, têm-se os projetos como estratégia articuladora das ações de assessoramento, baseados em espaços formativos dialógicos pactuados na troca de experiências para o enfrentamento dos desafios curriculares complexos e multifacetados trazidos pelas novas DCN. Nesse sentido, os assessores mobilizam um novo olhar sobre o ensino, a pesquisa e a extensão, orientando uma apropriação conceitual que vise à superação da visão fragmentada e disciplinar sobre o currículo, permitindo que esse instrumento seja construído com base em competências, a partir da lógica da interdisciplinaridade, com a adoção de metodologias ativas de aprendizagem, questões que representam as novas exigências das DCN para a formação do futuro engenheiro.

Assim, as experiências relatadas reiteram a importância das Assessorias Pedagógicas como um espaço de diálogo no campo pedagógico universitário, que extrapola as ações de meras orientações técnicas ou prescritivas, avançando no sentido do aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem, na resignificação do currículo, dos processos metodológicos e avaliativos, na formação continuada como suporte às ações docentes. Isso nos leva a reiterar que há um cenário que reivindica das universidades a necessidade de investimentos nos saberes da docência, e “se não há um lugar legítimo de produção do conhecimento para a Pedagogia Universitária na própria universidade, como esperar que haja um estatuto de reconhecimento desses saberes?” (CUNHA, 2010, p. 293).

Chegando a termos finais, se, por um lado, esse relato explicita o relevante papel do assessoramento pedagógico no apoio aos cursos de Engenharia na implantação das Diretrizes Curriculares Nacionais, por outro, chama atenção para a emergência de esse assessoramento ser sustentado por estratégias institucionais direcionadoras, preferencialmente promotoras de um autêntico debate, comprometido com uma reconfiguração epistemológica, pedagógica e política dos currículos.

Nesse quadro, reconhecemos que o processo de concepção e implantação dos currículos de Engenharia com foco no desenvolvimento de competências, é desafiador e deverá acontecer de forma gradativa, mas poderá tornar-se efetivo se apoiado no assessoramento pedagógico universitário, comprometido e legitimado institucionalmente. Assim sendo, tais processos se tornarão parte integrante de um

permanente movimento de ruptura, que permite que os currículos sejam revistos, aprimorados e reconstruídos.

REFERÊNCIAS

BIGGS, J.; TANG, C. Applying constructive alignment to outcomes-based teaching and learning. *In*: Training Material for “Quality Teaching for Learning in Higher Education”. Kuala Lumpur, Malaysia: **Workshop for Master Trainers**, Ministry of Higher Education, Kuala Lumpur, 2010. p. 23-25.

BIGGS, J.; TANG, C. **Teaching for quality learning at University**. 4. ed. Berkshire, England: Society for Research into Higher Education & Open University Press, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 02, de 24 de abril de 2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília, DF: CNE, 2019. Disponível em: <http://abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Resolucao-CNE-CES-002-2019-04-24.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de educação – PNE 2014-2024. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/leisinaes.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

CUNHA, M. I. Diálogo com as experiências: que conclusões incitam os estudos? *In*: CUNHA, M. I. (org.). **Trajetórias e lugares de formação da docência universitária**: da perspectiva individual ao espaço institucional. Araraquara: Junqueira & Marin Editores, 2010. p. 291-299.

CUNHA, M. I.; ISAIA, S. M. A. Professor da Educação Superior. *In*: MOROSINI, M. C. (org.). **Enciclopédia de Pedagogia Universitária**: Glossário. Brasília, DF: INEP/MEC/RIES, 2006. p. 349-406.

CUNHA, M. I. Se “Narciso acha feio o que não é espelho”, o que aprendemos com os estudos comparados em Educação? **Educação**, Unisinos, v. 17, n. 3, p. 232-237, dez. 2013. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2013.173.07/3814>. Acesso em: 20 jun. 2021.

CUNHA, M. I. Pressupostos do desenvolvimento profissional docente e o assessoramento pedagógico na universidade em exame. *In*: Cunha, M. I. (org.). **Estratégias institucionais para o desenvolvimento profissional docente e as Assessorias Pedagógicas Universitárias**. Araraquara: Junqueira & Marin, 2014. p. 27-57.

GIANESI, I. G. N.; MASSI, J.M.; MALLETT, D. **Formação de Professores no desenho de disciplinas e cursos**: foco na garantia da aprendizagem. São Paulo: Atlas, 2020.

LEITE, D. Pedagogia Universitária. *In*: MOROSINI, M. C. (org.). **Enciclopédia de Pedagogia Universitária**: Glossário. Brasília, DF: INEP/MEC/RIES, 2006. p. 57-58.

LUCARELLI, E. Pedagogia universitária e inovação. *In*: CUNHA, M. I. (org.). **Reflexões e práticas em pedagogia universitária**. Campinas: Papirus, 2007. p. 75-92.

MOROSINI, M. C. (org.). **Enciclopédia de Pedagogia Universitária**: Glossário. Brasília, DF: INEP/MEC/RIES, 2006.

SCALLON, G. **Avaliação de aprendizagem numa abordagem por competências**. Curitiba: PUCPR, 2015.

VIEIRA, F. Para uma mudança profunda da qualidade da pedagogia na universidade. **Revista de Docencia Universitaria (REDU)**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 23-39, ago. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.4995/redu.2014.5638>. Acesso em: 15 ago. 2021.

VIEIRA, F. Para uma pedagogia da experiência na formação pós-graduada de professores. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 1, n. 1, p. 3275, 2009. Disponível em <http://revistas.ua.pt/index.php/ID>. Acesso em: 2 set. 2021.

XAVIER, A. R. C. **Contextos Curriculares da Universidade Nova e do Processo de Bolonha**: a Assessoria Pedagógica Universitária em questão. 2014. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

XAVIER, A. R. C. **Universidade Nova**: desafios da prática pedagógica numa perspectiva interdisciplinar. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2014.

ZABALA, A. **Como trabalhar conteúdos procedimentais em aula**. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

CAPÍTULO 3

O NÚCLEO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DOS DOCENTES DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UFJF

Cristiano Gomes Casagrande, Danilo Pereira Pinto, Roberta Cavalcanti Pereira Nunes,
Taís Borges Oliveira

Universidade Federal de Juiz de Fora

1 INTRODUÇÃO

Este texto trata do relato da experiência da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) na criação e estruturação de um núcleo para capacitação docente, denominado Núcleo de Formação Continuada dos Docentes da Faculdade de Engenharia (Núcleo FOCO). Apresenta-se o processo de estruturação e institucionalização do Núcleo, a experiência com as atividades promovidas e desenvolvidas, os próximos passos e planejamento de ações futuras.

A iniciativa de criação do Núcleo FOCO foi norteada por uma série de fatores e contextos. Em um primeiro momento, tem-se o cenário de necessidade de aprimoramento do ensino superior, por conta da defasagem dos métodos de ensino tradicionais e as novas demandas para os cursos de Engenharia no Brasil. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCN 2019) surgem em consonância com este cenário geral, abrangendo o contexto citado e incentivando os cursos a elaborarem novas propostas para melhoria do ensino em Engenharia. As DCN especificam, claramente, a necessidade e demanda de criação de um Programa de Formação e Desenvolvimento do corpo docente dos cursos de Engenharia das Instituições de Ensino Superior (IES), com vistas para melhoria do ensino.

Diante disso, um grupo de professores da Faculdade de Engenharia da UFJF (FACENG/UFJF) propôs a criação do Núcleo FOCO, cujo objetivo principal é aprimorar o ensino da Faculdade de Engenharia através do desenvolvimento de um programa de formação continuada permanente para os docentes. Com o trabalho do Núcleo e como consequência do programa e da capacitação permanente dos docentes, espera-se alcançar resultados como a melhoria dos cursos e o aprimoramento dos seus projetos pedagógicos, a melhoria na qualidade de formação dos egressos, a redução dos índices de evasão e retenção e a contribuição para a capacitação e motivação dos docentes do curso.

A proposta de criação de um núcleo específico e estruturado para trabalhar na formação e capacitação dos professores se justifica diante da estrutura de funcionamento da UFJF. Com uma gestão hierarquizada e departamentalizada, e sem um setor específico que trate de projetos de capacitação e melhoria do ensino a nível integrador de todos os cursos de Engenharia ofertados, a Faculdade se via carente de um grupo específico que pudesse trabalhar de forma estruturada, regularizada e, principalmente, focada nesta temática. A institucionalização de um núcleo garante minimamente o foco na geração de ações concretas para atingir o objetivo da melhoria do ensino e da capacitação dos professores, além de uma valorização e autonomia de trabalho dos organizadores e participantes. Com um grupo focado especificamente neste fim, enxergam-se maiores

chances de cumprimento das metas previstas pelas DCN e de avanço no aprimoramento do ensino dos cursos e na capacitação dos professores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contexto da Educação Superior em Engenharia

Há muito, os cursos de Engenharia enfrentam o desafio de construir um novo modelo de ensino aprendizagem capaz de atender as demandas da sociedade, como pode ser observado na Proposta de Programa Cooperativo de Pós-graduação em Educação em Engenharia, elaborada coletivamente por docentes da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), em 1999 (SOUZA *et al.*, 1999).

A reestruturação produtiva e a criação de novas relações econômicas, bem como o processo de intensificação de incorporação de novas tecnologias à produção, exigem que os novos engenheiros dominem um conjunto amplo de conceitos e informações e que exerçam o seu trabalho de forma cada vez mais multidisciplinar. A aplicação de muitas dessas novas tecnologias vem causando impactos sociais e ambientais cada vez mais abrangentes e complexos, o que, obrigatoriamente, tem que ser levado em conta nos projetos de engenharia. Verifica-se, ainda, a crescente ampliação do campo de atividade dos engenheiros para áreas gerenciais e administrativas. Essas mudanças vêm exigindo remodelações curriculares dos cursos de Engenharia e a incorporação de novas disciplinas como sociologia, filosofia, psicologia, comunicação e biologia.

Essa realidade passa a demandar um profissional de Engenharia crítico, empreendedor, criativo e capaz de dar respostas adequadas aos novos problemas que resultam de uma dinâmica de transformações que vem ocorrendo de forma intensa e profunda em todos os setores. O perfil desse engenheiro deve apresentar, além disso, um conjunto de habilidades, competências e atitudes, que pode ser resumido nas capacidades para:

- apropriar-se de novos conhecimentos e para registrar e expressar ideias de forma autônoma e independente;
- acompanhar e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico;
- desenvolver soluções originais e criativas para os problemas de projetos, da produção e da administração;
- trabalhar em equipe e coordenar grupos multidisciplinares;
- gerenciar, organizar e dirigir empreendimentos complexos;
- compreender e intervir na sociedade como cidadão pleno, principalmente no que se refere às repercussões éticas, ambientais e políticas do seu trabalho.

Ainda se observa que a prática tradicional de ensino utilizada de forma amplamente majoritária nas Escolas de Engenharia do país é baseada na concepção de

que o conhecimento é transmitido através de aulas expositivas e seu aprendizado verificado através de provas. Essa abordagem, consolidada em meados do século XX e que se constituiu em um avanço para as sociedades da época, hoje não é mais capaz de produzir as respostas socialmente demandadas. Experiências têm sido realizadas, quase sempre de maneira individual e desarticulada, no sentido de tentar melhorar a “qualidade do ensino de Engenharia”. Embora alguns resultados positivos tenham sido alcançados, não se chegou à formulação de alternativas ao modelo atual, como se pode verificar em publicações especializadas e nos anais de eventos relacionados ao tema (PINTO; OLIVEIRA, 2010).

Além dessa questão central, relativa ao modelo de ensino aprendizagem, existem outras problemáticas que também exigem reflexão, pesquisa e tratamento institucional. Os cursos de Engenharia apresentam altas taxas de evasão e retenção, mesmo aqueles de alta procura e que recrutam os melhores alunos do ensino médio. Os colegiados institucionais da UFJF relacionados aos cursos de Engenharia já diagnosticaram esses e outros problemas, decorrentes da insuficiência do atual sistema de ensino. Também verificaram que as formas tradicionais de enfrentamento dessas questões não mais surtem os efeitos desejados para solucioná-los. Esses indicadores evidenciam o esgotamento do modelo tradicional de ensino aprendizagem e de organização dos cursos de Engenharia, assim como a necessidade de buscar soluções urgentes para os mesmos.

2.2 Diretrizes Curriculares Nacionais

A formação em Engenharia no Brasil experimentou, recentemente, dois momentos importantes: em 09 de abril de 2002, com a Resolução MEC/CNE/CES nº 11/2002 (BRASIL, 2002), que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Engenharia; e em 26 de abril de 2019, com a publicação no Diário Oficial da União (DOU) da Resolução MEC/CNE/CES 02/2019, com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (BRASIL, 2019).

As DCN visam estimular a modernização dos cursos de Engenharia, mediante a atualização contínua, o centramento no estudante como agente de conhecimento, a maior integração empresa-escola, a valorização da inter e da transdisciplinaridade, assim como do importante papel do professor como agente condutor das mudanças necessárias, dentro e fora da sala de aula (BRASIL, 2019).

Observando o panorama anterior às DCN 2002 e 2019, observa-se, em ambos os casos, elevadas taxas de evasão e retenção nos cursos de engenharia, principalmente nos dois primeiros anos; bem como o mundo do trabalho exigindo um profissional mais completo, com competências técnicas e formação mais humanística e empreendedora. Portanto, as premissas colocadas para a reformulação das DCN em 2002 e 2019 são idênticas: busca pela qualidade na formação, flexibilização dos currículos dos cursos e redução da evasão. Em 2002, pretendia-se motivar os alunos para as Engenharias, desenvolver novas concepções curriculares, com novas metodologias de ensino aprendizagem e processos avaliativos, que resultassem em autonomia intelectual para os alunos. Após 2002, houve o crescimento do número de cursos e vagas e um grande aumento do número de cursos de educação à distância (EaD), porém, com elevada taxa de ociosidade de vagas. As taxas de evasão e retenção continuaram elevadas, o que leva a crer que as mudanças estabelecidas nas DCN 2002 não foram implementadas de forma

efetiva, portanto, não promovendo transformações no ensino de Engenharia no Brasil (PINTO *et al.*, 2019).

As DCN 2019 abrem a perspectiva para um novo entendimento sobre a flexibilidade dos cursos, a importância e a construção coletiva do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), além da capacitação dos docentes para implementação de metodologias ativas de ensino aprendizagem, tornando o aluno o centro desse processo. Adicionalmente, reforçam a obrigatoriedade da adoção de um sistema de acolhimento e nivelamento, visando a redução dos índices de retenção e evasão. Propõe-se que sejam definidos currículos a partir de competências a serem desenvolvidas, ao invés de núcleos de conteúdo. Dessa forma, os conteúdos serão implementados dentro de contextos de desenvolvimento de competências e contextualizados em ambientes de engenharia (PINTO; CASASGRANDE, 2020).

Em relação ao corpo docente, houve um grande avanço com a inclusão da obrigatoriedade de as IES manterem um programa permanente para sua formação e desenvolvimento, com objetivos voltados para uma valorização do ensino e aperfeiçoamentos na área didática e pedagógica. Nas DCN 2019, verifica-se:

Art. 14. O corpo docente do curso de graduação em Engenharia deve estar alinhado com o previsto no Projeto Pedagógico do Curso, respeitada a legislação em vigor.

§ 1º O curso de graduação em Engenharia deve manter permanente Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, com vistas à valorização da atividade de ensino, ao maior envolvimento dos professores com o Projeto Pedagógico do Curso e ao seu aprimoramento em relação à proposta formativa, contida no Projeto Pedagógico, por meio do domínio conceitual e pedagógico, que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos.

§ 2º A instituição deve definir indicadores de avaliação e valorização do trabalho docente nas atividades desenvolvidas no curso (BRASIL, 2019).

As DCN 2002 avançaram na busca de melhorias do ensino de Engenharia. No entanto, muitas IES não a implementaram como esta foi pensada e proposta. Com as DCN 2019, busca-se deixar alguns pontos mais claros, detalhando os objetivos que não ficaram explícitos na anterior. Assim, espera-se alcançar um novo patamar de qualidade na formação de engenheiros no Brasil.

2.3 Antecedentes de ações na área de Educação em Engenharia na UFJF

Ao longo dos anos, tivemos iniciativas e experiências interessantes relacionadas à área de Educação em Engenharia. Os Encontros de Educação em Engenharia (EEE), realizados de 1995 a 2005, em parceria entre a UFJF e a UFRJ (PINTO; OLIVEIRA, 2007), buscavam proporcionar o debate sobre questões relativas à formação de engenheiros, ao aprimoramento das técnicas de ensino e aprendizagem e à integração

acadêmica entre docentes e alunos das instituições promotoras e participantes. Essa parceria resultou em duas tentativas de criação de programas de pós-graduação com cursos de Mestrado e Doutorado na área de Educação em Engenharia – Programa Cooperativo I (1999) e II (2005).

Observava-se que alguns docentes da FACENG/UFJF demonstravam grande interesse pela área de Educação em Engenharia desenvolvendo pesquisas, produzindo artigos técnicos e com participação efetiva, ao longo dos anos, no Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE). Todavia, essas ações, até a criação do Núcleo FOCO, eram apenas isoladas, praticadas por alguns docentes de forma pontual, não refletindo uma postura institucional.

Antes mesmo da publicação das DCN 2019, a FACENG/UFJF tentou implementar ações com o objetivo de analisar as propostas de diretrizes em discussão e propor a elaboração dos novos PPCs dos cursos de Engenharia ofertados, sendo inclusive criado um fórum permanente de Educação em Engenharia para isso. Entretanto, suas atividades não foram expressivas e não tiveram continuidade. A Direção da Faculdade também propôs a criação de grupos de estudo voltados para temáticas como extensão, metodologias ativas e formação por competências, mas que não chegaram a ser implementados. Concomitantemente, uma outra proposta, originada nos grupos do Programa de Educação Tutorial (PET) da Faculdade de Engenharia, foi a criação de um grupo de estudos em metodologias de aprendizagem ativa, aberto à participação de todos os docentes da FACENG/UFJF. Esta proposta acabou também por não se concretizar (PINTO; CASAGRANDE, 2020).

2.4 Proposta para criação do Núcleo

As iniciativas citadas anteriormente, que não foram concretizadas ou não tiveram continuidade, demonstram claramente uma dificuldade de implantar ações institucionalizadas de capacitação docente e formação continuada em educação para Engenharia, mesmo quando se discutia as DCN. Entretanto, amparado na obrigatoriedade de capacitação continuada de docentes imposta pelas DCN 2019 e no grande desafio da construção dos PPCs, foi identificada como uma oportunidade, pelos autores, a criação de um programa de capacitação. Surgiu então, a ideia da concepção e as bases para a proposição do Núcleo FOCO (CASAGRANDE *et al.*, 2021). Os autores identificaram a oportunidade que veio de encontro aos estudos, pesquisas e experiências da prática da docência na graduação.

A proposta teve como base legal as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia (BRASIL, 2019), e como objetivo suprir a carência de um programa de capacitação docente, que atendesse a legislação vigente. Para o desenvolvimento de um programa como esse, era importante que fosse construído um Núcleo perene e que pudesse estar inteiramente focado na temática relacionada à capacitação dos docentes do curso, visto que a estrutura atual da Faculdade não contava com nenhum órgão que tivesse este olhar direcionado para a construção coletiva de conhecimentos e pela interação entre os diversos cursos de Engenharia existentes.

Desde a sua proposição, a metodologia de ensino aprendizagem utilizada no Núcleo FOCO baseia-se, assim como a adotada no grupo de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica, na concepção vygotskyana, buscando atividades que estejam, sempre que possível, nas Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos participantes

das atividades promovidas (GOMES, 2015). Assim, adota-se, quando cabível, a formação de equipes de trabalho, reforçando as possibilidades de construção coletiva do conhecimento pela interação com colegas mais experientes. Como não podia ser diferente, utilizam-se diversas estratégias de aprendizagem ativa, como forma do aprender-fazendo ou “*hands on*”.

Além disso, busca-se a aprendizagem interdependente, que objetiva desenvolver a consciência de que todo o conhecimento e as atitudes devem ser colocados em seus contextos, que adquirir informações de uma variedade de fontes aumenta a probabilidade de sucesso, e que uma das mais poderosas fontes de aprendizagem é o trabalho colaborativo, grupal, permitindo-os desenvolver suas próprias habilidades de raciocínio e reforçar também a capacidade de aprendizagem contínua (GOMES, 2015).

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

3.1 Institucionalização do Núcleo

A formação do Núcleo FOCO foi iniciada através de ações que pudessem promover a sua institucionalização. Além dos departamentos da FACENG/UFJF, diversos outros departamentos de Institutos e Faculdades da UFJF oferecem atividades acadêmicas (disciplinas) para os cursos de Engenharia, em especial o Instituto de Ciências Exatas (ICE), onde estão os departamentos de matemática e física.

A Faculdade de Engenharia, unidade acadêmica da UFJF, oferta 10 (dez) cursos de Engenharia e possui aproximadamente 150 (cento e cinquenta) professores de diferentes áreas de formação. Portanto, faz-se necessária a consolidação de conhecimentos pedagógicos de maneira integradora entre os docentes. O tamanho da estrutura e corpo docente da Faculdade também dificulta o sucesso de iniciativas isoladas, que acabavam por não receber um apoio institucional formal e muitas vezes não alcançavam todo o público. Com a criação de um núcleo voltado especificamente para este fim, as ações são integradas em um trabalho comum entre todos os cursos da Faculdade de Engenharia e assim tornam-se mais relevantes e importantes.

Em julho de 2020 foi apresentada ao Conselho de Unidade da FACENG/UFJF a proposta inicial de criação do Programa de Capacitação Docente. Posteriormente, através da Portaria/SEI nº 04 de 26 de janeiro de 2021, foi criado e institucionalizado o Núcleo FOCO e sua primeira Comissão Coordenadora (CASAGRANDE *et al.*, 2021).

Em abril de 2021, foi aprovado o Regimento Interno do Núcleo FOCO em Conselho de Unidade, que consolida as disposições de trabalho do grupo, determinando a sua constituição e as atribuições do Núcleo, da Comissão Coordenadora e dos professores participantes. O Núcleo FOCO permite a participação de todos os servidores, professores e técnicos administrativos em educação (TAE), lotados na FACENG/UFJF e docentes de outras Unidades Acadêmicas da UFJF responsáveis por atividades acadêmicas dos cursos de Engenharia ofertados pela UFJF.

Foram realizadas reuniões com parceiros estratégicos da UFJF para apresentação da proposta do Núcleo e desenvolvimento de contatos de apoio entre as instâncias, entre elas, o ICE – Instituto de Ciências Exatas, a Pró-Reitoria de Extensão e a Pró-Reitoria de Graduação, todas receptivas e de acordo com a parceria.

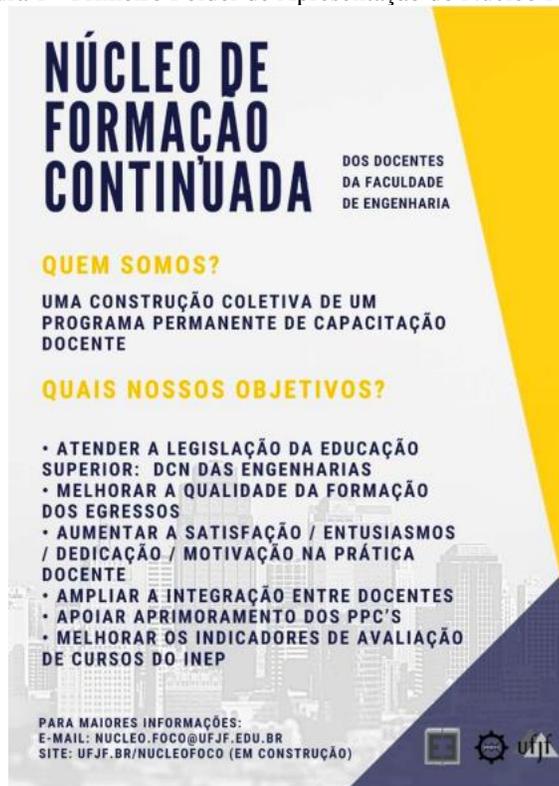
A institucionalização do Núcleo, além de formalizar e oficializar a proposta do ponto de vista da Unidade, foi importante para preservar a autonomia do Núcleo para o

desenvolvimento de atividades correlacionadas. A articulação com os parceiros e o apoio recebido serviu para reforçar a importância e relevância do tema tratado e da proposta desenvolvida.

Conforme folder de apresentação (Figura 1), e a partir da evolução das discussões e da regulamentação, hoje o Núcleo tem os seguintes objetivos:

- Estabelecer um programa de capacitação para desenvolver os saberes docentes e sua mobilização dentro da sala de aula;
- Qualificar permanentemente docentes que atuam nos cursos de Engenharia ofertados pela UFJF;
- Tornar a atividade docente um processo efetivo de ensino aprendizagem.

Figura 1 - Primeiro Folder de Apresentação do Núcleo FOCO



Fonte: Autores deste estudo

Como resultados das ações do Núcleo, espera-se:

- Atender a legislação da educação superior: DCN 2019;
- Melhorar a qualidade da formação dos egressos;
- Reduzir índices de evasão e retenção dos cursos ofertados pela FACENG/UFJF;

- Aumentar a satisfação/entusiasmo/dedicação/motivação na prática docente;
- Promover a integração entre docentes;
- Auxiliar no aprimoramento dos PPCs;
- Melhorar os indicadores das avaliações de cursos realizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Como apoio, foi criado um *site* (Figura 2) com o objetivo de divulgar as ações do Núcleo, disponibilizar referências, síntese das atividades realizadas, documentos, entre outras informações relevantes (www.ufjf.br/nucleofoco).

Figura 2 - Site do Núcleo FOCO



Fonte: Autores deste estudo

A metodologia de atuação do Núcleo hoje se baseia nos princípios da construção coletiva, permitindo e incentivando a participação de todos os docentes e TAEs da Faculdade de Engenharia, atingindo assim todos os servidores que trabalham na Unidade. O Núcleo ajuda diretamente a Direção da Unidade ao trabalhar no avanço da melhoria do ensino e da capacitação do corpo docente da Faculdade de Engenharia.

3.2 Diagnóstico do Perfil Docente

Em paralelo, enquanto eram promovidas ações para a institucionalização e regulamentação do Núcleo FOCO, a Comissão Coordenadora fundadora deu início a uma série de estratégias de trabalho para começar a estabelecer as bases do Programa de Capacitação Docente da FACENG/UFJF.

Entre novembro e dezembro de 2020 foi realizada uma pesquisa de Diagnóstico da Prática Docente, com o objetivo de entender a realidade atual da formação, conhecimento e interesses do corpo docente da FACENG/UFJF. Através do questionário procurou-se identificar o perfil dos docentes, utilizando de informações como: o departamento em que atua, o ano de ingresso na carreira, se possuem formação, capacitação e/ou conhecimento didático pedagógico. Além disso, buscou-se explicitar as práticas de ensino e as metodologias utilizadas em sala de aula, assim como o interesse pela formação continuada.

Houve uma expressiva participação dos docentes no questionário, considerando que este não era de resposta obrigatória, totalizando 109 respostas, ou seja, 78,42% de participação. Através das respostas obtidas, pôde-se perceber alguns pontos que são interessantes para o estudo e trabalho do Núcleo:

1. Percebeu-se que, apesar de elevada formação técnica, há uma baixa capacitação formal em conhecimento didático pedagógico e práticas de ensino e aprendizagem por parte dos docentes, ao mesmo tempo em que há um grande interesse no assunto. Este dado foi importante para entender que há demanda para aplicação de um programa de capacitação nos moldes ao qual o Núcleo FOCO buscava desenvolver, visto que o interesse no tema aliado à baixa participação em atividades (eventos, cursos, treinamentos, formação) deste tipo sugere que os docentes não são devidamente incentivados a trabalhar e estudar essas temáticas ou desconhecem como buscar esses assuntos.
2. Predominam aulas ministradas de forma tradicional, em especial aulas expositivas com avaliações somativas de conteúdo. Observou-se também certa dificuldade em diversificar as metodologias de ensino em sala de aula por parte dos professores. Este dado reforça o contexto atual dos cursos de Engenharia no Brasil e a predominância dos métodos de ensino tradicionais, assim como a importância do trabalho do Núcleo FOCO para melhorar esses resultados.
3. Alguns docentes já utilizam estratégias de metodologias ativas de maneira não intencional. Isso pôde ser percebido através da descrição dada pelos professores sobre como ministram as aulas – que englobam métodos ativos – como também uma alta taxa de respostas intermediárias (“não tenho certeza se faço uso” e indiferença ao analisar as afirmações a respeito de metodologias ativas). Percebe-se assim que há dúvidas sobre o tema de metodologias de aprendizagem ativa e sobre aplicação dessas estratégias, o que abre um campo interessante para ser trabalhado junto aos docentes.

No geral, os resultados da pesquisa de diagnóstico reforçaram a importância da criação do Núcleo FOCO por parte da Direção da FACENG/UFJF, visando apoiar iniciativas de práticas inovadoras em sala de aula e aprimorando a educação em Engenharia de acordo com a legislação vigente.

Através das respostas ao diagnóstico, também foi possível identificar um conjunto de temas sugeridos para capacitação, conforme o Quadro 1.

A partir da listagem de temas, o Núcleo FOCO tem trabalhado para identificar esses e outros “saberes docentes” que necessitam ser trabalhados e apropriados pelos professores de ensino superior, para assim poder desenvolver o programa de capacitação permanente que envolva a construção e mobilização desses saberes para serem aplicados em sala de aula.

Quadro 1 - Temas para Capacitação Docente

Temas
Formação / ensino por competências
Avaliação por competências, currículo por competências
Saberes docentes, docência no ensino superior
Prática na Educação em Engenharia; como aprendemos (pirâmides de Glaser, taxonomia de Boom e outros)
<i>Soft Skills</i> na educação superior
Percurso formativo
Neuro educação
PPC – Construção do Projeto Pedagógico do Curso
Legislações: DCN, relatórios da UNESCO sobre a educação e outras
O Cenário atual da educação
Metodologias ativas de ensino e aprendizagem; troca de experiências sobre as práticas docentes
Métodos de avaliação
Atividades extracurriculares
Motivação / engajamento de alunos
Ensino Remoto
Universidade empreendedora

Fonte: Autores deste estudo

3.3 Eventos de Capacitação

Uma das tarefas atuais do Núcleo FOCO é programar e promover anualmente as ações de capacitação na temática de Docência na Educação Superior de forma coordenada. Através da identificação de subtemas de interesse do público-alvo, buscou-se estabelecer um calendário anual que conte com palestras, treinamentos e formações, minicursos, oficinas, debates sobre temas específicos, entre outras ações. A princípio tem-se a meta de oferecer um evento a cada 2 (dois) meses.

O primeiro evento ocorreu em março de 2021 e consistiu em uma roda de conversa de introdução ao tema de Formação por Competências. O material utilizado foi o vídeo “Ensino por competências e a formação do professor de Engenharia”, com a Profa. Cristina D’Ávila e o Prof. Nilson Machado, promovida pelo Grupo de Trabalho de Formação de Professores da ABENGE. Participaram do evento 12 (doze) servidores da Faculdade, e a conversa gerou muito pontos interessantes de debate, inclusive novas ideias para serem trabalhadas pelo Núcleo.

O segundo evento ocorreu em junho de 2021, e consistiu em uma roda de conversa com a Pró-Reitora de Extensão da UFJF, Profa. Ana Livia de Souza Coimbra.

Com base na Resolução Nº 7/2018 (BRASIL, 2018), que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, foi discutido o tema “Atividades de Extensão na Graduação”. O evento foi muito produtivo, tendo debatido a curricularização da extensão no âmbito da UFJF, e tratando de esclarecer dúvidas práticas para implementação dessas novas normas junto aos cursos. Para isso, abordou-se inclusive a discussão de alguns paradigmas da Educação e do Ensino Superior. Esse evento teve a participação de aproximadamente 30 (trinta) servidores, entre TAEs e docentes, e durou cerca de 2 horas e meia.

3.4 Grupos de Trabalho

Outra proposta do Núcleo FOCO é propor e incentivar a criação de grupos de estudos que trabalhem de maneira independente para desenvolver propostas de melhorias e/ou implementações de estratégias que corroborem com a capacitação dos professores e a melhoria do ensino no geral. Essas propostas e sugestões serão encaminhadas para discussão nos órgãos deliberativos da Faculdade de Engenharia, para possibilidade de implantação. É sempre desejado, preferencialmente, o envolvimento e participação de docentes e TAEs de todos os departamentos da FACENG/UFJF.

Em março de 2021, o Núcleo sugeriu a criação de 4 (quatro) grupos de estudos, para trabalharem de forma autônoma por 5 (cinco) meses, e convidou os docentes e TAEs a se inscreverem para participarem. As propostas iniciais de estudo foram:

I. Processo seletivo e ingresso do docente:

Os processos seletivos de docentes costumam seguir um padrão rígido de estrutura e critérios que muitas vezes dificulta a seleção de bons profissionais com o perfil desejado para o corpo de professores da Engenharia. O objetivo deste grupo de estudos é analisar as exigências atuais dos processos seletivos e propor atualizações, para que os concursos possibilitem selecionar profissionais de acordo com as necessidades atuais e futuras da FACENG/UFJF. O grupo de estudos, ao final, proporia mudanças de critérios ou critérios adicionais a serem incorporados ao processo seletivo do docente, em respeito às legislações pertinentes e que também possibilitem, por exemplo, valorizar além da área de pesquisa, o ensino, a extensão, experiência de mercado do docente e o perfil e habilidade do candidato enquanto professor.

II. Capacitação inicial durante estágio probatório:

O período do estágio probatório é uma oportunidade de capacitar os novos docentes. O ingresso na carreira está, quase sempre, condicionado à obtenção do título de doutor e à aprovação em processo seletivo. Muitos docentes ingressam na carreira sem nenhuma prática ou experiência como professor, e são submetidos ao cumprimento de atividades acadêmicas sem o devido preparo. Em geral, as IES não oferecem capacitação para a docência na chegada de novos membros ou, quando oferecem, esta nem sempre é considerada adequada.

A UFJF oferta uma capacitação inicial a novos professores através da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas, mas que atualmente não agrega grande valor aos ingressantes, sendo considerada muitas vezes apenas uma obrigatoriedade. Assim, este grupo de estudos pretende analisar os cursos ofertados pela UFJF, identificar possibilidades de complementação desses cursos, propor critérios de valorização da

capacitação docente durante o estágio probatório e outras medidas que auxiliem os novos docentes a vencer as dificuldades iniciais (acolhimento, conhecimentos administrativos e pedagógicos, dentre outros).

III. Valorização da capacitação docente continuada na Engenharia:

Parte da falta de motivação dos professores pelos temas de Docência e Formação Continuada é decorrente da baixa valorização formal das atividades de Ensino na Graduação. Atualmente há pouca ou nenhuma valorização nas atividades de docência, apenas a obrigatoriedade de ministrar 8 (oito) horas de aulas semanais nos cursos de graduação. Na maior parte das vezes, os critérios apreciados para evolução na carreira do magistério superior concentram-se na pesquisa, seguidos pelas atividades de extensão e pós-graduação.

Assim, sem os devidos incentivos, o estudo e o aprimoramento da prática docente e os conhecimentos didático pedagógicos tornam-se objetivos secundários ao longo da carreira desses servidores. É importante que se desenvolvam mecanismos de valorização da formação continuada, com foco no aprimoramento das habilidades como professor e das práticas do ensino e aprendizagem. A capacitação contínua do corpo docente, como já tratado anteriormente, é um tópico previsto nas novas DCN.

O objetivo deste grupo de estudos é, portanto, entender as resoluções que tratam de progressão de carreira e de contabilidade de horas e atividades de trabalho, assim como políticas de incentivos para capacitação. Com esse entendimento, será possível propor ferramentas e estratégias que possam tornar institucionalizadas essa valorização da formação continuada docente nesses e em outros âmbitos, além de propor novos critérios avaliativos formais e institucionais que valorizem as atividades da docência nos cursos de graduação em Engenharia.

IV. Programa de integração para melhoria da prática docente:

Os docentes com a carreira já consolidada, muitas vezes, se deparam em algum momento com uma falta de interesse na docência ou com dificuldades de renovação das suas práticas de ensino. Para esses casos, a ideia de formação de um programa para trabalhar essas questões e a possibilidade de fazer isso em conjunto com outros docentes vem a ser uma alternativa pertinente.

Este grupo de estudos tem como objetivo propor um programa cíclico que possa acolher os docentes interessados em um grupo para acompanhamento, suporte e trocas para análise, reflexão e melhoria da sua própria prática docente. Este programa poderá abranger metodologias de ensino aprendizagem, metodologias de avaliação, valorização dos pontos fortes do docente em sala de aula, identificação de pontos de melhoria nas atividades didáticas, dentre outros.

Espera-se gerar a proposta de um programa em um formato que contribua com a integração entre os docentes por meio do compartilhamento de experiências e de discussões sobre modelos e métodos de ensino aprendizagem. Ao final, espera-se que o docente tenha a oportunidade de aprimorar suas técnicas e métodos de ensino e esteja apto para continuar o processo de análise, reflexão e aprimoramento para todas as disciplinas que leciona.

Após a proposição dos grupos de estudos, os docentes e TAEs escolheram participar dos grupos com os quais mais se identificaram. O interesse na participação teve uma adesão inicial de 23 docentes e 3 técnicos administrativos em educação, com uma boa diversidade, representando 87,5% dos departamentos da Faculdade de Engenharia. Entretanto, no decorrer das discussões e consolidação dos planos de trabalho dos grupos, o número de envolvidos interessados reduziu. Com a baixa adesão, foram mantidos apenas os grupos II e IV.

A experiência de ofertas de grupos de estudo forneceu à Comissão Coordenadora do Núcleo FOCO a percepção prática da dificuldade em conquistar servidores dispostos a trabalhar ativamente nas atividades. Muito desse resultado vem em decorrência de um longo período de mudanças, com a migração das aulas para formato online e a desarticulação dos calendários acadêmicos por conta da pandemia da *covid-19* em nosso país. Apesar desse contexto, ficou claro que a abertura de um grande número de grupos de estudos ao mesmo tempo dispersa o foco e o interesse dos convidados e dificulta o apoio aos grupos por parte da equipe coordenadora do Núcleo.

Sendo assim, daqui em diante a meta está em manter em andamento no máximo 2 (dois) grupos de estudos em paralelo, para melhoria do foco e do gerenciamento. Os grupos I e III, apesar de não estarem sendo trabalhados no momento, mantêm-se em espera para serem ofertados novamente no próximo ano, visto que tratam de temas extremamente relevantes e necessários de serem desenvolvidos. O Núcleo também trabalhará numa melhoria das estratégias de comunicação para convite dos grupos de estudos e dos objetivos e planos de trabalho de cada um, já que esses pontos apresentaram algumas falhas.

3.5 Minicurso de Capacitação

Além dessas ações, o Núcleo FOCO promoveu, no período de julho a agosto de 2021, um curso de capacitação docente de Ensino e Formação por Competências. O minicurso foi oferecido por um Centro de Ensino e Aprendizagem de uma importante IES no Brasil e financiado pela Direção da FACENG/UFJF, de modo a sair gratuito para todos os participantes. Na pré-inscrição houve manifestação de interesse de 45 (quarenta e cinco) docentes e TAEs e o curso contou com a participação efetiva de 28 (vinte e oito) deles.

O curso apresentou um conteúdo programático dividido em 3 módulos principais: I. Formação por competências: definições, significado e implicações para a prática docente; II. Currículo por competências: estratégias para elaboração; e III. Avaliação autêntica de competências e elaboração de planos de ensino com foco na aprendizagem.

Apesar de ter sido um curso extenso e com uma grande demanda de carga horária e atenção, houve um bom engajamento, motivação e uma participação ativa dos membros envolvidos. Ao final do curso houve *feedbacks* extremamente positivos dos participantes. Como consequência do curso, inclusive, formou-se um grupo de estudos de docentes do curso de Engenharia Elétrica, que estão estudando modelos de estrutura curricular para o curso, com o objetivo de apresentar aos coordenadores e docentes, visando a elaboração dos novos PPCs. Eles também estão trabalhando nos planos de ensino (ementa, temas de estudo, mapa mental, resultados da aprendizagem, indicadores de desempenho, rubricas de aprendizagem e bibliografia básica) de atividades curriculares com base na formação

por competências. Além deste, outros grupos se formaram visando aplicar os conhecimentos apropriados na elaboração dos novos PPCs. Dentre estes destacam-se o grupo de docentes do curso de Engenharia de Produção, através do Núcleo Docente Estruturante (NDE), e do curso de Engenharia Civil, através do Colegiado do Curso.

Essa experiência, dentre todas as ofertadas pelo Núcleo, foi até agora a mais produtiva e que gerou maiores resultados. Com a diminuição do número de pré-inscritos para inscritos, percebe-se novamente a sobrecarga dos professores com outras atividades acadêmicas impossibilitando a dedicação ao curso e a não priorização de atividades de capacitação em docência, gerando uma urgência em definir critérios formais de valorização em atividades como essa.

O fato de o curso ter sido ministrado por um grupo externo contou positivamente para gerar maior interesse nos professores. A importância de ele ter sido promovido por professores de cursos de Engenharia foi também fator essencial e atrativo, pois foi apresentado com uma linguagem acessível e clara aos nossos docentes. Por conta disso, também foi possível a apresentação de exemplos concretos, práticos e contextualizados da experiência da outra instituição.

Ao longo de todos os encontros, discussões e atividades desenvolvidas durante o ano de 2021, a Coordenação do Núcleo FOCO foi trabalhando a partir de *feedbacks* e sugestões, de modo a ir aperfeiçoando seu trabalho e incorporando novas ideias para a continuidade do desenvolvimento das atividades. Percebeu-se que a participação na construção das propostas é extremamente importante para conseguir o apoio e o envolvimento desejado dos servidores da instituição.

3.6 Resultados e Impactos Gerados

Dentre os eventos e capacitações organizados e ofertados pelo Núcleo, é possível perceber alguns impactos e resultados positivos até o momento.

O curso de Ensino e Formação por Competências gerou mudanças concretas quase imediatas, por meio de professores participantes que mudaram grande parte das suas disciplinas e outros que fizeram melhorias pontuais, em decorrência do conteúdo e aprendizagens da oficina. Essas mudanças incluíram desde um novo modo de repensar o ensino e a disciplina como um todo, quanto revisões do plano de ensino, implementação de novas técnicas de ensino e aprendizagem e melhorias em materiais didáticos utilizados. Acredita-se que isso contribuirá diretamente para o aperfeiçoamento do ensino e da didática dos profissionais, gerando maior aprendizado para os alunos.

Os eventos que discutiram a curricularização da extensão, aliado também ao conteúdo do curso de Formação por Competências, levantaram questionamentos sobre os currículos dos cursos. Os eventos suscitaram outras reuniões e debates dentro da temática de extensão, DCN e currículo universitário. Diante da constatação da necessidade de aperfeiçoamento dos projetos pedagógicos dos cursos, o Núcleo está organizando a criação de um novo minicurso que abrangerá a aplicação prática das DCN, discutindo a mudança dos currículos dos cursos, com base em uma visão mais moderna do ensino e formação dos alunos na graduação em Engenharia.

Os grupos de estudos também geraram ótimos resultados até o momento. Dois deles que já foram concluídos, além de proporcionarem interação e engajamento entre os professores, geraram propostas de implementação aprovadas pela Direção da Faculdade de Engenharia, no campo de acolhimento e capacitação inicial de docentes ingressantes e

um curso focado no aperfeiçoamento da prática docente. Tudo isso foi desenvolvido e proposto pelos professores e TAEs que fizeram parte dos grupos de trabalho, apenas com o apoio e gestão do Núcleo FOCO.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este primeiro ano de atuação do Núcleo FOCO, considera-se o resultado deste trabalho muito positivo até o momento. Apesar de algumas iniciativas não terem obtido o sucesso esperado, sabe-se que as tentativas e experiências adquiridas são o que permitem o aperfeiçoamento do Núcleo e das suas propostas.

Como novas atividades para os próximos meses, o Núcleo FOCO já prevê a criação de novos grupos de estudos.

A partir da demanda levantada durante as atividades do Núcleo, identificou-se um tema potencial de trabalho: “Atividades Extracurriculares”. A proposta inicial deste grupo tem como objetivo principal valorizar e otimizar as atividades extracurriculares na FACENG/UFJF e, como objetivos específicos: pesquisar a importância e benefícios das atividades extracurriculares para a formação do aluno, para a composição dos currículos dos cursos e como essas iniciativas podem ser bem aproveitadas; realizar um levantamento das atividades extracurriculares existentes atualmente; pesquisar outros modelos e *cases* de diferentes categorias de atividades extracurriculares; propor uma gestão das atividades extracurriculares (procedimento padronizado para criação de novas atividades, critérios para acompanhamento dos resultados, critérios para apoio institucional através de materiais, recursos financeiros e espaço físico, critérios únicos para aproveitamento de créditos discentes, entre outros); propor medidas de valorização da participação docente nestas atividades (por exemplo, contabilização de horas como atividade docente).

Posteriormente, além das propostas em espera dos grupos I e III citados anteriormente, pretende-se criar outros grupos de estudos em temáticas demandadas pelos docentes da FACENG/UFJF, como elaboração do PPC, metodologias de aprendizagem ativa, dentre outros.

Para os próximos meses também está prevista a oferta de uma roda de conversa com a temática *Saberes Docentes*, capacitação na área de Legislação da Educação e uma divulgação e ampla discussão sobre as DCN 2019.

Até o momento, enxerga-se vários pontos de acerto no trabalho desenvolvido. O primeiro deles foi o momento propício para a criação do Núcleo FOCO, diante das obrigações impostas pelas novas DCN e o contexto de trabalho e ensino remoto que tem deixado os docentes e as instituições de ensino inseguros quanto ao formato e modelo de seus trabalhos. Esse contexto por si só já promove uma reflexão e questionamento sobre a docência no ensino superior de Engenharia. O Núcleo FOCO surge, então, como uma alternativa para avançar nessas e outras questões que vêm sendo debatidas.

A escolha em estruturar e institucionalizar o Núcleo FOCO desde o início também foi outra decisão positiva. Diante das iniciativas isoladas presenciadas anteriormente e da realidade e funcionamento da FACENG/UFJF, a decisão de construir um órgão único e integrador para todos os cursos da Engenharia foi muito acertada. Isso possibilitou maior articulação com a Direção da Unidade e setores externos, maior autonomia no trabalho da Comissão Coordenadora, além de um foco da equipe na construção das atividades. A regulamentação possibilitou também passar uma imagem

institucional do Núcleo e, portanto, mais importante e valorizada para a comunidade interna da Faculdade de Engenharia.

Outra decisão acertada foi o modelo de funcionamento do Núcleo através de uma construção coletiva de todos os servidores da FACENG/UFJF, o que possibilitou maior confiança e engajamento para com as ações desempenhadas. Ao mesmo tempo em que o Núcleo recebe constantemente *feedbacks* e sugestões, possuímos uma equipe reduzida na Comissão Coordenadora, que hoje conta com 4 (quatro) membros. Uma comissão enxuta facilita e agiliza a tomada de decisões e o avanço dos trabalhos do Núcleo.

Outra estratégia tomada e que foi identificada como extremamente importante é a constância das ofertas de atividades e eventos. Ofertas irregulares e pouca visibilidade do trabalho do Núcleo para a comunidade levaria a uma desvalorização do que vem sendo feito. Uma oferta regular de ações fortalece a presença do Núcleo no dia a dia e corrobora para a atenção do público-alvo ao que vem sendo construído.

Após os meses iniciais de trabalho, também foi possível identificar alguns pontos de melhoria do trabalho interno da Comissão Coordenadora do Núcleo FOCO. Entre eles, pode-se citar a necessidade de aprimoramento na divulgação e comunicação do Núcleo. As formas de divulgação, a transparência de informações, a clareza dos convites e discussões são pontos a serem melhorados.

Além disso, precisa-se estabelecer instrumentos de avaliação e ferramentas estruturadas para recebimento e análise de *feedbacks* e sugestões. Hoje em dia, essas ações ainda têm sido feitas de maneira informal e desarticulada. Com estes dados, será possível aperfeiçoar o trabalho desenvolvido e ampliar as ações e atividades propostas, entendendo quais formatos, modelos, temas e interesses são prioritários e capazes de gerar maior engajamento.

Os próximos desafios do Núcleo FOCO giram em torno do engajamento e construção do programa de capacitação. A participação nos eventos e atividades propostas ainda tem sido aquém do esperado. Considerando as duas mesas de debate, o trabalho nos grupos de estudo e o minicurso ofertado, observou-se uma média de 20 (vinte) participantes em cada um deles, o que representa, aproximadamente, apenas 13% do corpo docente da Faculdade.

Outro desafio é integrar os docentes do ICE (Instituto de Ciências Exatas) nos PPCs, com base em competências. Ainda hoje pode-se identificar uma separação entre o ciclo básico e profissional na estrutura dos cursos, com pouca ou nenhuma integração entre docentes e conteúdo, falta de contextualização de conhecimentos, dentre outros. Isso reforça questionamentos sobre a real implementação das DCN 2002 e a necessidade da implementação das DCN 2019, acompanhamento e avaliação coerentes.

Outro ponto importante a ser destacado é a resistência à proposta e temática do Núcleo FOCO, que nos leva a um questionamento sobre como repensar vários paradigmas de ensino. Entretanto, esse questionamento levanta também a reflexão sobre o trabalho individual de cada docente. Apesar de uma manifestação expressiva de interesse no trabalho proposto pelo Núcleo, há ainda uma parcela de profissionais que não concorda com todas as questões trazidas e/ou não tem interesse ou disposição para se dedicar a este aperfeiçoamento do seu trabalho profissional individual e ao debate sobre Ensino Superior da Engenharia.

Levando em conta o cenário de sobrecarga de atividades dos professores em decorrência das consequências da pandemia, a resistência com a temática por parte de uma porcentagem de docentes, a ausência de critérios de valorização na participação de

atividades desse tipo, o Núcleo em funcionamento há apenas um ano e a participação nas atividades sendo todas voluntárias, o resultado para este momento é enxergado como satisfatório. Entretanto, daqui para frente, será necessário entender e utilizar estratégias para driblar a resistência à participação e buscar promover um aumento no número de professores envolvidos.

Novamente, acreditamos que isso poderá ser possível através da análise das ações já concluídas (aquelas que funcionaram melhor e por quê), da constância de ofertas de eventos com temáticas variadas, no trabalho de estabelecimento de critérios e pontuações formais de valorização da participação e no aperfeiçoamento da comunicação e na difusão dos temas debatidos e tratados pelo Núcleo.

Haverá também o desafio da construção do Programa de Capacitação em si. Hoje o Núcleo FOCO ainda trabalha com ações pontuais e nem sempre interconectadas. Isso é importante para se testar modelos e temas de interesse. Após mais alguns meses de trabalho, acredita-se que será possível analisar os resultados obtidos para iniciar a estruturação de um programa concreto, que abranja as necessidades de capacitação dos docentes de Engenharia de maneira organizada, coerente, relevante e, principalmente, atrativa e que gere resultados.

Diante de todo o exposto deste estudo, percebe-se a relevância em se trabalhar institucionalmente o ensino superior em Engenharia. Percebe-se ao longo dos últimos meses o grande interesse e preocupação dos professores acerca de suas profissões e do aprendizado que têm proporcionado aos seus alunos, mas também uma dificuldade em se dedicar e trabalhar um aperfeiçoamento dentro dessa temática. Faz-se necessário cada vez mais iniciativas e discussões que questionem e repensem a Educação em Engenharia. Tornou-se urgente questionar os modelos e estruturas utilizadas até agora e discutir as possibilidades futuras.

Órgãos semelhantes à proposta do Núcleo FOCO encontram diversos obstáculos e dificuldades em face a uma cultura mais resistente a mudanças nas universidades públicas brasileiras e à grandiosidade da proposta, que é melhorar a Educação em Engenharia. Contudo, é um desafio que deve ser encarado para que se possa construir formações mais significativas e engenheiros egressos mais críticos, criativos e humanos. Iniciar essa mudança, através de uma nova proposta de capacitação formal dos docentes da nossa instituição para adequarem e inovarem seu papel como professores, é um dos caminhos possíveis e também desafiadores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC/CNE/CES. Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 32, 9 abr. 2002.

BRASIL. MEC/CNE/CES. Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 43, 26 abr. 2019.

BRASIL. MEC/CNE/CES. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, p. 49, 19 dez. 2018.

CASAGRANDE, C. G.; PINTO, D. P.; NUNES, R. C. P.; OLIVEIRA, T. B. Implantação de um Núcleo de Capacitação Docente na Universidade Federal de Juiz de Fora. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 49., 2021, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Abenge, 2021. Evento *online*.

GOMES, Francisco José. **Reflexões sobre a Prática Tutorial na Educação em Engenharia**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015. Tese elaborada para o Concurso de Professor Titular Classe E.

PINTO, D. P.; CASAGRANDE, C. G. Diretrizes Curriculares Nacionais: Comentários Gerais e Acompanhamento da Implantação na Universidade Federal de Juiz de Fora. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 48., 2020, Caxias do Sul. **Anais** [...]. Caxias do Sul: Abenge, 2020. Evento *online*.

PINTO, D. P.; CASAGRANDE, C. G.; PINTO, M. S. Comentários sobre as Novas Diretrizes Curriculares Nacionais. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 47., 2019, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Abenge, 2019.

PINTO, D. P.; OLIVEIRA, V. F. Educação em Engenharia como Área do Conhecimento. *In: PINTO, D. P.; NUNES, R. C. P.; OLIVEIRA, V. F. (org.). Educação em Engenharia: Evolução, Bases, Formação*. Juiz de Fora: Fórum Mineiro de Engenharia de Produção, 2010.

SOUZA, A. C. G. de. *et al.* Educação em Engenharia: A Necessidade de um Programa de Mestrado e Doutorado. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 27., 1999, Natal. **Anais** [...]. Natal: Abenge, 1999.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste estudo agradecem à Universidade Federal de Juiz de Fora e à Direção da Faculdade de Engenharia pelo apoio e empenho para que essas atividades obtenham êxito. Agradecem a todos os docentes e técnicos administrativos em educação que têm participado e se envolvido com as atividades propostas. E agradecem aos parceiros externos que contribuíram com o aprimoramento na docência.

CAPÍTULO 4

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE ENGENHARIA: O CASO DA UTFPR NOS ANOS DE 2017 A 2020

Luis Mauricio Resende¹, Lisandra Ferreira de Lima¹, Neuci Schotten¹, Rosana de Mello Santos Nicola²

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), ²Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)

1 INTRODUÇÃO

A pressão social para a mudança no contexto da educação superior justifica-se, atualmente, pela complexidade da sociedade global, que requer cidadãos que aprendam continuamente e que sejam capazes de trabalhar com a diversidade local e internacional. São mudanças importantes verificadas, especialmente na última década, e que se relacionam, de modo geral, com os novos processos e relações advindos do impacto do desenvolvimento científico-tecnológico recente, do aprofundamento da chamada globalização e da crescente democratização das sociedades. Nesse cenário, é imprescindível a atualização da reflexão sobre o sentido e a finalidade da educação superior e da docência, tendo em vista os desafios da contemporaneidade.

O assunto formação continuada do professor da educação superior é recente, pois não se pensava que o professor desse nível de ensino precisasse de formação continuada para a docência, tendo em vista que o professor tem mestrado e doutorado, conforme o exigido legalmente e, portanto, supunha-se que ele estivesse preparado para essa docência.

Se esse entendimento vem modificando aos poucos no mundo, no Brasil, ainda é muito forte a ideia de que se o profissional está na função de professor da educação superior, está pronto para atuar na docência. Contribui para isso o fato de a formação continuada de docentes da educação superior ainda não estar regulamentada; a LDBN 9394/96 artigo 52, capítulo II (BRASIL, [2021]) aponta a quantidade de docentes mestres ou doutores, mas não especifica como essa formação deve ocorrer nem tão pouco qual conjunto de conteúdos deve conter.

No campo das políticas públicas de educação, a formação continuada, o desenvolvimento profissional e a valorização de professores sempre estiveram, de alguma forma, na agenda de discussão de todos os organismos nacionais e internacionais. Mas, possivelmente, em nenhum outro momento da história da educação brasileira a questão tenha merecido tamanha atenção como nas últimas décadas, com a participação intensa de tantos agentes, instituições, organismos nacionais, internacionais e multilaterais nessas discussões, como a partir de 2000.

Muito embora a Lei de Diretrizes e Bases da Educação preconize em seu artigo 64 que “a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado” (BRASIL, [2021]), é perceptível que bacharéis em engenharia não conseguem desenvolver saberes docentes mais complexos em sua formação *stricto sensu*, e ainda, por mais incoerente que seja, esses profissionais ignoram aspectos didático-pedagógicos (MOLISANI, 2017). Conforme expõe Zabalza (2004, p. 169), há necessidade de os formadores serem

profissionais com "dupla competência", a científica e a pedagógica", pois precisam dominar o conhecimento científico do campo de saber específico e favorecer reflexões sobre as práticas docentes universitárias nas quais haja primeiro o compromisso com a aprendizagem dos estudantes, antes do compromisso com uma disciplina.

Dessa forma, este capítulo busca corroborar com essas reflexões, a partir do relato do processo de formação continuada de professores na UTFPR ocorrido no período de 2017 a 2020, focando a formação de professores na estruturação de currículos por competência.

2 UMA UNIVERSIDADE VOCACIONADA

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, muito embora tenha sido criada em 2005¹⁷, existe como instituição de ensino desde 1909, quando foram instituídas, a partir da Lei 7566 (BRASIL, 1909), em todas as capitais de estados existentes, as Escolas de Aprendizes e Artífices.

Ao longo de sua história, a instituição, ora por forças externas, como mudanças de legislação e decretos, ora por forças internas, por planejamento estratégico e estruturação interna, foi modificando seu estatuto e denominação. É assim que a instituição em 1937 passa a ser denominada como Liceu Industrial do Paraná; em 1942, Escola Técnica de Curitiba; em 1971, Escola Técnica Federal do Paraná, e, em 1978, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR (UTFPR, 2019), para então, em 2005, assumir o *status* atual de universidade tecnológica, a primeira e até então, única universidade tecnológica do país.

Em 2008, ocorre mais um marco significativo para a instituição, quando adere ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), do Ministério da Educação, instituído pelo Decreto nº 6.090/2007. A partir desse programa, a instituição cresce quantitativa e qualitativamente, dobrando o número de alunos e docentes, estabelecendo-se em 13 *campi* no estado do Paraná, e consolidando-se como a universidade federal com maior número de *campi*.

Segundo o relatório de gestão de 2020 (UTFPR, 2021b), a instituição estruturava-se com 2.630 docentes, 1.153 servidores técnicos-administrativos e 39.854 alunos (graduação, lato e *stricto sensu*), sendo que desses, 22601 eram alunos matriculados em cursos de engenharia, o que equivale a 64% do total de alunos de graduação da instituição.

No Edital de seleção de 2021/1 (UTFPR, 2021a), a instituição ofertou 4336 vagas em 107 cursos de graduação. Dessas, 2508 vagas (57,8%) foram para engenharia, distribuídas em 55 cursos, entre 16 diferentes denominações, nos 13 *campi* da instituição, conforme discriminado na Tabela 1. Anualmente a instituição oferta, em seus dois processos seletivos, em torno de 5000 vagas de engenharia.

¹⁷ A criação da UTFPR se deu pela Lei nº 11.184, de 7 de outubro de 2005, que dispõe sobre a transformação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná em Universidade Tecnológica Federal do Paraná e dá outras providências.

Tabela 1 - Oferta de vagas para cursos de engenharia no processo seletivo 2021/2

	Denominação do Curso de Engenharia	Número de <i>campi</i> que ofertam esse curso	Total de vagas de engenharia ofertadas a cada semestre
01	Agronômica	3	132
02	Alimentos	3	132
03	Ambiental / Sanitária e Ambiental	5	220
04	Bioprocessos e Biotecnologia	3	132
05	Civil	6	264
06	Computação	5	220
07	Controle e Automação	2	88
08	Elétrica	6	308
09	Eletrônica	4	176
10	Florestal	1	44
11	Materiais	1	44
12	Mecânica	6	308
13	Mecatrônica	1	44
14	Produção	3	132
15	Química	5	220
16	Têxtil	1	44
	TOTAL:		2508

Fonte: compilado a partir de informações obtidas em UTFPR (2021)

Percebe-se, então, não só o caráter vocacionado da instituição na formação de profissionais na área tecnológica, particularmente nas engenharias, mas também em bacharelados na área de Tecnologia da Informação, e cursos superiores de tecnologia, distribuídos em grande parte das áreas ofertadas nos cursos de engenharia. Esse caráter é fruto de uma construção histórica, estabelecendo-se hoje como a IES que mais oferta vagas em cursos de engenharia pelo sistema SISU do Ministério da Educação.

3 INOVAÇÃO INSTITUCIONAL E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Existem dois mundos na universidade, “[...]: o mundo do discurso acadêmico, a teoria científica e a pesquisa desta, e o mundo da docência e da prática desta. Será possível reconciliar e equilibrar esses mundos, estabelecendo padrões de convivência entre eles?” (IMBERNÓN, 2012, p. 106). Essa afirmação demonstra a angústia que se constrói no

ambiente universitário e ressalta a importância de se criarem processos que promovam práticas docentes contextualizadas. Trata-se de uma formação continuada que desenvolva a profissionalização do professor, para que se torne mais afeito à docência, visto que passa a compreender a natureza do seu trabalho, que é promover, acompanhar e mediar a aprendizagem dos estudantes, repercutindo na qualidade dos processos de formação inicial dos Cursos de Graduação da Educação Superior.

A formação de docentes no ensino superior, e particularmente, daqueles que atuam em cursos de engenharia, será mais efetiva quando esse processo se estruturar nas IES de forma contínua, com caráter reflexivo e de maneira contextualizada. Essas três características são fundamentais para tanto, como veremos a seguir.

A formação contínua permite que o profissional docente seja constantemente provocado ao exercício de consolidar conhecimentos e construir saberes necessários à sua prática docente. Será o caráter contínuo da formação que irá permitir ao profissional retornar a pontos já discutidos sob nova ótica ou profundidade, reelaborar saberes em diferentes momentos profissionais, consolidar e amadurecer conhecimentos que se estabelecem ao longo do exercício profissional. Para tanto, faz-se necessário um programa de formação continuada, ou seja, além de contínua, precisa ser processual e coerente com a identidade e os valores da instituição. Conforme afirma Nicola (2020, p. 53),

Por essa razão, a formulação e implementação de programas mais eficazes para a prática educativa requer entender as múltiplas dimensões envolvidas nos processos formativos, considerando a subjetividade da pessoa e do profissional docente inserido num dado contexto institucional e social.

A formação reflexiva provoca o docente a analisar suas práticas, didáticas, seus princípios pedagógicos, seus processos de estruturação/preparação de aula, mecanismos de avaliação, estrutura curricular, atendimento ao aluno, entre tantos aspectos, fazendo-o perceber-se, em parceria com o discente, ambos protagonistas do processo de ensino – aprendizagem. Uma formação reflexiva permite ao docente tornar-se um investigador/pesquisador de sua própria prática, dando-lhe melhores subsídios para autoavaliar-se e provocando um processo de mudança efetiva em sua prática profissional.

E finalmente, a contextualização no processo de formação permite um melhor entendimento de um campo do conhecimento um pouco árido ao docente engenheiro – a pedagogia – facilitando a construção de pontes entre os saberes técnicos, por ele tão bem dominados, com os saberes pedagógicos, fundamentais para a prática docente. Somente após a construção de certo domínio didático-pedagógico, o docente poderá desenvolver competência para contribuir solidamente em propostas que gerem inovação, superem desafios e problemas crônicos, seja na construção curricular do curso, seja nas práticas avaliativas, ou na análise de situações crônicas de reprovação, evasão, ou ainda, na apropriação de uma necessária diversidade didática de aprendizagem ativa.

4 EMBASANDO O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O processo de formação continuada de professores na UTFPR nunca havia sido desenvolvido de maneira sistemática, contínua e abrangente. As ações de formação de seus professores, como frequentemente ocorre em IES, se dava pontualmente, na maioria

das vezes em períodos que antecediam o início do semestre acadêmico, muitas vezes descontextualizadas, pouco reflexivas, e conseqüentemente, com pouco impacto na prática docente.

A partir de 2017, fruto das contingências e demandas da sociedade, assim como do entendimento da alta gestão da universidade, percebeu-se a necessidade de institucionalizar o processo de formação continuada de professores, para que transcendesse os aspectos pontuais e fragmentados e as limitações tradicionais até então vistas.

O primeiro passo adotado, para tanto, foi consolidar tais ideias em documentos estratégicos institucionais, quais sejam, o Projeto Pedagógico Institucional - PPI e o Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI, ciclo de 2018 a 2022.

O primeiro deles (UTFPR, 2019) definiu estrategicamente a formação continuada de professores para as duas décadas seguintes, ao explicitar, no item que trata das políticas para os cursos de graduação, que:

[...] será a partir da formação continuada do corpo docente que se permitirá a criação de um ambiente interno de discussão didático-pedagógica necessário para concepções de PPCs inovadores, consentâneos com necessidades contemporâneas visando ao futuro que se desdobra. A partir de PPCs sob novos paradigmas, será necessário ampliar o repertório didático dos professores, quanto a metodologias e práticas de ensino, desdobrando-se na necessidade de ambientes de ensino mais inovadores que deem conta dessas novas metodologias, surgindo então a necessidade de ambientes de aprendizagem conhecidos como living-labs ou fab-labs (UTFPR, 2019, p. 29).

A partir disso, consolidou-se no PDI de 2018-2022 que:

No conjunto de ações para implementação das políticas de ensino destacam-se duas grandes frentes:

- a) consolidação da identidade dos cursos de graduação ofertados na Universidade, considerando-se a natureza dos cursos (licenciatura, bacharelado e tecnologia);
- b) formação e desenvolvimento profissional docente para atuação nos cursos de graduação (UTFPR, 2017, p. 47).

O aporte legal para iniciar o processo de formação continuada de professores institucionaliza o processo, assim como respalda os gestores para a natural resistência que se encontrará ao longo do percurso. Inserir práticas profissionais novas em instituições tradicionalmente arraigadas em seus saberes e suas rotinas burocratizadas em que os processos ganharam estabilidade (e estagnação), naturalmente, provoca embates de diferentes naturezas. Assim, particularmente em IES públicas, documentos gerados pelos conselhos superiores, por seu caráter não monocrático e pela institucionalização que lhes é conferida, são fundamentais para alçar o processo de formação de professores a uma política institucional, e não apenas a um programa de gestão.

5 ELABORANDO O PROCESSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O processo de formação continuada pensado na UTFPR tinha como objeto mudanças educacionais profundas e não parciais, como ocorrem nas atualizações de métodos e avaliação desvinculadas do currículo. Partindo desse princípio, a Pró-reitoria de Graduação (PROGRAD) estabeleceu que a formação continuada se daria a partir do currículo. O processo de formação de docentes iniciaria com um letramento a respeito de construção de currículo e reestruturação curricular, pois, conforme afirma Freitas (2016 *apud* NICOLA, 2020, p. 55),

É no contexto da educação institucionalizada que a construção do currículo se torna o eixo integrador capaz de articular pessoas e conhecimentos, concepções e práticas pedagógicas. O currículo constitui-se, assim, simultaneamente, o desencadeador, o organizador e o viabilizador dos processos formativos do docente universitário, visto oportunizar o aperfeiçoamento e as inovações do processo educativo.

Entendeu-se ser esse o melhor ponto de partida, pois o professor, à medida que tem um entendimento pleno de construção de currículo, tem condições de estruturar um currículo capaz de alcançar os objetivos definidos na descrição do perfil do egresso que se deseja. Será um currículo bem elaborado que permitirá processos de flexibilização, inserção de metodologias de aprendizagem ativa mais efetivas (como PBL ou PjBL, por exemplo) e o entendimento de quando, como e quanto as competências desejadas no perfil do egresso irão se construindo ao longo do curso.

Sendo o perfil dos docentes com forte domínio de conhecimentos técnicos específicos das áreas de atuação, e pouco, ou quase nada, de conhecimentos ou formação para a docência, entendeu-se que a escolha por formação em metodologias de ensino e aprendizagem, processos avaliativos formativos ou outra abordagem que fosse, careceria sempre do entendimento e domínio necessário de toda a composição curricular, concebida, não como uma grade de disciplinas, mas como programa de curso.

A partir disso, planejamos a formação de reelaboração curricular, pela gestão dos cursos, a partir dos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs). Conforme preconiza a Resolução n. 1 da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (BRASIL, 2010), o NDE possui atribuições acadêmicas de acompanhamento do projeto pedagógico do curso no processo de sua concepção, consolidação e atualização. Como órgão criado recentemente na política avaliativa do Ministério da Educação (MEC), o NDE tem função consultiva, propositiva e de assessoramento sobre matéria de natureza acadêmica, integrando a estrutura de gestão acadêmica do curso para a contínua promoção de sua qualidade. Entendendo ainda que, conforme evidenciado em estudo de caso por Martins e Filipak (2016, p. 118), havia falta de “atuação efetiva e constante para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem; a participação dos docentes membros era aleatória [...], sem qualquer capacitação, explicação ou determinação de objetivos”.

A partir da contratação de uma consultoria externa à universidade, apoiada pelo Departamento de Educação da PROGRAD, definiu-se que essa primeira formação seria composta por oficinas de trabalho, a fim de que, ao final desse primeiro ciclo, os professores tivessem um produto gerado a partir dele: o esboço para construir um currículo baseado em competências.

Assim, a formação foi estruturada, inicialmente, em formato presencial, e depois, adaptada para encontros síncronos, por ocasião da pandemia de Covid19¹⁸. Cabe destacar que os membros de NDE e demais profissionais do Departamento de Educação da PROGRAD aprendiam conceitos, debatiam e desenvolviam as etapas de organização curricular de matrizes por competências durante as oficinas. Porém, tinham de continuar fora dos encontros essa elaboração, a fim de aprofundar as discussões, tomar decisões e concluir cada etapa.

Tanto as oficinas presenciais como as *online* foram formatadas para serem desenvolvidas em 3 etapas, compostas de encontros de dois dias cada etapa (totalizando 18 horas), sendo 2 horas de trabalho a ser desenvolvido pelos participantes para dar continuidade às atividades não concluídas ou que mereciam discussão com o NDE e até com o corpo docente do curso. Assim, a formação foi estruturada para se desenvolver em 54 horas de oficinas presenciais e 6 horas de atividades externas às oficinas, totalizando 60 horas de formação para cada NDE.

A programação e as atividades de cada etapa de formação estão apresentadas na Quadro 1.

Quadro 1 - Programação e atividades das oficinas

Etapa 1		
Atividade a ser desenvolvida previamente à oficina (2h)		Os participantes deveriam trazer para a primeira oficina o levantamento das atuais demandas sociais e laborais, requerendo a busca de informações como: onde estão os egressos do curso, que cargos exercem, quais os novos espaços de atuação; e ainda, como as universidades nacionais e internacionais descrevem o egresso de seus cursos e suas competências; finalmente, o que dizem os órgãos de classe e os textos oficiais sobre essa profissão.
Dia 1	8h - 12h	Apresentação da Pesquisa Diagnóstica de cada NDE Escrita, apresentação e validação do Perfil do egresso Escrita, validação e definição de competências comuns das engenharias e desdobramento em elementos de competência
	13h 30 - 18h30	Escrita, apresentação e validação das competências específicas dos cursos.
Dia 2	8h - 12h	Desdobramento das competências específicas em elementos de competências.
	13h 30 - 18h30	Identificação dos conhecimentos estruturantes do curso Responsabilização dos conhecimentos estruturantes do curso pelas competências comuns e específicas (Matriz 1)
Etapa 2		
Dia 1	8h às 12h	Técnica de distribuição das disciplinas dos cursos nas competências comuns e específicas com identificação de

¹⁸ Muito embora os cursos de engenharia e demais bacharelados tenham feito a formação totalmente em caráter presencial, os cursos superiores de tecnologia e as licenciaturas tiveram sua formação ao longo de 2020, reestruturada para ser desenvolvida remotamente.

		necessidades (criação, reconfiguração e eliminação de disciplinas)
	13h30 às 18h30	Elaboração da Matriz 2 – temas de estudo das disciplinas de 1º período de cada curso a partir dos grupos de conhecimentos estruturantes previstos na Matriz 1
Dia 2	8h às 12h	Elaboração da Matriz 3 – <i>design</i> do percurso de aprendizagem dos estudantes, identificando sua internalização, mobilização e certificação dos elementos de competência
	13h30 às 18h30	Escrita de resultados de aprendizagem das disciplinas de 1º período conforme os elementos de competências das competências comuns e específicas dos cursos e os temas de estudo elencados na Matriz 2
Etapa 3		
Dia 1	8h às 12h	Escrita de indicadores de desempenho de cada resultado de aprendizagem - das disciplinas de 1º período – competências comuns e específicas dos cursos
	13h30 às 18h30	Formas de gerenciamento de matrizes de cursos com implantação gradativa.
Dia 2	8h às 12h	Design de disciplina a partir da matriz 3 do curso: escrita da ementa e do contexto
	13h30 às 18h30	Design de disciplina a partir da matriz 3 do curso: elaboração de sequência didática relacionando metodologias de aprendizagem ativa com processos avaliativos

Fonte: Departamento de Educação da PROGRAD, 2018, conforme a proposta de consultoria aprovada.

Estavam previstos também atendimentos *online* personalizados aos NDEs e *campi* que apresentassem dificuldades e ou atraso de elaboração por diferentes razões (resistência dos membros dos grupos; ausências de participantes que comprometem a elaboração; dificuldade de consenso entre os membros de diferentes *campi*) e que seriam mediadas por *webconferência*.

A partir disso, foi desenvolvido um planejamento para que, de outubro de 2018 a julho de 2020 todos os 107 cursos de graduação da universidade passassem por essa formação, da seguinte forma: de outubro de 2018 a novembro de 2019 seriam os 55 cursos de engenharia com os outros 17 bacharelados ofertados pela UTFPR. Em 2020, a programação seria voltada ao desenvolvimento das oficinas para os 20 cursos superiores de tecnologia e os 17 cursos de licenciatura ofertados.

Ao final, o programa estabeleceu 60 horas de formação atingindo as 107 graduações, com 05 docentes por NDE, totalizando 6420 horas de formação docente.

Uma vez que a formação dos professores iniciaria a partir dos membros dos NDEs dos cursos, foi-lhes encaminhado um convite solicitando encaminhar os nomes dos cinco docentes participantes.

A etapa seguinte foi a divisão dos cursos para a formação presencial. Entendeu-se que o número máximo por oficina não poderia ultrapassar 12 cursos (60 docentes). Assim, desenvolveu-se uma programação de maneira que, preferencialmente, cursos com

a mesma denominação e/ou de áreas próximas, estivessem nas mesmas oficinas, facilitando a troca de conhecimento e a definição conjunta naquilo que caberia para esses cursos. Assim, estruturaram-se as oficinas, ao longo de 2018 e 2019 conforme descrito na Tabela 2, com destaque para os cursos de engenharia participantes dessa etapa.

Tabela 2 - Distribuição dos cursos de bacharelado em oficinas de formação

GRUPO 1	Campus	Data	Docentes
Engenharia Química	Apucarana	outubro e novembro de 2018 e fevereiro 2019	40
	Campo Mourão		
	Francisco Beltrão		
	Londrina Ponta Grossa		
Engenharia de Alimentos	Campo Mourão		
	Francisco Beltrão		
	Medianeira		
Grupo 2	Campus	Data	Docentes
Engenharia Mecatrônica	Curitiba	outubro, novembro de 2018 e fevereiro de 2019	50
	Engenharia Mecânica		
Curitiba			
Guarapuava			
Londrina Pato Branco			
Ponta Grossa			
Engenharia de Produção	Londrina		
	Medianeira		
	Ponta Grossa		
GRUPO 3	Campus	Formação	Docentes
Bacharelado em Química	Curitiba	março, abril e maio de 2019	25
	Pato Branco		
Engenharia Têxtil	Apucarana		
Bacharelado em Design	Curitiba		
Bacharelado em Educação Física	Curitiba		

GRUPO 4	<i>Campus</i>	Formação	Docentes
Engenharia de Materiais	Londrina	fevereiro, março e abril de 2019	25
Bacharelado em Comunicação Organizacional	Curitiba		
Bacharelado em Administração	Curitiba		
Bacharelado em Administração	Pato Branco		
Bacharelado em Ciências Contábeis	Pato Branco		
GRUPO 5	<i>Campus</i>	Formação	Docentes
Engenharia Civil	Apucarana	abril, maio e junho de 2019	60
	Campo Mourão		
	Curitiba		
	Guarapuava		
	Pato Branco		
Toledo			
Engenharia Ambiental / Engenharia Ambiental e Sanitária	Curitiba		
	Londrina		
	Campo Mourão		
	Francisco Beltrão		
	Medianeira		
Arquitetura e Urbanismo	Curitiba		
GRUPO 6	<i>Campus</i>	Formação	Docentes
Engenharia Elétrica	Apucarana	junho, julho e agosto de 2019	40
	Cornélio Procópio		
	Curitiba		
	Medianeira		
	Pato Branco		
Ponta Grossa			
Engenharia de Controle e Automação	Cornélio Procópio		
	Curitiba		
GRUPO 7	<i>Campus</i>	Formação	Docentes

Bacharelado em Agronomia	Dois vizinhos	julho, agosto e setembro de 2019	40
	Pato Branco		
	Santa Helena		
Bacharelado em Zootecnia	Dois vizinhos		
Engenharia Florestal	Dois vizinhos		
	Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia		
		Ponta Grossa	
	Toledo		
GRUPO 8	Campus	Formação	Docentes
Bacharelado em Engenharia de Software	Cornélio Procópio	agosto, setembro e outubro de 2019	35
	Dois Vizinhos		
Bacharelado em Ciência da Computação	Campo Mourão		
	Medianeira		
	Ponta Grossa		
	Santa Helena		
Bacharelado em Sistemas de Informação	Curitiba		
GRUPO 9	Campus	Formação	Docentes
Engenharia de Computação	Apucarana	setembro, outubro e novembro de 2019	45
	Cornélio Procópio		
	Curitiba		
	Pato Branco		
	Toledo		
Engenharia Eletrônica	Campo Mourão		
	Cornélio Procópio		
	Curitiba		
	Toledo		

Fonte: Departamento de Educação da PROGRAD, 2018.

Nas oficinas presenciais, ocorridas sempre no *campus* sede – Curitiba, os professores participantes deslocavam-se de várias cidades do estado (a instituição tem 12 *campi* fora de sede), permanecendo dois dias em trabalho intenso. Cada encontro iniciava com a retomada dos trabalhos desenvolvidos anteriormente e a cada apresentação eram feitas discussões e recomendações para o aperfeiçoamento ou a inovação do currículo. Os participantes foram conscientizados de que deveriam redigir atas de seus cursos, registrando esses encontros e suas decisões para a formulação curricular do curso. Também receberam orientação da importância de submeterem suas produções nas oficinas aos Colegiados dos cursos, pois, dessa forma, compartilhariam seus avanços com o corpo docente, tornando-os partícipes do processo¹⁹.

Os principais objetivos das oficinas de elaboração de currículos por competência foram instrumentalizar o docente quanto ao consenso sobre o conceito de competência (que, para essas oficinas, utilizou-se o de SCALLON, 2015), compreender a concepção de matrizes teórico-conceituais na organização curricular (DELUIZ, 2001; TOBÓN, 2005); o uso da metodologia de *backward design*, na qual se constrói um novo currículo a partir do perfil profissional do egresso, mapeando-se as competências do curso.

A construção das matrizes envolve um conceito de engenharia pedagógica (do francês *ingénierie pédagogique*), que promove coerência na construção curricular por meio de três planilhas, interdependentes, permitindo a gestão do currículo por parte do NDE do curso e tornando possível a contínua atualização coletiva. É importante refletir que:

Tal abordagem requer que os professores aprendam novos comportamentos: trabalhem em colegialidade; partilhem responsabilidades; tenham confiança e respeito pelos pares; aprendam a administrar conflitos menores; a não se considerar mais proprietários de suas disciplinas, mas colaboradores da formação integral dos estudantes. Precisam ainda, estabelecer espontaneamente relações interdisciplinares e transdisciplinares com colegas de diferentes disciplinas do curso e de outros cursos; daí a necessidade de uma mudança paradigmática de cultura na docência universitária (PRÉGENT; BERNARD; KOZANITIS, 2011 *apud* NICOLA, 2020).

As oficinas caracterizam-se, portanto, como espaços institucionais de decisão pedagógica que requerem pesquisa, reflexão e interação dialógica para que as escolhas sejam consensuais, com vistas a se construírem propostas curriculares coletivamente elaboradas e socialmente aceitas.

7 IMPACTO DAS OFICINAS NOS DOCENTES

¹⁹ Nas oficinas *online* (ver N.R. 2), foi possível convidar os professores especialistas não participantes do NDE para discutirem os temas de estudo das disciplinas de primeiro período, bem como a criação dos resultados de aprendizagem e dos indicadores de desempenho. Essa iniciativa contribuiu para que a elaboração do currículo adquirisse um caráter ainda mais político e de diálogo interdisciplinar.

Muito embora a divulgação, o contato e os convites a todos os NDEs tenham ocorrido de maneira semelhante, é natural que provocassem diferentes reações. Assim, houve membros de NDE que, por estarem num contexto de necessidade de reformulação do curso, receberam as oficinas como uma oportunidade e sua participação foi bastante motivada e comprometida.

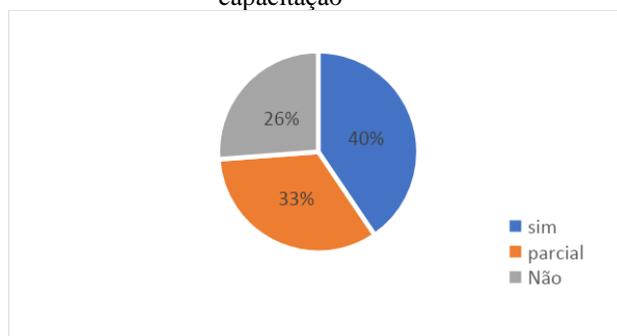
Por outro lado, houve grupos que tinham acabado de reformular o currículo de seu curso, no modelo que já conheciam, o que os fazia considerar as oficinas um retrabalho desestimulante. Também a falta de assiduidade de alguns membros comprometeu a compreensão desses participantes ao longo das três etapas das oficinas, visto que eram substituídos por novos participantes que desconheciam o processo, trazendo ruídos e dificuldades na formação. Finalmente, cabe mencionar, a questão da resistência à inovação por parte de alguns docentes, seja por razões ideológicas ou simplesmente porque as oficinas representaram uma ruptura paradigmática.

Entendeu-se ser esse um processo natural. As oficinas propunham uma inovação disruptiva na concepção curricular, provocando nos professores a necessidade de uma mudança estrutural de saberes. Portanto, considerou-se mais adequado deixar aos NDEs a decisão de como, quanto e em que ritmo as discussões em torno do currículo e a reestruturação do projeto pedagógico deveria ocorrer.

Em 2021, os cursos continuam avaliando e estruturando suas matrizes curriculares para atender regulamentações nacionais, seja por conta da curricularização da extensão, do processo de expansão da EaD ou dos desafios impostos pelos novos contextos pós-pandêmicos em que os modelos híbridos de ensino e aprendizagem propõem novas demandas. Nesse sentido, toma-se o currículo como instrumento de referência em torno do qual se debate a formação inicial das profissões e, simultaneamente, ocorre a formação continuada dos docentes.

Nessa perspectiva, quando consultados quanto à forma de trabalho do NDE frente às inovações, para a maioria dos cursos de Engenharia, os NDEs se mostraram permeáveis à capacitação, conforme pode ser visto na Figura 1. Nela, estão descritas as respostas de 42 cursos de Engenharia, dos 57 que fizeram a capacitação (74 % dos cursos responderam).

Figura 1- Adesão à mudança curricular, utilizando metodologia apresentada na capacitação



Fonte: Dados da pesquisa realizada com coordenadores de curso (2021)

Dos respondentes, 77% dos cursos se sentiram impactados pela capacitação e, de alguma forma, estão utilizando desses conhecimentos na continuidade de

reestruturação curricular, enquanto 26% dos cursos não se adaptaram ou não concordaram com a metodologia de organização das matrizes. De modo geral, cursos mais tradicionais apresentaram maior resistência à mudança.

Alguns relatos dos coordenadores, frente ao trabalho de reestruturação de curso são relevantes para a compreensão do processo de construção curricular por competências numa instituição pública do porte da UTFPR. Seguem trechos de relatos:

A construção de um curso por competências que seja efetivo e não apenas bem escrito, necessita de formação e apropriação intelectual do NDE na área curricular e, isto exige trabalho e tempo. É neste ponto que nos encontramos: nos empoderando para ser possível redigir um curso disruptivo e factível (R1).

Com a implantação da matriz por competência acredito que os cursos progrediram muito em eficiência e repasse de conhecimento para os alunos (R2).

Mesmo com todo o trabalho, durante o processo o grupo ganhou uma unidade maior, trabalhou muito mais de forma cooperativa e colaborativa, e o resultado final, até o momento, é um curso mais coerente com o perfil do corpo docente (R3).

A reformulação tem potencial para trazer excelentes resultados para a universidade e a sociedade, apesar de desafiadora, principalmente no que diz respeito à curricularização da extensão (R4).

Matrizes por competência tem uma estrutura e modo de trabalho bem diferente do tradicional. Alterações nesse porte de inovação exigem UM CENÁRIO DEFINIDO, o COMPROMENTIMENTO de todos e uma LIDERANÇA forte. Deixar que cada curso, ou que cada campus defina se entra ou não no barco com certeza não é a melhor estratégia para grandes inovações curriculares (R5).

Penso que deveríamos ter mais momentos de discussão da PROGRAD com o NDE de cada curso, pois existem muitas particularidades que são difíceis de serem sanadas sem essa orientação (R6).

A matriz por competências foi discutida no curso e ficou claro que é uma opção que deve ser observada/testada/validada. Neste sentido, o NDE decidiu por não usá-la, mas observar sua aplicação na UTFPR (R7).

Esses trechos refletem não só a adesão dos NDEs de alguns cursos pela voz dos coordenadores, mas também permitem inferir as dificuldades de trabalho integrado entre os cursos e a resistência interna entre os docentes ou resultantes dos processos de gestão em que coexistem os cursos com currículos tradicionais cujo foco são as disciplinas e aqueles que se voltam em direção à adoção da inovação no ensino e aprendizagem a partir de currículos por competências. Também fica evidente a necessidade de

acompanhamento por meio de formação continuada para esses NDEs cuja adoção requer não só inovação curricular, mas ensino inovador que atenda às propostas delineadas.

Percebe-se um momento de transição em que alguns grupos aderiram à mudança, outros consideram aguardar e avaliar resultados, enquanto um terceiro grupo rejeitou a proposta. Dessa forma, institui-se um complexo cenário para a gestão universitária, visto que necessitará promover apoio a todos os NDEs, de forma democrática, acompanhando as implantações e aferindo resultados numa perspectiva crítica e reflexiva.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Instituir um processo de formação docente continuada em uma IES é desafiador sob diversos aspectos. Institucionalizar tal processo pode significar deparar-se com um quadro pouco promissor de uma pequena parcela de docentes motivados ou que apresentam uma enorme resistência ao processo. Os três anos de implantação do processo de formação continuada docente na UTFPR, que neste capítulo, relatamos apenas uma das ações executadas, permitiu-nos vivenciar que a resistência nasce sob diversos signos.

O primeiro deles é a inata resistência à mudança, já mencionada. Para abandonar estruturas de pensamento já dominadas (e, conseqüentemente, práticas e procedimentos) substituindo-as por outras desconhecidas, precisamos estar convencidos de que é necessário e que valha à pena. Assim, muito embora as oficinas tenham buscado sensibilizar o docente sobre a necessidade da inovação na abordagem curricular, a fim de se encararem os desafios contemporâneos do mercado de trabalho e as competências emergentes e urgentes que surgem para serem incorporadas no perfil do egresso, muitos foram os docentes que, ao final do processo, consideraram-no desnecessário.

O segundo aspecto da resistência à mudança é o ideológico. Muito embora sejam várias as possibilidades e abordagens de construção de currículos, haverá sempre a necessidade de tomar-se a decisão por uma delas. Não necessariamente a decisão por uma abordagem se dê pela desqualificação de outras, mas sim, pela necessidade de viabilizar o processo de formação, uma vez que a intenção não foi formar *experts* em currículos, mas subsidiar docentes para discussões mais aprofundadas a respeito desse processo. Assim, há quem prefira rejeitar o novo logo de início a inteirar-se dele, não entendendo que esse pode ser o primeiro passo, e que nada impede que em algum momento futuro, busque-se analisar outra abordagem. Somos pesquisadores em nossas áreas específicas de conhecimento, mas precisamos aprender a ser pesquisadores da área que temos em comum – a docência.

Dessa maneira, a gestão da IES deve entender como natural esses movimentos de resistência à inovação (como já amplamente verificado e citado na literatura especializada em inovações de corporações), buscando, além do processo de inovação em si, fazer a gestão de conflitos e as intermediações necessárias para que a formação docente não sofra descontinuidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior. Resolução nº 01 de 17 de junho de 2010. **Portal MEC**, Brasília, DF, 1909. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=

6885-resolucao1-2010-conae&category_slug=outubro-2010-pdf&Itemid=30192.
Acesso em: 3 set. 2021.

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. Cria em todas as capitais de estados existentes, as Escolas de Aprendizizes e Artífices. **Portal MEC**, Brasília, DF, 1909. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 20 ago. 2021.

DELUIZ, N. O modelo das competências profissionais no mundo do trabalho e na educação: implicações para o currículo. **Boletim Técnico do Senac**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 13-25, 2001.

IMBERNÓN, F. **Inovar o ensino e a aprendizagem na universidade**. Tradução de Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2012.

MARTINS, P. F.; FILIPAK, S. Atuação e organização do Núcleo Docente Estruturante. **Interacções**, [s. l.], v. 12, n. 40, p. 110-126, 2016. Disponível em:
<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/10689/7653>. Acesso em: 7 set. 2021.

MOLISANI, A. L. Evolução do perfil didático-pedagógico do professor-engenheiro. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 467-482, abr./ jun. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201608149237>. Acesso em: 20 ago. 2021.

NICOLA, Rosane de Mello Santo. **O percurso de adoção da inovação em ensino e aprendizagem por professores da educação superior a partir de currículos por competências**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.

SCALLON, Gérard. **Avaliação da aprendizagem numa abordagem por competências**. Curitiba: PUCPress, 2015.

TOBÓN, Sergio. **Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica**. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2005. Disponível em:
<https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2021.

UTFPR. **Edital 51/2021 PROGRAD**: Processo Seletivo SISU/MEC - 2021/2. Curitiba: UTFPR, 2021a. Disponível em:
https://sei.utfpr.edu.br/sei/publicacoes/controlador_publicacoes.php?acao=publicacao_visualizar&id_documento=2376653&id_orgao_publicacao=0. Acesso em: 13 ago. 2021.

UTFPR. **Plano de Desenvolvimento Institucional**: PDI 2018-2022. Curitiba: UTFPR, 2017. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documentos-institucionais/pdi>. Acesso em: 19 ago. 2021.

UTFPR. **Projeto Pedagógico Institucional (PPI) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)**. Curitiba: UTFPR, 2019. Disponível em: <https://cloud.utfpr.edu.br/index.php/s/Z3pqMqWkxbsCbLz>. Acesso em: 13 ago. 2021.

UTFPR. **Relatório de Gestão 2020**. Curitiba: UTFPR, 2021b. Disponível em: https://portal.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documentos-institucionais/prestacao-de-contas/rg_2020_final_jun21.pdf/view. Acesso em: 13 ago. 2021.

ZABALZA, Miguel. **O ensino universitário**: seus cenários e seus protagonistas. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004.

CAPÍTULO 5

PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOCENTE EM APRENDIZAGEM ATIVA NOS CURSOS DE ENGENHARIA: O RELATO DE EXPERIÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - *CAMPUS* THEODOMIRO CARNEIRO SANTIAGO

Bianca Cabral Caldeira, Lílian Barros Pereira Campos, Iara Alves Martins de Souza, Dair José de Oliveira, Walter Aoiama Nagai, Anderson de Assis Morais, Janaina Antonino Pinto, Renata dos Santos

Universidade Federal de Itajubá – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago

1 INTRODUÇÃO

Este documento relata a experiência do programa de formação docente em aprendizagem ativa que ocorreu na Universidade Federal de Itajubá (Unifei) – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago, localizado na cidade de Itabira (MG), entre fevereiro de 2016 e julho de 2019. No referido programa, foram contratados professores da Universidade do Minho (Portugal) e da Universidade de *Delaware* (Estados Unidos) para prover nove encontros de capacitação em aprendizagem ativa para docentes da Unifei – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago. Este *campus* possui nove cursos de Engenharia e foi criado em 2008 cujas informações detalhadas estão dispostas na seção 3 deste documento.

O grupo de pesquisa em Metodologias Ativas no Ensino Superior (Maes), criado por professores/pesquisadores da universidade supracitada, atuou como organizador dos encontros de capacitação e principal comunidade de prática em aprendizagem ativa na Unifei – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago. A atuação se materializa por meio de publicações, eventos e capacitações que o grupo organiza desde a sua fundação.

A formação de docentes, foco deste relato, pode ser caracterizada como um modelo transformador, segundo o *framework* proposto por Kennedy (2005). Este modelo envolveu treinamentos, sessões de *coaching*, parcerias para publicações e capacitação em nível de doutorado, além de fortalecer o grupo Maes como uma comunidade de prática que já realizou mais de 20 publicações com o resultado de experiências de pesquisa-ação dos pesquisadores do grupo.

Como será relatado a seguir, o impacto deste modelo de formação docente pode ser mensurado por meio da quantidade de docentes participantes, por publicações na área e docentes impactados por meio de capacitações externas, palestras e eventos. Entretanto, o maior resultado deste programa de formação docente, por ser considerado transformador, é a geração do processo reflexivo sobre a prática didática que busca transformar a atuação docente em um processo social de auxiliar os estudantes no seu desenvolvimento profissional não só técnico, mas também humano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No ensino superior, há um dilema recorrente relatado por diversos profissionais, qual seja: ingressar no ofício neste nível de ensino sem uma sólida formação didática

(CUNHA; BRITO; CICILLINI, 2006). A transição de aluno a professor é complexa e deve ser reconhecida para que as instituições possam desenvolver estratégias que favoreçam capacitações no âmbito didático-pedagógico. Formar professores é um desafio necessário para o melhor desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem no contexto do ensino superior em Engenharia.

Neste cenário, há professores jovens, recém-doutores, que ingressaram na carreira docente, apresentando uma expressiva titulação na sua área específica, porém com pouca ou nenhuma experiência como docente (FELDKERCHER; ZANCHET; SOUZA, 2014). Flores (2009) aponta que os estudos sobre os professores iniciantes destacam que a transição de aluno a professor muitas vezes ocorre de forma dramática e repentina, quando assumem todas as responsabilidades do papel como docente. No Brasil, os programas de pós-graduação são os principais formadores de docentes do ensino superior (CHAMLIAN, 2003). Entretanto, apesar de haver a obrigatoriedade do estágio docente, a maioria dos professores inicia a sua carreira docente trazendo consigo suas experiências profissionais na indústria e as referências de inúmeros professores que atuaram na sua formação sem uma sólida instrução sobre o trabalho docente (PIMENTA; ANASTASIOU, 2002; TARDIF, 2002).

Estes docentes podem encontrar diversas dificuldades nessa primeira fase da docência, as quais ocorrem desde a gestão da sala de aula, incluindo disciplina, conteúdo programático, o desenvolvimento do currículo, o processo de ensino e aprendizagem, avaliações, legislação institucional, burocracias, cargos administrativos, gestão do tempo e gestão emocional (ALARCÃO; ROLDÃO, 2014).

Com base no exposto, serão discutidas, nas seções seguintes e que permitirão refletir sobre os principais objetivos da capacitação relatada neste documento, algumas abordagens, a saber: a formação do professor no ensino superior e a formação docente em aprendizagem ativa.

2.1 Formação do professor no ensino superior

Os profissionais da educação, em suas diferentes esferas do ensino, sofrem pressões advindas das mudanças nos cenários econômico, político e social. Nessa perspectiva, os docentes e a gestão do ensino superior se encontram frente a novos desafios impostos pelos contextos interno e externo em uma evolução contínua. A profissão docente, no contexto do ensino superior, é essencialmente marcada pela competência científica e, conforme argumenta Morgado (2006, p. 218), em “[...] um novo figurino onde as competências relacionais e de gestão assumem um novo protagonismo, num contexto em que a pedagogia passa a assumir-se como uma das facetas da qualidade do Ensino Superior”.

O aumento do número de universidades e a ampliação do acesso ao ensino superior parecem oportunizar a entrada de estudantes de perfis diferentes e com aprendizagens heterogêneas, o que pode resultar em uma progressiva desigualdade a respeito da preparação e motivação para os desafios apresentados no contexto do ensino superior.

Neste sentido, Masetto (2003, p. 16) afirma que:

Há um paradigma de ensino muito consolidado e estruturado por muitas décadas e que sustenta a docência universitária como ela aparece, e que precisa ser substituída por um novo paradigma que

permita e dê fundamentação para as inovações que queremos fazer em nossas aulas.

Assim, para que essas inovações ocorram, sugere-se uma formação profissional docente alinhada com este novo cenário e as novas exigências a ele atribuídas. Ainda de acordo com Masetto (2003), algumas características são indicadas para o candidato a docente no ensino superior, em que a competência técnica da sua área de conhecimento e o domínio pedagógico são apontados. No entanto, de acordo com Masetto (1998), o domínio pedagógico é considerado o mais “carente”, pois os professores em suas formações não tiveram a oportunidade de terem contato com questões referentes ao desenvolvimento pedagógico para uma formação docente no ensino superior.

Quando se trata do desenvolvimento profissional docente (DPD), há diversos desafios, dentre eles o orçamento institucional para a formação, infraestrutura e deslocamento dos docentes. Desse modo, as instituições podem adotar diferentes modelos de formação docente de acordo com o cenário.

Kennedy (2005) identificou diversas práticas de DPD e criou um *framework* que sintetiza nove modelos de formação docente. Como apresentado no Quadro 1, essas diferentes formas de capacitar os docentes diferem quanto aos resultados de aumento da capacidade de autonomia do professor.

Quadro 1 - *Spectrum* de modelos de desenvolvimento profissional docente (DPD)

Modelo de Desenvolvimento Profissional Docente	Propósito do Modelo
Modelo de Treinamento Modelo de concessão de prêmios Modelo déficit Modelo cascata	Transmissão
Modelo baseado em padrões Modelo <i>coaching/mentoring</i> Modelo comunidade de prática	Transição
Modelo pesquisa-ação Modelo transformador	Transformação

Fonte: Kennedy (2005, p. 248)

O objetivo dos modelos orientados para a transmissão é o de preparar os professores para a prática docente de modo tradicional. O modelo de treinamento é assentado em uma visão tecnocrática e baseada em habilidades de ensino. Nesse modelo, o conteúdo é lecionado por especialistas e os docentes em treinamento aprendem o conteúdo de modo passivo. Já no modelo de concessão de prêmios, as capacitações que os docentes obtêm devem ser creditadas pelas instituições onde trabalham. Isso faz com que os docentes sejam motivados a buscar estes cursos que podem permitir a elevação do *status* profissional do professor.

O modelo déficit é definido a partir das necessidades de melhoria do desempenho dos docentes. Kennedy (2005) critica esse modelo por acreditar que aspectos

organizacionais devem ser levados em consideração na formação docente. Ou seja, o resultado do desempenho docente é fruto de um esforço coletivo e não apenas individual. No modelo cascata, uma quantidade reduzida de docentes recebe a capacitação e deve socializar os conhecimentos adquiridos com os demais colegas da instituição (KENNEDY, 2005).

Os modelos de transição recebem este nome por serem intermediários entre os modelos de transmissão e de transformação. O modelo baseado em padrões considera que a formação de professores pode garantir conexões entre a eficácia do professor e a aprendizagem do aluno. Esse modelo pressupõe que é possível estabelecer procedimentos padrões para o processo de ensino. Essa noção é criticada por Kennedy (2005) por considerar o ensino como um empreendimento político e moral complexo e específico quanto ao contexto subjacente.

O modelo *coaching/mentoring* pode coexistir com outros modelos de DPD. No *coaching*, um professor mais experiente auxilia o desenvolvimento de habilidades do professor novato. No *mentoring*, há um relacionamento de aconselhamento e amizade profissional entre o mentor e o mentorado.

No modelo de comunidades de prática, Kennedy (2005) identificou as mesmas interações de aprendizagem mútua como no modelo de *coaching/mentoring*. Entretanto, nas comunidades de prática, há mais de dois docentes envolvidos no processo de formação. Esse modelo, segundo a autora, é muito relevante uma vez que a aprendizagem dentro de uma comunidade de prática acontece como resultado dessa comunidade e de suas interações, e não apenas como resultado de episódios de aprendizagem planejados, como cursos.

Os modelos orientados para a transformação são o modelo de pesquisa-ação e o modelo transformador. Ambos apoiam os professores a fim de que eles possam contribuir para transformar a educação e a sua prática (FLORES, 2018). No modelo de pesquisa-ação, os professores desenvolvem pesquisas sobre suas práticas docentes (KENNEDY, 2005) e podem aprimorar sua prática por meio da reflexão sobre ela. Por esse aspecto, Kennedy (2005) considera que tal modelo potencializa a prática transformadora e a autonomia profissional do docente.

Na última posição do *spectrum* proposto por Kennedy (2005), está o modelo transformador no qual são combinadas práticas e condições para transformar o processo de ensino e aprendizagem. Assim, são utilizadas práticas dos modelos citados anteriormente com o propósito de envolver diversos *stakeholders* para o aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, as ações dos docentes são permeadas por questões sociais e políticas próprias do contexto educacional.

Os desafios enfrentados para aqueles que lecionam no Ensino Superior são complexos e multifacetados. Essa complexidade pode ser explicada devido ao seu exercício, imbuído de exigências para que sejam capazes de garantir a aprendizagem do estudante de forma significativa, e não para a mera transmissão de conteúdos (CUNHA, 2004; SEVERINO, 2006). Ou seja, o processo de formação docente deve envolver condições multifacetadas de saberes, competências e atitudes que precisam ser apropriados e compreendidos nas relações do docente no contexto em que o estudante se encontra.

Nesse sentido, adequar os modelos de acordo com o cenário sempre pode ser um desafio; no entanto, pode-se observar que o importante é criar espaços e tempos de diálogo e formação contínua dos docentes no ensino superior. Diante disso, é possível

perceber que galgar os modelos de DPD rumo à autonomia dos docentes é um processo que depende das decisões dos gestores das instituições de ensino e do envolvimento dos docentes.

2.2 Formação docente em aprendizagem ativa

Atualmente, a prática docente no ensino superior está ligada à percepção da necessidade de novas estratégias de aprendizagem que atendam às exigências de formação estabelecidas pelos avanços no cenário global. Segundo Camargo e Daros (2018), realizar a mudança, nas práticas pedagógicas convencionais que ainda se apresentam muito presentes nas universidades, demanda procedimentos síncronos de reforma. Nesse sentido, faz-se necessária uma renovação na base do conhecimento e da pedagogia que, para ser concretizada, requer um processo de formação docente apropriado, com propósito de expandir os conhecimentos docentes, as soluções tecnológicas, o suporte e as condições de trabalho.

A evolução científica e tecnológica direciona a reflexão sobre a esfera educacional e como esses conteúdos técnicos podem ser transmitidos aos alunos de forma envolvente, em que eles sejam os reais protagonistas pelo processo de ensino-aprendizagem. Estudos como de Fernandes *et al.* (2013) e Lima *et al.* (2012, 2017) corroboram a imprescindibilidade em introduzir projetos de engenharia já nos anos iniciais do curso e trabalhos que proporcionem aos estudantes o aperfeiçoamento síncrono de competências técnicas e transversais.

As competências atuais do professor perpassam a cooperação entre os pares, *feedback* ao aluno quanto ao seu desempenho durante o processo de aprendizagem, seleção e adaptação às melhores estratégias ativas para um determinado conteúdo curricular, empatia, conhecimento tecnológico e por último, mas não menos importante, a criatividade. Em conformidade com Vasconcelos (2009), a competência pedagógica compreende uma nova postura do docente perante a prática pedagógica; uma nova função do professor, com maior envolvimento, discernimento e controle de técnicas e metodologias. Frente a essas características, segundo Rocha e Lemos (2014), surge o professor facilitador, orientador e que viabiliza ao aluno a construção da autonomia, o estímulo à curiosidade e a preparação para os desafios da realidade profissional. Juntamente, Zabalza (2007) determina “dupla competência” como quando o professor emprega conjuntamente competências técnicas e pedagógicas.

O professor que visualiza possibilidades da aplicação das estratégias de aprendizagem ativa necessita de um processo de formação para que ele seja capaz de se adequar às ferramentas usadas nessa aprendizagem ao que de fato seja estruturante à formação dos estudantes.

Neves, Lima e Mesquita (2021) discutem que, frente às possibilidades apresentadas, os próprios professores buscam por si qualificações para a prática pedagógica. A formação continuada é com certeza uma necessidade primordial para a prática docente de qualidade no contexto da aprendizagem ativa e estimula a evolução do estágio de obrigatoriedade por inovar o ensino para a fase de entendimento da necessidade de inovar, o que se refere à adoção das estratégias ativas no desenvolvimento atual de aprendizagem. A consequência será um professor mais capacitado em testemunhar um processo de aprendizagem além dos resultados e disponibilizará *feedbacks* personalizados aos alunos, o que o ajudará a selecionar estratégias adequadas para si.

Um ponto delicado referente ao uso de estratégias de aprendizagem ativa é referente a qual etapa do curso ou quais disciplinas são capazes de serem favorecidas por essa indicação. Isso é um desafio visto que essas compreensões e escolhas são um processo de aprendizagem que o próprio docente precisa percorrer e entender que, para ocorrer a inovação curricular, é necessário favorecer as competências e não somente os conteúdos. Neves (2005) expõe que os engenheiros do século 21 serão mais exigidos pela sua habilidade em resolver problemas interdisciplinares, facilidade para trabalhar em equipe, boa comunicação e capacidade de tomar decisões. A exigência pelo domínio de conteúdos das áreas de atuação será menor e, portanto, os engenheiros atuais deverão ser analíticos, inovadores e flexíveis, o que pode ser desenvolvido por meio da aprendizagem ativa (PEREIRA; PINTO; CAMPOS, 2018a).

De acordo com Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), para que o professor possa realizar as mudanças ocasionadas pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), ele terá que aperfeiçoar em si capacidades de planejar e definir as técnicas conforme os objetivos pedagógicos da aula. Para tal, é essencial debater a formação pedagógica docente nos cursos de engenharia para que esses objetivos sejam atingidos.

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

A Unifei, fundada em 1913, expandiu sua atuação para o município de Itabira (MG) por meio de uma parceria pioneira entre governo local (Prefeitura Municipal de Itabira), setor privado (empresa Vale), Ministério da Educação (MEC) e a própria universidade, com início das atividades em agosto de 2008. Foram firmados convênios de Cooperação Técnica e Financeira entre a Unifei, a mineradora Vale e a Prefeitura de Itabira, nos quais se previa a construção do *campus* da universidade, montagem dos laboratórios e capacitação dos docentes em metodologias ativas de aprendizagem.

Itabira conta com uma população estimada, em 2021, de 121.717 habitantes (IBGE, c2017), com mais de 90% em território urbano. Nas últimas décadas, governantes e a sociedade civil vinham discutindo sobre a dependência da mineração e a busca de novas alternativas de desenvolvimento. Ensejado por motivações locais e em meio a um processo de expansão do seu sistema de universidades federais, a criação do *campus* da Unifei em Itabira surgiu como uma proposta de gerar desenvolvimento e diversificação econômica na cidade e região. Tratava-se de uma proposta inesperada e única, formulada por um município minerador em parceria com uma empresa multinacional, ainda que brasileira, que desafiava a universidade para ser a base de um projeto de diversificação econômica de um município situado a quase 600 km de distância do seu *campus* sede, localizado em Itajubá (MG).

No final de 2007, o MEC autorizou a implantação do novo *campus* e concedeu as vagas para os primeiros servidores, dez docentes e sete servidores técnico-administrativos em educação (STAEs). Em setembro de 2008, ocorreram as primeiras aulas em Itabira, ainda em instalações provisórias, de três cursos: Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica e Engenharia de Materiais. No início de 2010, entraram em atividade mais seis cursos de engenharia: Engenharia Ambiental, Engenharia de Saúde e Segurança, Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia Mecânica e Engenharia da Mobilidade. Em 2021, esses nove cursos permanecem com suas atividades em andamento.

O projeto e o planejamento desse novo *campus* foram centrados na geração e aplicação do conhecimento, na formação de talentos, na responsabilidade social, na inovação e no empreendedorismo. Para isso, a reitoria da época idealizou um modelo pedagógico, não só para modernizar as atividades de formação, mas também para atender à missão e aos objetivos definidos para o novo *campus*, fundamentados nas metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Além da formação, foi criado também um projeto arquitetônico, incluindo os espaços de aprendizagem adequados à inovação do ensino de engenharia. Todas essas ações foram concebidas e tratadas nos convênios firmados na parceria para instalação do *campus* em Itabira. Destaca-se aqui que, durante as negociações acerca dos recursos que seriam investidos, a reitoria conseguiu uma verba considerável para ser empregada na capacitação do corpo docente para o uso de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem.

Na primeira fase de formação dos docentes do *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago, um conjunto de eventos, como seminários, *workshops*, palestras e capacitações curtas com foco em inovação, empreendedorismo e metodologias ativas, foi realizado no novo *campus* entre 2009 e 2012. Em 2013, a Unifei passou a integrar o Consórcio STHM Brasil e, entre os anos de 2014 e 2016, foram enviados 45 servidores, entre docentes e STAEs dos *campi* de Itabira e Itajubá, para serem capacitados, utilizando os recursos reservados para esta finalidade. Como resultado do amadurecimento e da autonomia dos docentes rumo à sua formação profissional, foi criado, em 2014, o grupo de pesquisa Maes. Este grupo teve a incumbência de propor como se daria a aplicação dos recursos destinados à capacitação de servidores em metodologias ativas (experiência foco deste relato de experiência).

Muito embora os primeiros contatos e visitas tenham sido feitos com a Universidade de Aalborg, na Dinamarca, foram contratadas duas equipes, uma da Universidade de *Delaware*, nos Estados Unidos, e outra da Universidade do Minho, de Portugal, para as capacitações oferecidas em Itabira. Essas capacitações ocorreram ao longo de 2016 a 2019 e, além dos servidores da Unifei, predominantemente de Itabira, mas também de Itajubá, foram abertas vagas para professores de outras universidades, colégios e escolas de vários níveis de ensino da região. Dessa forma, a universidade também contribuiu para o desenvolvimento da educação na região de Itabira.

Desde a criação do grupo Maes, os respectivos professores empregam estratégias de aprendizagem ativa nos ambientes de aprendizagem, fazendo pesquisas e divulgando suas experiências, através de publicações científicas, eventos e capacitações. Parte dos resultados quantitativos do Maes (nos últimos 4 anos) pode ser resumida como exposto na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados parciais do Grupo Maes (2016 a 2021)

Indicadores	Quantidade
Pesquisadores ativos	13
Eventos organizados	10
Capacitações externas ofertadas	5
Docentes impactados	1200

Fonte: Autores deste estudo

De acordo com os indicadores, atualmente o grupo Maes possui 13 pesquisadores ativos, ou seja, que estão efetivamente atuando em atividades de ensino, pesquisa, extensão e gestão. Desde 2016, respaldados pela formação relatada neste documento, os docentes organizaram dez eventos regionais, com foco nas metodologias ativas, um dos quais, de abordagem internacional (Figura 1), foi realizado em parceria com outras instituições de ensino e de forma virtual em 2020.

Figura 1 - Folder do II SerMaes e I Eima realizados em 2020

**II SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE
METODOLOGIAS ATIVAS NO
ENSINO SUPERIOR**

**I ENCONTRO INTERNACIONAL
SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS**

**“TENDÊNCIAS EDUCACIONAIS PARA A FORMAÇÃO
EMPREENDEDORA NO CONTEXTO DIGITAL”**

11 E 12 de Novembro
Das 15h às 18h

Inscrições na descrição do evento

REALIZAÇÃO:

 **Unileste**
 **una**

 **FUNCESI**
maes
grupo de pesquisa

APOIO:

 **CEDUC**
CENTRO DE EDUCAÇÃO
UNIFEI

Fonte: Arquivos do Grupo Maes

Convém destacar que a atuação do Grupo Maes tem sido bem efetiva desde 2016, respaldada pelas capacitações em aprendizagem ativa que serão abordadas no decorrer deste documento.

3.1 Capacitações em aprendizagem ativa na Unifei – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago

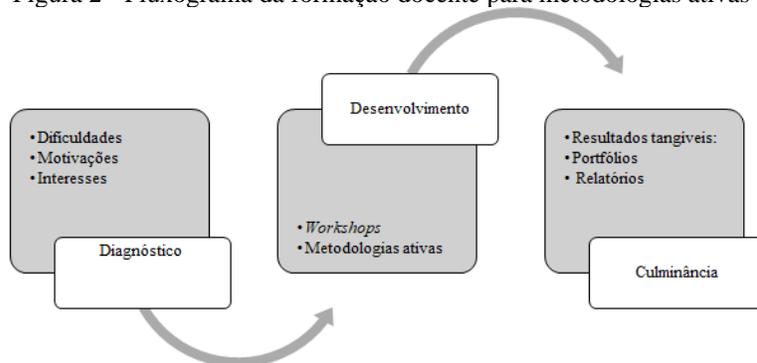
As capacitações foram realizadas entre os anos de 2016 a 2019 e ministradas por docentes da Universidade do Minho (Portugal) e pela Universidade de *Delaware* (Estados Unidos). Os módulos ministrados foram complementares e tiveram a participação de docentes dos diferentes cursos de graduação da Unifei – *Campus* Theodomiro Carneiro

Santiago), bem como a participação de professores da educação infantil, ensinos fundamental, médio e superior de escolas da rede pública e da rede privada da região.

As capacitações da Universidade do Minho objetivaram contribuir para que os professores da Unifei – *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago desenvolvessem um conjunto de competências pedagógicas ancoradas à necessidade de impulsionar uma mudança na forma de ensinar e, conseqüentemente, na forma de os alunos aprenderem. Além disso, os módulos permitiram a contribuição para a criação de espaços de pesquisa e interação com outros *stakeholders* (alunos, empresas e outros pesquisadores).

As capacitações foram compostas por três fases, como pode ser observado na (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma da formação docente para metodologias ativas



Fonte: Autores deste estudo

Na primeira fase, ocorreu o diagnóstico em que os tutores fizeram levantamentos das dificuldades, o espaço físico para as atividades, equipamentos, infraestrutura, as motivações pessoais, profissionais e estratégicas que levaram os docentes à procura pela formação em metodologias ativas e os principais interesses dos professores participantes. Esse alinhamento foi fundamental como ponto de partida para uma formação sólida e direcionada.

Nesse sentido, é louvável que, atualmente, as Instituições de Ensino Superior apresentem um cenário com várias áreas de excelência e desempenho, tornando um ambiente fértil para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos que buscam um ensino de excelência. No entanto, é sabido da necessidade de os docentes serem capacitados para atender às demandas do perfil dos alunos. Diante disso, é fato que o processo de ensino e aprendizagem implica “[...] também opções éticas, professores sensíveis e preocupados com os resultados de tudo aquilo que se propõe construir com seus alunos” (REIS; MORAIS; ALBINO, 2016, p. 5).

Por sua vez, na segunda fase, os tutores de ambas as universidades realizaram *workshops* abordando várias dimensões relacionadas às metodologias ativas, proporcionando aos participantes colocarem a “mão na massa”, ou seja, os professores conseguiram simular várias atividades voltadas para metodologias ativas na prática.

Por fim, a fase três foi composta pelo encerramento das atividades com apresentações dos principais resultados do programa de capacitação. Nesse momento, foi crucial a avaliação de todo o processo para que fossem verificadas questões que os

docentes julgaram mais relevantes para suas práticas de ensino e aprendizagem e outras não tão mais importantes.

Verificou-se também que o grupo de docentes participantes era bem heterogêneo, alguns já apresentavam alguma noção de metodologias ativas, o que tornou o ambiente mais rico para debates e discussões.

3.2 Resultados do programa de capacitação docente em aprendizagem ativa

O programa de capacitação docente analisado neste estudo envolveu instrutores da Universidade do Minho e da Universidade de *Delaware*. A Tabela 2 apresenta a quantidade de participantes em cada uma das capacitações realizadas entre 2016 e 2019.

Tabela 2 - Quantidade de participantes nas capacitações

ID	Tema	Data	Quantidade Participantes
UMinho 1	Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares	Fev. 2016	36
UMinho 2	Desenvolvimento do currículo - versão 1.0	Jul. 2016	29
UMinho 3	Perfil Profissional e Competências	Fev. 2017	36
UMinho 4	Desenvolvimento do currículo - versão 2.0	Jul. 2017	28
UMinho 5	Pesquisa em Educação em Engenharia	Fev. 2018	29
UMinho 6	Aprendizagem baseada em projetos interdisciplinares na prática Aplicação de estratégias de <i>coaching</i> no processo de ensino e aprendizagem Educação em Engenharia Hoje e Amanhã Planejar a avaliação de aprendizagem ativa	Jul. 2019	35
<i>Delaware</i> 1	<i>Problem Based Learning</i>	Dez. 2016	47
<i>Delaware</i> 2	<i>Team Based Learning</i>	Jul. 2017	44
<i>Delaware</i> 3	<i>Scholarship of Teaching and Learning</i>	Jul. 2018	29

Fonte: Autores deste estudo

Os encontros com os instrutores da Universidade do Minho ocorreram em 6 ocasiões, nos anos de 2016, 2017, 2018 e 2019, conforme ilustrado na Tabela 2. Em todas as intervenções, houve a coordenação de dois professores da Universidade do Minho.

A primeira intervenção em 2016.1 centrou-se no tema: *Project Based Learning (PBL)* como uma abordagem curricular e pedagógica complexa e desafiante para os cursos de engenharia. Buscou trabalhar, especificamente, pela interdisciplinaridade em

desenvolver projetos com parceiros externos, estimular a coordenação e o trabalho em equipe docente, repensar como os currículos eram organizados e como podiam ser alterados. Na segunda intervenção em 2016.2, foram realizadas oficinas com docentes e discentes para a elaboração de um conjunto de competências relevantes para a profissão de Engenharia, juntamente com o desenvolvimento em equipe de um currículo inovador para os cursos, nomeadamente como um Currículo versão 1.0.

Na intervenção de 2017.1, os trabalhos iniciados em 2016.2 foram continuados em oficinas com os docentes participantes para eventuais melhorias no Currículo versão 1.0. Nessa intervenção, ocorreu a participação de uma professora da Universidade de Brasília que compartilhou com os participantes as suas experiências com o desenvolvimento e avaliação de perfil e competências dos discentes de seu curso. Em 2017.2, na quarta intervenção, manteve-se o foco no Currículo versão 2.0. Nessa intervenção, também foi oferecida uma oficina complementar de mentoria pelos professores ministrantes para os docentes participantes, em relação às possíveis estratégias de aprendizagem que poderiam aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes. Também foi trabalhada nessa intervenção a discussão sobre a avaliação da aprendizagem pelos docentes.

Na intervenção de 2018.1, o foco era relacionar a Pesquisa em Educação em Engenharia, considerando tanto relatos de trabalhos teóricos, práticos e experimentais dos docentes participantes na Unifei quanto de pesquisadores externos. Nessa intervenção, a ideia foi dividir as principais perguntas – por quê, o quê e como – como norteadores de discussões entre os participantes, além de estimular a disseminação de resultados e o trabalho colaborativo entre os docentes participantes.

Na última intervenção, 2019.1, as atividades partiram do *feedback* dos participantes com o intuito de fechar todo o ciclo de palestras, oficinas e *workshops* oferecidos pelos professores da Universidade do Minho. Assim, essa última intervenção ficou flexível e com uma diversidade de temas para, assim, aumentar a participação de docentes, gestores, dentre outros profissionais.

Assim, o programa terminou com um evento final com o objetivo de criar um espaço de reflexão sobre a Educação em Engenharia hoje e amanhã. O objetivo do evento foi dar visibilidade às iniciativas e atividades curriculares e pedagógicas desenvolvidas pelos professores da instituição. Além disso, foi possível envolver os diferentes agentes numa discussão reflexiva e aprofundada sobre os diversos aspectos da educação superior, tendo como principal resultado um documento síntese das principais ideias e recomendações discutidas.

As capacitações oferecidas pela Universidade de *Delaware* ocorreram em três ocasiões, nos anos de 2016, 2017 e 2018, com os instrutores da universidade. Na primeira intervenção, no ano de 2016, a capacitação iniciou-se com o tema *Project Based Learning (PBL)* e teve início com a apresentação de exemplos de problemas com o objetivo de facilitar a compreensão da metodologia pelos participantes da formação. Na sequência, foi apresentada uma introdução sobre o processo e modelos de *PBL*. Durante o treinamento, os instrutores sempre reforçaram os motivos da necessidade de uma mudança na forma de lecionar, buscando um processo de ensino e aprendizagem pautado em competências, dentre elas a habilidade de comunicação e o trabalho em equipe. Outro ponto a se destacar na capacitação sobre este tema foram os elementos de um problema *PBL* efetivo.

Na sequência, a capacitação incorporou o tema Aprendizagem Baseada em Equipes, que abordou este tema em conjunto com o *PBL* e com a sala de aula invertida. Finalizando a capacitação no ano de 2016, foi abordado o tema “Introdução ao planejamento de espaços de aprendizagem”.

No ano de 2017, a capacitação teve início com o tema “Introdução ao bem-estar, estado físico e gestão do estilo de vida”. A seguir, a capacitação abordou o tema “Elaboração de apresentações para o aprendizado - em sala e *online*”. Finalizando a capacitação no referido ano, o tema foi “Planejamento reverso”, que tratou de temas relacionados ao planejamento de aula e de uma disciplina, usando a metodologia reversa.

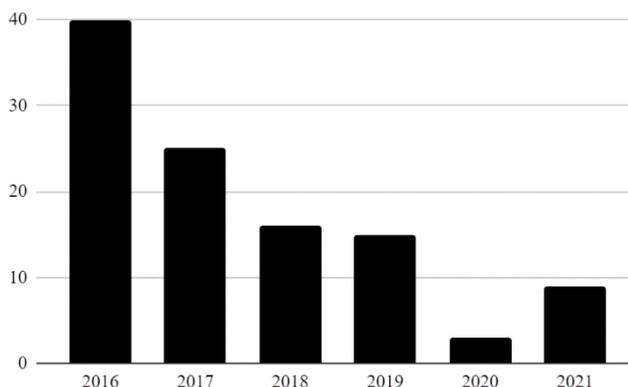
No ano de 2018, a capacitação teve início com o tema “Como a aprendizagem acontece” e *Scholarship of Teaching and Learning*. Finalizando a formação, o tema foi “Planejamento de um cardápio para desenvolvimento de professores”.

Durante todo o programa, os docentes tiveram a oportunidade de elaborar propostas de disciplinas usando as metodologias ativas aprendidas e simularam situações reais para a posterior aplicação nas disciplinas sob as respectivas responsabilidades.

Os resultados tangíveis do programa de capacitação foram a elaboração de portfólios e relatórios de avaliação, bem como mudanças no processo de ensino e aprendizagem dos docentes e discentes e publicações com as experiências das salas de aula. Ao final de cada encontro do programa, os docentes eram encorajados a formular propostas de implantação das técnicas aprendidas nas disciplinas do semestre seguinte. Esses planos eram acompanhados pelos professores responsáveis pela capacitação. Especialmente, no módulo “Aplicação de estratégias de *coaching* no processo de ensino e aprendizagem”, onde foram realizadas sessões de *coaching* com os docentes que se disponibilizaram a participar da dinâmica.

Os resultados, em termos de pesquisa-ação e fortalecimento do Maes como uma comunidade de prática, podem ser percebidos pelo volume de publicações do grupo entre 2016 e 2021 (Gráfico 1). Elas tratam da experiência desses docentes na aplicação de diversas técnicas de aprendizagem ativa.

Gráfico 1 - Quantidade de publicações do Grupo Maes (2016 a 2021)

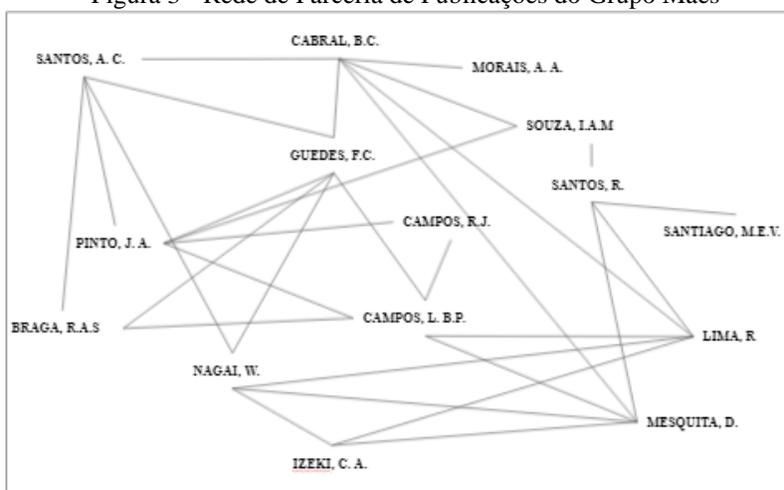


Fonte: Autores deste estudo

Em atenção ao exposto no Gráfico 1, percebe-se que, em 2016 e 2017, o número de publicações foi maior em detrimento aos demais anos. No entanto, isso se explica pelo fato de o Grupo Maes ter ampliado sua atuação com o desenvolvimento de disciplinas em aprendizagem ativa, preparação de curso de especialização e desenvolvimento, em outras cidades e estados, de capacitações externas sobre aprendizagem ativa, desenvolvimento de atividades de extensão e realização de palestras.

No que se refere ao fortalecimento do Grupo Maes como comunidade de prática, é relevante notar a rede de parcerias para pesquisas e publicações geradas. Analisando as publicações dos docentes do grupo, é possível perceber que as interações são diversas e profícuas, incluindo publicações entre os docentes do Maes e os instrutores da Universidade do Minho, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Rede de Parceria de Publicações do Grupo Maes



Fonte: Autores deste estudo

Segundo levantamento interno no Grupo Maes, os docentes consultados utilizam as diversas estratégias de aprendizagem ativa, como pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 - Estratégias de aprendizagem ativa utilizadas em aula

Docentes/ Estratégias de Aprendizagem Ativa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MORAIS, A. A.		X							
SANTOS, A. C.	X								
CABRAL, B. C.	X	X	X		X				
OLIVEIRA, D. J.	X								

GUEDES, F. C.	X		X					
SOUZA, I. A. M.			X	X	X			
PINTO, J. A.	X		X					X
CAMPOS, L. B. P.	X	X	X				X	X
SANTIAGO, M. E.		X	X	X				X
SANTOS, R.		X		X	X			X
CAMPOS, R. J.	X							
FIGUEIREDO, V.	X			X				
NAGAI, W.			X	X				
Total por categoria	8	5	8	2	4	2	1	2

Fonte: Autores deste estudo

Legenda: 1- PBL: *Project Based Learning* - Aprendizagem baseada em Problema; 2- TBL: *Team based learning* - Aprendizagem baseada em Times; 3- Sala de Aula Invertida; 4- Gamificação; 5- Rotações; 6- Aquário; 7- Estudo de Caso; 8- Júri Simulado; 9- *Gallery Walk*

Os resultados intangíveis passam pela evolução das pesquisas, apresentações e divulgação das ações, o *networking* nacional e internacional e o desenvolvimento e aprimoramento da prática docente. No que se refere ao último aspecto, a experiência desses docentes evidenciou diversos benefícios da utilização de estratégias de aprendizagem ativa, tais como: redução da evasão escolar (GUEDES; PEREIRA; BRAGA, 2014), aumento da motivação para estudar antes da aula (PEREIRA; PINTO; CAMPOS, 2018a), desenvolvimento de habilidades transversais (PEREIRA; PINTO; CAMPOS, 2018b), aumento do engajamento estudantil (NAGAI; IZEKI, 2016), contribuição para a aprendizagem de Cálculo (CUZZUOL *et al.*, 2018) e desenvolvimento de competências em escrita científica (SANTOS, 2018).

Ademais, três docentes do grupo estão obtendo seus títulos de doutorado em programas de pós-graduação na Universidade do Minho, com previsão de defesa para 2021-2022, contribuindo para o fortalecimento desta área de conhecimento na Unifei - *Campus Theodomiro Carneiro Santiago*.

Um outro resultado que pode ser atribuído a este programa de capacitação é o de que professores participantes apresentaram melhor resultado na avaliação institucional da Unifei - *Campus Theodomiro Carneiro Santiago*, conforme dados extraídos do Sistema Oficial da universidade a partir de pesquisa interna de dados públicos. A referida avaliação, respondida pelos estudantes, verifica a percepção destes quanto à qualidade do trabalho dos docentes, com notas de 0 a 10.

Por meio da análise dos dados dessa avaliação, foi feita a comparação do índice de treze professores que participaram do programa *versus* outros 85 professores que não participaram. A média do índice do primeiro grupo foi de 8,9 contra 7,8 do segundo grupo. Acredita-se que esta diferença possa ser explicada, entre outros elementos, pela adoção de estratégias de aprendizagem ativa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O programa de capacitação em estratégias de aprendizagem ativa que ocorreu na Unifei - *Campus* Theodomiro Carneiro Santiago, entre os anos de 2016 e 2019, pode ser caracterizado como um modelo de formação profissional docente transformador, seguindo o *framework* proposto por Kennedy (2005). Este programa envolveu treinamentos, sessões de *coaching*, experiências de pesquisa-ação e o fortalecimento de uma comunidade de prática – o grupo de pesquisa Maes. Participar do programa fomentou, nesta Universidade, a transformação do processo de aprendizagem que, evidentemente, é um processo em constante evolução que está em seu início.

Os resultados quantitativos do programa são os 9 encontros de capacitação, com duração média de uma semana e a participação de, aproximadamente, 35 pessoas em cada encontro. Ademais, destas pessoas, 13 docentes criaram o grupo de pesquisa Maes que tem papel decisivo na multiplicação dos conhecimentos disseminados no programa de capacitação. Isso inclusive pode ser contabilizado pelos 10 eventos, 5 capacitações externas com mais de 1200 pessoas impactadas e mais de uma centena de publicações. Além disso, o programa gerou resultados intangíveis, como a melhoria das práticas didáticas de diversos docentes.

É importante salientar que todo este resultado foi possível diante do envolvimento e persistência dos docentes envolvidos. Acredita-se que, como o programa foi finalizado há dois anos, inclusive considerando o advento da pandemia da Covid-19, é necessário ampliar a coleta de dados sobre os resultados do programa.

Vale salientar que, como desdobramento do amadurecimento do Grupo Maes, está sendo formatado um curso de especialização em estratégias de aprendizagem ativa, que será lançado até o final de 2021. O Curso de Especialização em Metodologias Ativas no Processo de Ensino e Aprendizagem (Mapea) tem como principal objetivo qualificar profissionais da educação básica e do ensino superior de todas as áreas de conhecimento por meio do desenvolvimento, do aprofundamento e da atualização dos seus conhecimentos para atuarem de forma prática e eficiente em metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem. Com esta ação, almeja-se que o grupo se torne uma referência na disseminação da aprendizagem ativa no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I.; ROLDÃO, M. C. Um passo importante no desenvolvimento profissional dos professores: o ano de indução. **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 6, n. 11, p. 109-126, ago./dez. 2014. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfpf/article/view/108>. Acesso em: 20 out. 2021.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A Sala de Aula Inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CHAMLIAN, H. C. Docência na Universidade: professores inovadores na USP. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 41-64, mar. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/7zh8mcv9cHKGM89zrrRkcsq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

CUNHA, A. M. de O.; BRITO, T. T. R.; CICILLINI, G. A. Dormi aluno(a) acordei professor: Interfaces da formação para o exercício do ensino superior. In: SILVA, J. dos R.; OLIVEIRA, J. F. de; MANCIBO, D. (org.). **Reforma Universitária: Dimensões e perspectivas**. São Paulo: Alínea e Átomo, 2006. v. 1, p. 146-161.

CUNHA, M. I. da. A docência como ação complexa: o papel da didática na formação dos professores. In: ROMANOWSKI, J.; MARTINS, P. L.; JUNQUEIRA, S. (org.). **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, 2004. v. 1, p. 31-42.

CUZZUOL, G. D. *et al.* Engineering Students can use the words 'calculus' and 'love' in the same sentence: using active learning the impossible can happen. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION, 10.; ACTIVE LEARNING IN ENGINEERING EDUCATION WORKSHOP, 15., 2018, Brasília, DF. **Proceedings of the PAEE/ALE'2018**. Brasília, DF: PAEE/ALE, 2018. v. 8, p. 273-281. Disponível em: http://paeale.unb.br/_upload/PAEE_ALE_2018_proceedings.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

FELDKERCHER, N; ZANCHET, B. M. A.; SOUZA, H. B. M. Aprender juntos. **Cuadernos de Pedagogía**, Barcelona, n. 443, p. 78-81, marzo 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11162/100971>. Acesso em: 20 out. 2021.

FERNANDES, S. *et al.* Engaging students in learning: Findings from a study of project-led education. **Eur. J. Eng. Educ.**, London, v. 39, n. 1, p. 55-67, set. 2013. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/03043797.2013.833170>. Acesso em: 20 out. 2021.

FLORES, M. A. La investigación sobre los primeros años de enseñanza: lecturas e implicaciones. In: GARCIA, C. M. (coord.). **El profesorado principiante: Inserción a la docencia**. Barcelona: Octaedro, 2009. p. 59-98. Disponível em: https://des-mza.indes.edu.ar/sitio/upload/el_profesorado_principiante.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

FLORES, M. A. Vale a pena investir no desenvolvimento profissional de professores? Questões críticas a alternativas possíveis. In: FERNANDES, S; SILVA, A. M. C;

FLORES, M. A. (ed). **Contextos de mediação e de desenvolvimento profissional**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2018. p. 171-194.

GUEDES, F. C.; PEREIRA, L. B.; BRAGA, R. Actions on First Term Disciplines Aiming to Decrease Dropout Rate of the Computer Engineering Course. *In: ACTIVE LEARNING IN ENGINEERING EDUCATION WORKSHOP*, 12., 2014, Caxias do Sul. **Proceedings** [...]. Caxias do Sul: Editora, 2014. p. 158-169. Disponível em: https://vbn.aau.dk/ws/files/207465598/Proceedings_ALE_2014_final_version.pdf#page=165. Acesso em: 20 out. 2021.

IBGE. **Cidades@**:Brasil: Minas Gerais: Itabira: Panorama. Rio de Janeiro: IBGE, c2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/itabira/panorama>. Acesso em: 27 out. 2021.

KENNEDY, A. Models of continuing professional development: A framework for analysis. **Journal of In-service Education**, London, v. 31, n. 2, p. 235-250, dez. 2005. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13674580500200277>. Acesso em: 20 out. 2021.

LIMA, R. M. *et al.* A Project Management Framework for Planning and Executing Interdisciplinary Learning Projects in Engineering Education. *In: CAMPOS, L. C. de et al. Project Approaches to Learning in Engineering Education*. Rotterdam: Sense Publishers, 2012. cap. 5, p. 53-76.

LIMA, R. M. *et al.* Development of competences while solving real industrial interdisciplinary problems: A successful cooperation with industry. **Production**, São Paulo, v. 27, e20162300, 2017. Edição Especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/nXXHCYkBmzYwhLFNqdNZkNc/?lang=en&format=pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

MASETTO, M. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Editorial Summus, 2003.

MASETTO, M (org.). **Docência na universidade**. 11. ed. Campinas: Papirus, 1998.

MORGADO, C. J. Globalização e (re)organização do ensino superior: perplexidades e desafios. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 205-228, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10752/10265>. Acesso em: 20 out. 2021.

NAGAI, W. A.; IZEKI, C. A. As estratégias de gamificação da disciplina de Projeto e Análise de Algoritmos segundo o Modelo Dinâmico de Aprendizado baseado em Jogos. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 5., 2016, Uberlândia. **Anais** [...]. Uberlândia: CBIE, 2016. p. 1159-1168. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7041/4915>. Acesso em: 20 out. 2021.

NEVES, R. M.; LIMA, R. M.; MESQUITA, D. Teacher Competences for Active Learning in Engineering Education. **Sustainability**, Basel, Suíça, v. 13, n. 16, 9231, ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13169231>. Acesso em: 20 out. 2021.

NEVES, R. M. **Modelo de capacitação de gerentes intermediários na construção civil baseado na ABP**. Porto Alegre: Martins, 2005.

PEREIRA, L. B.; PINTO, J. A.; CAMPOS, R. J. Entrepreneurial Education and Project Based Learning (PBL) Outcomes in Engineering. **Journal of Modern Education Review**, Varsóvia, v. 8, n. 11, p. 844-855, November 2018a. Disponível em: <http://www.academicstar.us/UploadFile/Picture/2019-3/201932204113415.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

PEREIRA, L. B.; PINTO, J. A.; CAMPOS, R. J. Teaching Economics to Engineering Students: results of a flipped classroom experience. *In*: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON PROJECT APPROACHES IN ENGINEERING EDUCATION, 10.; ACTIVE LEARNING IN ENGINEERING EDUCATION WORKSHOP, 15., 2018, Brasília, DF. **Proceedings of the PAEE/ALE'2018**. Brasília, DF: PAEE/ALE, 2018b. v. 8, p. 194-201. Disponível em: http://paeale.unb.br/_upload/PAEE_ALE_2018_proceedings.pdf. Acesso em: 20 out. 2021.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002.

REIS, M. B. F; MORAIS, N. F.; ALBINO, F. C. P. Formação de professores: desafios e possibilidades do pensar complexo na docência transdisciplinar. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SABERES PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA, 2016, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: UECE, 2016. Disponível em: http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-24413-31032016-204233.pdf. Acesso em: 29 out. 2021.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. de M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. *In*: SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM EDUCAÇÃO, 9., 2014, Resende. **Anais [...]**. Resende: Simped, 2014. Disponível em: <https://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/41321569.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

SANTOS, R. Significant and Autonomous Learning of Scientific Writing by Active Methodologies in Portuguese Language classes. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PORTUGUESE SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION, 3., 2018, Aveiro. **Proceedings [...]**. Aveiro: IEEE, 2018. p. 1-7. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8593492>. Acesso em: 29 out. 2021.

SEVERINO, A. J. Pressupostos filosóficos da formação e da prática do educador. **Cadernos de Educação**, Pelotas, v. 15, n. 27, p.37-54, jul./dez. 2006. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/issue/view/147>. Acesso em: 20 out. 2021.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELOS, M. L. M. C. **A Formação de Professor do Ensino Superior**. São Paulo: Xamã, 2009.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CAPÍTULO 6

CRIAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E ESTRUTURAÇÃO DA ACADEMIA DE PROFESSORES DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA

Octavio Mattasoglio Neto

Instituto Mauá de Tecnologia

1 INTRODUÇÃO

Não se faz escola sem professores. Não se faz escola sem alunos. Não se faz escola em que não se forme alunos e professores. Formar faz parte da vocação da escola e nela não se pode prescindir da formação de professores.

A plena participação no processo de formação escolar do estudante exige do professor o desempenho deste como agente da gestão do processo de ensino-aprendizagem, o que, por sua vez, exige o domínio de diversas dimensões necessárias à ação docente, desde a competência de preparar uma aula até a de colaborar no projeto pedagógico institucional. Ser professor é promover a convergência de conhecimentos de sua área específica com aqueles da área das humanidades, afinal o processo educacional envolve pessoas as quais são impactadas por fenômenos pessoais e sociais que influenciam na aprendizagem.

O objetivo deste capítulo é apresentar a criação, o desenvolvimento e a estruturação da Academia de Professores do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia (CEUN-IMT). Essa apresentação se reveste de importância neste momento em que as instituições têm como desafio a implantação das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para o Ensino de Engenharia (BRASIL, 2019; CNI, 2020), as quais expressam, de modo explícito, a necessidade de formação continuada e de avaliação do corpo docente. No entanto, ressalta-se que mesmo antes das novas DCNs para os cursos de engenharia, a instituição já tinha como foco a formação continuada dos seus professores, conforme demonstra o seu histórico.

O Instituto Mauá de Tecnologia (IMT) foi criado em 1961 originalmente com cursos de Engenharia e hoje oferece também o curso de Administração e o curso de Design. Ao longo de sua história, o IMT teve a preocupação com a formação continuada do seu corpo docente. Em 2003 foi criado o Grupo de Tecnologia de Ensino (GTE), o qual tinha como foco a formação docente dos professores de Engenharia e o estabelecimento de diretrizes para os cursos que a instituição oferecia naquele momento.

Em 2012 a reitoria da instituição nomeou um grupo com a finalidade de criação de um novo projeto no qual fosse revisto o processo de formação continuada dos seus professores e que abarcasse os novos cursos que eram oferecidos na instituição. O projeto foi finalizado no mesmo ano e apresentou a proposta de criação da Academia de Professores do Instituto Mauá de Tecnologia. Em 2013 foram iniciadas as atividades desse novo órgão.

Composta por uma equipe de cinco docentes da instituição e presidida por um desses cinco membros, com mandato de dois anos e possibilidade de renovação da equipe sem restrição, a Academia de Professores tem como missão:

Contribuir para a formação de um professor que seja colaborador na construção do Projeto Pedagógico Institucional do CEUN-IMT e alinhado com o Modelo MAUÁ de Ensino, tendo como referência métodos e estratégias de ensino que promovam um aprendizado efetivo dos Conhecimentos, Habilidades e Atitudes importantes para a formação de um profissional empreendedor, versátil e com forte base técnica e conceitual (ACADEMIA DE PROFESSORES, 2012, p. 2).

A proposta inicial indicava como objetivo da Academia de Professores: “Promover a qualificação do grupo de professores no que se refere ao trabalho docente” (ACADEMIA DE PROFESSORES, 2012, p. 3). Como objetivos específicos são indicados (ACADEMIA DE PROFESSORES, 2012, p. 3):

- a. Promover a qualificação pedagógica dos professores do Centro Universitário, tendo como referência teorias da educação;
- b. promover a qualificação dos professores do Centro Universitário no uso de ferramentas que possibilitem a construção de estratégias de ensino por meio de tecnologias modernas;
- c. desenvolver nos professores a dimensão interpessoal, visando à melhoria da relação professor-aluno;
- d. criar condições para a troca de experiências didáticas entre os professores;
- e. colaborar com a Comissão Própria de Avaliação (CPA) na identificação de questões de pesquisas e com o levantamento de dados relativos ao corpo docente, que fundamentem a análise da situação do processo ensino-aprendizagem.
- f. conhecer resultados de levantamentos realizados pelo IMT – Dados Hopper, pesquisas anteriores realizadas pela CPA, conclusões de encontros realizados pelo IMT (Atibaia).
- g. apresentar propostas, com base em resultados de pesquisas, de ação visando à qualificação dos professores do CEUN-IMT.
- h. estabelecer critérios para a contratação de professores para o CEUN-IMT;
- i. construir instrumentos que associem a promoção funcional ao engajamento dos professores no trabalho de aperfeiçoamento desenvolvido pela Academia de Professores do CEUN-IMT;
- j. identificar colaboradores na formação dos professores do CEUN-IMT e incentivar e apoiar sua ação no aperfeiçoamento dos colegas da equipe de professores do corpo docente.

Atualmente a Academia de Professores passou a assumir também o papel de colaborar com a inovação acadêmica, liderando o processo de formalização de um currículo por competências, atualizado e alinhado com as demandas exigidas aos profissionais que a instituição forma.

Sem perder a essência indicada na sua criação, a Academia de Professores continua promovendo a capacitação docente e hoje se coloca no mercado como promotora da formação continuada de professores de Instituições de Ensino Superior (IES) e de Ensino Médio, sendo reconhecida como capaz de alinhar a competência docente com as melhores tecnologias para o desempenho dessa formação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica dos trabalhos promovidos pela Academia de Professores tem como essência o ensino baseado em problemas, o ensino baseado em projetos e as diversas estratégias ativas para aprendizagem que consideram que é o efetivo envolvimento do estudante nas atividades propostas pelo professor que irá garantir competência na formação.

2.1 As formações iniciais promovidas pela Academia de Professores

A formação em *Project Based Learning* foi o marco inicial das ações da Academia de Professores. Em 2013 e no início de 2014 ocorreu a oportunidade de se trazer à escola professores especialistas que ofereceram oficinas sobre estratégias de ensino – ensino baseado em projetos e ensino baseado em problemas –, além de professores que apresentaram algumas técnicas de aprendizagem ativa (Quadro 1).

Quadro 1 - Primeiras oficinas oferecidas pela Academia de Professores 2013-2014

Oficina	Instrutores	Universidade de origem	Data
Ensino baseado em projetos (PjBL)	Prof. Rui Lima e Profa. Diana Mesquita	Universidade do Minho	Agosto de 2013
Ensino baseado em problemas (PBL)	Prof. Eric de Graaf e Profa. Mona Lisa Dahms	Universidade de Aalborg	Janeiro de 2014
Estratégias ativas para o ensino de Engenharia	Prof. Donald D. Carpenter e Prof. Andrew L. Gerhart	Lawrence Technological University	Janeiro de 2014

Fonte: O autor.

A oficina de ensino baseado em problemas, dos professores Eric de Graff e Mona Lisa Dahms, teve como referências os trabalhos de Graff e Kolmos (2007) e de Xiangyun, Graff e Kolmos (2009). A oficina de ensino baseado em projetos teve como referência o trabalho de Powell e Weenk (2003).

A tradição de promover a participação de professores estrangeiros na capacitação dos docentes do IMT remonta a 2004, anteriormente à criação da Academia de Professores, quando o Grupo de Tecnologia de Ensino (GTE), antecessor do atual órgão de capacitação docente, promoveu um ciclo de formação em ensino baseado em problemas com o professor José Manuel de Oliveira da Universidade de Aveiro. Essa ação determinou as diretrizes para uma mudança e até hoje é citada por colegas que foram impactados pelo modelo apresentado naquele momento e que teve como referência o trabalho de Biggs (2003).

2.2 A participação no STHEM Brasil

Em 2015 o Instituto Mauá de Tecnologia se tornou uma instituição participante do Consórcio STHEM Brasil, o qual promove a formação de professores em estratégias

ativas para a aprendizagem e em inovação em educação. O consórcio realiza todos os anos uma semana de capacitação docente no Brasil, da qual participam em média 150 professores de diversas instituições nacionais. Tradicionalmente, todos os anos o IMT possibilita e suporta financeiramente a participação de três de seus professores nessa semana de capacitação. Os participantes são escolhidos de uma lista de professores que se declararam candidatos, sendo que os selecionados têm como um dos compromissos multiplicar a formação recebida junto ao corpo docente do IMT.

Essa ação tem se mostrado muito promissora para a instituição, porque a formação no STHM Brasil aborda uma grande diversidade de temas que são aprofundados junto aos participantes. Além disso, a participação no STHM Brasil permite conhecer a realidade e as soluções que outras instituições adotam para problemas que muitas vezes são comuns.

2.3 Acolhimento docente

A preparação do docente para o trabalho é merecedora de destaque em diversos autores na literatura, e aqui destacamos o trabalho de Felder (2012), que declara de modo incisivo que uma profissão tão nobre como a de preparar novos profissionais deve ser desenvolvida com a mesma nobreza:

Seria impensável permitir que as pessoas pratiquem uma profissão qualificada sem primeiro serem treinadas para isso, principalmente se seus erros puderem causar danos a outras pessoas... a menos, isto é, se eles são professores universitários. (FELDER, 2012, p. 5, tradução nossa).

Reconhecer a importância desse acolhimento docente, que envolve a aproximação de questões operacionais e estratégicas da escola, é uma necessidade se percebeu no trabalho de formação continuada dos professores ao longo dos anos. Esse acolhimento permitirá a apropriação da cultura institucional de modo mais breve, favorecendo o bom engajamento e o bom desempenho do professor desde os momentos iniciais de sua participação na instituição.

2.4 O projeto pedagógico do curso

Um projeto pedagógico de curso tem como forte sustentação o consenso do corpo docente, o que pode ser alcançado com o apoio de um núcleo de capacitação docente. O professor é o elemento da linha de frente que está em contato direto com o estudante e é quem traduz aquilo que é formalizado no projeto pedagógico. Assim, o consenso entre o corpo docente é um dos pilares que sustentam o projeto pedagógico. Outros elementos de sustentação são a autoridade institucional, que é quem efetivamente pode garantir a execução desses projetos; a infraestrutura física, sem a qual as ideias de um projeto podem ser apenas ideias, sem a garantia de um espaço físico efetivo para realização desse projeto; e a comunicação discente, que garante que o projeto pedagógico criado seja transmitido adequadamente aos estudantes, ou seja, àqueles que serão impactados pelo projeto pedagógico, visando a alcançar a aprendizagem. A Figura 1

apresenta os elementos que garantem a base do projeto pedagógico do curso, sendo ampliada da visão de Powell e Weenk (2003).

Figura 1 - Estruturação do Projeto Pedagógico do Curso



Fonte: O autor.

3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

Relativamente à capacitação docente a Academia de Professores tem ações em dois campos que são o acolhimento docente e a formação continuada. No entanto, além desses campos existem outras ações que foram assumidas ao longo do tempo e que a seguir serão relatadas.

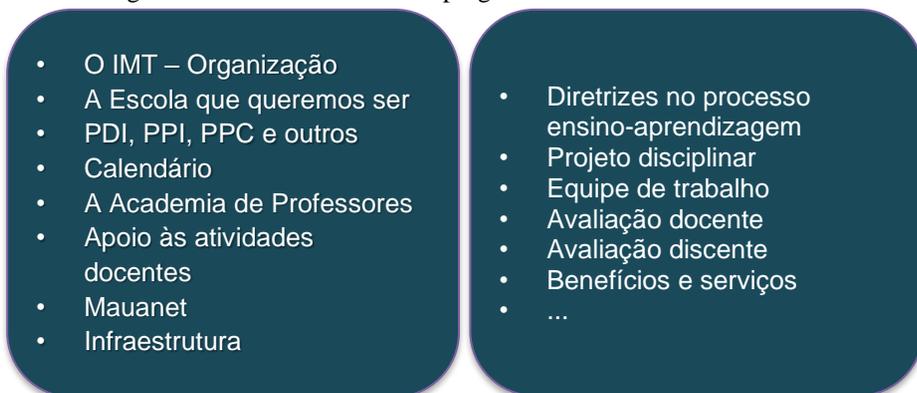
3.1 Acolhimento docente

Em seu trabalho, Felder (2012) apresenta dados de outro pesquisador que indicam que 95% dos docentes levam de quatro a cinco anos para atender ou exceder os padrões de suas instituições em ensino e pesquisa. Ademais, complementa que um bom programa de apoio para novos docentes pode encurtar em três anos sua curva de aprendizado usual.

A crença de que o conhecimento específico para a atuação docente do professor é o bastante tem perdido valor com o passar do tempo, levando a se reconhecer que há muito mais a se fazer para o professor estar apto a atuar na promoção da aprendizagem, daí a necessidade de preparação desse profissional, ainda mais daqueles que estão no início de carreira.

O acolhimento docente promovido pela Academia de Professores tem como foco os itens indicados na Figura 2.

Figura 2 - Temas abordados no programa de acolhimento docente



Fonte: O autor.

O acolhimento do novo professor visa ao compartilhamento de informações sobre a cultura, a infraestrutura, o apoio e o modelo de ensino da instituição. As informações são a parte explícita daquilo que o professor necessita saber para desenvolver seu trabalho a partir do período em que ingressa e inicia suas atividades na instituição. Acima de tudo, a apresentação da expectativa de uso de estratégias ativas, o relacionamento de cordialidade como o estudante e o uso da tecnologia de forma adequada devem marcar esse momento de contato com o novo professor, de modo a transmitir aquilo que será a continuidade do trabalho no processo de formação. Não há qualquer expectativa de que um novo professor saia desse momento de acolhimento pronto para representar aquilo que se deseja de um docente da instituição, mas o mais importante é montar o cenário no qual ele irá atuar e, principalmente, dar uma visão dos recursos que estão à disposição, como o apoio da Academia de Professores, para o que for necessário na preparação das suas atividades de ensino.

3.2 A formação continuada

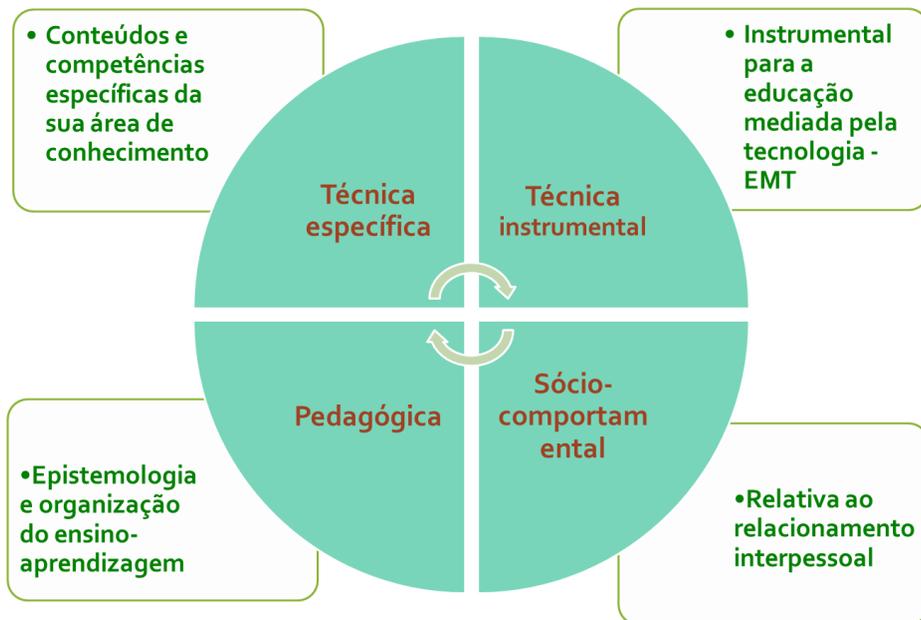
No seu projeto inicial, a capacitação docente promovida pela Academia de Professores tem três eixos definidos:

- a. Técnico básico – que capacite o professor em ferramentas para o trabalho em sala de aula e a distância;
- b. Interpessoal – que promova a formação de um professor que reconheça o aluno como pessoa com suas dificuldades e, ao mesmo tempo, identifique formas de ação visando à superação dessas dificuldades;
- c. Estratégico – que leve o professor a refletir sobre sua prática com base em teorias próprias do trabalho docente e, também, que contribua para um caminho visando a estratégias que se aproximem do trabalho do profissional que está formando.

Atualmente a formação acrescentou mais um eixo que é o técnico instrumental, assim denominado por estar ligado aos instrumentos de educação mediada pela tecnologia (Figura 3). Essa dimensão estava anteriormente incorporada à dimensão pedagógica, constituindo-se num subgrupo que promovia a capacitação em instrumentos tecnológicos

que davam apoio ao ensino presencial. Em razão do distanciamento social provocado pela pandemia de 2020/2021, a área técnica instrumental ganhou destaque e passou a ser tratada como algo mais amplo que envolve, além do conhecimento dos instrumentos, a capacitação para a mediação da aprendizagem de modo remoto, o que abrange a elaboração de estratégias de ensino, a revisão dos instrumentos de avaliação e o acolhimento do estudante que está isolado no seu ambiente de estudo, geralmente sua casa.

Figura 3 - Áreas de capacitação abrangidas pela Academia de Professores

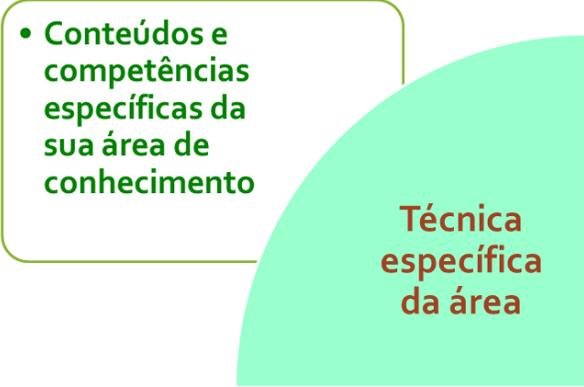


Fonte: O autor.

Dentro de cada uma das áreas, pode-se identificar temas que merecem ação específica para o desenvolvimento de competências docentes.

A área técnica específica (Figura 4) está relacionada ao domínio específico do conteúdo da área de atuação do docente, como Engenharia, Matemática ou Física, entre outras. Uma das competências desse profissional é, em um trabalho em equipe com professores de formação afim, saber preparar o conteúdo específico, contextualizando-o no curso de Engenharia, de modo transdisciplinar e interdisciplinar, e de forma adequada ao nível do estudante. Ao longo da sua história, a Academia de Professores promoveu encontros para que essa aproximação se realizasse e disciplinas específicas pudessem se reprogramar frente às demandas de mudanças curriculares realizadas na instituição.

Figura 4 - Área técnica específica

Área	Temas de destaque
 <p>Conteúdos e competências específicas da sua área de conhecimento</p> <p>Técnica específica da área</p>	<p>Dominar o conteúdo da sua área de conhecimento</p> <p>Relacionar o conhecimento de sua área de modo interdisciplinar e transdisciplinar</p> <p>Abordar problemas no nível de conhecimento dos alunos.</p> <p>Trabalhar em equipe para o relacionamento dos conhecimentos técnicos com o ambiente profissional</p>

Fonte: O autor.

A área técnica instrumental (Figura 5) está voltada especificamente para a capacitação em ferramentas que propiciem a educação mediada pela tecnologia. A formação nessa área ganhou um grande impulso com a pandemia de 2020/2021. Treinamento sobre o uso do ambiente virtual de aprendizagem e suas ferramentas específicas – como de avaliação, treinamento sobre o uso das ferramentas para transmissão síncrona de aulas, ou ainda treinamento sobre o uso de ferramentas específicas passaram a ser oferecidos em larga escala, visando a alcançar o maior número de docentes.

Figura 5 - Área técnica instrumental

Área	Temas de destaque
 <p>Técnica instrumental EMT</p> <p>Instrumental para a educação mediada pela tecnologia - EMT</p>	<p>Utilizar as TICs como recurso para aprimorar os processos de EMT</p> <p>Avaliar a aprendizagem na EMT</p> <p>Promover o acolhimento e o engajamento do estudante na EMT</p>

Fonte: O autor.

Na área sociocomportamental (Figura 6) têm sido promovidas oficinas com o objetivo de melhorar o relacionamento professor-aluno. Já aconteceram oficinas com dramatização e outras no formato de palestras com temas como redes sociais, dificuldades de aprendizagem, comunicação entre outros temas. O acolhimento de novos professores prevê a preparação docente para o acolhimento do estudante, o que também está relacionado à área sociocomportamental.

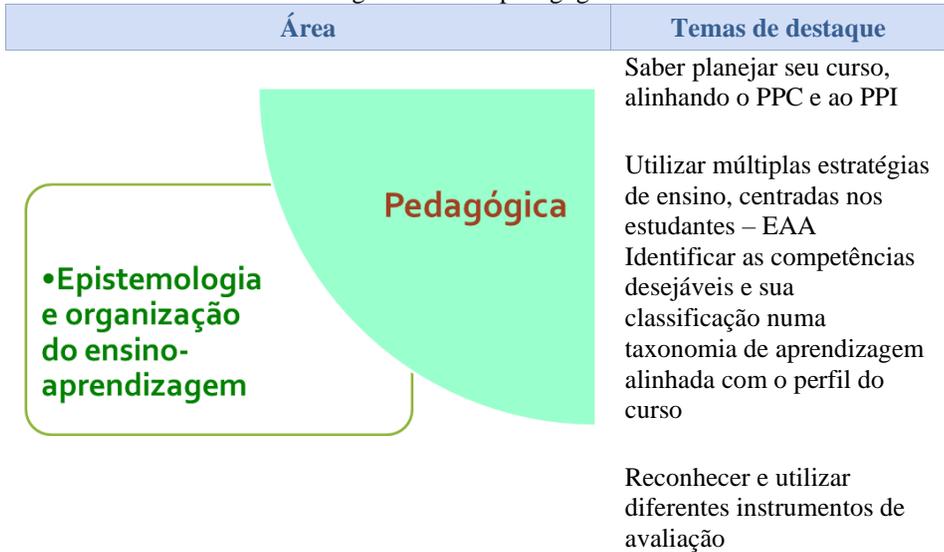
Figura 6 - Área sociocomportamental

Área	Temas de destaque
 <p>Sócio comportamental</p> <p>•Relativa ao relacionamento interpessoal</p>	<p>Promover o acolhimento e o engajamento do estudante</p> <p>Comunicar-se de forma a criar um ambiente favorável à aprendizagem dos discentes</p> <p>Reconhecer dificuldades e orientar os estudantes de modo a encontrar auxílio para superá-las</p>

Fonte: O autor.

A área pedagógica (Figura 7) é aquela sobre a qual um maior número de oficinas já foi oferecido. Nessa área são oferecidas oficinas tendo como foco estratégias de ensino, instrumentos de avaliação, diretrizes curriculares, ensino por competências entre outros temas.

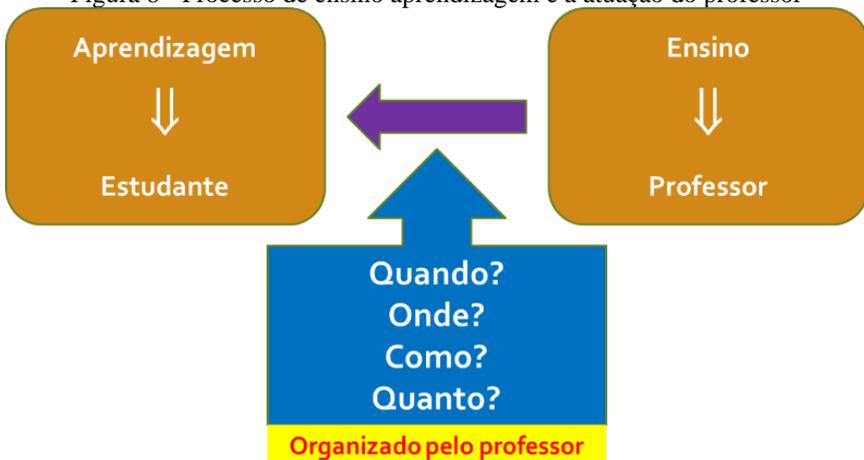
Figura 7 - Área pedagógica



Fonte: O autor.

No centro do processo de ensino está o professor, que é o responsável pela criação das estratégias e pela definição de quando, onde, como e quanto será abordado e aprofundado o conteúdo, visando tornar o estudante competente naquilo que se deseja (Figura 8), sempre considerando que é o estudante quem deve ocupar o papel principal no processo de aprendizagem. Daí a importância da área pedagógica na capacitação docente.

Figura 8 - Processo de ensino aprendizagem e a atuação do professor



Fonte: O autor.

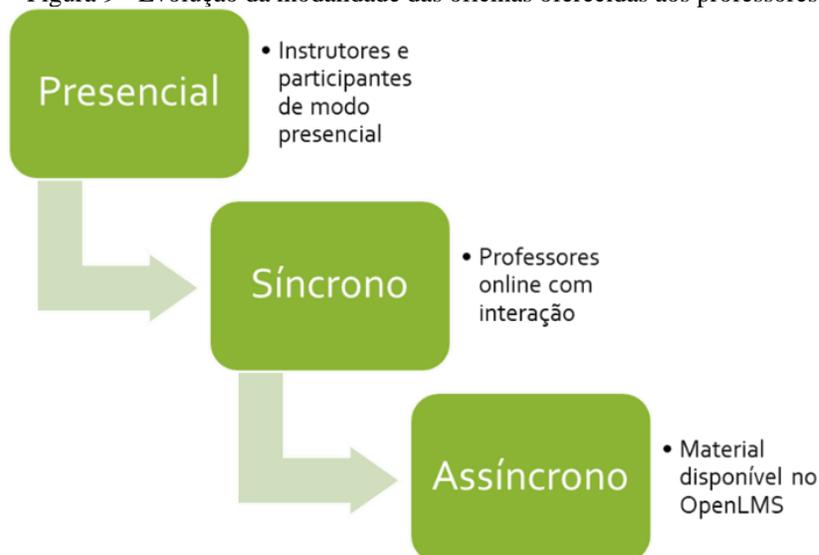
Para além dessas quatro áreas, existem outros temas que são trazidos por demandas específicas para serem trabalhados com os docentes, como questões sobre regulação, implantação de programas específicos na instituição ou, ainda, temas externos que têm repercussão no trabalho de formação dos estudantes e professores. Esses outros temas são abordados em oficinas ou palestras, muitas vezes conduzidas por palestrantes externos, visando promover uma capacitação eficaz e objetiva que garanta a apropriação de conteúdos e uma visão ampla daquilo que determina o cenário da educação superior.

3.3 O ambiente virtual de aprendizagem da Academia de Professores

Todo material – quadro de programação, gravações de oficinas e material de suporte – criado ou veiculado pela Academia de Professores fica disponível no ambiente virtual de aprendizagem institucional para acesso livre pelos professores. A qualquer momento o professor pode resgatar e conhecer oficinas oferecidas desde o início das atividades da Academia de Professores.

Até antes da pandemia de 2020/2021, as oficinas sempre aconteciam de modo presencial. Mais recentemente (Figura 9), passou-se a oferecer na modalidade mediada pela tecnologia de modo síncrono, sendo as sessões gravadas. Em uma evolução natural, a diretriz da Academia de Professores é oferecer os cursos de modo assíncrono, permitindo que os professores realizem esses cursos no momento que lhes for mais favorável.

Figura 9 - Evolução da modalidade das oficinas oferecidas aos professores



Fonte: O autor.

3.4 A participação dos professores nos eventos de formação continuada

A participação dos professores nos eventos da Academia de Professores é voluntária. Com antecedência são anunciadas as atividades que serão oferecidas e o *link* de inscrição para participação.

Os eventos de formação continuada sempre acontecem nos períodos de provas, nos meses de março/abril, junho, setembro e novembro/dezembro. Além desses períodos, acontece no início do 1º semestre letivo do ano a Semana de planejamento e capacitação docente, na qual se tem uma oferta intensiva, com um número maior de oficinas e palestras. Também acontece no início do 2º semestre um período com capacitação docente, mas com menor número de oficinas oferecidas, relativamente ao do 1º semestre letivo.

Desde a sua criação a Academia de Professores já ofereceu mais de 215 oficinas, obtendo mais de 9.240 participações (Quadro 2).

Quadro 2 - Total de oficinas e participações dos docentes nos eventos de capacitação.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Oficinas oferecidas	5	17	12	28	26	71	58	44	54
Participantes	252	706	469	923	667	1545	1344	1709	1626
Média participação por oficinas	50,4	41,5	39,1	33	25,7	21,8	23,2	38,8	30,1
Média participação oficinas %	20,2	16,5	15,6	13,3	11,5	10,9	11,5	21	17,2

Fonte: O autor.

3.5 Programas especiais promovidos pela Academia de Professores

A pandemia de 2020/2021 gerou uma situação de estresse tanto para os alunos quanto para os professores. Em março de 2020, deu-se um breve período entre a paralização das aulas, de apenas uma semana, e o início das aulas mediadas por tecnologia, com alunos e professores afastados fisicamente.

No mês seguinte, em abril de 2020, percebeu-se a necessidade de uma aproximação do corpo docente com o objetivo de discutir temas que afligiam professores. Foi criado então o programa denominado “Encontro das Canecas”, com o objetivo de promover reuniões *on-line* quinzenais, sobre temas diversos que permitissem aos professores expressarem suas percepções, angústias e soluções sobre a situação de afastamento social e sobre o processo de educação *on-line*. O título “Encontro das Canecas” surgiu da percepção de que professores, na frente do computador, geralmente estavam acompanhados de uma caneca com sua bebida predileta.

Ao longo do ano de 2020 foram realizados 12 encontros sobre variados temas, os quais foram relatados no trabalho de Azevedo, Mattasoglio Neto e Fonseca (2020). Os encontros podem ser classificados em três grupos: técnicos; bem-estar dos professores; e

relacionamento interpessoal. O Quadro 3 apresenta a lista de temas abordados no “Encontro das Canecas” em 2020.

Quadro 3 - Temas dos Encontros das Canecas

1º Sem.	Título
15.04.2020	1. O Aluno em casa: isolado, mas não sozinho
23.04.2020	2. Concentração e Produtividade
04.05.2020	3. Atividades extraclasse para o estudante: quantidade e variedade
11.05.2020	4. Bem-estar emocional do professor
19.05.2020	5. Bem-estar físico e uso da voz
27.05.2020	6. Bem-estar físico: cuidados com o corpo
04.06.2020	7. Experiências de avaliação no <i>Moodlerooms</i>
12.06.2020	8. Aulas presenciais ou remotas: qual é a melhor estratégia?
22.06.2020	9. <i>Insight</i> das Canecas (síntese dos encontros anteriores)
2º Sem.	Título
30.09.2020	10. Novo semestre, novo modelo de ensino, novas percepções
28.10.2020	11. “O papel do professor na avaliação institucional pela CPA”
09.11.2020	12. “A participação do professor no vestibular MAUÁ”

Fonte: O autor.

Uma pesquisa realizada indica uma participação espontânea e forte dos professores nos encontros, o que enriqueceu a discussão dos diversos temas. Aqueles temas relacionados aos aspectos técnicos foram os considerados como os mais relevantes pelos respondentes enquanto os encontros relacionados com o bem-estar emocional foram mais valorizados do que os relacionados ao bem-estar físico. A pesquisa ainda indica que o “Encontro das Canecas” foi considerado uma experiência positiva pelos respondentes (AZEVEDO; MATTASOGLIO NETO; FONSECA, 2020).

3.6 A formação STHEM Brasil

Desde 2015, quando o IMT passou a integrar o consórcio STHEM Brasil, 22 professores da instituição participaram da semana de formação promovida pelo consórcio, o que tem trazido bons resultados no que tange à mudança do *mindset* dos professores relativamente às estratégias para o ensino. Um dos compromissos do professor participante é que ele se torne institucionalmente um multiplicador dos conhecimentos adquiridos, disseminando-os junto ao corpo docente. Com a participação de três professores por ano, tem-se conseguido um impacto em pelo menos 50% dos professores do corpo docente, transformando-se em inovações na sala de aula.

Curiosamente, cabe destacar que, até 2015, falar sobre estratégias como ensino baseado em problemas (PBL) e outras estratégias ativas era algo sobre o que pairava alguma desconfiança por parte alguns professores, provavelmente em razão da crença de que a forma como realizavam o seu trabalho já atendia às necessidades do processo de ensino-aprendizagem. Pode-se dizer que hoje essa barreira foi superada, os professores reconhecem as novas estratégias de ensino e o fato de que elas devem ser mobilizadas visando à aprendizagem do estudante e, portanto, utilizam-na. Percebe-se que o professor, ao enfrentar uma dificuldade em sala de aula, antes de ficar reclamando do aluno, já tem no horizonte a percepção de que deve promover mudanças no seu trabalho para engajar o estudante e fazê-lo participar ativamente do processo de aprendizagem. As mais diversas estratégias fazem parte do repertório do professor que as indica no seu plano de ensino, como ferramentas de trabalho.

Há ainda outra vantagem trazida por intermédio da participação de professores do IMT na semana de formação do STHEM Brasil que é o fato de que alguns professores se identificam, se aprofundam e se tornam especialistas em algumas das estratégias desenvolvidas naqueles encontros. Esse maior interesse e, conseqüentemente, maior conhecimento sobre algumas estratégias torna-os referência para os colegas quando surge a necessidade de esclarecimentos ou o desenvolvimento de aulas utilizando-as. *Peer instruction*, Sala de aula invertida, Ensino híbrido, *Podcasts*, Ensino por Projetos, Ensino por Problemas e *Gamificação* são temas para os quais hoje se tem professores especialistas na instituição a quem se pode recorrer para discuti-los e para obter ajuda na operacionalização da implantação dessas ferramentas.

3.7 Seminário MAUÁ de Ensino

O Seminário Mauá de Ensino é um evento que acontece sem periodicidade definida e nele os professores da instituição têm a oportunidade de apresentar trabalhos, na forma de artigos científicos, que são avaliados por pares para sua aceitação no evento.

Já aconteceram cinco edições desse seminário, sendo três delas no período de existência da Academia de Professores. O Quadro 4 exibe a lista de seminários realizados nessa modalidade.

Quadro 4 – Eventos do Seminário Mauá de Ensino

2004	“I Seminário Mauá de Ensino – Ações Realizadas”
2007	“II Seminário Mauá de Ensino – Inovações no ensino”
2011	“III Seminário Mauá de Ensino – Trabalhos de Graduação: Avaliação e Perspectivas”
2014	“IV Seminário Mauá de Ensino – Estratégias ativas em Engenharia: Referenciais da Inovação no Ciclo Básico”
2019	“V Seminário Mauá de Ensino - Boas práticas, melhor aprendizagem”

Fonte: O autor.

Como todo evento no qual o professor tem a oportunidade de apresentar o trabalho que realiza e os resultados alcançados, o Seminário Mauá de Ensino tem sido motivo para a participação dos professores quando podem mostrar suas experiências em

sala de aula, ajudando na discussão e disseminação de boas práticas para a promoção do aprendizado.

3.8 Os próximos passos na formação continuada

Após longos anos de oferta de módulos livres para a capacitação docente sobre os mais variados temas, este momento está sendo de estruturação desses módulos e de construção de cursos de pós-graduação, de modo a certificar, em um nível de melhor qualificação, a formação realizada pelos professores da instituição. Em vez de o professor ter diversos certificados de módulos livres, será concedido um certificado de curso de atualização com a soma de horas dos módulos realizados ao longo do tempo. Neste momento estão sendo estruturados três cursos: Formação docente para o Ensino Superior; Formação docente para atuar na Educação Mediada pela Tecnologia; e Ciência de dados para a docência, com carga didática de 120 horas, 60 horas e 40 horas, respectivamente.

A visão que se tem é que a experiência alcançada na capacitação dos docentes da instituição possa ser oferecida para o público externo de modo mais amplo, integrando o portfólio de cursos de pós-graduação da instituição.

3.9 Programa Sala Aberta

O programa Sala Aberta foi criado com o objetivo de promover o compartilhamento de experiências de ensino. A inscrição no programa é voluntária e os participantes assumem o compromisso de abrir as portas de sua sala para outros participantes, num esquema de permuta, podendo participar das aulas de outros colegas também inscritos no programa.

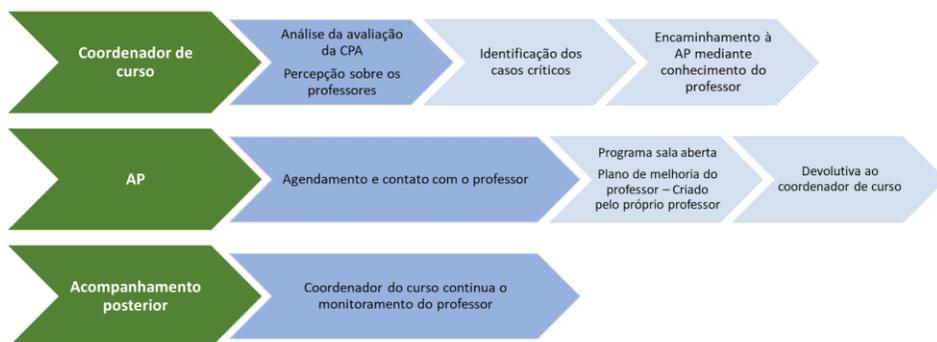
O professor participante disponibiliza no ambiente virtual de aprendizagem os horários de suas aulas nas quais poderá receber a visita de outros colegas. Os colegas interessados em assistir suas aulas entram em contato com o professor indicando quando irão assistir tais aulas. O compromisso do professor que assiste a aula é preencher um formulário sobre suas percepções da aula, disponibilizando esse formulário preenchido ao colega que o hospedou. Esse formulário também será enviado à Academia de Professores que poderá compartilhá-lo com o coordenador do curso.

A ideia é que seja uma relação aberta e transparente, permitindo que todas as partes tenham um ganho nessa ação. Ganha o professor que assistiu a aula, por conhecer a prática de um colega, ganha o professor hospedeiro, por ter uma avaliação de seu par sobre o trabalho que desempenha, e ganha a Academia de Professores e o Coordenador de curso, por terem um *feedback* do desempenho do colega hospedeiro.

3.10 Acompanhamento do desempenho docente

Entre as atribuições da Academia de Professores estão o acompanhamento do desempenho dos professores e a tomada de medidas para a superação de dificuldades enfrentadas por alguns professores em momentos específicos. A medição desse desempenho é de responsabilidade da Comissão Própria de Avaliação (CPA), mas tem também como base a percepção dos coordenadores de cursos. A sequência das ações no trabalho de acompanhamento dos professores está indicada na Figura 10.

Figura 10 - Estruturação das ações de acompanhamento de professores



Fonte: O autor.

A responsabilidade pelo professor é uma atribuição do coordenador de curso e o trabalho da Academia de Professores é colaborar para que o professor que for identificado com algum problema de desempenho possa superar a dificuldade. A natureza dessa dificuldade pode ser variada, desde dificuldade em encontrar a melhor estratégia para suas aulas a, até mesmo, problemas de ordem pessoal pelos quais o docente passa no momento. Nesse sentido, a atuação da Academia de Professores é identificar a origem do problema e juntamente com o professor estabelecer um programa de recuperação.

De modo geral, os professores identificados com problema de desempenho e indicados para serem acompanhados pela Academia de Professores têm uma atitude positiva e colaborativa, reconhecendo a necessidade de ajuda e tomando esse episódio como um momento de aprendizado.

A Academia de Professores atua e garante o *feedback* ao coordenador de curso, que tem o professor como colaborador da sua equipe e cujo desempenho garante sucesso ao trabalho dessa equipe.

3.11 A implantação do currículo por competências

As ações da Academia de Professores e o conhecimento adquirido ao longo do tempo levaram à percepção de que esse setor poderia contribuir na inovação acadêmica de um modo mais amplo. As demandas das novas DCNs (BRASIL, 2019) de engenharia catalisaram essa percepção e hoje está na pauta da Academia de Professores conduzir o processo de implantação do currículo por competências nesses cursos.

Para realizar essa tarefa, o primeiro passo foi a definição de competência, a identificação das competências que devem ser desenvolvidas nos cursos e os elementos de competências que podem ser desenvolvidos nas disciplinas. Na sequência, passou-se a analisar como poderia ser realizada a avaliação por competências e que instrumentos poderiam ser utilizados para operacionalizar essa avaliação. Todas essas etapas foram

organizadas e treinamentos foram conduzidos visando à preparação do corpo docente para essa implantação.

A análise do currículo dos cursos de engenharia da instituição mostra que já existem diversos elementos que o aproximam de um currículo por competências, o que torna viável o uso de grande parte daquilo que foi criado e implantado ao longo dos anos para a configuração de um currículo atualizado às demandas das DCNs.

Deve-se destacar que a partir de 2015 os cursos passaram por uma reforma curricular com a implantação de projetos em todas as séries dos cursos e que já contemplam o desenvolvimento de competências pelos estudantes. Esses projetos abrem a possibilidade de os estudantes construírem suas trilhas de aprendizado e o desenvolvimento de competências que vão além das competências técnicas de um curso de engenharia. Ou seja, a mudança curricular introduzida desde 2015 não é uma simples adaptação de um currículo tradicional para um enfoque por competências, mas sim a formalização do currículo por competências que já existe na instituição, em exercício, e que atende às mudanças introduzidas nas novas DCNs.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada do corpo docente representa parte importante na manutenção do currículo de um curso, porque o currículo traz em si um conjunto de ideias que necessitam ser compartilhadas com e entre o corpo docente para que sejam implementadas de modo convergente com ações que promovam a efetiva mudança e o aprendizado dos estudantes. Essa convergência não é conseguida apenas com a transmissão das ideias, por exemplo em reuniões, há a necessidade de se colocar em prática, de se colocar a mão na massa para que se promova a apropriação das ideias que serão transformadas em realidade no projeto pedagógico do curso. Lembrando das estratégias ativas para aprendizagem, a mudança do corpo docente depende de ação semelhante, para que, de modo significativo, o resultado seja alcançado. Somente isso já reveste de importância o trabalho de um núcleo de capacitação docente como a Academia de Professores.

Para além do currículo, o alinhamento de questões de regulação, comunicação e *marketing* são outras dimensões que são abordadas nos trabalhos da Academia de Professores que permitem tornar o professor mais engajado e pertencente ao grupo, convertendo-o em um colaborador mais consciente e ativo no processo institucional.

A Academia de Professores do Instituto Mauá de Tecnologia vem cumprindo seu papel ao longo desses mais de oito anos de existência e são significativos os resultados que se alcançou, colaborando na manutenção de um corpo docente que efetivamente se envolve na estruturação e adequação dos seus cursos às exigências profissionais do mercado de trabalho.

Existe um resultado tangível indiretamente relacionado aos trabalhos de formação continuada realizado na instituição que é a busca por alguns professores por realizarem pós-graduação na área de educação. Hoje já há professores que se titularam em doutorado nessa área, com o estudo de temas como engajamento dos estudantes, ensino por competências e formação docente. Em todos os casos são colegas egressos de cursos de engenharia, que já atuam na docência e que se voltaram a estudar temas relacionados ao ensino de engenharia.

Outro resultado que surgiu com a capacitação docente foi o fortalecimento da pesquisa em educação em engenharia dentro da instituição. Há poucos anos eram no máximo dois professores da instituição os envolvidos com a pesquisa em educação; hoje, mais de uma dezena de professores da instituição estão voltados para essa área de pesquisa, com trabalhos publicados em revistas de referência e em congressos nacionais e internacionais.

Atendendo às DCNs das engenharias, a Academia de Professores tem avançado no seu papel de, além de promover a formação continuada dos professores, buscar caminhos para uma avaliação docente que considere a inovação e a melhoria no processo de ensino-aprendizagem alcançada pelos professores, com resultados efetivos traduzidos na melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

Como consequência desse envolvimento com a educação o Instituto Mauá de Tecnologia tem recebido reconhecimento da comunidade externa. Instituições de Ensino Superior e Ensino Médio têm procurado a Academia de Professores para promover a capacitação do seu corpo docente em temas como estratégias ativas para aprendizagem, ensino experimental presencial e remoto, alinhamento construtivo, inovação pedagógica, relacionamento escola-empresa entre outros, nos quais a instituição ganhou destaque com a capacitação oferecida ao grupo de seus professores.

Finalizando, cabe destacar que a Academia de Professores é uma equipe. Essa equipe começou tateando, buscando caminhos, estruturando a capacitação docente, assumindo responsabilidade na busca da inovação acadêmica e ampliando o uso das tecnologias, principalmente neste momento de afastamento social provocado pela pandemia de 2020/2021. A equipe aprende e cresce junto com o corpo docente, preparando o caminho para a melhoria institucional e de todos que fazem parte do seu corpo docente.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA DE PROFESSORES. **Projeto Academia de Professores do Instituto Mauá de Tecnologia**. [S. l.: s. n.], dez. 2012.

AZEVEDO, G.; MATTASOGLIO NETO, O.; FONSECA, T. B. Engajamento do professor em home-office devido ao súbito isolamento provocado pela pandemia do COVID-19. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 49.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 4., 2021, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Abenge, 2021. Evento *online*.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução n. 02, de 24 de abril de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília, DF: MEC/ CNE/ CES, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 22 out. 2021.

BIGGS, J. **Teaching for quality learning at university**: what the student does. Philadelphia: Society for Research into Higher Education/Open University Press, 2003.

CNI. **Documento de apoio à implantação das DCNs do curso de graduação em engenharia**. Brasília, DF: CNI; Sesi; Senai; IEL; CNE; Abenge; Confea, 2020.

FELDER, R. New STEM Faculty Support: Why Aren't We Providing It? **Journal of STEM Education**, [s. l.], v. 13, Issue 5. Oct./Dec. 2012.

GRAFF, E.; KOLMOS, A. (ed.). **Management of change**: implementation of Problem-Based and Project-Based Learning in engineering. Rotterdam: Sense Publishers, 2007.

POWELL, P. C.; WEENK, W. **Project-led engineering education**. Utrecht: Lemma, 2003.

XIANGYUN, D; GRAFF, E.; KOLMOS, A. **Research on PBL practice in engineering education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009.

AGRADECIMENTOS

A todos os colegas fizeram ou fazem parte da Academia de Professores, contribuindo para a sua construção e aprimoramento meus colegas, Antonia Miwa Iguti, Angelo Eduardo Battistini Marques, Claudia Alquezar Facca, Hector Alexandre Chaves Gil, Eduardo Nadaletto da Matta, Luciano Venelli da Costa e Ricardo Balistiero. Aos colegas Cassia Silveira de Assis e Antonio Carlos Dantas Cabral, que colaboraram na construção do Projeto da Academia de Professores. Ao Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia pela confiança e apoio dado à Academia de Professores ao longo desses anos.

CAPÍTULO 7

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE ENGENHARIA: EXPERIÊNCIAS FORMATIVAS NA SERCET/CCET/UFSCAR

Conrado Ramos Moreira Afonso^a, Cali Laguna Achon^a, Marcelo de Castro Takeda^a, Armando Antonialli^a, Helder Vinícius Avanço Galeti^a, Ricardo Menotti^a, Rafael Vidal Aroca^a, Fredy João Valente^a, Márcio Luis Lanfredi Viola^a, Rafael Fernando Barostichi^a, Roberto Ribeiro Paterlini^a, Maria Angélica do Carmo Zanotto^b, Thiago de Assis Augusto^a, Aline Cazarini Felicio^c, Maria Antonia Ramos de Azevedo^d, Luiz Fernando de Oriani e Paulillo^a

^a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET)

^b Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Secretaria Geral de Educação a Distância (SEaD)

^c Instituto Federal de São Paulo (IFSP) – *Campus Araraquara*

^d Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp) – *Campus Rio Claro*

1 INTRODUÇÃO

O processo formativo no Ensino Superior carrega consigo a intrínseca necessidade de repensar concepções da prática pedagógica como um instrumento de aperfeiçoamento da prática docente. A virtualização dos formatos educacionais (que já estava em curso há muitos anos e, cedo ou tarde, seria consolidada) emergiu com sentido de urgência na contemporaneidade da pandemia de Covid-19. Nessa condição, fez-se necessário que a Educação e, principalmente, que os professores acelerassem o processo de *imersão* no universo das ferramentas digitais de ensino.

Frente aos desafios característicos do ensino de Ciências Exatas e de Engenharias – particularmente devido à abrangência do arcabouço teórico e instrumental destas áreas –, o cenário da pandemia evidenciou a necessidade de comunicar e traduzir aos docentes métodos e ferramentas que permitissem realizar suas práticas pedagógicas, focadas em uma execução imediata neste período emergencial. Considera-se, além disso, que a formação docente necessária é reflexiva, ou seja, aquela que parte de experiências concretas dos docentes, questionando a própria prática por meio de ambientes colaborativos. Dessa maneira, a formação *com* os docentes (e não apenas *para* os docentes) se faz necessária em uma proposta em que sejam permitidas, de forma estruturada, as trocas de experiências entre professores.

Nesse contexto desafiador do ponto de vista formativo e temporalmente urgente, surgiu um programa de formação voltado a docentes dos cursos de Exatas e Engenharias específico para o ensino remoto, proposto por um grupo de coordenadores de cursos de

graduação em Engenharias do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CCET)²⁰ da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com participação do corpo docente dos departamentos de Engenharias e Ciências Básicas. O objetivo desta proposta foi informar e formar os docentes sobre possibilidades e ferramentas para um ensino remoto (não presencial), sobre plataformas de ensino e suas potencialidades, bem como sobre planejamento de atividades, elaboração de conteúdos, métodos de avaliação e aprendizagem ativa; a proposta também configurou uma ótima oportunidade de repensar o nosso ensino de Engenharia e Exatas como um todo.

Na UFSCar, este formato de ensino foi denominado *Ensino Não Presencial Emergencial* (doravante ENPE). Com suporte e promoção da Diretoria do CCET, a proposta foi desenvolvida no formato de dois eventos on-line (a “1ª Semana do Ensino Remoto para as Ciências Exatas e Tecnológicas – SERCET 2020” e a “2ª Semana do Ensino Remoto para as Ciências Exatas e Tecnológicas – SERCET 2021”), operados no âmbito do Projeto Movimenta CCET/Movimenta Materiais, de caráter institucional com vistas à modernização do ensino de Engenharia, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pela Fundação *Fulbright* (com o apoio da Embaixada dos Estados Unidos no Brasil) no período de 2019 a 2026.

Um dos grupos de trabalho deste Projeto institucional, o Grupo de Trabalho 6 (G6 – Desempenho Discente e Transbordamento) é composto de coordenadores de cursos de Engenharias do CCET/UFSCar. Além disso, a proposta também se colocava como um chamado à formação docente dentro das necessidades já demandadas pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a reformulação de projetos pedagógicos de cursos de Engenharia, aprovadas em 2019.

O formato diferenciado deste programa de formação e as experiências exitosas compartilhadas nos relatos apresentados mais adiante (Seção 3), baseados em formatos remotos, não devem ser consideradas como algo extraordinário, e sim utilizadas como exemplos de estratégias exitosas no desenvolvimento de processos de ensino e aprendizagem justamente porque ampliam a concepção de que a “conversão” do ensino presencial para o digital se resumiria a aplicar a mesma aula em formato digital. As experiências mostram caminhos para uma mudança cultural e estrutural nos modos de ensinar e de aprender.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O professor de Engenharia: dimensões formativa, pedagógica e política

Ser professor é um enorme desafio, pois se exige destes profissionais amplo domínio de sua área de conhecimento e, ao mesmo tempo, domínio de conhecimentos pedagógicos sobre como ensinar os conceitos relativos àquela área.

No Ensino Superior, a precária (ou ausente) formação pedagógica acaba levando os professores a replicarem em sala de aula as experiências que vivenciaram como discentes – experiências que, em muitos casos, não apresentam uma concepção de ensino que traga o estudante como *protagonista* e o professor como *mediador* do conhecimento.

²⁰ Mais informações sobre o Projeto podem ser conferidas no seguinte endereço: ccet.ufscar.br/pt-br/atividades-ccet.

Essa problemática não é diferente no âmbito do ensino nas Engenharias, que traz a dimensão formativa tecnológica fundante à Ciência e à Sociedade. Assim, o ensino de Engenharia via abordagem *Ciência, Tecnologia e Sociedade* visa uma formação de base interdisciplinar/transdisciplinar, vinculada ao uso da ciência e da tecnologia em sintonia com as relações, as consequências e as respostas sociais (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 1998). Junto a essa ideia, Garcia *et al.* (1980) defendem um ensino de Engenharia que traga as dimensões sociais vinculadas ao desenvolvimento tecnológico e, para isso, é necessário que este ensino, balizado pela tecnologia, esteja imbricado nos processos educacionais do sujeito (historicamente situado e pertencente à sociedade). Assim, a concepção do tripé *Ensino, Pesquisa e Extensão* na docência do professor de Engenharia deve potencializar uma formação crítica, transformadora e revolucionária.

Para tanto, urge a organização do trabalho pedagógico dos professores de Engenharia e Exatas que precisam ensinar a partir de um planejamento da sua disciplina articulado à proposta formativa do curso via Projeto Político Pedagógico (PPP) e Projeto Político-Pedagógico Institucional (PPI). Necessitam, assim, de um planejamento de aulas com clareza de objetivos educacionais e que irão compor um rol de metodologias que promoverão o protagonismo estudantil, oferecendo encaminhamentos avaliativos com critérios e instrumentos variados, estimulantes e instigantes. Desta forma, o trabalho docente acompanhará o protagonismo estudantil não só nas atividades metodológicas e avaliativas, mas também na corresponsabilização pelos processos de ensino e aprendizagem de professores e estudantes. Nesta direção, as experiências formativas aqui apontadas balizaram-se no protagonismo estudantil, na aplicabilidade de metodologias ativas e na avaliação formativa.

2.2 A formação de professores na UFSCar no contexto das novas DCNs para as Engenharias

Com a atualização e regulamentação das DCNs para os cursos de Engenharia (BRASIL, 2019) evidencia-se a questão da formação de professores. Já de longa data a UFSCar tem investido na formação e qualificação de seu corpo docente por meio de ações e programas delineados e conduzidos por profissionais vinculados à Pró-Reitoria de Graduação (ProGrad), à Secretaria Geral de Educação a Distância (SEaD) e ao Núcleo de Formação de Professores (NFP). Com a chegada da pandemia em março de 2020, o desafio da docência se intensificou ainda mais, e os professores precisaram se reorganizar – e, por que não, se reinventar – no contexto do ENPE. O assessoramento pedagógico oferecido pela ProGrad, pela SEaD e pelo NFP acabou assumindo, também, o caráter da emergencialidade, ajudando como fosse possível nas demandas dos professores e alunos, para que se adaptassem ao cenário em que todos foram compulsoriamente colocados.

Oficinas, palestras, minicursos autodirigidos (*Massive Open On-line Courses* – *MOOCs*), *sites*, repositórios, salas virtuais para assessoria pedagógica, tutoriais, reuniões de orientação e toda ordem de dinâmicas foi colocada à disposição de docentes e discentes da UFSCar. As temáticas tratadas foram diversificadas – desde as mais técnicas até as mais filosóficas e políticas –, no esforço de remediar a situação, contrariando muitas vezes os saberes consolidados relativos à “formação docente de qualidade”. Paralelamente, o Grupo MetAA – Metodologia Ativa e Avaliação da UFSCar²¹ realizou uma oficina de

²¹ O portal do Grupo MetAA está disponível no seguinte endereço: metaa.ufscar.br.

metodologias ativas para docentes de Engenharias e Exatas no início de março de 2020, justamente antes da chegada da pandemia de Covid-19 ao Brasil. Esta oficina foi, também, um disparador deste processo e das experiências relatadas neste trabalho.

Sensível à problemática do ENPE apontada anteriormente e em sintonia com as novas DCNs para as Engenharias e com o projeto CAPES-*Fulbright*, os coordenadores de curso e a Diretoria do CCET/UFSCar realizaram, em 2020 e 2021, formações específicas voltadas para as Ciências Exatas e Engenharias no âmbito das SERCETs, cujas experiências serão aqui compartilhadas. A temática dessas formações emergiu dos olhares atentos de coordenadores dos cursos de engenharias (Civil, Química, Mecânica, Elétrica, de Produção, de Computação e de Materiais) e do Curso de Estatística mediante as demandas de professores e alunos frente ao desafio de ensinar em situações tão adversas e difíceis. Foram relatadas experiências relacionadas às novas formas de avaliações (tais como questões *Cloze*, rubricas, laboratório remoto, Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP) e à percepção discente em relação ao ENPE.

Nesse processo de aprendizagem envolvendo gestores, professores e alunos, são perceptíveis os ganhos que foram alcançados, destacando-se, dentre eles, o papel que os coordenadores do Grupo de Trabalho G6 desempenharam na ressignificação de suas ações como gestores, sob um olhar administrativo-pedagógico. Assim, estes profissionais desempenharam, em seus cursos, a partilha de saberes e fazeres entre os docentes e as inúmeras aprendizagens dos estudantes.

São apresentados, a seguir, relatos de experiências que, além de oferecerem uma resposta aos desafios colocados, mobilizam práticas inovadoras no ensino de Engenharia, tal como preconizado pelas novas DCNs, ao que, espera-se, se consolidem como saberes a serem compartilhados em processos de formação docente da UFSCar e de outras instituições.

3 RELATOS DA EXPERIÊNCIA

As gravações das transmissões operacionalizadas nos eventos das 1ª e 2ª SERCETs podem ser visualizadas no *link* indicado a continuação – até o momento, os vídeos totalizam mais de oito mil visualizações desde a 1ª SERCET, realizada em agosto de 2020²².

A ressignificação do trabalho pedagógico de professores de Engenharia numa perspectiva de potencializar a construção de conhecimentos e a interconexão em diferentes áreas a partir de perspectiva interdisciplinar, contida nas novas DCNs, necessita de uma ampla ação profissional, que prime pela organização do trabalho por meio de um planejamento preciso, com metodologias apropriadas e avaliações condizentes e coerentes com este foco formativo. Nesta direção, as experiências aqui apresentadas partiram dessa premissa, cujo foco no planejamento, na metodologia e na avaliação trouxe a busca pelo protagonismo estudantil, a ação do professor como mediador dos conhecimentos e um ensino de Engenharia inovador e transformador da sociedade.

As reflexões fomentadas pela 1ª SERCET em 2020 evidenciaram a necessidade de que fossem promovidas atividades de formação de caráter mais procedural em uma

²² <https://www.youtube.com/channel/UCooPOqBonjCsMNe6teSqWeg/featured>.

edição vindoura. Nesse sentido, para a 2ª SERCET, ocorrida em 2021, a organização do evento decidiu agregar à programação uma proposta de oficina relacionada a uma estratégia de ensino-aprendizagem baseada na atividade dos estudantes: a ABP.

Embora sejam de natureza diversa, as experiências descritas a seguir foram conduzidas a partir de referenciais metodológicos voltados às metodologias ativas. De forma resumida, as metodologias ativas podem ser definidas como aquelas que consideram a atividade dos alunos como ponto de partida para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. Dentre as que foram utilizadas nas experiências, destacamos o *Team Based Learning* – TBL (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016) e o *Problem Based Learning* – PBL, sigla do inglês para a ABP (BORGES *et al.*, 2014), de modo que a avaliação como processo formativo foi condição *sine qua non* para o desenvolvimento destas abordagens.

Um aspecto muito importante a ser destacado no contexto do ENPE é o do uso intensificado de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs) – algo que tornou crucial a adaptação destas metodologias ativas ao contexto virtual e que demandou muita criatividade dos professores, uma vez que elas foram criadas, inicialmente, para aplicação em contextos presenciais de ensino e aprendizagem. Outro aspecto da intensa e urgente virtualização das atividades esteve relacionado às (também necessárias) adaptações e ao desenvolvimento de ferramentas e processos de avaliação formativos que fossem adequados para o contexto virtual remoto emergencial.

Por fim, também houve um grande desafio no tocante à motivação e ao engajamento dos estudantes, uma vez que o contexto da pandemia trouxe dificuldades de toda sorte para as famílias (por exemplo, dificuldades financeiras, de acesso à internet, de saúde mental etc.). Assim, os relatos apresentados são de experiências conduzidas em contexto de completa adversidade, distantes daquilo que os professores e alunos estavam habitualmente acostumados a vivenciar no ensino presencial.

O êxito (e, por que não, a inovação) na condução destes processos é o que nos levou a compartilhá-las no presente trabalho.

3.1 Experiência I: O uso de ferramentas do *Moodle* com enfoque para configuração e elaboração de bancos de questões – a importância para a preparação do trabalho pedagógico

A formação intitulada “Ferramentas do *Moodle* para atividades remotas com correção automática e *feedback*: enfoque para configuração e elaboração de bancos de questões”²³ teve como objetivo o uso de ferramentas do *Moodle* para atividades on-line, com possibilidade de correção automática e *feedback*, visando diferentes tipos de avaliação (ou seja, avaliação diagnóstica, formativa e somativa) e oportunizando o cômputo de frequência – ambos processos consolidados de forma automatizada.

A UFSCar recomendou, no contexto do ENPE, o uso dos AVAs *Moodle* e/ou *Google Classroom* para a realização das atividades de ensino remoto. Em seu aspecto pedagógico, o *Moodle* foi criado para propiciar a aprendizagem colaborativa a partir de

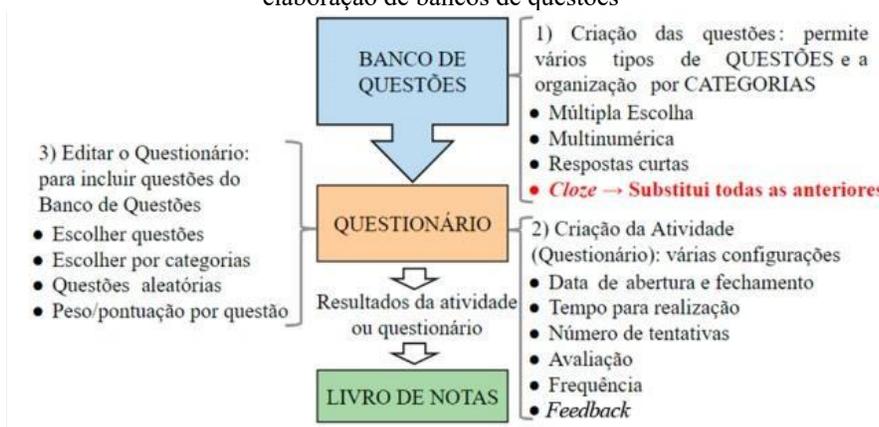
²³ A formação, oferecida por Cali Launa Achon e Marcelo Takeda, ocorreu no âmbito da 1ª SERCET e foi transmitida pelo YouTube. O trecho do vídeo da gravação (que conta, até o presente momento, com mais de duas mil visualizações) está disponível no seguinte endereço: <https://youtu.be/Ly0J3Pi8RqU?t=3476>.

uma perspectiva construtivista (SILVA *et al.*, 2016). Além de recursos para a construção de materiais didáticos on-line e formas de organização de conteúdo, o Moodle também disponibiliza recursos para a criação de diversas atividades, dentre estas o Questionário (TEIXEIRA JÚNIOR, 2012). O Moodle apresenta, ainda, mais recursos do que o Google Classroom para o desenvolvimento de atividades de avaliação, incluindo a possibilidade de criação de bancos de questões que ficam disponíveis para utilizações futuras.

No ambiente Moodle, uma atividade avaliativa inovadora é o Questionário, dada a variedade de tipos de questões disponíveis: de associação, de verdadeiro/falso, de múltipla escolha, de resposta curta, numérica, multinumérica, calculada, dissertativa, entre dezenas de outras possibilidades que podem ser obtidas junto à Comunidade Moodle²⁴. Outras configurações da atividade Questionário são: inserção de questões aleatórias; mistura de respostas de múltipla escolha; randomização das questões; permissão de várias tentativas (com ou sem penalização na nota); correção automática das questões com envio de *feedback*; exibição de gabarito etc. Para tanto, é importante criar um Banco de Questões, cujos itens podem ser separados em categorias (a critério do usuário), alimentando a atividade Questionário e configurando-a para diversas situações, permitindo, assim, avaliações diagnóstica, formativa e somativa, além do cômputo de frequência. Os resultados da atividade Questionário podem ser verificados no Livro de Notas e também na própria atividade, possibilitando a análise de resultados individuais, por atividade, por questão e por médias, incluindo a possibilidade de reavaliar manualmente a tentativa ou a questão de determinado estudante.

Os principais pontos abordados na formação “Ferramentas do Moodle...” estão ilustrados na Figura 1.

Figura 1 - Principais pontos abordados na formação “Ferramentas do Moodle para atividade remotas com correção automática e *feedback*: enfoque para configuração e elaboração de bancos de questões”



Fonte: elaboração própria

Uma das dificuldades para implementar atividades automáticas na área de Engenharia (sejam elas avaliativas ou formativas) é a de que, em muitos casos, os

²⁴ O portal oficial do sistema Moodle está disponível no seguinte endereço: moodle.org.

exercícios são numéricos. Quando não há preocupação em avaliar fases intermediárias do desenvolvimento da solução, mas apenas e tão somente o resultado final, questões do tipo numérico atendem a necessidade. Contudo, quando se deseja que o aluno tenha a possibilidade de apresentar as *etapas* intermediárias de cálculo, outros tipos de questões são necessários.

Nesses casos, o tipo de questão multinumérica pode ser uma solução. Um outro tipo de questão é a *Cloze* (ou resposta embutida). Esse tipo de questão permite a combinação de três tipos diferentes de questões e ainda possibilita o desenvolvimento das respostas no formato de planilha de cálculo, bastando, para tanto, uma codificação e uma formatação adequada.

O tipo de questão *Cloze* é bastante flexível e habilita a criação de diferentes tipos de perguntas, seja com um único tipo de questão ou mais de um tipo simultaneamente. Seu potencial é tão grande que ela permite, inclusive, a formulação de aplicações no formato de tabela, resolvendo um problema de avaliação em diferentes áreas da Engenharia. Os tipos de questões que podem ser utilizados na *Cloze* são: *Multichoice* (múltipla escolha); *Shortanswer* (resposta curta); e *Numerical* (números com uma margem de erro escolhida). Mais informações sobre a questão do tipo *Cloze* podem ser conferidas em tutoriais da Comunidade Moodle ou em Takeda *et al.* (2017).

Parte do problema da construção de um banco de questões de determinado assunto é a dificuldade de codificação e inserção no ambiente *Moodle*. Na prática apresentada por ocasião da 1ª SERCET e baseada em Takeda *et al.* (2017), propõe-se uma interação com planilhas de cálculo para elaborar questões numéricas tipo *Cloze*. Nestes casos, investe-se tempo na automatização das operações de cálculo na planilha e, conseqüentemente, facilita-se a criação do Banco de Questões no *Moodle*. Em planilhas, cada questão é trabalhada individualmente, vinculando-se todos os cálculos aos dados de entrada. Dessa forma, qualquer alteração nestes dados gera o gabarito automaticamente, permitindo a produção de várias questões do mesmo tipo rapidamente.

A grande facilitadora desse processo é a construção automática das perguntas, com enunciados, dados de entrada e figuras, com a codificação necessária aos tipos de questões usadas. Esta programação é realizada com funções simples encontradas nas planilhas, como “concatenar()”, por exemplo, que permite unir um determinado número de informações disponíveis em um texto. Assim, uma vez elaborada a questão, verificada a codificação automática produzida no ambiente *Moodle* e corrigidos eventuais erros, parte-se para a produção do Banco de Questões com a alteração de dados de entrada. Por padrão, adotou-se o processo de cópia de cada questão em editor de texto para criação de um *backup* e de cópia diretamente para o *Moodle*. Entende-se, portanto, que seja necessário ao usuário conhecimento no uso de planilhas de cálculos. O procedimento – que inicialmente pode parecer complicado – simplifica bastante a experiência e prática do usuário conforme o tempo de uso.

Com a ferramenta *Cloze* é possível **produzir questionários de avaliação com o sorteio de perguntas aleatórias previamente armazenadas em bancos de questões**. Dessa forma, as atividades são diferenciadas/personalizadas para cada aluno. Essa personalização é tão maior quanto maior for o banco de questões. A ferramenta possibilita a aplicação de atividades formativas de modo continuado, com correção e *feedback* automáticos ao invés da aplicação das tradicionais listas de exercícios (que, diga-se de passagem, consomem grande tempo do docente para correção e por vezes não fornecem o devido *feedback* ao aluno em tempo hábil). Cabe observar que muitos docentes não

utilizam a aplicação de listas de exercícios de forma contínua ao longo do curso justamente porque demandam muito tempo. É possível configurar a ferramenta para que os alunos realizem as atividades quantas vezes queiram ou para limitar o número de tentativas, sendo que em cada tentativa pode-se ter novas questões. Esta característica permite ao aluno recuperar a atividade e melhorar o aprendizado com a revisão de possíveis erros cometidos em outras tentativas. Neste caso, com a correção automática o aluno recebe seu resultado imediatamente – exceto no caso de existirem questões dissertativas que precisam de correção manual ou de configuração do questionário para um *feedback* posterior.

Sendo assim, o tipo de questão *Cloze*, associada à atividade Questionário no *Moodle*, permite o desenvolvimento de questões com abordagens múltiplas que armazenadas, em um Banco de Questões, podem ser utilizadas tanto na Educação a Distância (EaD) quanto no ensino presencial ou híbrido, visando vários tipos de avaliação, incluindo a autoavaliação dos discentes, com correção e *feedbacks* rápidos e automatizados. É possível criar avaliações com sorteio de questões aleatórias de um Banco de Questões para cada aluno. Entende-se que, na medida em que se trabalha com um banco de questões relativamente grande, a possibilidade de sorteio de questões iguais entre alunos é relativamente pequena, sendo menor quanto maior o banco de dados. O uso conjunto de Questionário, Banco de Questões, Relatório de Notas e Frequência (Livro de Notas) no *Moodle* pode ser visto como uma oportunidade de protagonismo dos alunos e uma possibilidade de avaliação durante o processo, facilitando também o trabalho de correção e *feedback* por parte dos docentes, que passam a ser mediadores do processo ensino-aprendizagem. O uso da questão tipo *Cloze*, por permitir diferentes possibilidades de configuração e respostas ao longo do enunciado, também possibilita avaliar o desenvolvimento do raciocínio dos discentes, e não apenas o resultado final.

A Experiência I nos aponta a importância do planejamento cuidadoso do professor na preparação das estratégias metodológicas e na construção dos instrumentos avaliativos. Ao mesmo tempo, foca na construção de *feedback* imediato para o desenvolvimento do pensamento científico de estudantes em situações concretas do campo da Engenharia, impactando na ressignificação do trabalho pedagógico do professor na análise dos *feedbacks*.

3.2 Experiência II: Rubricas como apoio à avaliação formativa em AVAs (*Moodle* e *Google Classroom*)

Após a exposição sobre como criar e multiplicar as possibilidades de questões do tipo *Cloze*, para viabilizar ao docente a criação de bancos de questões que envolvem cálculos de Engenharia, otimizar a análise dos resultados e prover *feedbacks* aos estudantes, trazemos uma experiência relacionada às rubricas que amplia o nível de percepção do desempenho do discente, avalia a qualidade da atividade proposta e melhora, também, o *feedback* dado aos alunos, numa abordagem da avaliação formativa em AVA.

A formação proposta “Rubricas como apoio à avaliação formativa”²⁵ teve como

²⁵ Esta formação foi guiada por Maria Angélica do Carmo Zanotto e transmitida ao vivo pelo YouTube no âmbito da 2ª SERCET. O trecho do vídeo da gravação está disponível no seguinte endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=YtzPECgxeNI&t=403s>.

objetivo trazer elementos para que os professores: 1) compreendessem a abordagem da avaliação formativa, suas características e boas práticas; 2) conhecessem o que são *rubricas* e seus tipos, entendendo para que servem; e 3) conhecessem as possibilidades de aplicação de rubricas em AVAs (*Moodle* e *Google Classroom*), além de outras ferramentas on-line para a elaboração e aplicação de rubricas para avaliação formativa.

As *rubricas* são instrumentos ou ferramentas usadas para apreciar o desempenho do aluno em um contexto avaliativo. Elas também reúnem as expectativas do professor para a realização de uma atividade, listando os critérios de avaliação e descrevendo os níveis de qualidade em relação a cada um desses critérios, que permitem determinar a qualidade da atividade realizada e promover *feedback* sobre o processo de ensino-aprendizagem para os alunos, instrutores, cursos ou programas (AMOS, 2021; FELÍCIO, 2019, p. 48). Geralmente associadas à avaliação de atividades de alto desempenho, as rubricas têm sido utilizadas com sucesso nos processos de avaliação relacionados às metodologias ativas, como a sala de aula invertida, os projetos de extensão, as atividades interdisciplinares e as aulas baseadas na resolução de problemas (ARTER, 2012).

No contexto dos processos de ensino e aprendizagem, é recomendável que a rubrica seja conhecida pelos estudantes de antemão (BIAGIOTTI, 2005). Assim, a rubrica guia os alunos durante o desenvolvimento da atividade (SADLER, 1989). Com a rubrica, os alunos podem compreender melhor a tarefa, os objetivos e os critérios (SHIPMAN, 2012), refletir sobre o que caracteriza um resultado satisfatório ou insatisfatório (CUSTER, 1996) e realizar a autoavaliação, pois eles podem identificar os requisitos necessários para realizar com êxito uma atividade, e assim aplicar as ferramentas e comportamentos necessários para atingir os objetivos (BIAGIOTTI, 2005). Essa autoavaliação tem efeito a médio e longo prazo, pois o *feedback* dado pela rubrica especifica as competências que o estudante deve dar atenção nas próximas oportunidades (MOSKAL, 2000). Logo, além de fazer parte da avaliação do aprendizado (pelos professores), a rubrica também pode fazer parte da avaliação para o aprendizado (pelos alunos) (ARTER, 2012). É possível considerar, então, que os estudantes são os usuários mais importantes das rubricas (ANDRADE; DU, 2005). A Figura 2 apresenta alguns usos da rubrica para professores, alunos, instituições e áreas de conhecimento.

Figura 2 - Utilidades da rubrica



Fonte: elaboração própria

Alguns AVAs (como o *Moodle* e o *Google Classroom*, por exemplo) já incorporaram as rubricas em seu modo de avaliação das atividades (BIAGIOTTI, 2005), o que facilita o uso da ferramenta. No entanto, a despeito de sua ampla difusão no meio educacional internacional e da extensa produção científica em torno da temática, já de longa data (POPHAM, 1997), essa ferramenta ainda é desconhecida, em nosso meio, por muitos docentes (particularmente os do Ensino Superior), o que revela uma lacuna nos processos avaliativos.

Cauley e McMillan (2010) identificam a avaliação formativa como uma das maneiras mais poderosas de aprimorar a motivação e o desempenho dos alunos. A Figura 3 a seguir resume os conceitos trabalhados com os professores sobre a avaliação formativa. Durante a formação, foram apresentados um modelo básico de rubrica (exemplo na Figura 4) e as definições dos principais tipos de rubrica (holísticas, analíticas, genéricas e específicas), discutindo suas principais utilidades (apresentadas na Figura 2).

Figura 3 - Mapa mental da avaliação formativa



Fonte: elaboração própria com base em Sant'anna (2014) e Zanotto e Silva (2019)

Figura 4 - Exemplo de rubrica

NÍVEIS DE DESEMPENHO OU PERFORMANCE			
	Excelente	Satisfatório	Insatisfatório
Comunicação oral	Apresentação organizada, consistente, coesa, interessante. Orador fala de forma clara, formal, confiante.	Apresentação organizada. Orador fala de forma clara e formal.	Apresentação desorganizada. Orador parece desconfortável, falando com pouca clareza.
Resolução de problemas	Compreende todos os aspectos do problema, identifica diversas abordagens, propõem uma ou mais soluções ou hipóteses, realiza avaliação detalhada e tecnicamente correta.	Compreende grande parte dos aspectos do problema, identifica diversas abordagens, propõem uma ou mais soluções ou hipóteses, realiza avaliação adequada.	Compreensão limitada sobre o problema, identifica diversas abordagens, propõem solução ou hipótese vaga e/ou inviável, realiza avaliação superficial e/ou incorreta.
Trabalho em equipe	Discute diferentes ideias para ajudar o grupo a atingir os objetivos, incentiva a colaboração construtiva, ajuda no desenvolvimento das ideias dos outros membros, completa todas as tarefas e ajuda os outros membros, resolve conflitos.	Sugere soluções, incentiva a participação de todos, sintetiza as ideias dos outros membros, completa todas as tarefas de forma que o grupo é beneficiado, redireciona o foco do grupo para evitar conflitos.	Não ajuda o grupo a atingir os objetivos, ouve os outros membros, completa todas as tarefas, aceita ideias alternativas de forma passiva.

DESCRITORES

CRITÉRIOS OU INDICADORES

Fonte: elaboração própria

No Moodle, a rubrica está disponível para Fóruns (avaliação global de fórum) e Tarefas (avaliação avançada). São relativamente fáceis de configurar desde que se tenha clareza dos objetivos ou resultados de aprendizagem esperados e dos critérios de avaliação ou evidências da aprendizagem.

Os resultados da formação aplicada foram exitosos, uma vez que a aplicação de rubricas na avaliação formativa do processo de ensino e aprendizagem não era usual entre os professores de Exatas (mais afeitos aos processos de avaliação somativa, realizados ao final da disciplina ou curso). A possibilidade de utilização das rubricas nos AVAs também foi considerada relevante pelos professores devido às facilidades de aplicação e de disponibilização de *feedback* aos alunos.

A inovação apontada na Experiência II traduz o papel do professor como educador responsável pela mediação pedagógica, estimulando a aprendizagem do aluno com foco no processo formativo, orientando trabalhos, discussões, promovendo problematizações e fazendo avançar a construção do conhecimento. Outro aspecto relevante é o impacto desta vivência nos processos de aprendizagem dos estudantes, valorizando o protagonismo estudantil na autoavaliação de seus próprios processos de aprendizagem.

3.3 Experiência III: A condução de processos avaliativos institucionais pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) da UFSCar no ensino remoto e o papel da formação docente

O contexto do ENPE trouxe a necessidade premente de que fossem aplicados instrumentos avaliativos para captar a percepção de docentes e discentes sobre o processo

singular que vivenciaram, bem como para obter informações sobre a forma com que os docentes estavam planejando as atividades curriculares, o uso de AVAs, as atividades síncronas e assíncronas, as novas estratégias de aprendizagem e de avaliação, dentre outros aspectos. A Comissão Própria de Avaliação (CPA) surge como uma unidade apropriada para coordenar o processo avaliativo do ENPE e considerando as suas atribuições institucionais, conforme prevê a Lei 10.861/2004 (BRASIL, 2004), que instituiu o *Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior* (Sinaes). Referida Lei prevê, em seu artigo 11, que cada instituição constitua uma CPA com a atribuição de coordenar os processos avaliativos internos.

Dentre as suas principais atribuições, a CPA avalia os cursos de graduação na visão discente e docente, as condições de funcionamento da universidade, a percepção dos servidores técnico-administrativos em relação à universidade e suas atividades. A autoavaliação institucional visa qualificar e promover o autoconhecimento da universidade, a fim de diagnosticar os pontos fortes (que devem ser reforçados) e os pontos fracos (que dificultam o alcance das metas estabelecidas). Em suma, a autoavaliação institucional ajuda a orientar a tomada de decisões, o planejamento e replanejamento das ações e o estabelecimento de prioridades.

Com o advento da pandemia da Covid-19, a UFSCar iniciou as discussões sobre como as atividades curriculares seriam ofertadas de forma remota. Com isso, foram implementados períodos letivos no contexto do ENPE. Os dois primeiros períodos ENPE foram organizados em blocos (A e B), que tiveram duração de 8 semanas, e um terceiro período (o bloco C) teve duração de 16 semanas. As atividades curriculares foram ofertadas nos blocos conforme a particularidade de cada uma.

No ensino remoto de Engenharia, devido às necessidades surgidas durante a pandemia, foram implementadas muitas estratégias metodológicas: o uso predominante de atividades assíncronas usando o *Google Classroom* ou o *Moodle* como AVAs, apoiadas por videoaulas curtas (com duração entre 15 e 25 minutos) e avaliações formativas usando ferramentas de avaliação tais como questionários, *VoxVote*, *Kahoot*, entre outras, incluindo projetos integradores, laboratórios virtuais, simuladores e laboratórios remotos, quando possível. O uso de projetos integradores no ensino da Engenharia foi acelerado durante a pandemia em função de uma maior utilização de ferramentas de avaliação formativa e dos AVAs, com participação maciça de estudantes nos seminários de apresentação de projetos.

Considerando esta nova realidade que afetou a dinâmica da Universidade, naturalmente a autoavaliação institucional foi adaptada; avaliou-se a percepção dos discentes e docentes em relação a vários aspectos do ENPE. Além disso, a CPA se propôs a avaliar a percepção dos discentes dos programas de pós-graduação em relação às atividades de ensino e pesquisa, assim como dos servidores técnico-administrativos em relação às atividades realizadas remotamente.

Em relação à avaliação do ENPE, na visão dos discentes e docentes dos cursos de graduação, a elaboração dos questionários discente e docente envolveu distintos setores da UFSCar: a SEaD, o Grupo de Trabalho Planejamento (GT Planejamento), vinculado ao Conselho de Graduação (CoG), e o Grupo de Trabalho Interdisciplinar Acessibilidade (GTI-Acessibilidade). Estes setores oferecem formações e apoio acadêmico-pedagógico regular aos docentes e discentes, sendo, portanto, capazes de elencar as temáticas de maior impacto na condução do processo de ensino e aprendizagem do cenário em questão e, particularmente, os processos avaliativos.

Dentre os aspectos avaliados no questionário discente, destacam-se a divulgação de informação e a implementação do ENPE na UFSCar e o planejamento e a realização das atividades curriculares no ENPE (comuns a ambos os questionários), as condições do estudante para a realização do ENPE (como acesso a equipamento eletrônico e conexão à internet, as condições do ambiente de estudo) e os aspectos acadêmicos (número de atividades curriculares solicitadas pelo estudante, número de atividades curriculares deferidas e indeferidas, percepção em relação às atividades síncronas e assíncronas, planejamento da atividade curricular pelo docente e uso de metodologias ativas).

Já em relação ao questionário docente, destacam-se: o apoio dado pela Universidade para a formação docente voltada ao ENPE; o suporte/treinamento oferecido para o uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs); a participação em eventos acadêmicos voltados ao ensino não presencial (por exemplo, as SERCETs); as condições de trabalho remoto; a avaliação do desenvolvimento de atividades curriculares nos blocos letivos A, B e C; o planejamento das atividades curriculares (os instrumentos e recursos utilizados para avaliação, por exemplo); e o uso de metodologias ativas. Os questionários foram aplicados a uma amostra de discentes e docentes logo após o primeiro período letivo do ENPE, datado de 31/08/2020 a 16/01/2021²⁶.

Em relação aos estudantes dos cursos de graduação da área de Ciências Exatas e de Tecnologia, no foco das experiências relatadas no presente trabalho destaca-se o seguinte: os estudantes apontaram que tanto as informações recebidas sobre como as atividades seriam realizadas quanto os processos de ensino e aprendizado por eles vivenciados foram bastante satisfatórios, enfatizando que as atividades síncronas e assíncronas potencializaram as suas aprendizagens, ampliando o espectro de possibilidades e caminhos de apreensão dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Já os docentes avaliaram a experiência junto aos seus pares e gestores, identificando ganho significativo pelas trocas e parcerias, que se fortaleceram. Foram ressaltados os papéis dos coordenadores, que tiveram atitude administrativa e pedagógica junto aos professores e alunos. Os professores, frente ao desafio do ensino remoto de Engenharia, destacaram que a construção de estratégias de ensino e recursos didáticos ampliaram o espectro de suas práticas docentes, e que essas práticas deverão ser utilizadas em aulas presenciais num futuro próximo. Os resultados foram disponibilizados à comunidade institucional, possibilitando a obtenção de informações para a reorganização das formações e dos apoios adicionais oferecidos, por exemplo pela ProGrad e pela SEaD no nível da Administração Central e em termos de centros institucionais, como foi o caso da 2ª edição da SERCET.

A avaliação institucional deve proporcionar a valorização do trabalho docente. A busca pela construção de critérios e instrumentos avaliativos a partir das demandas dos próprios sujeitos de forma horizontal e democrática (tal como vivenciado nesta Experiência) são aspectos fundamentais para uma avaliação de cunho formativo e transformador, provocando o desenvolvimento profissional do professor no ensino de Engenharia. Esta inovação impacta e ressignifica o próprio papel da CPA na formação massiva e continuada de professores, que necessita de investimento institucional para garantir essa qualidade formativa.

²⁶ Todo o processo está documentado e é público, podendo ser acessado no seguinte endereço: cpa.ufscar.br/relatorios.

3.4 Experiência IV: Laboratórios remotos de *hardware* no Departamento de Computação (DC)

Além das experiências anteriores, com relatos sobre questões do tipo *Cloze*, rubricas avaliativas relacionadas ao ensino teórico e os resultados da avaliação do ENPE da UFSCar através da sua CPA, apresentamos nesta seção uma experiência de Laboratório Remoto, mobilizada na 2ª SERCET²⁷. Cabe ressaltar que esta experiência foi inspirada em uma palestra oferecida na 1ª SERCET²⁸, mostrando os bons frutos colhidos pelo CCET/UFSCar já no semestre subsequente.

Dentre as principais decisões tomadas pelo Departamento de Computação (DC) da Universidade durante o período de preparação para o ENPE estava, naturalmente, a definição do conjunto de disciplinas a serem oferecidas sem que houvesse prejuízo aos alunos, especialmente aquelas que demandam laboratórios. Uma disciplina fundamental para os cursos de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC) e Engenharia de Computação (EnC) é a de “Lógica Digital”, cujo conteúdo aborda fundamentos necessários para todas as demais disciplinas de *hardware* destes cursos, tais como as de “Arquitetura de Computadores”, “Sistemas Embarcados”, entre outras. Nestas áreas, atividades práticas têm importância crucial para tornar o conhecimento teórico aplicável aos problemas reais. De fato, Conrad (2005) aponta que a maior parte das pessoas aprende mais facilmente quando atividades “mão na massa” estão envolvidas no processo de aprendizagem. É neste sentido que Seymour Papert, professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), argumenta que “O conhecimento é apenas parte da compressão. A genuína compressão vem da experiência prática”²⁹.

No entanto, laboratórios podem não estar acessíveis a todos os estudantes dependendo das circunstâncias, pois podem demandar a aquisição de equipamentos e licenças de *software* de alto custo, além de elevados esforços voltados à instalação e configuração de equipamentos e a *softwares* específicos. Uma alternativa para a situação mencionada é o uso de laboratórios virtuais, baseados em *software* e ambientes de simulação que permitem a implementação de testes de circuitos e aplicações em simuladores. Entretanto, a simulação possui algumas limitações, e nem sempre representa os dispositivos reais e suas respostas. Assim, uma abordagem interessante é a dos laboratórios remotos, em que equipamentos reais são conectados a servidores para que possam ser acessados, programados e controlados remotamente, via internet. Neste contexto, os laboratórios remotos se apresentam como alternativa viável para sanar as dificuldades de aquisição e a implantação de equipamentos e *software* (GOMES; GARCÍA-ZUBÍA, 2008). O uso remoto de equipamentos permite reduzir seu tempo ocioso (FERRAZ *et al.*, 2013), reduzir as possibilidades de acidentes e danos nos

²⁷ A formação foi guiada por Rafael Vidal Aroca e Ricardo Menotti, com transmissão ao vivo pelo YouTube no âmbito da 2ª SERCET. O trecho do vídeo da gravação está disponível no seguinte endereço: https://www.youtube.com/watch?v=DWpaXqHGU_M&t=4733s.

²⁸ Proferida por Gustavo Alves, intitulada “Ensino prático a distância com base em laboratórios remotos e virtuais”. A transmissão foi gravada e está disponível no seguinte endereço: <https://youtu.be/MICgXmgwUbl?t=1653>.

²⁹ Tradução livre de: “Knowledge is only part of understanding. Genuine understanding comes from hands-on experience”.

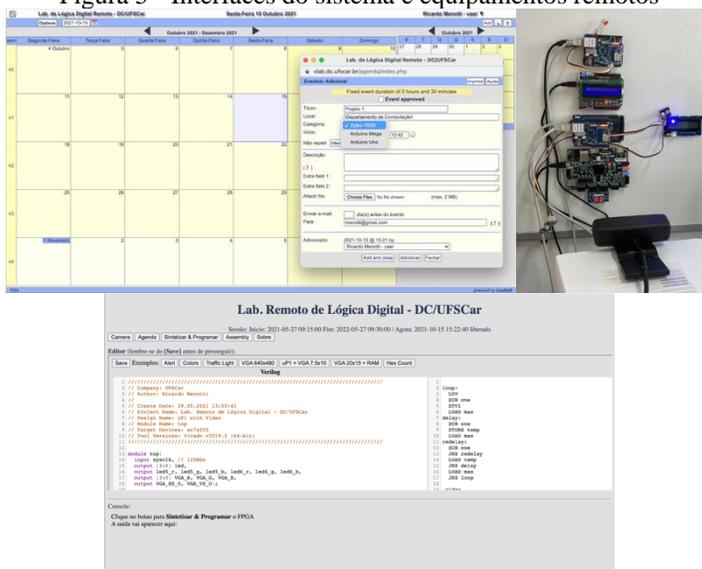
equipamentos e tornar o laboratório acessível de forma mais ampla para a comunidade, inclusive em horários para além do horário comercial de acesso ao laboratório.

De acordo com Alves *et al.* (2016), laboratórios remotos são aparatos físicos conectados a instrumentos controlados por computador que podem ser acessados remotamente para a realização de experimentos no mundo real. No caso de um laboratório remoto de *hardware*, o experimento está associado à programação de placas de desenvolvimento para sistemas embarcados, como placas com microcontroladores, microprocessadores ou *FPGAs* (*field-programmable gate array*).

Existem diversas abordagens para implementar um laboratório remoto – por exemplo, adotando ferramentas para acesso remoto à tela de um computador no qual os dispositivos estão conectados. Outra abordagem, proposta por Alves *et al.* (2016), consiste em desenvolver uma plataforma *web* de gerenciamento, controle e operação do laboratório remoto. Neste caso, é possível optar, também, pelo uso de tecnologias *web* padronizadas e responsivas, visando a praticidade da plataforma, bem como a compatibilidade com uma grande variedade de dispositivos. Assim, o único requisito do usuário para utilizar a plataforma seria um navegador *web*.

A proposta desta experiência segue esta abordagem, motivada, como já dito, pela apresentação de Gustavo Alves na 1ª SERCET. Ela está baseada nos seguintes componentes, cujas partes visíveis ao usuário são apresentadas na Figura 5: (i) interface *web* e sistema de agendamento; (ii) ferramentas de compilação/síntese; (iii) acesso ao *hardware* via porta serial; (iv) câmera remota; e (v) aspectos de rede.

Figura 5 - Interfaces do sistema e equipamentos remotos



(a) (b) (c)

Fonte: elaboração própria

Legenda: As interfaces de acesso aos laboratórios são baseadas na *web* e só demandam um navegador de internet para seu uso, permitindo o acesso e a utilização a partir de computadores, *tablets* e *smartphones*. Após se cadastrar no sistema usando seu *e-mail* institucional, o aluno tem acesso a um sistema de agendamentos em um calendário, tal como apresentado na Figura 4 (a). Ao

clicar no dia desejado, é possível selecionar o equipamento em uma lista e escolher um horário em que ele estará disponível. Os equipamentos disponíveis em um dos laboratórios são apresentados na Figura 4 (b). Ao confirmar o agendamento, o usuário recebe um *link* temporário e exclusivo para uso da plataforma, válido somente no período agendado, conforme ilustra a Figura 4 (c).

A interface *web* possui, dentre outros recursos, *links* para câmeras disponíveis na plataforma, instruções de uso, exemplos de código e um editor de textos on-line para desenvolvimento da atividade de laboratório. Um botão realiza o envio do código digitado no editor de textos on-line para síntese/compilação e execução no dispositivo escolhido. A saída/resultado do processo de síntese/compilação é exibida na parte inferior da tela. Durante um período agendado, o usuário tem acesso a uma interface para programação e/ou projeto de *hardware*. As funcionalidades desta interface variam de acordo com o *hardware* selecionado e o exemplo disponível.

Atualmente, o DC/UFSCar conta com dois servidores independentes, disponibilizando dois laboratórios remotos simultâneos, cada um com um foco diferente, permitindo práticas de *FPGAs*, microcontroladores e comunicação de dados. As placas ficam visíveis o tempo todo via internet, em tempo real, independente de agendamentos, o que facilita sessões de trabalhos remotas em grupos de estudantes. Neste sentido, quando não há nenhum agendamento, o acesso ao sistema se torna aberto e público, e quando há agendamento o acesso fica restrito para o usuário que fez a reserva no calendário.

Uma parte considerável do sistema fica quase que completamente oculta ao usuário. Trata-se das ferramentas específicas dos fabricantes para compilação de *software* e/ou síntese de *hardware*. Algumas delas são ferramentas simples, como a do Arduino, que poderiam ser facilmente baixadas pela internet e instaladas pelos próprios estudantes. No entanto, para algumas plataformas, são usadas ferramentas complexas, o que tornaria seu uso inviável para o usuário comum, pois demandam conhecimentos técnicos avançados e muitos recursos computacionais. Para se ter uma ideia, apenas o instalador de uma das ferramentas usadas possui quase 30 GB, e exemplos complexos de síntese de *hardware* podem demorar horas para serem concluídos em um computador comum.

Para simplificar o processo, cada exemplo de uso disponível no laboratório está baseado em projetos-padrão para cada plataforma. Assim, o usuário edita um único arquivo pela interface *web* e aciona um comando de compilação/síntese. Neste passo, o arquivo editado pelo usuário substitui o original no projeto-padrão, e um *script* é invocado para completar o processo via linha de comandos. Apesar de não ter acesso direto às ferramentas instaladas, a saída da compilação/síntese é mostrada para o usuário, que poderá detectar e corrigir possíveis erros no código.

O acesso e a interação com os equipamentos do laboratório se dão por meio de diversas interfaces. A principal delas, disponível em todos os equipamentos, é a *serial*, por meio de cabos USB. As placas são programadas por meio destas interfaces. Contudo, também é possível realizar outros tipos de comunicação por meio delas – por exemplo, um terminal para interação com o usuário, o equivalente ao “*Serial Monitor*” do Arduino, ou outras ferramentas de acesso à porta *serial*.

Um laboratório remoto foi preparado para auxiliar atividades práticas da disciplina “Lógica Digital” para estudantes dos cursos de BCC e EnC. No entanto, para esta disciplina, o laboratório remoto foi disponibilizado aos estudantes para ser usado de forma opcional. Isso se deu pelas seguintes razões: (i) o número elevado de estudantes,

inscritos na disciplina inicialmente (127 inscritos), o que poderia gerar um gargalo durante o uso do único equipamento disponibilizado; (ii) pouco tempo para testar o sistema, que foi adaptado dos laboratórios anteriores, mas que sofreu muitas modificações para acomodar novas tecnologias; e (iii) a longa duração dos experimentos, inerente à complexidade do processo de síntese de *hardware*.

Apesar disso, consideramos que as dificuldades são todas sanáveis. A primeira delas pode ser resolvida replicando o laboratório para que vários equipamentos estejam disponíveis simultaneamente. Uma única câmera de alta resolução poderia ser usada para filmar todos os equipamentos, e um sistema adaptado serviria para mostrar apenas a região de interesse para o usuário, ou seja, o equipamento em uso. Para contemplar a terceira dificuldade, uma alteração simples no fluxo de trabalho pode contribuir para otimizar o uso das placas. Cada usuário poderia usar livremente o sistema, independente de agendamentos, simulando o código e verificando possíveis erros. A alocação do equipamento físico ficaria apenas para a etapa final, quando há a segurança de que o código está terminado. Após a implementação destas melhorias, o sistema deve ser exaustivamente testado para contemplar a segunda dificuldade mencionada.

No contexto de uma pandemia e com recomendações sanitárias de distanciamento social, o acesso remoto a um laboratório se torna uma boa alternativa para aulas práticas a distância. Além das vantagens de se manterem atividades práticas com restrições sanitárias, os laboratórios remotos ainda permitem agendamento personalizado, maiores tempos de práticas e horários mais abrangentes e flexíveis.

Neste sentido, este trabalho apresentou a implementação de um laboratório remoto utilizado no DC/UFSCar desde o ano de 2020, permitindo realizar práticas a distância em dispositivos reais para disciplinas de “Lógica Digital”, “Sistemas Embarcados”, “Microcontroladores e Comunicação de Dados”. Milhares de programas e circuitos lógicos foram enviados e compilados e/ou sintetizados nesta plataforma, permitindo uma abordagem integrada entre teoria e prática. Como mencionado, dois laboratórios foram construídos e estão em operação, para atender diferentes públicos e disciplinas, além de possibilitarem ajustes e personalizações de cada professor para cada turma. Todo o desenvolvimento desta Experiência está disponível de forma pública e aberta em um repositório no GitHub³⁰.

O desafio de garantir a qualidade formativa em laboratórios de forma remota foi enorme, mas o impacto desta inovação emergiu do trabalho coletivo de vários docentes que, juntos, aprenderam e ensinaram a partir de vários olhares. Ao mesmo tempo, é importante destacar que por envolver cursos de Ciência e Engenharia da Computação, essa experiência formativa traz a dimensão de que conteúdos se mesclam com formas de se construir a aprendizagem, pois o próprio constructo epistemológico da área amplia diferentes visões e práticas interdisciplinares, potencializando a possibilidade de que estudantes avancem nos conhecimentos científicos, culturais e sociais de forma concomitante e integrada.

3.5 Experiência V: Ensino não presencial de Cálculo 1 - experiência e reflexões

³⁰ Disponível no seguinte endereço: <https://github.com/menotti/RemoteMicrocontrollerLab/>.

Após a grata surpresa de um laboratório remoto do DC, apresentado na 2ª SERCET, restava abordar a questão da dificuldade crescente que estudantes de Engenharias vinham apresentando ao longo dos últimos anos com relação ao aprendizado de conteúdos de Matemática. Depois de algumas propostas e discussões sobre encaminhamentos necessários para esta questão no âmbito do CCET, ainda no ano de 2019, emergiram iniciativas muito frutíferas sobre o tema. Com as restrições colocadas pela pandemia da Covid-19, ao invés de surgir um cenário caótico no ensino remoto de Matemática para as Engenharias, acabou-se por observar um processo de transformação extremamente positivo³¹.

Os protagonistas dessa experiência são professores vinculados ao Departamento de Matemática (DM) da UFSCar que, preocupados com os altos índices de reprovação em disciplinas básicas de Matemática para as Engenharias – em especial “Cálculo 1” –, construíram, no final do ano de 2019, o Projeto intitulado “Rumo à transformação: ensino de Cálculo 1” (PATERLINI, 2020), com a adesão de dez professores do Departamento.

O Projeto, que teve início no primeiro semestre de 2020, teve por objetivos: (i) atualizar e homogeneizar o ensino de “Cálculo 1” dos pontos de vista organizacional e metodológico; (ii) adaptar o conteúdo ao interesse específico de cada turma, com ênfase na interdisciplinaridade; (iii) melhorar o desempenho das turmas (tanto em relação à aprendizagem quanto em relação à aprovação); e (iv) buscar aproximação gradativa de um ensino com metodologias ativas.

Experiências anteriores dos docentes envolvidos contribuíram para a formação de um grupo de professores que viabilizaram a oferta da disciplina de “Cálculo 1” no primeiro semestre de ENPE da UFSCar, com as seguintes características:

- a disciplina foi organizada e estruturada dentro de um AVA unificado, para atender todos os 976 alunos inscritos na disciplina;
- o ambiente foi construído de modo a propiciar todo o material necessário para a experiência de aprendizagem do aluno, incluindo materiais de leitura, videoaulas (gravadas por alguns dos professores envolvidos no Projeto), e questionários alimentados por um banco de questões significativamente grande, produzido a partir do esforço colaborativo de todos os professores envolvidos;
- os procedimentos de avaliação foram diversificados (envolvendo avaliações tanto formativas quanto somativas) e diluídos ao longo do semestre, de modo a estimular o aluno a criar uma rotina de estudos consistente e regular, e não apenas pontual em momentos imediatamente antecedentes às avaliações, como normalmente acontece no ensino presencial. Além disso, o uso de tarefas com problemas dialogados e contextualizados contribuiu para dar mais interdisciplinaridade ao sistema de avaliação, além de estimular o desenvolvimento de competências, como colaboração e trabalho em equipe.

Uma vez que o ambiente virtual foi construído de modo autossuficiente, incluindo a disponibilização de videoaulas, os encontros síncronos de cada professor com suas respectivas turmas puderam ser explorados de forma mais dinâmica, já que não se

³¹ Este relato de experiência tem por base a apresentação de Rafael Barostichi e Marcus Lima na 1ª SERCET, intitulada “Experiência em ensino remoto de Cálculo 1 e Equações de Diferenças” e transmitida ao vivo pelo YouTube, com gravação salva no seguinte endereço: <https://youtu.be/J7UUV4E56Ok?t=4940>.

fazia necessária a tradicional exposição de conteúdos por parte do professor, proporcionando, assim, um ambiente bastante favorável à implementação de metodologias ativas de ensino – por exemplo, a sala de aula invertida, em que se definia os materiais que deveriam ser estudados antes de cada encontro síncrono, de modo que o tempo de cada encontro síncrono era utilizado para o desenvolvimento de atividades a partir de *softwares* que possibilitavam a interação entre professores e alunos, além de discussão de dúvidas e resolução de exercícios.

Esta oferta obteve índices surpreendentemente grandes de participação, não só por parte de alunos da UFSCar, mas também de outras Instituições de Ensino Superior. Em termos de resultados, dos 976 alunos inscritos na disciplina, 750 foram aprovados na disciplina, o que representa um índice de aprovação de aproximadamente 76,8%. Embora este índice deva ser colocado sob a perspectiva de um formato não presencial – que facilita, por exemplo, a consulta a quaisquer fontes para responder às questões, bem como o compartilhamento de respostas entre os alunos –, ficou muito evidente para todos nós a evolução que esses números refletem quando comparados aos índices que eram obtidos antes da aplicação do Projeto, principalmente considerando o envolvimento e a participação dos alunos no AVA e nos encontros síncronos (significativamente superiores se comparados ao que se podia observar anteriormente).

Ao observar os resultados obtidos a partir dessa Experiência, vemos que a maior parte dos objetivos (senão todos) que foram estabelecidos no projeto inicial foram atingidos, ainda que parcialmente. Isso nos leva ao seguinte questionamento: Seria possível preservar os avanços obtidos no contexto do ENPE e manter os resultados em patamares similares após o retorno às atividades presenciais?

Acreditamos que sim, desde que os princípios colocados em prática neste Projeto sejam mantidos e aprimorados.

Compreender que o ensino de Cálculo precisa ser contextualizado e problematizado para que se tenha uma apreensão significativa dos estudantes é o norte desta Experiência. Esta inovação traduz a necessidade de um ensino em que os sujeitos estejam historicamente situados, partindo de experiências concretas e relevantes para todos os envolvidos. Com esta proposta de ensino, o impacto na aprovação dos estudantes foi expressivo a ponto de promover mudanças na concepção do Ensino de Cálculo para as Engenharias.

3.6 Experiência VI: Oficina ABP

Com todas as experiências anteriores, tão ricas e inovadoras, resultaria difícil acrescentar “algo mais” tão significativo quanto os conteúdos das 1ª e 2ª SERCETs do CCET/UFSCar. Mas, na visão dos organizadores do evento, uma oficina prática em que os docentes pudessem vivenciar experiências de metodologias ativas seria a “cereja do bolo”, pois isso faria com que sentissem na pele aquilo que seria mobilizado com os estudantes no ensino remoto. Foi assim que ocorreu a “Oficina: Aprendizagem baseada em problemas”³², com docentes atuando como alunos (e aprendendo) numa oficina transmitida e gravada em tempo real, mostrando que não podemos (e não devemos) ter

³² Oferecida por Armando Antonialli por ocasião da 2ª SERCET, transmitida ao vivo pelo YouTube. A gravação está disponível no seguinte endereço:
<https://youtu.be/0H4Z82Nwdy0?t=328>.

medo de ousar, aperfeiçoar e inovar criando a nossa própria *versão tupiniquim* do ensino moderno de Engenharia.

A ABP é reconhecida como uma abordagem instrucional capaz de promover a aquisição de conhecimentos e desenvolver, simultaneamente, habilidades e atitudes profissionais desejáveis aos estudantes. Diferentemente de outros métodos convencionais, a ABP faz uso de um problema para disparar e motivar a aprendizagem de novos conceitos. De acordo com Ribeiro e Mizukami (2005), professores e alunos de um curso de engenharia em uma universidade pública do estado de São Paulo concordam que, embora a adoção de ABP aumente a carga de trabalho para todos os envolvidos, a avaliação é positiva pelo fato de essa estratégia ser mais motivadora e dinâmica.

Watanabe *et al.* (2020) destacam que a adoção de metodologias de aprendizagem ativa centradas nos estudantes tem sido uma tônica em instituições nacionais e internacionais de renome, propondo reinventar e modernizar o ensino de cursos das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (do inglês *Science, Technology, Engineering and Mathematics – STEM*). As novas DCNs de Engenharia (BRASIL, 2019) sinalizam tais metodologias no artigo 6º, indicando-as como recurso para proporcionar competências técnicas, profissionais e pessoais ao longo do processo de formação.

Basri *et al.* (2012) empregaram a abordagem de ABP ao longo de aproximadamente 30 % da carga horária de uma disciplina introdutória de um curso de graduação em Engenharia Civil que discute conceitos básicos de Ciência e Engenharia relacionados à poluição ambiental. De acordo com os autores, essa estratégia promoveu maior preocupação dos estudantes para com as questões ambientais, aprimorando sua capacidade de identificar as fontes de poluição, seus impactos e os diferentes métodos de controle. Neste sentido, a resolução de problemas também ajuda a sedimentar a responsabilidade profissional e ética com relação à sustentabilidade, atendendo tanto aos objetivos de aprendizagem da disciplina quanto às competências esperadas do egresso do curso em questão. Antonialli, Watanabe e Ventura (2020) verificaram que a utilização de situações-problema como parte dos processos de ensino-aprendizagem de uma disciplina da área de Manufatura em curso de Engenharia Mecânica proporcionou um incremento estatisticamente significativo no desempenho dos estudantes em termos de avaliação individual dissertativa.

A Oficina de ABP realizada durante a 2ª SERCET contou com dois encontros síncronos, e ele previu-se um período dedicado à aprendizagem autodirigida e, portanto, ao estudo individual por parte dos participantes. Vale ressaltar que entre esses encontros também figurava um fim de semana. No primeiro encontro síncrono, inicialmente foram apresentadas questões relacionadas à adoção de metodologias ativas em cursos de graduação em Engenharia. Destacam-se, por um lado, as percepções de El-Madany e Al-Bahkali (2009) sobre as dificuldades comuns dos estudantes em aplicar conhecimentos básicos e também de trabalhar em equipe e, por outro lado, o potencial de currículos intermediados por metodologias ativas ao articularem conhecimentos tecnológico, pedagógico e de conteúdo, conforme observado por Andersen, Brunoe e Nielsen (2019). Na sequência, os trabalhos de Escrivão Filho e Ribeiro (2008) e Borges *et al.* (2014) foram utilizados para explicar os sete passos da ABP. Finalmente, uma situação-problema denominada “Reologia, menino!” foi dramatizada, contando com a habilidade teatral dos facilitadores.

A continuação, os participantes foram divididos em dois pequenos grupos para o início, de fato, dos trabalhos. A transmissão para todos os ouvintes da SERCET

prosseguiu com um deles. Conforme o roteiro previsto, os participantes procederam com a identificação e o esclarecimento de termos desconhecidos após uma releitura do problema. Cada pequeno grupo elegeu um(a) coordenador(a), responsável por cuidar da cadência da atividade sem perder de vista o tempo previsto para sua conclusão, e um(a) relator(a), para o registro detalhado da discussão. As anotações dos pequenos grupos foram realizadas de modo colaborativo através do *Jamboard*. Na sequência, os participantes partiram para a identificação objetiva dos problemas propostos e a formulação de hipóteses via *brainstorming*. A síntese provisória foi concluída com o resumo das hipóteses e a elaboração de questões de aprendizagem, visando confirmar ou refutar os pressupostos.

Passado o tempo para a aprendizagem autodirigida, o segundo encontro síncrono teve início, novamente em pequenos grupos, para rediscussão do problema frente aos novos conhecimentos adquiridos pelos participantes. Contando com a condução dos coordenadores e com o suporte dos relatores, os participantes puderam elaborar uma nova síntese para o problema ora apresentado. Feita a conclusão, os objetivos de aprendizagem da sessão de ABP foram revelados pelos facilitadores, sendo que um dos pequenos grupos conseguiu atingir todos os seis objetivos propostos; o outro pequeno grupo atingiu cinco dos seis objetivos.

Para o fechamento da formação, todos os participantes foram reunidos e apresentou-se o artigo de Fardin (2014), que serviu de inspiração para a elaboração da Oficina em si. Também houve uma breve reflexão sobre os seus objetivos, de fato, para além daqueles de aprendizagem (vinculados ao conteúdo que circundava a situação-problema): (i) vivenciar a dinâmica da Aprendizagem Baseada em Problemas; (ii) entender o papel do professor-facilitador e dos estudantes nessa estratégia; e (iii) desenvolver habilidades e atitudes relacionadas ao trabalho em pequenos grupos. Para encerrar, foi ponderado que, embora a estratégia de ABP tenha sido concebida para a facilitação de pequenos grupos, é possível adaptar a metodologia para o trabalho em grandes grupos, conforme prevê Pastirik (2016), o que é mais usual para a realidade da maioria dos cursos de graduação em Engenharia.

Em razão da necessidade de constituir pequenos grupos, a Oficina contou com um sistema de inscrições particular, visto que não seria possível atender a todos os participantes da SERCET nessa atividade. No entanto, dos 40 participantes inscritos, apenas 16 compareceram de fato às duas sessões síncronas (docentes da UFSCar e de outras Instituições de Ensino Superior). Uma hipótese para a baixa adesão (tomando por base experiências anteriores com atividades de formação) reside no fato de que capacitações mediadas por metodologias ativas tendem, aparentemente, a afastar docentes menos dispostos a assumir o potencial desconforto em ocupar, novamente, o papel de estudantes.

De qualquer forma, o *feedback* dos participantes foi bastante positivo. A constituição de pequenos grupos se mostrou efetiva para fomentar a participação de todos os integrantes, contando com a colaboração dos facilitadores na gestão do tempo. Uma dificuldade apontada foi a necessidade de um conhecimento prévio relacionado à busca por referências. Adicionalmente, foi sugerida uma oficina posterior, mais voltada à confecção de situações-problema.

A proposta de um espaço de formação envolvendo ABP aponta a necessidade de um ensino de Engenharia articulado à Ciência e à Tecnologia e, ao mesmo tempo às

diferentes áreas do Conhecimento com foco em situações concretas e reais, por meio de práticas interdisciplinares, impactando significativamente em todos os envolvidos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contribuições para a qualificação do ensino de Engenharia mediante as duas edições da SERCET são evidentes e potencializaram impactos e mudanças paradigmáticas fundantes na ação profissional dos professores que conseguiram articular, com mais precisão e competência, Ensino, Pesquisa e Extensão. Somaram-se a isso avanços na adaptação do ENPE por parte dos docentes do CCET/UFSCar.

A adoção de metodologias ativas de ensino vinculadas aos processos avaliativos formativos era algo que ainda estava incipiente no ensino remoto e que ganhou enorme relevância, sendo incrementada e acelerada desde o início da pandemia da Covid-19 e com o advento do cenário de ENPE. Com a transição do ensino presencial para o remoto ocorreram modificações nas metodologias de ensino e nos processos avaliativos, com a adoção extensiva de AVAs em plataformas como o *Moodle* e o *Google Classroom* e a evolução para métodos de avaliação mais gradativos (semanais ou quinzenais) ao longo do semestre letivo, permitindo um aprendizado mais efetivo por parte dos discentes.

Espera-se que os impactos destas experiências inovadoras permaneçam, de modo que elas sejam adotadas com mais frequência e aperfeiçoadas pelos docentes ao longo do tempo. Trata-se de experiências que compactuam com os princípios contidos nas novas DCNs das Engenharias, a serem implementadas até 2022/2023 (embora divulgadas em 2019) e alinhadas com os objetivos do Projeto CAPES-*Fulbright*, que conta com a participação do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais da UFSCar, apontando a necessidade de ressignificação dos processos de ensino-aprendizagem em Engenharia. As experiências aqui relatadas e os próprios eventos realizados protagonizaram um movimento institucional inovador na formação docente, pois os professores conseguiram provocar, em sua individualidade, o autodesenvolvimento profissional, constituindo-se enquanto atores de suas próprias produções e reconstruções, contando com a orientação da seção de assessoramentos pedagógicos da UFSCar.

O trabalho coletivo de diferentes setores da Universidade em prol de um ensino de Engenharia que garanta a formação técnica, humana, cultural, social, científica e tecnológica de professores, estudantes e servidores técnico-administrativos balizou essas experiências institucionais. Apesar do distanciamento físico, não deixamos de contar com encontros em espaços digitais, sempre encharcados de saberes e fazeres.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. R. *et al.* Spreading remote lab usage a system – A community – A Federation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PORTUGUESE SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION – CISPEE, 2., 2016, Vila Real, Portugal. **Proceedings** [...]. [S. l.]: IEEE, 2016. p. 1-7.
- AMOS, J. **Rubrics**. Apresentação de *slides* para o *Board of Expert Advisors – BEA* [Programa de Modernização do Ensino das Engenharias – PMG/CAPES/Fulbright], 10 fev. 2021. Documento de trabalho.

ANDERSEN, A. L.; BRUNOE, T. D.; NIELSEN, K. Engineering education in changeable and reconfigurable manufacturing: using problem-based learning in a learning factory environment. **Procedia CIRP**, [s. l.], v. 81, p. 7-12, 2019.

ANDRADE, H. G.; DU, Y. Student perspectives on rubric-referenced assessment. **PARE**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 1-11, April 2005. Disponível em: <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol10/iss1/3/>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ANTONIALLI, A. I. S.; WATANABE, F. Y.; VENTURA, C. E. H. Empregando situações-problema como parte dos processos de ensino-aprendizagem de uma disciplina da área de manufatura: Resultados de avaliação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 48.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA DA ABENGE, 3., 2020, Caxias do Sul. **Anais [...]**. Caxias do Sul: Abenge, 2020. Evento *online*.

ARTER, J. **Creating & recognizing quality rubrics**: a study guide. Portland: Pearson Assessment Training Institute, 2012.

BASRI, N. E. A. *et al.* Introduction to environmental engineering: a problem-based learning approach to enhance environmental awareness among civil engineering students. **Procedia Soc. Behav. Sci.**, [s. l.], v. 60, p. 36-41, 2012.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; VON LINSINGEN, I. **Educação tecnológica**: enfoques para o ensino de engenharia. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008.

BIAGIOTTI, L. C. M. Conhecendo e aplicando rubricas em avaliações. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 12., 2005, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: [s. n.], 2005.

BORGES, M. C.; CHACHÁ, S. G. F.; QUINTANA, S. M.; FREITAS, L. C. C.; RODRIGUES, M. L. de V. Aprendizado baseado em problemas. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 301-317, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86619>. Acesso em: 11 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.861.htm. Acesso em: 11 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução n. 02, de 24 de abril de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia. Brasília, DF: MEC/ CNE/ CES, 2019. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 5 out. 2019.

CAULEY, L. M; MCMILLAN, J. H. Formative assessment techniques to support student motivation and achievement. **The Clearing House**, [s. l.], v. 83, n. 1, p. 1-6, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00098650903267784>. Acesso em: 16 fev. 2021.

CONRAD, J. M. Stiquito for robotics and embedded systems education. **Comp.**, [s. l.], v. 38, n. 6, p. 77-81, maio 2005. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Stiquito-for-robotics-and-embedded-systems-Conrad/240d5032c4d50364bbc0c273b83d61da79aca6cf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

CUSTER, R. L. Rubrics: an authentic assessment tool for technology education. **Technol. Teach.**, [s. l.], v. 55, n. 4, p. 27-37, 1996.

EL-MADANY, M. M.; AL-BAHKALI, E. Mechanical engineering design at King Saud University: an outcome assessment. **J. of King Saud Univ. – Eng. Sci.**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 33-41, 2009.

ESCRIVÃO FILHO, E.; RIBEIRO, L. R. C. Aprendendo com PBL: aprendizagem baseada em problemas: relato de uma experiência em cursos de engenharia da EESC-USP. *In*: CICLO DE PALESTRAS “O ENSINO NO CAMPUS DA USP – SÃO CARLOS: INOVAÇÕES E INOVADORES”, 2008, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: [s. n.], 2008.

FARDIN, M. A. On the rheology of cats. **Rheol. Bull.**, [s. l.], v. 83, n. 2, p. 16-17, 2014.

FELÍCIO, A. C. **Modelo para avaliação de competências de estudantes de engenharia em fóruns on-line**. 2019. 249 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Guaratinguetá, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/183137>. Acesso em: 16 nov. 2021.

FERRAZ, A. L. F.; SILVA, M. R.; OLIVEIRA, A. R.; ARAUJO JUNIOR, L. O. Acesso remoto: importância da implementação nos laboratórios de ensino de engenharia no CEFET-MG – campus Leopoldina. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA – COBENGE, 41., 2013, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: Abenge, 2013.

GARCIA, W. E. (org.). **Inovação educacional no Brasil**: Problemas e perspectivas. 3. ed. Campinas: Editora dos Autores Associados, 1980. p. 61-90.

GOMES, L.; GARCÍA-ZUBÍA, J. **Advances on remote laboratories and e-learning experiences**. Bilbao: Universidad de Deusto, 2008.

MORIEARTY, P. L.; MELO, R.; ARAÚJO, F. Documenting outcomes of a faculty training workshop on problem-based learning. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [s. l.], v. 23, n. 2-3, p. 68-73, maio/dez. 1999.

MOSKAL, B. M. Scoring rubrics: what, when and how? **Pract. Assess. Res.**, [s. l.], v. 7, n. 3, 2000.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Aprendizagem baseada em equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o ensino de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 962-986, dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p962>. Acesso em: 12 jan. 2022.

PASTIRIK, P. Using problem-based learning in a large classroom. **Nurse Educ. Pract.**, [s. l.], v. 6, n. 5, p. 261-267, 2006.

PATERLINI, R. R. **Rumo à transformação**: ensino de Cálculo 1. Palestra realizada no CCET/UFSCar em jan. 2020. [documento de trabalho].

POPHAM, W. J. What's wrong-and what's right-with rubrics. **Educ. Leadersh.**, [s. l.], v. 55, n. 2, p. 72-75, 1997.

RIBEIRO, L. R. C.; MIZUKAMI, M. G. An experiment with PBL in higher education as appraised by the teacher and students. **Interface**, Botucatu, v. 9, n. 17, p. 357-368, mar./ago. 2005.

SADLER, D. R. Formative assessment and the design of instructional systems. **Instr. Sci.**, [s. l.], v. 18, p. 119-144, 1989.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar? Critérios e instrumentos**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

SHIPMAN, D. *et al.* Using the analytic rubric as an evaluation tool in nursing education: the positive and the negative. **Nurse Educ. Today**, [s. l.], v. 32, n. 3, p. 246-249, 2012.

SILVA, A. P. R.; BIANCHI, P. C. F.; ZANOTTO, M. A. DO C.; JÚS, B. ALVES, A. F. Serviços de apoio aos docentes para uso do ambiente virtual de aprendizagem Moodle em cursos de graduação presenciais. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2016, São Carlos. **Anais [...]**. São Carlos: SIED/EnPED, 2016. Disponível em: <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1901>. Acesso em: 31 jun. 2017.

TAKEDA, M. C.; ACHON, C. L.; AKUTSU, J.; ZANOTTO, M. A. C.; BIANCHI, P. C. F.; LORENZON, I. A. Cloze (resposta embutida): utilização para elaboração de avaliação online no AVA moodle aplicada ao ensino. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 45., Joinville. **Anais [...]**. Joinville: Abenge, 2017.

TEIXEIRA JÚNIOR, W. Práticas pedagógicas no Moodle - música UAB UFSCar. *In*: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA; ENCONTRO DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2012, São Carlos. **Anais** [...]. São Carlos: SIED/ EnPED, 2012. Disponível em: <http://sistemas3.sead.ufscar.br/ojs/index.php/sied/article/view/248>. Acesso em: 1 jun. 2017.

WATANABE, F. Y. *et al.* As novas DCNs de engenharia: desafios, oportunidades e proposições. *In*: CONGRESSO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO, 4., 2020, São Carlos. **Anais** [...]. São Carlos: [s. n.], 2020. p. 475-487. Disponível em: <http://www.formacaodocentendidped.ufscar.br/index.php/2020/conegrad/paper/view/78/174>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ZANOTTO, M. A. C.; SILVA, A. P. R. **Feedback formativo**: aspectos teóricos e boas práticas. E-book do curso Feedback Formativo: aspectos teóricos e boas práticas, disponível no *PoCA – Portal de Cursos Abertos da UFSCar*, 2019. [recurso eletrônico].

AGRADECIMENTOS

Nós, autoras e autores deste capítulo, agradecemos a todas as pessoas que colaboraram e auxiliaram na organização das 1ª e 2ª SERCETs: Profª Alessandra de Almeida Lucas (DEMa/UFSCar), Profª Juliana Keiko Sagawa (DEP/UFSCar), Profª Adriana Ferreira e Rosineide Gomes da Silva Cruz (DEQ/UFSCar), Profs. Vitor Ramos Franco e Claudionor Francisco do Nascimento (DEMec/UFSCar). Agradecemos ao Grupo MeTAA, à SEaD/UFSCar, à Associação de Docentes da UFSCar (ADUFSCar), ao Grupo de Tradução e Interpretação de Libras (TILS) da UFSCar, à ProGrad/UFSCar e à Reitoria da UFSCar pelo apoio na realização dos eventos e pela presença de todos os palestrantes que abrilhantaram as duas edições da SERCET. Agradecemos, também, ao Projeto CAPES-Fulbright (nº PMG-2018984450P), à Embaixada dos Estados Unidos no Brasil e ao Projeto Movimenta CCET/Movimenta Materiais da UFSCar. Enfim, um agradecimento especial aos docentes do CCET, que atuaram como facilitadores durante a oficina de ABP, aqui citados nominalmente: Bruna Pratto, Flávio Watanabe, Humberto Talpo, Marcus Vinicius, Osmar Ogashawara e Renato Moura.

