UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
***Campus* Cornélio Procópio**
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

VERONA MARINHO FERREIRA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CURSOS DE ENGENHARIA A DISTÂNCIA SEGUNDO REFERENCIAIS DE MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR
2023

VERONA MARINHO FERREIRA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CURSOS DE ENGENHARIA A DISTÂNCIA SEGUNDO REFERENCIAIS DE MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná–*Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas.

Coorientador: Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo

CORNÉLIO PROCÓPIO – PR

2023

Ficha catalográfica elaborada por Juliana Jacob de Andrade – Bibliotecária, CRB/9-1669, através doPrograma de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

FERREIRA, Verona Marinho
F383f Formação Continuada de Professores de cursos de Engenharia á distância segundo referenciais de múltiplas representações e objetos de aprendizagem. / Verona Marinho FERREIRA; orientador Lucken B. Lucas; co-orientador Daniel T. Sanzovo - CornélioProcópio, 2023.
83 p. :il.

Dissertação (Mestrado Profissional em PPED) - Universidade Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, 2023.

1. Formação Continuada de Professores. 2. Engenharia. 3. Ensino à Distância. I. Lucas, Lucken B., orient. II. Sanzovo, Daniel T., co-orient. III. Título. CDD: 370.1

VERONA MARINHO FERREIRA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CURSOS DE ENGENHARIA A DISTÂNCIA SEGUNDO REFERENCIAIS DE MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná–*Campus* Cornélio Procópio, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino.

Após realização de Defesa Pública o trabalho foi considerado:

_____

BANCA EXAMINADORA

_____
Orientador Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

_____
Coorientador: Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

_____
Prof. Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

_____
Prof.ª Dr.ª Heliana Barbosa Fontenele
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Cornélio Procópio, 28 de julho de 2023.

Dedico este trabalho à minha família, mãe Yrany, pai Luiz, e a Ju, que apesar de toda a minha ausência, me entregam muito amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus mentores e guias espirituais, que me protegem, constantemente, sem cessar, para que eu possa cumprir minha jornada nesta existência. O privilégio de receber tamanha bênção e estar na mesma frequência para permitir que tudo isso se realize.

Agradeço aos meus pais, que de forma direta ou indireta, deram o seu melhor para que eu pudesse chegar até aqui. Eles nunca mediram esforços para me apoiar, e sempre incentivaram minha busca pelo conhecimento. E minha irmã Juliana, com sua alegria, que me apoia e comemora a cada conquista minha.

Agradeço ao especialmente ao meu orientador, Prof. Dr. Lucken Bueno Lucas, por confiar no meu projeto e acreditar em mim. A maestria em como orientava cada passo durante o desenvolvimento da pesquisa, com muita atenção, respeito, bom humor, sabedoria e carinho.

Agradeço ao Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo, por aceitar o desafio de ser meu coorientador, em que contribui muito e tornou minha pesquisa muito mais rica.

Ao professor Dr. Rudolph dos Santos Gomes Pereira e à professora Dr.ª Heliana Barbosa Fontenele, por aceitarem participar da banca de qualificação e defesa, inclusive pelas preciosas contribuições na pesquisa.

Agradeço ao meu amigo de trabalho Prof. Me. Henrique Lacerda Nieddermeyer, por fazer "pressão" diariamente, durante 30 dias, para eu cursar um mestrado, e aos colegas de trabalho, coordenadores e ao diretor do setor do EaD da Universidade de Marília, que incentivaram ativamente a minha pesquisa, em reconhecimento pelos desafios que a equipe pedagógica enfrentava em encontrar docentes preparados para EAD e da aceitação em aplicar formação continuada na organização de ensino.

Agradeço ao amigo de mestrado, Jesús Perilla, que da Colômbia foi tão presente nos estudos.

Aos Grupos de Pesquisa, Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação Profissional (GPEFOP) e Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Ensino de Ciências e Educação Matemática (GPECEM), agradeço pelas trocas de experiências e contribuições neste percurso.

Aos professores e professoras do Programa do Mestrado Profissional em Ensino (PPGEN), que brilhantemente compartilharam seus conhecimentos e experiências valiosas que me levaram a aprender sobre prática pedagógica.

Não é Deus que se busca no questionamento científico, mas a transcendência do humano, a busca por uma dimensão além do cotidiano que dá sentido à nossa busca por sentido.
[...]
A aquisição do conhecimento é, por necessidade, um processo que se ramifica: quanto mais sabemos, mais percebemos o quanto ainda temos por saber.

– Marcelo Gleiser, astrofísico.

FERREIRA, Verona Marinho. **Formação continuada de professores de cursos de engenharia a distância segundo referenciais de múltiplas representações e objetos de aprendizagem**. 2023. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2023.

RESUMO

Os avanços tecnológicos no ensino desafiam os docentes na elaboração e na condução de suas aulas. Todavia, o ensino na modalidade a distância possui especificidades que acentuam esses desafios. Sendo assim, a presente pesquisa teve por objetivo desenvolver uma proposta de formação continuada para professores que atuam no Ensino Superior, em cursos de Engenharia ofertados na modalidade a distância. Pretendeu-se abordar possibilidades pedagógicas embasadas nos referenciais de Múltiplas Representações e Objetos de Aprendizagem. Essa articulação teórica subsidiou o desenvolvimento e a aplicação de um curso de formação continuada junto a um grupo de professores-engenheiros de uma Instituição de Ensino Superior do Estado de São Paulo, promovendo a atualização de sua prática pedagógica frente às suas necessidades formativas e à realidade da educação a distância. A pesquisa foi pautada na abordagem qualitativa e os dados foram coletados por meio de atividades e questionários eletrônicos, sendo eles analisados segundo os pressupostos do referencial da Análise Textual Discursiva. Das categorias analíticas foi possível depreender que o curso de formação promoveu a conscientização dos participantes quanto à importância da formação pedagógica continuada e das contribuições das tecnologias digitais para o ensino a distância, além de mostrar a pertinência da inserção de Múltiplas Representações e Objetos de Aprendizagem como estratégias promotoras da exemplificação dos conteúdos e da aprendizagem satisfatória dos estudantes. Ainda, com a coleta de dados, foi possível confirmar as dificuldades no ensino e aprendizagem, mais ainda, sobre o próprio processo pedagógico da profissão docente, promovendo melhoria nas práticas pedagógicas, na busca por uma aprendizagem efetiva do aluno. Por fim, foi evidenciada a necessidade dos professores em participarem de cursos e capacitações sobre práticas pedagógicas e as Instituições de Ensino Superior promoverem formação continuada aos docentes a fim de que eles possam aprimorar sua prática mediante o conhecimento de conceitos, recursos e estratégias que contribuam para o ensino em contextos tão desafiadores como a educação a distância.

Palavras-chave: Formação Continuada de Professores; Engenharia; Ensino a Distância; Múltiplas Representações; Objetos de Aprendizagem.

FERREIRA, Verona Marinho. **Continuing education of professors of distance engineering courses according to multiple representations and learning objects references.** 2023. 83 p. Dissertation (Professional Master's Degree in Teaching) – State University of Northern Paraná, Cornélio Procópio, 2023.

ABSTRACT

Technological advances in teaching challenge teachers in the preparation and conduction of their classes. However, distance learning has specificities that accentuate these challenges. Therefore, this research aimed to develop a proposal for continuing education for teachers who work in Higher Education, in Engineering courses offered in the distance modality. It was intended to address pedagogical possibilities based on the references of Multiple Representations and Learning Objects. This theoretical articulation subsidized the development and application of a continuing education course with a group of professor-engineers from a Higher Education Institution in the State of São Paulo, promoting the updating of their pedagogical practice in view of their formative needs and the reality of distance education. The research was based on the qualitative approach and the data were collected through activities and electronic questionnaires, which were analyzed according to the assumptions of the Discursive Textual Analysis framework. From the analytical categories it was possible to infer that the training course promoted the awareness of the participants regarding the importance of continuing pedagogical training and the contributions of digital technologies to distance learning, in addition to showing the pertinence of the insertion of Multiple Representations and Learning Objects as strategies that promote the exemplification of the contents and the satisfactory learning of the students. Still with the data collection, it was possible to confirm the difficulties in teaching and learning, even more, about the pedagogical process of the teaching profession, promoting improvement in pedagogical practices, resulting in an effective learning to the student. Finally, it was highlighted the need for teachers to participate in courses and training on pedagogical practices and Higher Education Institutions to promote continuing education for teachers so that they can improve their practice through knowledge of concepts, resources and strategies that contribute to teaching in contexts as challenging as distance education.

Keywords: Continuing Teacher Training; Engineering; Distance learning; Multiple Representations; Learning objects.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo para transição do professor presencial para EAD 34

Figura 2 – Funções Pedagógicas das MR.....39

Figura 3 – Divisão dos OA.....43

Figura 4 – Interoperabilidade OA.....46

Figura 5 – Capa do produto educacional.....50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Correlação dos saberes docentes 22

Quadro 2 – Categorias das funções dos professores EAD 33

Quadro 3 – Características relacionadas à dimensão pedagógica dos OA.....45

Quadro 4 – Três importantes critérios para escolha de um OA.....47

Quadro 6 – Estrutura geral do curso 51

Quadro 5 – Questionários da formação continuada 58

Quadro 7 – Subcategorias referentes aos impactos da formação continuada nas práticas pedagógicas. 61

Quadro 8 – Atuação em cursos de engenharia EAD.....63

Quadro 9 – Experiências em adotar os referenciais de MR e OA 66

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CREA	Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EAD	Ensino a Distância
EPT	Educação Profissional e Tecnológica
GEPECEM	Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática
GPEFOP	Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores
IES	Instituições de Ensino Superior
MEC	Ministério da Educação
MR	Múltiplas Representações
OA	Objetos de Aprendizagem
PPGEN	Programa de Pós-Graduação em Ensino
RIVED	Rede Interativa Virtual de Educação
SEB	Secretaria de Educação Básica
SEED	Secretaria de Educação a Distância
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 14

1 INTRODUÇÃO 16

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 22
2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE 22
2.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS 25
2.3 CURSOS DE ENGENHARIA NA MODALIDADE EAD 28
2.4 ATUAÇÃO PROFESSORES NO EAD 33
2.5 MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES 37
2.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM 41

3 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL 49
3.1 SISTEMATIZANDO UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA/EM SERVIÇO 49

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA 54
4.1 TIPO DE PESQUISA 54
4.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES 55
4.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS 56
4.4 REFERENCIAL PARA ANÁLISE DE DADOS 59

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS 61
5.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE 61
5.2 UMA REFLEXÃO DA COMPREENSÃO DA ANÁLISE DOS DADOS – METATEXTO 69

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 72

REFERÊNCIAS 74
APÊNDICES 79
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 79

APRESENTAÇÃO

O interesse em pesquisar a formação de professores decorre da minha trajetória como engenheira e docente, sendo minha prática predominantemente pautada no conhecimento técnico e em minha própria experiência como discente. Assim, a proposta de investigar a formação continuada de professores que atuam em cursos de Engenharia, na modalidade a distância, foi pessoalmente instigante e capaz de constituir um novo itinerário em minha vida profissional: ser não apenas engenheira e professora, mas pesquisadora de referenciais e estratégias pedagógicas voltadas à formação de novos engenheiros.

O sucesso na experiência profissional de um bacharel não necessariamente o habilita como um bom professor, pois a falta de conhecimentos sobre o ensino e aprendizagem podem implicar em fracassos e frustrações (DARLING-HAMMOND, 2014). Por isso, ciente de minha formação restrita para atuar como professora, assim como ponderando as dificuldades compartilhadas por muitos colegas, ao longo de minha experiência como coordenadora de cursos de graduação de engenharia a distância, é explícita a necessidade de propostas de formação continuada para docentes que possuem formação em bacharelado.

Após ser aprovada no curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (PPGEN/UENP), foi possível pesquisar a formação de professores em minha área profissional, propondo referenciais pedagógicos alternativos, como as Múltiplas Representações (MR) e os Objetos de Aprendizagem (OA), que podem auxiliar e apoiar docentes que atuam em cursos de Engenharia, sobremaneira aqueles cujas disciplinas são desafiadas pelo contexto do ensino a distância (EAD).

Esse contexto de ensino carece de conhecimentos específicos, pois além das práticas pedagógicas, exige habilidades e competências com recursos digitais. Esses são alguns fatores para os quais os professores precisam estar preparados. Por essa perspectiva que a formação continuada foi planejada, sabendo que lidando com cursos de conteúdos complexos e que demandam estratégias metodológicas para o ensino, na busca por uma aprendizagem efetiva dos conteúdos de Engenharia no EAD.

A busca por um ensino de qualidade exige que os professores tenham uma organização inovadora, que atualizem suas práticas pedagógicas, atendam os alunos

de forma holística e que seus conteúdos estejam organizados para ensinar, engajar e motivar os alunos, além de prepará-los intelectual e emocionalmente, comunicacional e eticamente (MORAN, 2007).

É um desafio pesquisar sobre as práticas de docentes que têm uma carreira profissional como engenheiro(a) extremamente rígida e atuar no ensino que segue no campo das ciências humanas.

Para finalizar, é uma alegria e satisfação aprender a ensinar, estar com professores que estão dispostos a melhorar suas práticas, estudar e pesquisar sobre saberes docentes e movimentar uma área técnica (Engenharia) com as humanidades. Portanto, explicitada a escolha da pesquisa e uma breve justificativa, caberá à próxima seção dar movimento ao trabalho, trazendo em linhas mais abrangentes passos realizados para ampliar a compreensão sobre o tema.

Para isso, destituo-me da primeira pessoa, assumindo a parceria com meus orientadores e com a comunidade científica cujas pesquisas fundamentaram teórica e metodologicamente a pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

A ação dos docentes é resultado dos saberes adquiridos durante sua formação inicial e continuada, da sua experiência profissional e das demais experiências de vida. Todavia, profissionais bacharéis que se tornam professores acabam entrando para as salas de aula e se deparando com inúmeros desafios relacionados à docência, pois em pouco tempo se percebem “professores” sem uma formação mínima para isso.

Darling-Hammond (2014, p. 239) é enfática ao dizer que “[...] gente que nunca estudou ensino e aprendizagem, muitas vezes, tem enorme dificuldade para entender como ensinar algo que eles mesmo aprenderam sem esforço e quase subconscientemente”. Partindo dessa reflexão, a importância de uma formação continuada/em serviço[1] para docentes bacharéis é preponderante.

Geralmente, a formação continuada possui destaque, pois pode contribuir com as práticas pedagógicas na busca por melhorias na ação docente, de modo a ter profissionais mais capacitados. Vale ressaltar que a maioria dos professores domina suas práticas mediante o conhecimento e a experiência de atuação. Sendo assim, a formação continuada se configura como um elemento importante nesse cenário (ZABALA,1998).

O que se pode observar, atualmente, é o quanto se exige dos professores. Fica evidente que todos enfrentam um grande desafio para atuar em sala de aula com tecnologias disponíveis aos alunos e para lidar com o excesso de informações às quais eles ficam expostos. Por isso, compreende-se que o ensino não pode permanecer engessado em um material didático-pedagógico isolado dessas realidades. Assim, por qual motivo ele não poderia avançar, tecnologicamente, deixando de restringir-se aos padrões exclusivamente convencionais e adotando-se novas tecnologias e ferramentas?

Sem desmerecer as aulas expositivas, caracterizadas como convencionais/tradicionais – que são funcionais até hoje –, a reflexão sobre a formação docente para bacharéis é urgente, pois sabe-se que a natureza de seu processo formativo afasta, em geral, qualquer contingente de caráter pedagógico.

---

[1] Nesta dissertação de mestrado, utilizamos a expressão “formação continuada/em serviço” para designar os profissionais da docência que lecionam e participam de algum tipo de formação, concomitantemente.

Embora esses futuros profissionais recebam conteúdos para a atuação técnica, evidencia-se que, muitas vezes, eles se tornam professores de diferentes níveis escolares, envolvendo-se em uma verdadeira cegueira quanto aos saberes necessários à docência profissional, como enunciado por Tardif (2014).

A todos os desafios que a prática docente contém, soma-se o ensino na modalidade a distância. Apesar de ser um diferencial na educação, há que se considerar que, além de exigir todas as habilidades da prática docente, o EAD demanda competências específicas para lidar com o ambiente tecnológico. Diante disso, vemos uma oportunidade para a formação continuada, a fim de desmistificar os desafios ligados a esse contexto.

É por isso que compreendemos como ainda mais urgente a necessidade de formação continuada para docentes com formação em bacharelado que atuam no EAD. A nosso ver, é importante sugerir novos caminhos para que esses professores possam alcançar o sucesso de sua profissão. Além disso, consideramos que eles devem ser incentivados e formados para promoverem um ensino de qualidade, adotando tecnologias e mediando a interação ensino-aluno-aprendizagem, mesmo com conteúdos complexos.

Isso porque, segundo Moran (2007), docentes que unem ensino e tecnologia tornam-se educadores tecnológicos. Logo, eles podem criar soluções que agreguem melhorias à aprendizagem, facilitando a comunicação e a interação aos alunos, confeccionando materiais que os orientem e os engajando por meio de um ensino motivador.

Todavia, o EAD envolve fatores para os quais os professores precisam estar preparados. Mesmo que *on-line*, com diversos recursos e com planejamento para que as aulas sejam síncronas e assíncronas[2], os docentes precisam de preparo para esse novo ambiente.

Nessa perspectiva, um ensino de qualidade almeja professores com competências múltiplas, com ações inovadoras e com práticas pedagógicas que atendam os alunos em suas especificidades. Ou seja, profissionais organizados e preparados para ensinar, engajar e motivar os alunos, além de prepará-los intelectual, emocional, comunicacional e eticamente (MORAN, 2007).

---

[2] Síncrono é um adjetivo que se aplica a algo que acontece simultaneamente. Em se tratando de EAD, são aulas ao vivo. Assíncrono é algo que não acontece ao vivo. No EAD, assíncrono são materiais ou videoaulas gravadas, que podem ser acessadas e assistidas em qualquer tempo após sua liberação.

A presente pesquisa está inserida nesse cenário, voltando-se para engenheiros que atuam como docentes em cursos de Engenharia que ocorrem na modalidade EAD. De acordo com Darling-Hammond (2014), é explícito, não apenas no contexto brasileiro, que bacharéis apresentem dificuldades para ensinar, pois não receberam uma formação adequada para atuarem como professores. Essa condição se agrava no caso da docência no EAD, pois trata-se de um contexto que exige não apenas conhecimentos disciplinares e pedagógicos, mas tecnológicos, simultaneamente.

Portanto, a oportunidade de capacitar professores por meio de uma proposta pedagógica em que todos esses elementos sejam considerados se apresenta, para nós, como um desafio a ser desenvolvido em nosso curso de mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEN) da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), *Campus* Cornélio Procópio.

Partindo de nossa experiência profissional enquanto responsável pela coordenação de cursos variados de Engenharia, no contexto EAD, temos percebido a dificuldade dos engenheiros-professores[3] de lidar com o pedagógico e o tecnológico. Os maiores desafios estão ligados, segundo eles, à exemplificação dos conteúdos na modalidade EAD. Ou seja, exemplificar ou representar conteúdos tão concretos em ambiente virtual é um fator limitante para sua prática docente.

Por isso, mediante diálogos com os orientadores desta pesquisa e levantamentos recorrentes em diferentes bases de dados, assumimos como proposta a utilização de dois segmentos teóricos, a saber, os referenciais das Múltiplas Representações (MR) e dos Objetos de Aprendizagem (OA). Ambos foram tomados como elementos constituintes de um curso de formação continuada/em serviço, voltados para o contexto do Ensino Superior, mais especificamente, para docentes de cursos de bacharelado na modalidade EAD, como as Engenharias. Mas por que escolher os referenciais de MR e OA?

Uma das dificuldades percebidas por muitos colegas engenheiros-professores envolve a questão da exemplificação dos conteúdos de Engenharia nas aulas a distância. Nesse sentido, nossos levantamentos preliminares e discussões no Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática (GPECEM) e

[3] Consideramos, nesta pesquisa, a nomeação “engenheiro-professor” para os profissionais da Engenharia que atuam na formação de novos engenheiros no âmbito do Ensino Superior.

no Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP[4]) nos mostraram que as MR podem auxiliar na aprendizagem por parte do aluno, pois elas estimulam não somente sua motivação, mas também a sua compreensão sobre o conteúdo ensinado (AINSWORTH, 1999). Corroborando, Trevisan Sanzovo (2017) ressalta que as MR conseguem representar um mesmo conceito científico de diversas maneiras.

A busca por adotar mais de uma representação também se justifica pelo fato de atingir mais eficazmente a atenção do aluno, estimulando o interesse e desenvolvendo ações importantes, que aumentam as chances de uma aprendizagem efetiva (AINSWORTH, 1999). Além disso, a adoção de várias representações permite que o aprendiz atribua significados científicos mais elaborados acerca do conteúdo específico trabalhado (TREVISAN SANZOVO, 2017).

A capacidade de representar diversas vezes o mesmo conceito pode, inclusive, avançar para a utilização de objetos de aprendizagem combinados. “O termo objeto de aprendizagem (OA) − do inglês *learning object* − é usado para definir materiais digitais cujo propósito é dar suporte aos processos de ensino e de aprendizagem” (VICENTIN; PASSOS, 2017, p. 55). Trata-se, portanto, de recursos digitais, como ferramentas, que podem estar situadas em ambientes de aprendizagem, e que contribuem para uma proposta de práticas didáticas e pedagógicas, a partir do envolvimento de múltiplas maneiras de representar os conteúdos curriculares.

Uma importante razão para se explorar as MR em ambientes de aprendizagem consiste em considerar que as representações podem assumir papéis/funções complementares, nas quais as diferenças entre elas podem estar nas informações ou nos processos que aportam. Ao combinar representações que se complementam dessas formas, é previsto que os alunos se beneficiem com a soma dessas vantagens (AINSWORTH, 1999).

Nesse sentido, a utilização de OA leva o docente a escolher qual tipo de objeto educacional deseja para a sua aula, de forma adequada para seu público e disciplina. O objeto tem como foco complementar a estratégia pedagógica, agregando melhorias nas práticas docentes. Para Wiley (2000), os OA são qualquer tipo de recurso digital. Já Braga (2014) acrescenta que existem diversos tipos de recursos digitais que podem

[4] Grupo cadastrado no diretório do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com funcionamento autorizado pela UENP.

ser considerados OA, por exemplo: imagens, vídeos, animações, simulações, hipertexto, *software*, entre outros.

Portanto, diante das necessidades formativas dos engenheiros-professores que atuam no contexto da EAD, das potencialidades dos referenciais supramencionados e de nosso compromisso em promover a formação de professores, configuramos a questão de pesquisa desta dissertação: *De que maneira um curso de formação continuada em serviço de professores, fundamentado nos referenciais das MR e dos OA, pode contribuir para a prática docente em cursos de Engenharia na modalidade EAD?*

Assim, o principal objetivo desta pesquisa é desenvolver uma proposta de formação continuada junto a professores que atuam no Ensino Superior, mais especificamente, em cursos de Engenharia ofertados na modalidade EAD. Abordamos as possibilidades pedagógicas embasadas nos referenciais de MR e OA, com vistas à sua utilização enquanto recursos de ensino, nas mais diferentes disciplinas e áreas das Engenharias. Para tanto, assumimos como objetivos específicos:

- Investigar referenciais de formação de professores (formação continuada/em serviço), com foco na constituição de um curso para Engenheiros que atuam como professores no Ensino Superior;

- Investigar referenciais que abordam o ensino nos cursos de Engenharia, com ênfase na modalidade EAD, com o intuito de identificar lacunas na formação de professores desse campo profissional;

- Pesquisar referenciais de MR e OA, a fim de constituir embasamento teórico e metodológico para fundamentar a pesquisa e a proposta formativa;

- Apresentar os subsídios necessários para a sistematização de uma produção do produto técnica educacional, na forma de um curso de extensão, voltado à formação continuada em serviço de professores de cursos de Engenharia, abordando a utilização das MR e dos OA;

- Sistematizar e aplicar um curso de extensão como atividade de ensino voltada à formação de professores de diferentes cursos de Engenharia no contexto EAD;

- Investigar o potencial pedagógico das MR e dos OA enquanto recursos para a prática docente nas engenharias EAD;

- Analisar as contribuições e limitações da intervenção, por meio dos pressupostos referenciados na Análise Textual de Discurso;

- Indicar possibilidades de pesquisas futuras relacionadas aos desdobramentos da proposta formativa.

A presente dissertação está organizada em seções que retratam detalhadamente sobre a pesquisa em questão. Além da introdução, são contabilizadas mais cinco seções. A primeira aborda os principais referenciais que sustentam a dissertação: a importância da formação docente, o ensino de Engenharia na modalidade EAD, as MR e os OA.

A segunda seção se ocupa-se da apresentação da produção técnica educacional (Produto Educacional), que tem toda sua estrutura organizada a partir dos subsídios teóricos tratados na pesquisa. Assim, demonstramos o desenvolvimento das atividades e as propostas práticas oferecidas aos participantes de nossa formação continuada em serviço.

A terceira aborda os pressupostos metodológicos da pesquisa, detalhando os procedimentos envolvidos, os processos de coleta e análise dos dados, além de contextualizar o perfil dos participantes.

Na quarta seção, os dados são efetivamente expostos e analisados, resultando em informações conclusivas sobre o produto técnico educacional implementado.

Por fim, na quinta seção, delineamos as considerações finais da pesquisa, apresentando os resultados obtidos, discorrendo sobre a conclusão do desenvolvimento de nossa formação continuada em serviço e destacando os principais pontos da aplicação do curso e suas possíveis contribuições aos docentes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, com base em referenciais que fundamentam a pesquisa, apresentamos considerações a respeito da importância da formação docente. Abordamos, também, o ensino de Engenharia, o EAD, as MR e os OA.

2.1 ASPECTOS GERAIS SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE

A intenção em refletir sobre a formação docente para bacharéis é a lacuna de uma formação pedagógica aos futuros profissionais, que recebem conteúdos para a atuação técnica, deixando omissa a aprendizagem dos saberes necessários à docência, como os enunciados por Tardif (2014).

A relação dos professores com seus saberes docentes explicita a ineficiência nas suas práticas pedagógicas. Isso nos leva a considerar o que Tardif (2014, p. 9) questiona: "Quais são os saberes que servem de base ao ofício de professor? [...] Quais são os conhecimentos, o saber-fazer, as competências e as habilidades que os professores mobilizam [...], a fim de realizar concretamente as suas diversas tarefas”?

É improvável responder a essa questão com alguns parágrafos. Entretanto, é interessante que cada um, quando ler essas questões, mobilize uma autoanálise de como está a sua prática docente, sem julgamento. A partir disso, recomendamos que cada um se aprofunde na ideia de saberes docentes de Tardif (2014), de modo que quem já conhece, relembre; e quem não conhece, aprenda. A seguir, no Quadro 1, há uma correlação entre os saberes docentes e o ensino de Engenharia, sob a nossa perspectiva.

Quadro 1 – Correlação dos saberes docentes

Saberes Docentes	Tardif (2014)	Lacunas da formação docente no campo da Engenharia (pesquisadora)
Saberes da formação profissional	"[...]saberes profissionais o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores [...]" (p.36)	Em muitos casos, na formação de bacharelado não há oferta de disciplinas para a formação pedagógica. O que é comum, na área de Engenharia, é o professor seguir o saber técnico ou científico, sem conhecimento de práticas pedagógicas. Ele incorpora os conteúdos através de exemplos e práticas cotidianas, sem qualquer metodologia específica.
Saberes disciplinares	"Saberes disciplinares são saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades, sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos. Os saberes disciplinares (por exemplo: matemática, história, literatura etc.) são transmitidos nos cursos e departamentos universitários independentes das faculdades de educação e dos cursos de formação de professores" (p.38)	O que se encontra, na Engenharia, são docentes que têm conhecimento em determinada área ou em um serviço específico. Ao ensinar, além do domínio do conhecimento, é necessário saber de que forma esse conhecimento precisa ser ensinado para que o resultado da aprendizagem seja efetivo. Apenas transferir o conhecimento de uma determinada área ou mesmo de uma disciplina não é o que se espera de um excelente professor.
Saberes curriculares	"Saberes curriculares devem também ser apropriados ao longo da carreira dos professores. Estes saberes correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta aos saberes sociais por ela definidos e selecionados [...]. Apresentam-se concretamente sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender a aplicar" (p.38)	Durante a carreira acadêmica, os docentes adquirem experiências, as quais são adaptadas às circunstâncias diárias e aprimoradas sempre que possível. Há deficiência no ensino curriculares durante a formação do engenheiro, como também na formação *stricto sensu*.
Saberes experienciais	"No exercício de suas funções e na prática de sua profissão, desenvolvem saberes específicos, baseados em seu trabalho cotidiano e no conhecimento de seu meio. Esses saberes brotam da experiência e são por ela validados" (p.39)	Saberes experienciais são aqueles que os engenheiros adquirem durante sua carreira profissional. São saberes em que a técnica se aplica à prática para solucionar problemas ou criar inovações para a sociedade, favorecendo e melhorando o cotidiano.

Fonte: adaptado de Tardif (2014)

Ao refletir sobre os saberes docentes na prática do ensino e sobre o que, de fato, ocorre durante esse processo, percebe-se o quanto é importante trazer aos bacharéis uma formação docente mais presente. Nóvoa (2017) explica que cada profissão poderia criar a sua própria pedagogia, de modo que cada curso formaria dois profissionais: um para atuar no mercado de trabalho e outro para ensinar.

Além do discurso de que para ser professor é preciso aprender a ser professor, há também a necessidade de o docente se comportar como tal, sentir-se professor e ter compromisso com a sua carreira.

> Ser professor é conquistar uma posição no seio da profissão, mas é também tomar posição, publicamente, sobre os grandes temas educativos e participar na construção das políticas públicas. É aprender a intervir como professor. Obviamente, também aqui se exige uma preparação, uma consciência crítica, que tem de ser trabalhada desde a formação inicial (NÓVOA, 2017, p. 1130).

É comum observar o profissional inserido no mercado de trabalho traçando planos para alavancar a sua carreira e buscando aprimorar o seu conhecimento na área. No entanto, isso muda no cenário dos engenheiros-professores. O que se encontra, geralmente, são profissionais lecionando em razão da demanda carente de professores na área, da ilusão de que o título *docente universitário* atrai visibilidade ou da necessidade de complementar a renda. Contudo, há que se considerar que "ser professor significa tratar a docência com profissionalismo, utilizando-se de todo o conhecimento técnico, filosófico e pedagógico que esteja à disposição, e não como um “bico” para garantir sobrevivência” (BELHOT, 1997, p. 19).

Nesse sentido, esses engenheiros-professores têm um longo caminho a percorrer – bastante desafiador. Além das habilidades pedagógicas, eles precisam ensinar, efetivamente, lidar com as tecnologias e com as exigências dos alunos que estão expostos ao excesso de informações. Além disso, há os conhecimentos disciplinares, a organização da instituição de ensino, entre outros fatores educacionais envolvidos. Assim, pode-se julgar uma gestão extremamente complexa.

A formação docente pode contribuir para os professores se adaptarem facilmente às exigências, “[...] rever os seus procedimentos e até mesmo a sua maneira de ensinar, aprender, pesquisar, analisar a ciência e de encarar a vida” (SENO, 2007, p. 17). Independentemente da modalidade, o professor é fundamental, sendo imprescindível uma atenção à sua formação. Por isso, consideramos que a formação continuada é fundamental para ele realizar um excelente trabalho ao longo de sua carreira docente.

No entanto, Nóvoa (2017) esclarece que a formação docente não é uma resposta de “salvação” para as dúvidas e problemas dos professores. Na verdade, “a formação é fundamental para construir a profissionalidade docente, e não só para preparar os professores do ponto de vista técnico, científico ou pedagógico” (NÓVOA, 2017, p. 1131). Presume-se que com essas intervenções os docentes comecem a

compreender o processo de mudanças, adaptações e inovações, valorizando e enxergando seu verdadeiro papel no ensino.

Assim, “[...] o professor que busca realizar um bom trabalho necessita superar-se e reinventar-se constantemente. Na realidade, o professor vive em estado de construção permanente da profissionalidade” (LÜDKE; BOING, 2012, p. 443). Dentre os fatores de destaque para uma boa atuação dos docentes, têm-se as práticas pedagógicas, que abordamos na subseção a seguir.

2.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Na medida em que falamos sobre práticas pedagógicas, compreendemos que não ofereceremos *receitas prontas* na proposta do curso de formação continuada desta dissertação. Longe de qualquer prática engessada, a busca pelo saber, o estudo para preparar uma aula, o planejamento, a gestão, a aplicação de conteúdos e a identificação da aprendizagem dos discentes, são exemplos de práticas pedagógicas conscientes – as quais, muitas vezes, são aprimoradas durante o ensino.

Uma interessante sugestão seria adotar o termo *estratégias didáticas* ou *estratégias de ensino* para se referir às práticas pedagógicas, enfatizando toda a ação que o docente exerce. Tardif (2014), por sua vez, representa o termo como *prática profissional*:

> A finalidade de uma epistemologia da prática profissional é revelar esses saberes, compreender como são integrados concretamente nas tarefas dos profissionais e como estes os incorporam, produzem, utilizam, aplicam e transformam em funções dos limites e dos recursos inerentes às suas atividades de trabalho. Ela também visa compreender a natureza desses saberes, assim como o papel que desempenham tanto no processo de trabalho docente quanto em relação à identidade profissional dos professores (TARDIF, 2014, p. 256).

A prática pedagógica desenvolve as competências necessárias para o docente criar, articular e controlar o ambiente de aprendizagem em que está inserido. Ele realiza a gestão do seu conhecimento, buscando compreender as tarefas que necessita desempenhar, e articulando o seu tempo para as possíveis oportunidades com as suas novas funções e com as novas tecnologias educativas que surgem. Seno (2007) arrisca-se a definir o professor ideal, sendo aquele

> [...] preparado para aprender a aprender, trabalhar em equipe, partilhar experiências, solucionar conflitos, readequar ações, dominar diferentes formas de acesso às informações, desenvolver a capacidade crítica de avaliar, reunir e organizar as informações mais relevantes para construir e reconstruir o cotidiano de sua prática (SENO, 2007, p. 19).

Os saberes experienciais estão ligados às práticas pedagógicas, e referem-se ao processo do trabalho docente. Diferentes fatores podem influenciar no trabalho do professor, entre eles, o objetivo didático, os recursos disponíveis, os saberes disciplinares e curriculares, o conhecimento técnico, os produtos desenvolvidos e o próprio papel do professor. Esses são alguns componentes para analisar e evidenciar os impactos que exercem sobre as práticas pedagógicas (TARDIF, 2014).

O que se pode constatar antecipadamente é que as tarefas de um docente vão além do conteúdo, pois envolvem todo um contexto educacional, social e político. Ele precisa percorrer diferentes caminhos para alcançar a aprendizagem dos alunos. Reforçando as ações pertinentes aos docentes que desenvolvem durante o seu trabalho, Lucas (2015) explica que:

> Essas ações, próprias da dinâmica docente, envolvem aspectos como a seleção de conteúdos/temas a serem abordados, o estabelecimento de objetivos de ensino e de aprendizagem pertinentes ao nível escolar dos alunos, a elaboração de atividades avaliativas (segundo diferentes instrumentos e modalidades), a escolha de recursos que contribuam para o ensino e para a aprendizagem pretendidos e, por fim, ponderações quanto ao tempo disponível o perfil dos alunos envolvidos, bem como os valores e as convicções do próprio docente. Considerando esses e outros componentes, cada docente pode delinear um esquema geral de aula(s) e optar por uma ou mais modalidades de didáticas favorável ao desenvolvimento da(s) aula(s) planejadas (LUCAS, 2015, p. 7).

Assim, fica explícito que a prática pedagógica pode ser personalizada, atendendo particularmente o contexto em que o professor se encontra. Segundo Zabala (1998):

> A estrutura da prática obedece a múltiplos determinantes, tem a sua justificação em parâmetros institucionais, organizativos, tradições metodológicas, possibilidades reais dos professores, dos meios e condições físicas existentes etc. (ZABALA,1998, p. 16).

Esses fatores elencados por Zabala (1998) enfatizam a complexidade das práticas pedagógicas e a importância da formação docente para o desenvolvimento da competência de profissionais para atuarem com excelência no âmbito do ensino.

Estendendo esse discurso para atualidade, no cenário de professores com bacharelado que atuam no EAD, é preciso considerar que, além dos saberes docentes,

a tecnologia também está fortemente empregada em sua ação profissional. Há, ainda, as exigências das bases curriculares, que inserem a palavra inovação em seu contexto de trabalho – como se já não bastasse toda a complexidade de definir as práticas pedagógicas. Com isso, fica evidente que não é possível desejar um passo a passo, a popular *receita pronta*, pois cada curso e cada série tem a sua particularidade exigida do docente por parte da base curricular.

Castaman e Rodrigues (2021) expõem que quando as práticas pedagógicas interagem com a inovação, é necessário olhar para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. A formação consciente, o conhecimento socializado, o aperfeiçoamento, a humanização e os contextos histórico-ontológicos da relação trabalho-educação visam proporcionar uma aprendizagem mais efetiva e autônoma aos alunos (CASTAMAN; RODRIGUES, 2021).

Os mesmos autores experienciaram, na prática, um exemplo de aplicabilidade dessa inovação na formação docente, uma vez que inovaram a instituição a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) com foco nas práticas pedagógicas. Castaman e Rodrigues (2021) consideraram ações inovadoras, priorizando construir um ambiente favorável que considerasse a realidade específica e múltipla de docentes, discentes e instituição, entendendo que o conjunto potencializa o ensino. Eles entenderam que determinadas estratégias, quando orientadas e conduzidas com contextualização, interdisciplinaridade e transformação social, geram mais aprendizagem.

Pressupondo que as práticas pedagógicas que descrevemos anteriormente, justificam a importância da formação docente, mas prezamos que os professores fazem o melhor para atuar em sala de aula, usando como base sua experiência como aluno. Percebe-se, também, que os pesquisadores que adotamos como referenciais não apresentam nenhuma fórmula mágica para ser aplicada no ensino.

Se as Instituições de Ensino Superior (IES) se comprometessem a capacitar professores com mais frequência na formação continuada, sejam aqueles que já estão em serviço ou os que serão futuros docentes, não seria tão angustiante atuar em diferentes modalidades. Muitas vezes, julga-se que o docente resiste em atuar no EAD por insegurança e falta de conhecimento do docente. É nesse sentido que defendemos a importância de uma formação continuada que possa auxiliar o professor para ser atuante em diferentes modalidades, fazendo-o compreender o que é o EAD e desconstruindo todas as lendas formadas em razão de uma modalidade diferente da tradicional.

2.3 CURSOS DE ENGENHARIA NA MODALIDADE EAD

A Engenharia é uma profissão muito antiga, que veio se transformando ao longo da história e se subdividindo em áreas específicas. O engenheiro, por sua vez, tem um importante papel na evolução da sociedade, pois é responsável por criar soluções para diferentes tipos de problemas. Mas, para assumir toda essa responsabilidade, é preciso passar por uma formação que o torne habilitado e competente tecnicamente.

O engenheiro é visto pela sociedade como um profissional robusto, com raciocínio lógico e estratégico de gestão, como um desenvolvedor de produtos e soluções. Países desenvolvidos medem os seus avanços tecnológicos e crescimento econômico pela quantidade de engenheiros formados – fato que demonstra a importância de esses profissionais passarem por um ensino de qualidade.

No Brasil, o ensino de Engenharia é regulamentado e autorizado pelo Ministério da Educação (MEC). Já o Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e os Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREA) são os órgãos responsáveis pela fiscalização do exercício dos profissionais.

Em geral, o ensino na área de Engenharia sempre foi voltado para disciplinas de ciências e exatas, com conteúdos complexos, que preparamos profissionais para serem extremamente racionais. Todavia, o mercado de trabalho sinalizou, gradualmente, a necessidade de engenheiros terem competências e habilidades mais humanísticas, o que obrigou o MEC e os órgãos responsáveis pela classe a repensarem o ensino.

Partindo dessa demanda, as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2019) dos cursos de graduação em Engenharia passaram a exigir que os futuros engenheiros tenham um ensino pautado em uma visão mais holística e humanista, de modo a torná-los profissionais mais críticos, reflexivos e criativos. Assim, o documento propôs mudanças na curricularização dos cursos:

> Muito mais do que um documento que elenca quais conhecimentos as escolas de engenharia devem ensinar, as novas DCNs trazem uma visão de engenharia - e de engenheiro - diferente do que havia até então: de um profissional especialista em “resolver problemas” para um apto a “antever problemas” e “inovar” (TEIXEIRA JUNIOR, 2020, p. 72).

Repensar o ensino, estudar novas estratégias, compreender o que o profissional engenheiro que atua no mercado de trabalho do século XXI, lida com processos e

pessoas interligados, sendo uma necessidade evidente de ter na curricularização competências e habilidades para atuar em um mundo contemporâneo, em que sejam capazes de resolver e criar soluções inovadoras, complexas e, além de tudo, fazer uma excelente gestão, seja de projetos e de pessoas.

Porém, para que as melhorias no ensino de Engenharia efetivamente aconteçam, é preciso envolver os docentes e as IES que oferecem graduações nessa área e atraí-los para um novo modelo formativo. Trata-se de um trabalho em conjunto, no qual os docentes precisam estar dispostos a aprimorar suas práticas pedagógicas, e as IES, por outro lado, precisam incentivá-los. Não há algo pronto, roteiro, uma sequência exata de como os professores devem atuar, mas toda essa transformação no ensino fará com que o modelo educacional seja repensado também.

O ensino de Engenharia ainda está muito pautado no modelo tradicional, baseado essencialmente na transmissão e recepção da informação, ignorando as individualidades, preferências e conhecimentos prévios dos estudantes (BELHOT, 2005).

Algumas transformações são esperadas no campo do ensino de Engenharia, de modo que a área caminhe para um novo modelo. Espera-se que o EAD se torne um aliado para eliminar duas das barreiras impostas pelo modelo de ensino tradicional: tempo e espaço. Essas transformações, entretanto, devem afetar professores e alunos (SENO; BELHOT, 2009).

Assim, a expectativa de melhoria do ensino pesa sobre os ombros dos docentes, que já possuem suas múltiplas responsabilidades, visto que se trata de um fenômeno educacional multifacetado, influenciado por fatores sociais, técnicos, culturais, políticos e humanos. Dessa forma, quando expressa a melhoria no ensino, o sistema educacional depende do docente para buscar novas técnicas, estratégias e metodologias (BELHOT, 1997). Por sua vez, Seno e Belhot (2009) indicam que os professores de engenharia,

> [...] precisam se conscientizar de que a utilização de diferentes métodos/estratégias de ensino pode representar grandes diferenças nos resultados do aprendizado, além de possibilitar um papel ativo do aluno pela proposição de atividades que favoreçam seus diferentes estilos de aprendizagem (SENO; BELHOT, 2009, p. 509).

No entanto, o que se percebe é que os engenheiros-professores realizam as suas aulas conforme as aulas que obtiveram quando eram alunos, baseando-se em

conhecimentos completamente técnicos. A deficiência de conhecimentos pedagógicos em sua formação reprime o comportamento de mudar as metodologias de ensino, o que impacta diretamente na aprendizagem. “O que se percebe em relação ao professor de engenharia é que ele está acostumado a ensinar baseado em sua formação, exercício de sua profissão e/ou experiência prática” (SENO; BELHOT, 2009, p. 505).

A partir disso, surge a motivação por um ensino diferente do tradicional, que não se aproprie exclusivamente de aulas expositivas, que é favorável somente para alguns aprendizes (SENO; BELHOT, 2009). O professor passa a compreender que ensinar vai muito além de expor conteúdos, pois também exige a tomada de decisões relacionadas à atividade de ensino, aplicando princípios que possam ampará-las, dirigi-las e controlá-las. "É nesse sentido que se justifica a discussão dos aspectos metodológicos do ensino” (BELHOT, 1997, p. 14).

As novas DCN (BRASIL, 2019) constituem outro elemento motivador para as mudanças no ensino de Engenharia, explicando que

> Um outro elemento inovador nas DCN de 2019 é o capítulo V - “Do corpo docente”. Prescreve que o curso deve manter, permanentemente, um “Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente” (parágrafo primeiro). Reforça que tal programa deve estar vocacionado para o aprimoramento permanente das práticas pedagógicas do professor de engenharia, em especial, “que englobe estratégias de ensino ativas, pautadas em práticas interdisciplinares, de modo que assumam maior compromisso com o desenvolvimento das competências desejadas nos egressos” (parágrafo 1º) (TEIXEIRA JUNIOR, 2020, p. 79).

As mudanças no ensino de Engenharia ocorreram, mesmo que em pequenas repercussões. No entanto, o mercado de trabalho ainda exige um profissional que tenha não só conhecimento técnico, mas também sociológico, humano e psicológico. As IES, por sua vez, exigem dos docentes. Isso faz com que os métodos de ensino sejam repensados, impulsionando mais melhorias.

Em um mundo cada vez mais conectado, é utópico pensar que o ensino não evoluirá. “A tecnologia educacional, de um modo geral, procura desenvolver estratégias mais eficientes e mais adequadas ao processo de aprendizagem” (SENO; BELHOT, 2009, p. 507). Nessa perspectiva, o EAD promete inovar no ensino e aprendizagem, com a promoção de experiências inovadoras que possam mudar o ensino.

É importante ressaltar que o ensino de Engenharia também sempre sofrerá alterações. Mesmo que o método educacional tradicional permaneça – o que é bom e

até necessário em determinados casos –, ainda haverá energia para conceber novas estratégias e adotar novas práticas pedagógicas. Isso porque as mudanças evolutivas acontecem em todos os setores, incluindo os acadêmicos, não apenas por modismos teóricos, mas por demanda social. Nesse sentido, as IES também farão as suas contribuições, oferecendo recursos tecnológicos e auxiliando nas capacitações e formações continuadas dos docentes, a fim de construírem juntos o ensino inovador na era da tecnologia.

No que se refere à inclusão da tecnologia, o EAD pode se aliar às práticas pedagógicas e contribuir em termos de qualidade. Trata-se de uma modalidade que existe há muitos anos, considerando o tempo em que registraram o ensino por correspondência. Existem várias estratégias para o EAD acontecer, por exemplo, transmissão pelo rádio ou televisão, e envio de materiais impressos para os alunos. Essa modalidade adaptou-se perfeitamente com a tecnologia, casando-se com o digital e com a inovação para o meio educacional.

O EAD tomou espaço nas instituições de ensino brasileiras devido à instauração da Lei n.º 9.394 de 1996 (BRASIL, 1996), que regulamentou todos os níveis de escolarização. Com isso, o MEC iniciou o credenciamento dos cursos de ensino superior a partir de 1999 (BRASIL, 2016). A apresentação dessa lei tem o intuito de constatar que qualquer curso de graduação EAD passa por todas as exigências de uma graduação na modalidade presencial. Dessa maneira, não há razões para desacreditar na qualidade do ensino nessa modalidade.

Há diversos fatores interligados para garantir que um curso EAD aconteça com nível de excelência, entre eles, material instrucional, infraestrutura, ambiente de aprendizagem e equipe multidisciplinar (CARNEIRO *et al*., 2008).

Um ponto de destaque, além da tecnologia, são os docentes, que contribuem para que os cursos aconteçam conforme as exigências do MEC. Assim, Carneiro *et al*. (2008) relata a necessidade de uma transição dos docentes com experiência na modalidade presencial para o EAD. Na perspectiva do autor, a quebra de culturas educacionais adquiridas ao longo da profissão, o conhecimento sobre novas tecnologias para aprendizagem e as mudanças na competência para interagir por materiais instrucionais com o aluno virtual são meios a tratar durante a transição.

O engenheiro-professor, por sua vez, precisa se conscientizar de que o ambiente de ensino e aprendizagem a distância é muito diferente daquele em que está habituado. Para lidar com esse novo ambiente digital, ele deve construir sistemas de

aprendizagem menos formais, com apoio da tecnologia educacional, e com o aprimoramento de suas práticas pedagógicas (SENO; BELHOT, 2009).

Seguindo esse contexto, Moran (2000) traduz perfeitamente que o EAD exige muito do professor, e que é necessário ter bom senso ao ensinar pela *internet*. Ele precisa estar atento a diversos aspectos, uma vez que é responsável pelo ensino e pela transformação do aluno em protagonista da sua aprendizagem. Mesmo com todas as distrações e ofertas do mundo conectado, o aluno seguirá motivado para aprender a se concentrar e focar nas disciplinas e estudos:

> A Internet é uma mídia que facilita a motivação dos alunos, pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece. Essa motivação aumenta se o professor cria um clima de confiança, de abertura, de cordialidade com os alunos. Mais que a tecnologia, o que facilita o processo de ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, pela competência e pela simpatia com que atua (MORAN, 2000, p. 51).

A transição do docente da modalidade presencial para o EAD não necessita ser abrupta. Entretanto, é preciso compreender a importância de adquirir competências e habilidades para atuar em diferentes modalidades. A tecnologia será inserida na educação através dos docentes, com abordagens estratégicas e procedimentos que permitam a aprendizagem eficiente dos alunos. A busca por desenvolver estratégias mais eficientes e mais adequadas é o que move a tecnologia na educação (SENO, 2007). “[...] Diante disso, surge uma pergunta: será que somente a ênfase tecnológica é suficiente para atender a educação a distância?” (SENO; BELHOT, 2009, p. 503).

Vale a pena expor e reforçar que ensinar no digital é muito diferente de ensinar no presencial, mas ambas as modalidades são importantes, e uma não anula a outra. É preciso ter modalidades diferentes, e o EAD complementa o ensino presencial. Dessa forma, Seno e Belhot (2009) explicam que as adaptações são uma forma de movimentar o docente a repensar sua maneira de ensinar, aprender e pesquisar (SENO; BELHOT, 2009).

Nesse ponto, a sugestão para as instituições de ensino é auxiliar os docentes a passarem por essa mudança, motivando, criando um cenário favorável com um ensino de qualidade e docentes capacitados digitalmente. Segundo Seno e Belhot (2006), é importante estruturar processos para capacitar os docentes, baseados em competências, com aspectos educacionais voltados às teorias de ensino. Essas ações podem caracterizar um diferencial para tornar professores bons em EAD, para não

limitar o potencial da modalidade, e garantir a eficiência e qualidade das aplicações (SENO; BELHOT, 2009).

Essas movimentações atingem o papel que o professor desempenha, pois podem gerar dúvidas sobre qual a sua função nesse paradigma do EAD. Por essa perspectiva, vamos tratar a seguir sobre como é o perfil do professor na modalidade a distância.

2.4 ATUAÇÃO PROFESSORES NO EAD

O papel que o professor desempenha no EAD é diferente do que já conhecemos na modalidade presencial. O docente do EAD aprenderá a deixar "de ser o 'dono do saber' e o controlador da aprendizagem, para tornar-se um mediador que estimula a curiosidade, o debate e a interação com os outros participantes do processo" (SENO; BELHOT, 2009, p. 503). Para elucidar quais seriam as mudanças nos novos papéis propostos pelo EAD aos educadores, apresentamos o Quadro 2, fundamentado na caracterização de Seno e Belhot (2009).

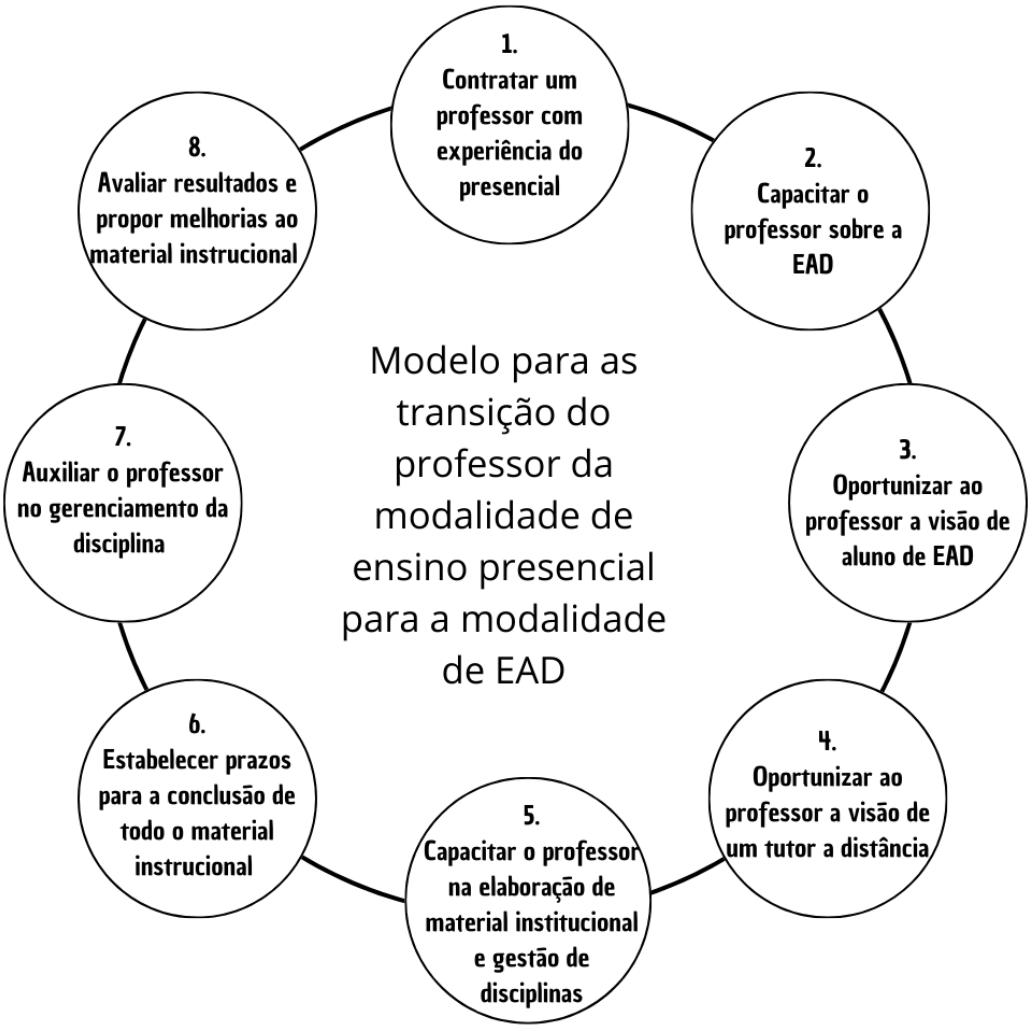
Quadro 2 – Categorias das funções dos professores EAD

Categorias de professores EAD	
Professor Conteudista (autor)	É o profissional que tem a responsabilidade de construir o material didático de um curso ou disciplina, desenvolvendo-o de acordo com um *design* instrucional especializado e orientado pela IES ou empresa contratante.
Professor Responsável	É o profissional responsável pela disciplina ou curso, que assina pela execução, acompanhamento e avaliação da disciplina, e trabalha em conjunto com seus tutores, orientando-os pedagogicamente nas questões relativas aos conteúdos.
Professor Tutor	É o profissional responsável pela orientação concreta dos estudantes. Seu papel é de grande importância no EAD, pois contribui com conhecimento especializado, tece linhas de discussão com os estudantes e colhe o *feedback* das atividades de aprendizagem. Ele motiva a aprendizagem, esclarece as dúvidas e resolve os problemas que surgem durante o estudo. Além disso, ele sintoniza as propostas dos conteúdos com a bagagem cultural dos interlocutores, fornecendo orientações e propostas para que o estudante avance em sua aprendizagem. Trata-se de alguém que acompanha e atende o estudante durante o seu percurso de aprendizagem.

Fonte: adaptado de Seno e Belhot (2009)

Normalmente, os novos papéis são propostos aos professores que já atuam no presencial, e seguirão com os desafios de toda essa transição. Carneiro *et al*. (2008), por sua vez, propôs um modelo na Figura 1, para essa transição ser mais branda, sem impactar o docente que já possui anos de experiência no presencial.

Figura 1 – Modelo para transição do professor presencial para EAD



Fonte: Carneiro *et al*. (2008, p. 8)

O que cada etapa do modelo apresentado por Carneiro *et al*. (2008) na Figura 1, ensina o movimento de transição de modalidades. Se observarmos cada um dos pontos, podemos correlacionar com a realidade de cada IES. No item 1, existe uma grande necessidade de professores para atuar no EAD. Assim, a contratação de um profissional com experiência presencial é certa.

Já no item 2, o professor sem experiência passa por uma preparação, representando uma etapa importante para um conhecimento teórico sobre a modalidade. Essa capacitação é essencial, pois reforça o que Seno e Belhot (2009, p. 504) acreditam ser o "[...] diferencial entre preparar professores e preparar bons professores para a educação a distância".

Nos itens 3 e 4, o professor permanece na preparação, provando que uma estrutura organizada e bem elaborada pode fazer com que ele entenda como o aluno

EAD aprende. Consequentemente, ele passa a entender como desempenhar o seu papel nessa modalidade.

No item 5, o professor interage em duas dimensões, a técnica e a científica, pois a elaboração do material didático corresponde a toda base do ensino e aprendizagem. Diante disso, reforçamos que somente a tecnologia não constrói o EAD. Também é fundamental ter professores para construir conteúdos didáticos, preparar o ambiente e traçar estratégias de interação para os alunos. Dessa forma, no item 6, o professor aprenderá sobre os prazos e lidará com métodos diferenciados comparado ao presencial, pois cada instituição poderá adotar seu tempo de acordo com a metodologia empregada.

No item 7, a gestão das disciplinas no EAD terá as suas particularidades entre a tecnologia e a equipe multidisciplinar, dando todo o suporte e apoio aos alunos conectados. Por fim, no último item, tem-se a avaliação dos resultados, obtida por relatórios emitidos pelo ambiente virtual de aprendizagem e pela equipe multidisciplinar que faz a gestão dos conteúdos disponíveis.

O pilar de sustentação para que todas as etapas do EAD sejam cumpridas é a criação do material didático. O professor contratado para atuar nessa frente conhecerá as necessidades e particularidades que a modalidade implica, e preparará um material específico ao aluno, a fim de promover uma aprendizagem efetiva.

As pesquisadoras Palloff e Pratt (2004) explicam que para o professor atuar no on-line é necessário preparar aulas e materiais centrados no aluno, buscando entender quem são, como eles aprendem, qual a sua realidade, desenvolver pensamentos reflexivos,

> [...] desenvolver cursos e programas sem deixar de dar atenção a um melhoramento contínuo da qualidade, para que nossos alunos continuem seu processo de aprendizagem e avancem suavemente em direção às suas metas, seus objetivos e seus sonhos (PALLOFF; PRATT, 2004, p. 142).

Para que o docente tenha competências básicas, o perfil ideal é que tenha conhecimento essencial da *internet*, tenha habilidades para usar AVA, fazer pesquisas na *internet*, incluir questões relativas ao tempo e seu gerenciamento, repensar e buscar novos métodos para avaliação (PALLOFF; PRATT, 2004).

Estar aberto a novas oportunidades é o que o EAD poderá proporcionar aos docentes que atuam no presencial, para contribuir na melhoria de suas competências e habilidades. A tecnologia não substituirá o ensino presencial, mas preparará o

profissional docente para desafios e inovações – assim como ocorreu no cenário pandêmico, que obrigou todos a migrarem para o digital. Nesse sentido, o EAD é a oportunidade de adequar-se a novas estratégias educacionais, fazer escolhas conscientes e promover um ensino de qualidade inovador.

Uma proposta que pode contribuir para práticas educacionais e ser funcional em diferentes modalidades é a formação continuada em serviço, baseada em metodologias e ferramentas para auxiliar no ensino e aprendizagem. Como exemplo disso, as MR, que tem Shaaron Ainsworth (1999; 2006) como uma das precursoras, podem servir como apoio ao docente, para validar a aprendizagem do aluno e atuar no digital.

2.5 MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES

A expectativa de todo docente é que esteja preparado para atuar, ou seja, que tenha, em suas práticas pedagógicas, competências para ensinar efetivamente um determinado conteúdo, almejando o aprendizado de todos os alunos, com diferentes níveis de funções cognitivas. No ensino presencial, isso pode ser evidenciado de diversas formas pelos docentes, mas e quanto à modalidade a distância? O professor possui formação adequada para ensinar de forma que a aprendizagem dos alunos seja satisfatória?

O principal objetivo desta subseção é apresentar o que são as Múltiplas Representações (MR), com foco na taxonomia desenvolvida pela pesquisadora Shaaron Ainsworth (1999; 2006), que defende a aplicação de uma diversidade de representações em conteúdos, com o propósito de auxiliar na aprendizagem dos alunos.

As MR podem contribuir com as práticas pedagógicas dos docentes, independentemente da modalidade empregada, e a escolha por essa taxonomia será um diferencial em apoiar conteúdos no EAD.

A relevância em abordar as MR no EAD explicita diversos paradigmas que a modalidade carrega. Considerando a complexidade dos conteúdos de cursos de Engenharias, oferecer ferramentas para que o docente possa atuar, tendo um ensino de qualidade e resultando em uma aprendizagem efetiva, é a proposta do uso das MR.

As MR consistem em referenciar um mesmo conteúdo científico específico, usando-se de uma diversidade de representações distintas. Conforme Ainsworth

(1999) afirma, o uso de diversas representações tende a capturar o interesse dos alunos, comprovando a promoção de uma aprendizagem eficaz.

Reconhecendo a melhoria na aprendizagem, Laburú, Barros e Silva (2011) e Duval (1993) referem-se a conteúdos conceituais com diferentes formas de representação. Além disso, segundo os primeiros, constata-se que os aprendizes se submetem a diversos modos de representação, como descritivos, experimentais, matemáticos, figurativos, gestuais, dentre outras.

As MR se adaptam a variadas modalidades de ensino, inclusive, ao EAD, foco da presente pesquisa. Segundo Zompero e Laburú (2010), os multimodos de representação resultam em uma aprendizagem significativa, favorecendo a relação cognitiva dos alunos, formando uma ligação entre um novo conhecimento e a estrutura cognitiva já formada, dos conhecimentos subsunçores, organizando todo conhecimento, promovendo novos significados. “Portanto, a utilização de modos e formas variadas de representações nas atividades de ensino estimula a reorganização das ideias dos alunos para construírem significados científicos mais coesos” (ZOMPERO; LABURÚ, 2010, p. 38).

O termo *funções pedagógicas* é adotado nesta pesquisa, em razão de Ainsworth (1999; 2006) propor uma estrutura de ensino que auxilia os docentes em suas práticas pedagógicas, favorecendo o processo de aprendizagem, almejando que o aluno tenha auxílio no seu desempenho cognitivo para aprender efetivamente.

Em suas produções, Ainsworth (1999; 2006) enfatiza não somente uma estrutura de ensino, mas também aplicações em ambientes virtuais com objetivos pedagógicos definidos, agregando sistemas representacionais e projetando de diversas maneiras. Isso evidencia que as MR influenciam diretamente na aprendizagem dos alunos (AINSWORTH; VAN LABEKE, 2002).

Muitas vezes, as MR são empregadas até inconscientemente em sala de aula por parte dos professores, na busca de aprendizado efetivo (AINSWORTH; BIBBY; WOOD,1997). Sua utilização é uma sugestão que possibilitará ao professor externalizar situações abstratas mais concretas:

> Uma razão para explorar as múltiplas representações em ambientes de aprendizagem é aproveitar as representações que têm papéis complementares, onde as diferenças entre as representações podem estar nas informações que cada uma contribui ou nos processos que cada uma apresentaram. Ao combinar representações que se complementam dessas formas, é previsto que os alunos se beneficiem com a soma dessas vantagens (AINSWORTH, 1999, p. 135, tradução nossa).

As funções pedagógicas das MR, segundo Ainsworth (1999, 2006), englobam 3 passos fundamentais. O primeiro deles é a compreensão de que cada representação complementa a outra. Nas MR, a complementação se configura como o fornecimento de informações quando uma única representação não é suficiente para compreender o conteúdo dado, ou quando ele é muito complexo para os alunos interpretarem sozinhos. Assim, a combinação de representações tem como objetivo beneficiar os alunos das vantagens que cada uma representa (AINSWORTH; BIBBY; WOOD,1997; AINSWORTH; VAN LABEKE, 2002; AINSWORTH, 2006).

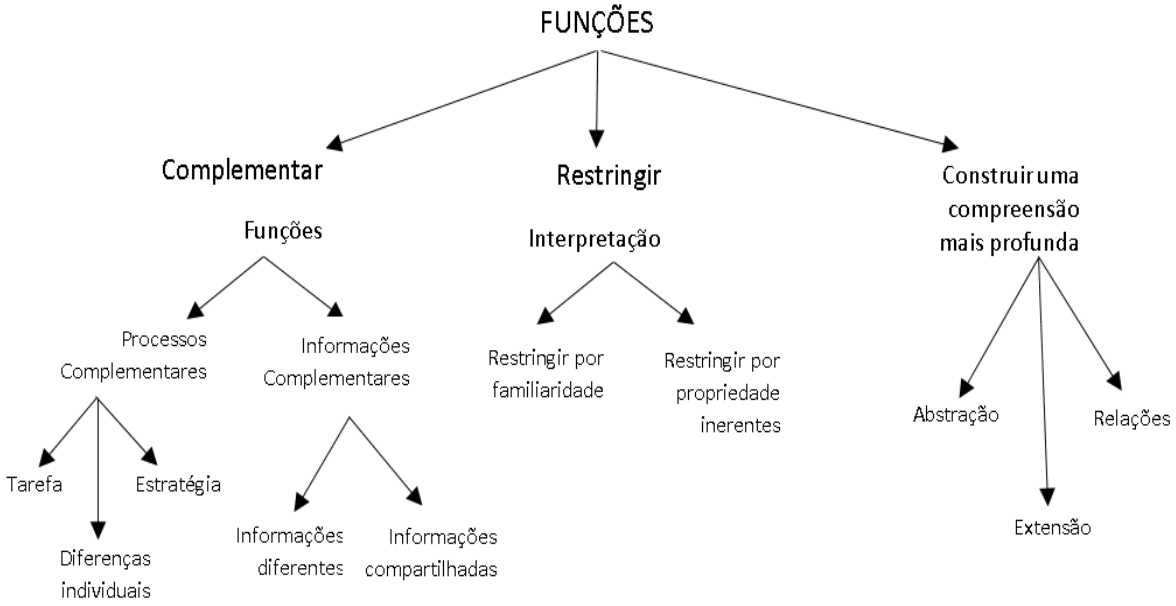
O segundo passo é o entendimento de que certas combinações de representações podem auxiliar a aprendizagem, restringindo a interpretação de outra representação, ajudando os alunos a desenvolverem sua compreensão sobre o novo. Isso implica em auxiliar o aprendiz a aprender um novo conceito utilizando uma representação mais familiar, com o intuito de apoiar uma interpretação menos familiar (AINSWORTH; BIBBY; WOOD,1997; AINSWORTH; VAN LABEKE, 2002; AINSWORTH, 2006).

O terceiro e último passo consiste na união das diferentes representações, em que o aluno fará relações com os diversos modos representados. Assim, as MR podem apoiar na construção de uma compreensão mais profunda com as informações recebidas das representações, a qual seria inalcançável compreender com uma única representação. O entendimento mais profundo das representações são processos em que os alunos cognitivamente aprendem algo novo, estendendo o que já era de conhecimento para um desconhecido (AINSWORTH; BIBBY; WOOD,1997; AINSWORTH; VAN LABEKE, 2002; AINSWORTH, 2006). Em síntese:

> Uma análise conceitual dos ambientes de aprendizagem multirrepresentacionais existentes sugere que existem três funções principais que as MR servem em situações de aprendizagem – complementar, restringir e construir. A primeira função é usar representações que contenham informações complementares ou suportem processos cognitivos complementares. Na segunda, uma representação é usada para restringir possíveis (des)interpretações no uso de outra. Finalmente, as MR podem ser usadas para encorajar os alunos a construir uma compreensão mais profunda de uma situação (AINSWORTH, 1999, p. 134, tradução nossa).

Para uma visão esquemática das funções pedagógicas das MR, Ainsworth (1999) propõe a Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Funções Pedagógicas das MR



Fonte: Ainsworth (1999, p. 134, tradução nossa)

Diante do exposto, sintetizamos que as representações podem desempenhar as seguintes funções pedagógicas (AINSWORTH, 1999):

(a) Função complementar: com o objetivo de explorar as representações, que irão apoiar a aprendizagem com diferentes maneiras de representar.

(b) Função restringir: adotada com uma representação que os alunos tenham familiaridade ou de fácil compreensão, para apoiar uma segunda representação mais complexa;

(c) Função construção do conhecimento: também adotada com o intuito de aprofundar, de explorar a possibilidade de representar, usando duas ou mais representações, interagindo com os alunos, almejando que alcancem uma compreensão mais profunda do domínio.

As MR priorizam o que cada indivíduo possui de conhecimento e como recebe novos, de acordo com sua capacidade cognitiva. Nesse contexto, ainda dando foco para a aprendizagem, as experiências e capacidades de cada indivíduo são diferentes, sendo impossível atingi-los com uma única representação (SOUZA *et al*., 2017). Além disso, o uso das MR pode levar em consideração a estrutura cognitiva prévia do aprendiz, partindo de uma representação mais familiar e promovendo seu engajamento no processo de abstração e aprendizagem de conceitos científicos (LABURÚ; SILVA, 2011).

O que se busca defender é uma aprendizagem com maior significado, aplicando uma proposta pedagógica baseada em múltiplas formas e modos de representação,

sendo possível em razão da idiossincrasia de aspectos cognitivos e subjetivos (LABURÚ; SILVA, 2011). Metodologicamente, as abordagens com MR podem auxiliar efetivamente no conhecimento dos alunos, além de enriquecer a aprendizagem, restringindo sobre conceitos e teorias irrelevantes (LABURÚ; SILVA, 2011; SOUZA *et al*., 2017). Além disso, resultados de pesquisa recentes indicam que elas podem contribuir para que os aprendizes manifestem indícios de atribuição de significados profundos acerca do conteúdo específico estudado ultrapassando, inclusive, aqueles que eram circunscritos ao contexto dos conhecimentos prévios, aparente, senso comum e intuitivo do aprendiz (TREVISAN SANZOVO; LABURÚ, 2019).

Sabendo dos benefícios e eficácias que as MR apresentam, de acordo com os pesquisadores expostos, há fatores que precisam ser levados em consideração para que a sua adoção seja exitosa.

Um deles é que, para utilizar as MR, é preciso identificar as informações que serão fornecidas, caracterizando o mundo representado e a forma como serão apresentadas essas informações (AINSWORTH, 2006). Conforme as explanações desta pesquisadora, o que se necessita revisar para aplicar são as projeções eficazes das representações, e isso demanda um esforço exclusivo do professor.

Todavia, é preciso sinalizar que usar simplesmente as funções das MR não satisfaz o sistema ensino-aprendizagem. As representações devem ser claras para os alunos, ou seja, eles precisam ter conhecimento para fazer a tradução dessas representações – caso contrário, não faz sentido adotá-las. Um exemplo disso é a adoção de um gráfico: se o aprendiz não souber interpretá-lo, lê-lo ou traduzi-lo, o docente não obterá sucesso na aprendizagem por meio dessa representação.

Assim, a capacidade de representar diversas vezes o mesmo conceito pode avançar para a utilização de *objetos de aprendizagem* de forma combinada. Ou seja, os recursos digitais podem ser tomados como ferramentas situadas em ambientes de aprendizagem – contribuindo, assim, para uma proposta de práticas pedagógicas de MR, como abordamos a seguir.

2.6 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os Objetos de Aprendizagem (OA) são elementos que podem agregar muito ao ensino e favorecer a aprendizagem dos alunos. O professor fará as suas escolhas pedagógicas (LUCAS, 2015) ponderando que, quando exposto a MR, ou seja, quando

o conteúdo for representado de diversas maneiras, os alunos poderão compreender melhor os assuntos abordados. Há que se considerar, ainda, que esse processo pode ser enriquecido com a incorporação da tecnologia, gerando inovação em sala de aula.

Desejamos esclarecer que o objetivo desta seção não é ensinar o professor a criar os OA, pois, para isso, usam-se linguagem e ferramentas de programação. Consequentemente, há a necessidade de conhecimentos prévios específicos sobre computação e algoritmos. Portanto, apenas abordamos como utilizar os OA, de forma que já estejam disponíveis e prontos para o uso dos docentes e discentes.

Assumindo a modalidade EAD, diversos recursos tecnológicos são escolhidos como estratégia para aprimorar o ensino e alcançar o resultado do sucesso na aprendizagem. Dessa forma, o professor utiliza de seus conhecimentos pedagógicos para somar com a tecnologia. Assim, ele pode aprofundar-se especificamente para inclui-las em suas práticas pedagógicas e contribuir com o EAD.

A inovação tecnológica exigida no EAD anseia por abranger conteúdos que potencializem a aprendizagem, que sejam instigantes ao aluno, e que promovam o interesse em aprender. Os OA demonstram preparo para atingir essa expectativa, corroborando com o uso da tecnologia, permitindo que os alunos se familiarizem com eles e compreendam até os conteúdos mais complexos.

A criação de conteúdos para o EAD é um desafio para docentes, uma vez que as habilidades técnicas e científicas são necessárias para criar e transformar conteúdos acessíveis aos alunos. Nessa busca de organizar e estruturar os materiais para que tenham uma didática clara, é importante ter uma ferramenta tecnológica disponível e ao alcance de todos. Os OA foram criados idealizando o apoio ao docente, na interação com os alunos, na aprendizagem e na imersão com a tecnologia.

Mas sabe-se que a capacidade de representar diversas vezes o mesmo conceito estimula o interesse do aluno, voltando sua atenção para importantes ações, implicando em resultados de aprendizagem (AINSWORTH, 1999).

De fato, a articulação das MR com os OA, nesta pesquisa, visa contribuir com as representações na utilização de ‘objetos de aprendizagem’ combinados. A utilização de OA leva o docente a escolher qual o modelo de objeto deseja para a sua aula, de forma adequada para seu público e conteúdo. O objeto tem como foco complementar a estratégia pedagógica.

As definições e conceitos sobre OA transitam em diversas versões de acordo com o que cada pesquisador especifica. “O termo objeto de aprendizagem (OA) − do

inglês *learning object* − é usado para definir materiais digitais cujo propósito é dar suporte aos processos de ensino e de aprendizagem" (VICENTIN; PASSOS, 2017, p. 55). Trata-se, portanto, de recursos digitais, como ferramentas, que podem interagir nos ambientes de virtuais de aprendizagem, contribuindo, assim, para uma proposta de práticas pedagógicas de MR.

Wiley (2000) considera que os OA são quaisquer recursos digitais. Braga (2014), por sua vez, acrescenta que existem diversos tipos de recursos digitais que podem ser considerados OA, por exemplo: imagens, vídeos, animações, simulações, hipertextos, *softwares*, entre outros.

Em adição, Filatro e Cairo (2015) explicam que os OA permitem organizar os recursos digitais de aprendizagem isoladamente (como textos, figuras, exercícios, simulações etc.), compatíveis e em concordância com os demais recursos e sistemas adotados pelo docente. Braga e Menezes (2014, p. 2) ainda apontam que "outras definições podem ser encontradas, referindo-se aos objetos de aprendizagem como elementos reutilizáveis em contextos educacionais".

De acordo com Bettio (2003), um OA é estruturado em três partes muito bem definidas, como mostra a figura a seguir:

Figura 3 – Divisão dos OA



Fonte: Bettio (2003, p. 2)

Os objetivos expostos na Figura 3

> [...] têm como intenção demonstrar ao aprendiz o que ele poderá aprender a partir do estudo desse objeto. Também poderá conter uma lista dos conhecimentos prévios necessários para um bom aproveitamento de todo o conteúdo disponível (BETTIO, 2003, p. 22).

Já o conteúdo instrucional é o material didático que terá o conteúdo da disciplina (ou assunto) que o OA representará. Assim, qualquer mídia poderá ser escolhida.

A prática e o *feedback*, por sua vez, correspondem à aplicação pelo docente e ao uso pelos alunos, pois "[...] julga-se necessário que o aprendiz verifique se o seu desempenho atingiu as expectativas. Caso não, o aprendiz deve ter a liberdade para voltar a se utilizar do objeto quantas vezes julgar necessário" (BETTIO, 2003, p. 23).

A reusabilidade foi uma das estratégias para o surgimento dos OA, pois se encontrou uma maneira de organizar e estruturar os materiais educacionais digitais. A ideia era ter um sistema que disponibilizasse esses objetos em forma de catálogos, tornando-os acessíveis aos docentes, para que possam adotá-los em diversos ambientes virtuais de aprendizagem, sendo favorável pela sua possibilidade em acessar virtualmente (TAROUCO; DUTRA, 2007). "Portanto, Objetos de Aprendizagem são mais eficientemente aproveitados quando organizados, catalogados e armazenados em um repositório [...]" (TAROUCO; DUTRA, 2007, p. 82).

Nesta pesquisa, focamos na definição de Wiley (2000), que considera que OA pode ser qualquer recurso digital, destacando a reusabilidade e a aprendizagem como dois aspectos básicos, tanto para a sua seleção quanto para a sua usabilidade e aplicação. Outros autores apontados por Wiley (2000), como David Merrill, adota o termo OA como *objetos de conhecimento*, pois alega que os OA implicam a intenção geral de adotar uma abordagem orientada a objetos para instrução assistida por computador:

> Os OA caracterizam-se ainda por mecanismos de indexação que funcionam com base em descritores genéricos de identificação (denominados metadados), os quais podem ser compartilhados, pesquisados, usados e reutilizados em ações educacionais. Eles trazem informação descritiva sobre autores, palavras-chave, assunto, versão, localização, regras de uso e propriedade intelectual, requisitos técnicos, tipo de mídia utilizada e nível de interatividade, entre outros. Quanto mais completa e precisa for a descrição de um objeto de aprendizagem, mais fácil se tornará aos potenciais utilizadores encontrá-lo (FILATRO; CAIRO, 2015, p. 95).

O simples fato de oferecer aos alunos um conteúdo digital não é o suficiente. Para incluir os OA em conceitos específicos, como matemática, ciências, linguagem etc., é necessário levar em consideração fatores como

> (1) ser digitais, isto é, possam ser acessados através do computador, preferencialmente pela Internet;
> (2) ser pequenos, ou seja, possam ser aprendidos e utilizados no tempo de uma ou duas aulas;
> (3) focalizar em um objetivo de aprendizagem único e
> (4) serem de fácil utilização (CASTRO FILHO, 2007, p. 2).

Nessa perspectiva, a utilização de um OA leva o docente a escolher qual tipo de objeto deseja para a sua aula, de forma adequada para seu público e conteúdo. Braga (2014) explica que o docente busca nos OA características em duas perspectivas: pedagógica e técnica. As relações pedagógicas contribuem com o professor no ensino e facilitam o aluno na sua aprendizagem. Já as relações técnicas fazem referência à confiabilidade, interoperabilidade, armazenamento, entre outros quesitos de programação computacional e tecnológica (BRAGA, 2014).

Para destacar essas características pedagógicas e técnicas dos OA, o Quadro 3 apresenta o que Braga (2014) considera importante, deixando implícito que quanto mais características técnicas e pedagógicas um OA possuir, maior será sua capacidade de reutilização e usabilidade.

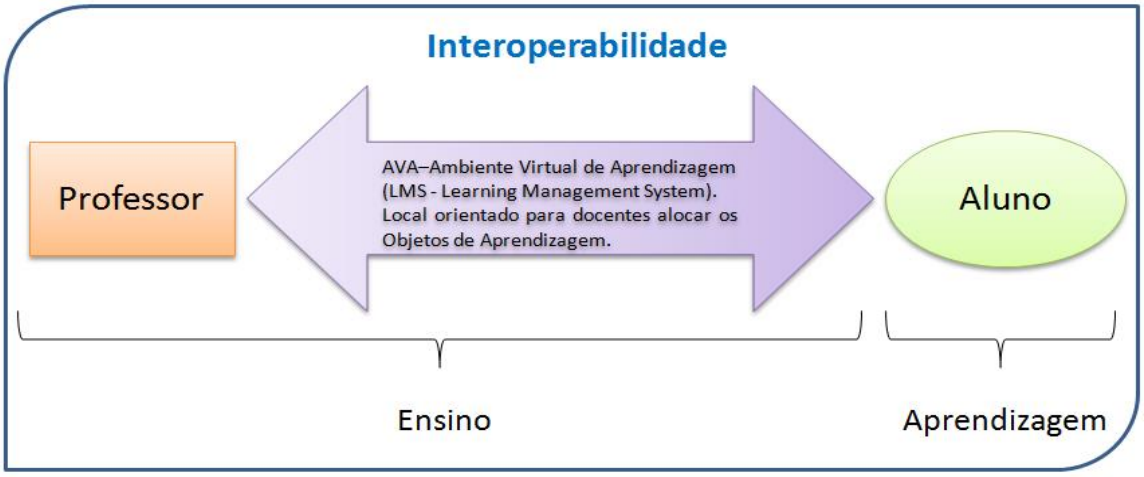
Quadro 3 – Características relacionadas à dimensão pedagógica dos OA

Características relacionadas à dimensão pedagógica dos OA	
Interatividade	Indica se há suporte às consolidações e ações mentais, requerendo que o aluno interaja de alguma forma com o conteúdo do OA, podendo ver, escutar ou responder algo.
Autonomia	Indica se os objetos de aprendizagem apoiam a iniciativa e tomada de decisão.
Cooperação	Indica se há suporte para os alunos trocarem opiniões e trabalharem coletivamente sobre o conceito apresentado.
Cognição	Refere-se às sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.
Afetividade	Refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com os OA.

Fonte: adaptado de Braga (2014)

A reutilização e a usabilidade dos OA estão inteiramente relacionadas com a interação (Figura 4) que o OA faz entre a tríade: professores, OA e alunos. Assim, vê-se a importância de os docentes selecionarem especificamente um OA de acordo com o contexto dos conteúdos, local de disponibilização, acessibilidade, público e o uso, na expectativa de que o aluno adquira autonomia. Há, portanto, uma relação entre OA e o aluno, ou seja, entre os conteúdos e o aluno (TAROUCO; DUTRA, 2007).

Figura 4 – Interoperabilidade OA



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Ao demonstrar o quanto a aquisição do OA pode ser importante para o ensino – principalmente, quando intencionalmente ligado com o EAD –, a exposição depende do docente referente às escolhas, planejamento, aplicação e inserção didática nas disciplinas. Ele planejará suas aulas e/ou conteúdos com OA, usando estratégias e critérios para essa adoção.

> Portanto, planejar é inerente ao processo educativo, e a utilização de um OA deve ser planejada. Ele não pode ser utilizado sem uma intenção pedagógica, ou apenas com o objetivo de tornar a aula mais agradável ou algo do gênero. Há que se pensar em que medida o OA utilizado apoiará o professor em sua tarefa de ensinar, o aluno em sua tarefa de aprender e quais objetivos devem ser alcançados com a sua aplicação. Esta é a diferença entre um OA e materiais meramente ilustrativos, que cumprem função “cosmética” na educação (MENEZES; BRAGA, 2014, p. 59).

Sabendo o quanto a escolha dos OA é importante, Menezes e Braga (2014) deixam explícito como o docente pode escolhê-los para sua disciplina dentro de suas práticas pedagógicas. Deve-se ter a devida atenção aos aspectos técnicos e científicos, para que a usabilidade possa contribuir no ensino e aprendizagem. Além

disso, há que se considerar que o planejamento define o sucesso em adotar OA. A seguir, no Quadro 4, apresentamos uma breve descrição de três importantes itens como sugestão para escolha dos OA.

Quadro 4 – Três importantes critérios para escolha de um OA

Três importantes critérios para escolha de um OA	
Público-alvo	Número de alunos, fluência tecnológica dos alunos, nível de conhecimento que eles possuem sobre o tema a ser trabalhado, se existem alunos com algum tipo de limitação física ou psicológica etc.
Infraestrutura disponível para aplicação do OA	Observar e analisar a necessidade de algum equipamento, o tipo de equipamento necessário, se o OA será aplicado em sala de aula virtual ou presencial, se há necessidade de acesso à internet etc.
Aspectos pedagógicos	Os objetivos pedagógicos, os conteúdos a serem trabalhados, as atividades a serem aplicadas e, também, o material de apoio.

Fonte: Adaptado de Menezes e Braga (2014)

O local em que os OA são encontrados são denominados repositórios. Alguns pesquisadores defendem que o local em que os OA estão disponibilizados também pode caracterizar os tipos de OA. Diversas universidades disponibilizam gratuitamente o OA na *internet* para o uso.

No Brasil, desde 2005, há programas para a criação e utilização dos OA, de forma a beneficiar o ensino e aprendizagem no EAD. A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED)[5] possui um repositório com mais de 148 OA de áreas, como Geografia, Química, Física, Biologia, História, Matemática, Português e Artes, liberados para uso pedagógico. A RIVED é de responsabilidade da Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC), em conjunto com a Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC), com intenção de incentivar o uso de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem das ciências e da matemática no Ensino Médio.

O portal EDUCAPES[6] é outra importante opção de repositório, responsável por compartilhar e disseminar os materiais educacionais produzidos pelo Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB). Nele, são disponibilizados centenas de produtos educacionais gerados em programas de pós-graduação das mais diferentes áreas do

[5] Disponível em: http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/rived/index.html. Acesso em: 30 set 2022.
[6] Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/. Acesso em: 30 set. 2022.

conhecimento, resultando em um acervo com milhares de OA de domínio público, pronto para uso.

> A vantagem em se procurar um OA em um repositório é que neles as informações pedagógicas estarão também disponíveis com o objeto, o que significa um aumento da reusabilidade desse recurso educacional. No entanto, nada impede que o professor encontre OA depositados em diversos sites de Internet, em repositórios genéricos, em midiatecas (ex.: youtube), dentre outras possibilidades (BRAGA; MENEZES, 2014, p. 35).

Braga e Ponchio (2015) classificam os repositórios em 3 tipos, de acordo com o armazenamento.

> **Local:** repositório que contém armazenados dentro dele tanto os objetos de aprendizagem como os seus referidos metadados. **Remoto:** contém armazenado nele apenas o metadado do objeto de aprendizagem. No entanto, o OA pode ser acessado por meio de uma referência (link) externa para sua localização física que pode estar localizado em outro banco de dados. **Misto:** é um repositório que combina os dois tipos de características mencionadas: completo e por referência (BRAGA; PONCHIO, 2015, p. 150, grifos nossos).

Por estarem sempre em uma base computacional, seja dentro de uma página na *web*, de um ambiente virtual, ou em um link para acesso on-line, os repositórios locais necessitam de manutenção e atualização permanente. Muitas consultas aos OA não obtêm sucesso em razão de esses repositórios estarem sem acesso, ou de as páginas da *web* não existirem mais.

Nesta pesquisa, defendemos que os OA podem perfeitamente associar-se às MR, constituindo opções de representações didático-pedagógicas, auxiliando professores e estudantes de Engenharia. Aqui, é possível compreender que as funções pedagógicas que Ainsworth (1999; 2006) propõe corroboram com os OA, pois pode-se observar que eles consistem em uma ferramenta com muitas representações.

Além dessa reflexão conclusiva, é essencial reforçar que os OA são destaque no uso das tecnologias, configurando-se como aliados aos docentes que atuam no EAD.

Nesse sentido, julgamos ser promissora a correlação das MR e dos OA no contexto EAD, a fim de contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas de engenheiros-professores.

3 DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL

Nesta seção, abordamos a sistematização do Produto Educacional da pesquisa, disponibilizado integralmente em: http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino. Para mais informações, entre em contato com a pesquisadora pelo e-mail: ve_engenharia@hotmail.com.

3.1 SISTEMATIZANDO UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA/EM SERVIÇO

Levando em consideração a problemática, os objetivos e a justificativa apresentada na introdução desta dissertação, além das ponderações teóricas obtidas a partir da revisão bibliográfica em referenciais sobre práticas pedagógicas, EAD, MR e OA, apresentamos a seguir a sistematização de nosso curso de formação continuada/em serviço par/a docentes que atuam em cursos de graduação em Engenharia na modalidade EAD.

A proposta formativa que elaboramos foi destinada a professores-engenheiros com formação em bacharelado que não tiveram formação pedagógica ou que possuem como desafio o desenvolvimento de saberes docentes, a fim de contemplar as competências e habilidades previstas nas novas DCN (BRASIL, 2019), bem como as exigências do mercado de trabalho – que busca, cada vez mais, profissionais preparados para solucionar problemas.

O intuito do curso foi levar os participantes a refletirem sobre suas práticas pedagógicas e socializar em suas aprendizagens experienciais, bem como apresentar-lhes estratégias pedagógicas relacionadas fundamentadas nos referenciais das MR e OA, que poderão ser utilizados na melhoria do ensino na modalidade EAD.

Conforme a ficha de avaliação quadrienal[7] (2017-2020) da Área de Ensino, o produto educacional elaborado nesta pesquisa é caracterizado como “PTT2 – Curso de Formação Profissional”, consistindo em uma atividade de capacitação criada ou organizada.

A proposta foi constituída para contabilizar a carga horária de 40 horas, divididas em atividades síncronas e assíncronas. As atividades síncronas foram efetivadas por

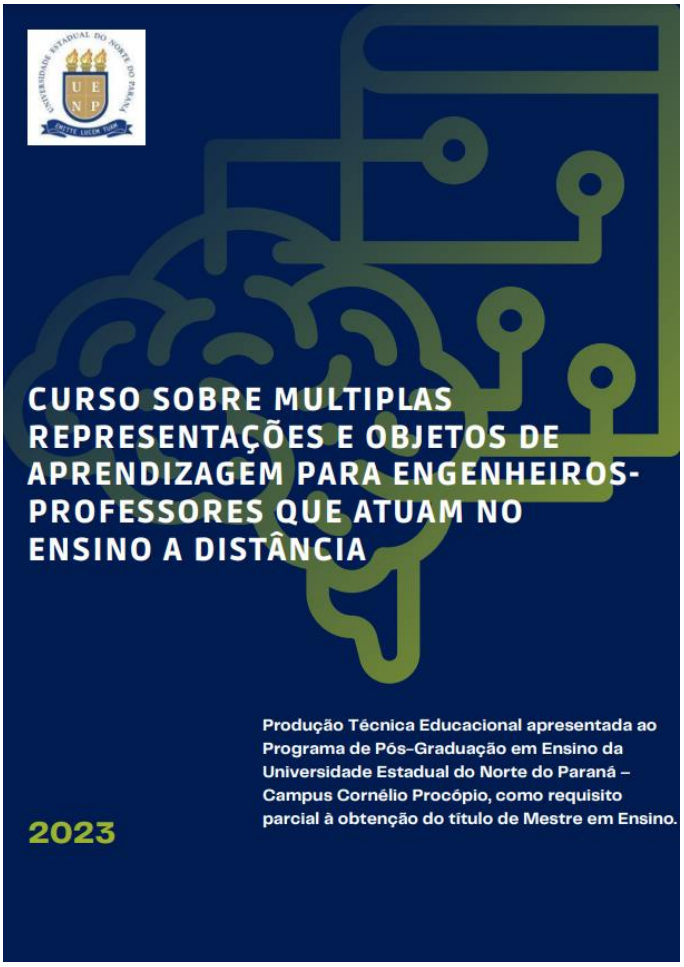
[7] Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/FICHA_ENSINO.pdf. Acesso em: 20 mar. 2023.

meio de encontros virtuais, em que a pesquisadora interagiu com os participantes em tempo real. Já nas atividades assíncronas, os participantes fizeram leituras recomendadas e atividades em formulários eletrônicos.

Durante todo o curso, foram utilizadas diversas ferramentas tecnológicas de informação e comunicação, de modo que os engenheiros-professores também possam se apropriar para adotar em suas práticas pedagógicas. As informações detalhadas sobre essas ferramentas estão no arquivo do Produto Educacional.

A seguir, na Figura 5, apresentamos a capa do produto educacional.

Figura 5 – Capa do produto educacional



Fonte: Elaborada pela autora

Ao definirmos o curso de formação continuada como Produção Técnica Educacional da pesquisa, constituímos os referenciais que o sustentaram, os conteúdos e as atividades selecionadas para o seu desenvolvimento, a fim de organizar sua estrutura básica geral. Na busca constante pela melhoria da qualidade

das práticas pedagógicas, o foco foram professores bacharéis, os quais evidenciaram (nos dados) muitas demandas relacionadas à formação para a docência.

E, com todos os desafios que a prática docente contém, somou-se a esta pesquisa o ensino na configuração EAD, sendo ela um avanço para o sistema educacional, mas, exigindo competências específicas para lidar com diferentes ambientes virtuais, procedimentos avaliativos, metodologias, entre outros. Assim, entende-se que é oportuna a oferta de uma formação continuada para desmistificar essas barreiras e auxiliar o educador a lidar com seus saberes em diferentes modalidades.

Para a estruturação deste curso, buscamos organizar um AVA, pela plataforma do *Moodle*, e os acessos foram disponibilizados pela universidade participante. Ela foi utilizada para postagens de orientações e informações sobre o curso, cronograma das datas, formulários das atividades, materiais recomendados para leitura e recados quando necessários.

Os momentos síncronos aconteceram de forma simultânea pelo ambiente *Google Meet*, um serviço de comunicação por vídeo que pode ser acessado tanto pelo computador quanto por dispositivos móveis, permitindo que os participantes pudessem interagir em tempo real. Outra vantagem foi a exposição de telas, apresentação de vídeos, sites, softwares, que facilitaram o esclarecimento de dúvidas dos cursistas e corroboraram com exemplificações de como determinados conteúdos e práticas pedagógicas poderiam ser desenvolvidas na configuração EAD.

Nessa perspectiva, o curso em questão foi organizado em quatro módulos (Quadro 5). Cada um destes teve como objetivo um tema, de acordo com os referenciais adotados nesta dissertação, considerando a organização didática pela pesquisadora, com o intuito de delinear e organizar os objetivos e as atividades de cada etapa.

Quadro 5 – Estrutura geral do curso

Módulos	Objetivos específicos	Atividades desenvolvidas
Módulo 1	Reflexões sobre: - Formação docente; - As práticas pedagógicas; - Explanações sobre o	Artigos sugeridos para leituras complementares
		Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e

	Ensino de engenharia; - Sobre o EAD, desafios e a função docente EAD; - Uso do PADLET para registro das práticas durante a formação continuada.	aprimoramento das práticas pedagógicas.
		Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono
		1 - Introdução - apresentação do curso, esclarecimento da metodologia adotada, atividades e prazos, tecnologias adotadas 2 - Aula com apoio PowerPoint 3 - Infográfico com pontos de destaque da aula 4 - Orientações sobre PADLET
		Atividades para entregar
		1 - Atividade - Formulário diagnóstico inscrição (realizado no ato da inscrição) 2 - Atividade Formativa 1 - Introdução 3 - Atividade Formativa 2 - Ensino Engenharia EAD
Módulos	**Objetivos específicos**	**Atividades desenvolvidas**
Módulo 2	- Conceitos e apresentação das funções pedagógicas das MR; - Conceitos dos OA, indicações de possíveis locais para exploração OA; - Exemplo prático adotando MR e OA.	Artigos sugeridos para leituras complementares
		Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.
		Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono
		1 - MR 2 - OA 3 - Orientação aos docentes => Práticas de MR e OA 4 - Aula com apoio PowerPoint 5 - Infográfico com pontos de destaque da aula
		Atividades para entregar
		1- Atividade Formativa 3 - MR 2- Atividade Formativa 4 - OA
Módulos	**Objetivos específicos**	**Atividades desenvolvidas**
Módulo 3	- Desafiar os docentes participantes a desenvolver uma atividade prática de acordo com sua realidade.	Artigos sugeridos para leituras complementares
		Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.
		Tópicos dos assuntos abordados durante o

		encontro síncrono
		1 - Orientação aos docentes - Práticas de MR e OA 2 - Aula com apoio PowerPoint 3 - Infográfico com pontos de destaque da aula
		Atividades para entregar
		1- Atividade Prática PADLET
Módulos	**Objetivos específicos**	**Atividades desenvolvidas**
Módulo 4	- Reflexões sobre as contribuições que a formação proporcionou aos participantes - Encerramento	Artigos sugeridos para leituras complementares
		Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.
		Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono
		1 - Feedback sobre as práticas desenvolvidas pelos participantes 2 - Aula com apoio PowerPoint 3 - Infográfico com pontos de destaque da aula 4 - Encerramento do curso
		Atividades para entregar
		1 - Atividade Final

Fonte: Elaborado pela autora

É importante destacar que a estrutura de cada módulo do curso foi sistematizada em face ao arcabouço teórico dos referenciais adotados, e aprofundamento das etapas anteriores, tendo como princípio a utilização das MR e OA, evidenciando os relatos dos docentes pelas atividades formativas.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Nesta seção, discorremos a respeito dos aspectos metodológicos da pesquisa, contemplando sua tipologia, o perfil dos participantes e os procedimentos de coleta e de análise de dados. Além disso, apresentaremos os subsídios que nortearam a sistematização da nossa produção técnica educacional (produto educacional) – um curso de formação continuada para professores de cursos de engenharia EAD, tendo como temática os referenciais de MR e OA.

4.1 TIPO DE PESQUISA

A abordagem metodológica utilizada na pesquisa foi do tipo qualitativa, em que os dados foram coletados por meio de questionários em formato eletrônico (online), disponibilizados aos professores participantes no AVA (ambiente virtual de aprendizagem) durante uma intervenção formativa. Em se tratando de uma abordagem investigativa, enfatizamos a “subjetividade” do pesquisador, conforme enunciado por Flick (2009), pressupondo intervenção, coleta, evidências e análise:

> [...] os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa (FLICK, 2009, p. 25).

O que predominou, quando delineado o caráter qualitativo, foram os materiais coletados a partir de descrições realizadas pelos participantes. Em nossa pesquisa, esses materiais possuem informações do ponto de vista da realidade experiencial dos cursistas, compreendendo os seus desafios e o quanto a formação pôde contribuir para a sua prática pedagógica.

A opção pela pesquisa qualitativa, nesta dissertação, encontra sustentação, também, na argumentação de Lüdke (2018), que explica que os dados descritivos, como no caso dos obtidos a partir de questionários, são ricos em informações, com “[...] um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” (p. 20).

Com base nesses argumentos é que aplicamos questões em formulários semiestruturados com os participantes da pesquisa, a fim de identificar possíveis

evidências do impacto da experiência formativa vivenciada por eles durante os módulos do curso. Esses formulários de coleta de dados também foram utilizados com o objetivo de conhecer o perfil desses professores, bem como seus desafios na profissão docente relacionados ao EAD.

Os participantes concordaram e autorizaram o uso das respostas obtidas por meio dos formulários, após terem lido e assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE[8]). Permitiram, também, que os encontros que ocorreram de forma online (ao vivo pela plataforma *Google Meet*) fossem vídeo gravados e autorizaram a observação direta dos encontros. As respostas foram analisadas com base nos encaminhamentos do referencial da Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007).

O protocolo de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) sob o parecer n.º 5.501.078, e da universidade participante sob o parecer n.º 5.604.561. Ainda, foi validada pelo Grupo de Pesquisas em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP[9]). A seguir, apresentamos mais informações sobre os participantes.

4.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Os participantes do curso de formação continuada foram professores de uma universidade privada do Estado de São Paulo, que lecionam para cursos de graduação em diferentes modalidades. No entanto, os docentes cujos dados foram analisados nesta dissertação foram aqueles que participaram regularmente do curso e que possuem formação específica em engenharia (bacharelado), pois geraram dados em todos os módulos do curso (atividades assíncronas), o que correspondeu a cinco participantes.

A divulgação do convite ocorreu de forma presencial, durante reuniões pedagógicas do início do ano letivo de 2023, com a autorização dos coordenadores de curso e reitores da universidade parceira. A inscrição foi realizada por meio de link específico, em que o formulário foi enviado aos professores via e-mail e aplicativo *WhatsApp*. Após a inscrição, os cursistas receberam um *e-mail* com informações

[8] Disponível no Apêndice A.
[9] GPEFOP – Grupo de Pesquisa em Ensino e Formação de Professores. Certificado pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq.

sobre a proposta formativa, a carga horária do curso, o conteúdo e a certificação, além do TCLE para ser preenchido, assinado e encaminhado para a pesquisadora.

Inicialmente foram realizadas 17 inscrições, dessas, houve duas desistências. Dos 15 participantes que realizaram o curso, 10 finalizaram todas as atividades e participaram efetivamente da formação continuada. Como a pesquisa priorizou engenheiros docentes que estivessem lecionando em cursos de engenharia, os dados analisados foram de cinco participantes que atenderam a esse critério formativo.

Dos engenheiros-professores que tiveram os dados analisados, três declararam ser do gênero feminino e dois do gênero masculino, com idade entre 36 e 59 anos. Quanto à formação acadêmica, participaram especialistas, mestres, doutores e doutorandos. Desses docentes, dois possuem também formação de licenciatura. Com relação ao tempo de experiência na docência com Ensino Superior, tivemos participantes que atuam há 20 anos na profissão e participantes que iniciaram o trabalho há um ano. Com relação ao EAD, somente uma professora nunca havia atuado na modalidade a distância.

Assim, em uma visão geral, para o desenvolvimento desta pesquisa, realizamos um levantamento, sistematizamos e implementamos um curso de formação continuada como proposta formativa e, por fim, analisamos os resultados dessa intervenção, a partir dos instrumentos de coleta de dados explicitados a seguir.

4.3 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

No início, durante, e no fim do curso de formação continuada proposto, foram realizadas diversas atividades junto ao público-alvo com a intenção de coletar evidências de que os participantes estavam interagindo, aprendendo e relatando sua experiência e conhecimento. Este fato baseia-se no referencial de Tardif (2014), o qual evidencia que o docente consegue justificar suas ações por meio de declarações, isto é, que o professor movimenta seus saberes quando é questionado sobre os motivos de suas ações, as razões das suas atitudes. Assim, consegue justificar o processo pedagógico com certa racionalidade e juízo.

As atividades foram compostas por questões referentes aos assuntos desenvolvidos em cada módulo do curso. Inicialmente, um questionário diagnóstico (disponível no Quadro 6) foi introduzido no ato da inscrição, a fim de evidenciar o perfil dos participantes. Durante os módulos, foram colhidos dados de quatro atividades

formativas, além de uma atividade prática na qual os docentes desenvolveram uma proposta de aplicação de MR e OA pela plataforma *Padlet.*

Para restringir o material a ser analisado, frente à grande quantidade de dados obtidos junto aos participantes, consideramos os critérios de diversidade e saturação, de acordo com Guerra (2006). Nesse referencial o conceito de diversidade é utilizado para investigar a compreensão dos participantes sobre o tema estudado, garantindo que nas análises de dados participem pessoas de diferentes grupos.

Já o conceito de saturação indica o momento em que o investigador deve delimitar o *corpus* de dados, permitindo generalizar os resultados ao universo de trabalho (população).

Como ponto de partida para a seleção dos formulários das atividades, até o ponto de diversidade, selecionamos cinco participantes a partir do critério de formação de bacharelado em engenharia.

Assim, do total de participantes do curso de formação continuada, os cinco selecionados foram suficientes para contemplar os critérios de diversidade e de saturação a partir da análise de suas atividades de diagnóstico inicial, atividades formativas e atividade final. Isto porque, em relação ao primeiro critério, observamos características diversas, como gênero, idade, pós-graduação e tempo de experiência na docência.

Já em relação ao segundo critério, o conteúdo textual dos cinco professores selecionados não implicou o surgimento de novos eixos categoriais (emergentes) que demandassem a análise das respostas de outros participantes, para consolidá-los. Por fim, é importante registrar que todas as atividades foram desenvolvidas em momentos assíncronos.

Destarte, no Quadro 6, apresentamos as questões das atividades desenvolvidas ao longo do curso, juntamente com as codificações adotadas para distinguir os diferentes momentos de tomada de dados. Como será observado na seção de análise dos dados, uma codificação também foi atribuída aos professores participantes (P1, P2, P3, P4 e P5) de modo a conservar o sigilo ético de suas identidades.

Os formulários (questionários) também foram codificados de acordo com as fases do curso: Formulário Diagnóstico **(FD),** Atividades Formativas 1, 2, 3 e 4 **(AF1...),** Atividade final **(AF)**, bem como as questões foram enumeradas (Q1, Q2, Q3...).

Quadro 6 – Questionários da formação continuada

Formulário diagnóstico **(FD)**	1) Qual é a sua formação inicial? 2) Possui graduação em licenciatura? Se positivo, descreva qual. 3) Possui pós-graduação? Descreva quais e a área. 4) Quais as formações adicionais que você possui, que contribuem para área acadêmica? 5) Você atua no EAD? 6) Há quanto tempo atua no EAD, ou já atuou no passado? 7) Possui experiência com produção de conteúdo, materiais didáticos para EAD? 8) Há quanto tempo atua no Ensino Superior? 9) Quais os cursos você leciona? 10) Você utiliza recursos tecnológicos em suas aulas? 11) Se você utiliza recursos tecnológicos, descreva quais. 12) Você atua na engenharia profissionalmente? 13) Há quanto tempo atua (ou atuou) profissionalmente? 14) Você participa ativamente de grupos de pesquisa? 15) Você orienta alunos em Iniciação científica? 16) Com qual frequência você faz publicações durante o ano? 17) Quais as estratégias que utiliza para orientar seus alunos? Descreva-os. 18) O que o/a motivou a participar do Curso Formação continuada? 19) De 0 a 10, sendo 0 nenhuma expectativa e 10 com muita expectativa, qual seria a nota que você daria à sua expectativa pelo Curso de Formação Continuada? 20) Na sua opinião, o que seria um professor ideal? 21) Professor(a), na sua opinião, o que são práticas pedagógicas? 22) Professor(a), numa escala de 0 a 10, sendo 0 nenhuma dificuldade e 10 muitas dificuldades, qual o grau de dificuldades em suas práticas pedagógicas? 23) Professor(a), então, descreva quais as principais dificuldades em suas práticas pedagógicas que você apontaria. 24) Professor(a), numa escala de 0 a 10, sendo 0 nenhuma dificuldade e 10 muitas dificuldades, qual o grau de dificuldades em atuar no EAD? 25) De que tipo de formação continuada você já participou e que gerou melhorias em sua prática pedagógica? 26) Você conhece o referencial das Múltiplas Representações? Se sim, comente. 27) Você conhece o referencial de Objetos de Aprendizagem? Se sim, comente.
Atividade Formativa 1 **(AF1)**	1) De que maneira os professores de Engenharia buscam atualizar sua prática docente? 2) Em sua opinião, a presença de componentes pedagógicos na formação de bacharéis pode contribuir para a opção pela docência, por parte desses futuros profissionais? Justifique.
Atividade Formativa 2 **(AF2)**	1) Quais são suas maiores limitações para atuar na modalidade a distância? 2) Qual(is) recurso(s) pedagógico(s), na sua opinião, auxiliaria você, em suas aulas na modalidade a distância?
Atividade	1) Em sua opinião, enquanto professor, o que as MR trazem de

Formativa 3 **(AF3)**	vantagens/desvantagens para ensino da sua disciplina?
Atividade Formativa 4 **(AF4)**	1) Em sua opinião, enquanto professor, o que as OA trazem de vantagens/desvantagens para ensino da sua disciplina? 2) Você aplicaria os conhecimentos de MR e OA, abordados no curso, em suas aulas? Justifique.
Atividade final **(AF)**	1) Refletindo sobre sua prática pedagógica antes e durante a participação no curso, você identifica pontos negativos que poderiam ser melhorados? Se sim, justifique. 2) Com relação aos pontos negativos indicados, como você irá melhorar sua prática futuramente? 3) Após o curso de formação continuada/em serviço, como você pretende preparar conteúdos para os alunos em suas disciplinas? 4) Você já havia participado de uma formação semelhante a essa? Justifique sua resposta. 5) Na sua opinião, o que o curso de formação continuada/em serviço agregou em sua prática pedagógica? 6) Descreva como foi a experiência de participar do curso. 7) O que você sugere de melhoria para novas edições do curso?

Fonte: autora (2023)

E todo o material textual gerado com essa tomada de dados foi analisado segundo os pressupostos da ATD, como explicitado a seguir.

4.4 REFERENCIAL PARA ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram analisados, posteriormente, com base nos procedimentos da ATD, propostos por Moraes e Galiazzi (2007). A justificativa fundamenta-se na definição técnica dos referidos autores, os quais explicitaram que as análises qualitativas em ATD passam pelo “[...] processos de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados” (p. 112).

Seguindo etapas da ATD, de acordo com Moraes e Galiazzi (2007), empreendemos nas respostas obtidas com os questionários, os seguintes processos:

- Unitarização: por meio da análise textual, buscamos unidades de análise e enunciados que se reportavam ao tema estudado;

- Categorização: reunimos os elementos presentes nos textos analisados, construindo relações e agrupando os segmentos textuais com base na classificação organizada;

- Captação do novo emergente: realizamos a releitura do texto após sua categorização, buscando o diálogo com a teoria de base;

- Processo auto-organizado: a ATD é cíclica e permite revisões constantes no material e na organização das categorias e unidades de análise, possibilitando novas interpretações.

Portanto, os dados foram interpretados a partir de três categorias prévias que se efetivaram ao longo da análise, as quais se desdobraram em subcategorias e foram configuradas segundo o objetivo geral da pesquisa e o referencial teórico adotado. Foram elas:

- Categoria prévia 1: Impactos da formação continuada nas práticas pedagógicas, com foco nos docentes que atuam em curso de graduação de engenharias no Ensino Superior, explorando os desafios em suas práticas pedagógicas;

- ➢ Subcategorias: ‘Dificuldades com as práticas pedagógicas’ e ‘A importância da formação continuada/em serviço'.

- Categoria prévia 2: Atuação em cursos de engenharia EAD, com objetivo de investigar lacunas da formação de professores desse campo profissional;

- ➢ Subcategorias: ‘Dificuldades de atuação em cursos de engenharia EAD’ e ‘Relação entre recursos tecnológicos e as práticas pedagógicas’.

- Categoria prévia 3: Experiências em adotar as MR e os OA enquanto recursos para a prática docente nas engenharias EAD.

- ➢ Subcategorias: ‘Contribuições em adotar as MR’, ‘Contribuições em adotar as OA’ e ‘Experiência adotando MR e OA’.

Assim, após termos apresentado os encaminhamentos assumidos na pesquisa para os processos de coleta e de análise dos dados, apresentamos, a seguir, os dados coletados e organizados, bem como a análise empreendida.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

5.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE

A seguir, apresentamos os quadros com as três categorias analíticas prévias que foram efetivadas, juntamente com suas subcategorias de análise, segundo os pressupostos da ATD. Após a apresentação de cada quadro categorial, oferecemos ao leitor algumas descrições interpretativas dos excertos analisados[10].

Quadro 7 – Subcategorias referentes aos impactos da formação continuada nas práticas pedagógicas.

Categoria 1 - Impactos da formação continuada nas práticas pedagógicas	
SUBCATEGORIA - Importância da formação continuada/em serviço	SUBCATEGORIA – Dificuldades com as práticas pedagógicas
"O Curso Formação continuada proporciona novos conhecimentos e oportunidades, em minha vida profissional e pessoal e consequentemente melhorar meu currículo para o mercado de trabalho". P3FDQ18 *"Melhorar e atualizar minha didática". P4FDQ18* *"O curso esclareceu que apesar das aulas em novos formatos, exigem um tempo maior de preparação, o aprendizado se torna mais fácil. Preparar-se para utilizar novos recursos faz com que a aula tenha um ritmo melhor e mais engajamento". P1AFQ5* *"Foi engrandecedor aprender coisas novas e saber que posso utilizá-las em minhas aulas". P2AFQ6*	*"Uma turma de alunos é sempre heterogênea, isso torna as práticas mais complicadas". P1FDQ23* *"O engajamento do aluno desmotivado". P2FDQ23* *"Falta liberdade para o professor na disciplina; dificuldade em realizar as aulas práticas, experimentais; burocracia e perda de tempo criando projetos de ensino, projetos de pesquisa, cursos, seminários e etc.". P3FDQ23* *"Motivar os alunos". P4FDQ23* *"Desinteresse da nova geração". P5FDQ23*

Fonte: autora (2023)

É possível identificar, no Quadro 7, que temos duas subcategorias referentes à importância da formação continuada e as dificuldades em relação às práticas pedagógicas, principalmente por se tratar de docentes com formação em bacharelado. Para a importância que a formação continuada representa, temos quatro fragmentos,

[10] Todos os excertos foram corrigidos gramaticalmente para o conforto da leitura.

e nas dificuldades que os professores encontram ao aplicar suas práticas pedagógicas, temos cinco excertos.

Fica evidente o quanto os docentes identificam que a formação continuada aprimora sua atuação, sempre com uma análise de que aprenderam algo novo: *"proporciona novos conhecimentos e oportunidades*" (P3FDQ18), *"Preparar-se para utilizar novos recursos"* (P1AFQ5) e *"aprender coisas novas e saber que posso utilizá-las em minhas aulas*" (P2AFQ6). Nesses fragmentos, fica manifesta a noção dos participantes de que a formação continuada proporciona melhorias em suas práticas pedagógicas, o que pode implicar positivamente na qualidade de seu ensino, gerando melhor aprendizagem e engajamento de seus alunos.

De acordo com os fragmentos P2FDQ23, P3FDQ23, P4FDQ23 e P5FDQ23, os educadores expressam as dificuldades nas práticas pedagógicas analisando o engajamento e a motivação dos aprendizes. Esses docentes entendem que, melhorando suas práticas, conseguirão atrair os alunos, resultando num melhor engajamento. E, analisando o P1FDQ23: *"Uma turma de alunos é sempre heterogênea, isso torna as práticas mais complicadas"*, a diversidade foi indicada como uma limitação para as práticas pedagógicas. Neste caso, defendemos que o referencial sugerido de MR poderia colaborar efetivamente para o enfrentamento dessa dificuldade.

As MR têm a possibilidade de priorizar o conhecimento de cada indivíduo e sua capacidade cognitiva. Nesse contexto, ainda dando foco para a aprendizagem, as experiências e capacidades de cada indivíduo são diferentes, sendo impossível atingi-los com uma única representação (SOUZA *et al*., 2017), corroborando a aplicação do referencial para uma turma heterogênea. O uso das MR pode levar em consideração a estrutura cognitiva prévia do aprendiz, partindo de uma representação mais familiar e promovendo seu engajamento no processo de abstração e aprendizagem de conceitos científicos (LABURÚ; SILVA, 2011).

Podemos evidenciar o impacto positivo que a formação continuada promove nas práticas pedagógicas, fazendo correlação da preocupação dos docentes em relação ao engajamento dos alunos. No fragmento P1AFQ5, fica claro que "*[...] preparar-se para utilizar novos recursos faz com que a aula tenha um ritmo melhor e mais engajamento".* Sobre isso, Darling-Hammond (2014) se baseia em uma extensa gama de pesquisas para assegurar que professores preparados para ensinar são

bem-sucedidos e mais confiantes com os estudantes. Daí a importância do curso realizado.

Na categoria dois, buscamos evidenciar os desafios em atuar no EAD, no contexto com os cursos de graduação de engenharias. Então, temos a seguir os fragmentos para as subcategorias organizadas.

Quadro 8 – Atuação em cursos de engenharia EAD

Categoria 2 - Atuação em cursos de engenharia EAD	
SUBCATEGORIA – Dificuldades atuação em cursos engenharia EAD	SUBCATEGORIA – Relação entre recursos tecnológicos e as práticas pedagógicas
"Conseguir engajar o aluno" P2AF2Q1 *"Até agora, não consigo acreditar num curso de engenharia totalmente a distância. Então, não atuo porque não acredito na qualidade e não acredito que os alunos possam aprender o suficiente para atuar no mercado. Eu vejo o ensino a distância como uma ferramenta para o ensino presencial". P4AF2Q1* *"O formato da aula não deve seguir o formato tradicional de uma aula presencial. Requer uma preparação diferente, onde tenho menos experiência. Além disso, a utilização de uma lousa reduzida, ou mesmo a falta dela, torna a atividade docente mais difícil. E por fim, não existe o feedback imediato dos alunos, tornando o processo de aprendizado mais lento". P1AF2Q1* *"Falta liberdade para o professor na disciplina; dificuldade em realizar as aulas práticas, experimentais; burocracia e perda de tempo criando projetos de ensino, projetos de pesquisa, cursos, seminários e etc.". P3FDQ23* *"Interação com os alunos. Receber feedback dos alunos no mesmo momento. Mais cansativo que aula presencial". P3AF2Q1* *"Uma das maiores desvantagens atuais do ensino EAD é que os professores são subvalorizados e não são apreciados. A crença de que os professores se tornam professores simplesmente porque não podem fazer mais nada é um preconceito muito atual e real e muito desencorajador que os educadores ouvem com demasiada frequência. Assim, recursos digitais são ferramentas imprescindíveis para o educador*	*"A possibilidade de a aula ter vários formatos, como lousa, tablet/mesa digitalizadora, apresentações em sites como mentimeter, aulas gravadas e editadas e avaliações em forma de quiz." P1AF2Q2* *"Considerando e elencando os objetos de aprendizagem e escolhendo a ferramenta mais compatível, resultando em uma aula com mais qualidade". P2AFQ2* *"Sim. Eu já usava alguns recursos digitais e metodologias diferentes nas minhas disciplinas, mas com esse curso descobri mais ferramentas". P3AFQ1* *"Sem dúvida, imprescindível, sem recursos tecnológicos o professor não acompanhará a modernidade e as novas opções". P5AF1Q2* *"Minhas disciplinas são basicamente teóricas e vejo isto como algo negativo". P4AFQ1*

moderno" P5AF4Q1	

Fonte: autora (2023)

De acordo com o Quadro 8, nos fragmentos P5AF4Q1 e P4AF2Q1, há uma preocupação da modalidade em relação aos cursos ofertados, pela complexidade dos conteúdos e pela falta de reconhecimento do trabalho docente. São educadores mais resistentes ao EAD e que não dominam efetivamente as ferramentas tecnológicas para aplicar em suas aulas. Ainda assim, as dificuldades nas práticas pedagógicas também se estendem ao EAD, quando P2AF2Q1 e P3AF2Q1 relatam que há limitações no engajamento e interações com os alunos.

No mesmo sentido, o referencial teórico adotado nesta pesquisa (BELHOT, 1997; 2005; CARNEIRO *et al*., 2008; SENO; BELHOT, 2009; TEIXEIRA JÚNIOR, 2020) evidencia as limitações que os engenheiros-professores possuem em desenvolver seus conteúdos complexos e a questão da exemplificação dos conteúdos, o que se potencializa nas aulas a distância.

Nos excertos retirados de P1AF2Q1 "*O formato da aula não deve seguir o formato tradicional de uma aula presencial. Requer uma preparação diferente, onde tenho menos experiência*" e P3FDQ23 "*Falta liberdade para o professor na disciplina; dificuldade em realizar as aulas práticas, experimentais*". Os professores estão conscientes de que precisam aprimorar suas práticas pedagógicas para atuarem em diferentes modalidades de ensino, e que possuem limitações em prepararem suas aulas e para atuarem na modalidade EAD. Além de revelarem que são docentes que se apoiam em saberes experienciais ("*onde tenho menos experiência'' e "Falta liberdade para o professor na disciplina").*

Sobre isso, temos pesquisas de significativa amplitude internacional, como as de Tardif (2014), as quais esclarecem que os saberes experienciais são importantes, mas não são os únicos e suficientes para uma prática docente adequada. Para além deles existem os saberes da formação, os saberes curriculares e os saberes de disciplinas, igualmente importantes e que trabalham articuladamente na composição de um repertório de sabres ao qual os professores necessitam recorrer constantemente para ensinar.

O apoio predominante em saberes experienciais é explícito na prática pedagógica do engenheiro-professor, vistos os relatos sobre suas aulas baseadas nas

experiências das aulas que tiveram quando estudantes, confirmando as reflexões de Seno e Belhot (2009) que relatam: “O que se percebe em relação ao professor de engenharia é que ele está acostumado a ensinar baseado em sua formação, exercício de sua profissão e/ou experiência prática” (p. 505).

A subcategoria em que apresenta fragmentos sobre a relação das práticas pedagógicas com a tecnologia, os docentes revelam que já adotam ferramentas tecnológicas em suas aulas (P1AF2Q2, P3AFQ1 e P5AF1Q2), e, também, estão cientes de que a tecnologia agrega em suas práticas tornando um ensino de qualidade, como expressa P2AFQ2, que *"Considerando e elencando os objetos de aprendizagem e escolhendo a ferramenta mais compatível, resultando em uma aula com mais qualidade”.*

Nesse sentido, é possível perceber que a busca e a escolha de ferramentas compreendem uma tomada de decisão por parte do educador. Assim, Braga (2014) explica que o docente busca nos OA com características em perspectivas pedagógica e técnica, contribuir para a aprendizagem de seus estudantes.

Os docentes adotam os OA de acordo com o contexto dos conteúdos, local de disponibilização, acessibilidade, público e o uso, na expectativa de que o aluno adquira autonomia (TAROUCO; DUTRA, 2007). O que destaca a fala do participante P2AFQ2 em relação a *“tornar a aula com mais qualidade”* é o planejamento para adotar e aplicar o OA, pois apoiará o professor em sua tarefa de ensinar, o aluno em sua tarefa de aprender (MENEZES; BRAGA, 2014).

Entretanto, ainda há docentes com o fator resistência ao EAD, como P4AFQ1, exposto no fragmento *“[...] minhas disciplinas são basicamente teóricas e vejo isto como algo negativo*”. O que se pode interpretar é que o professor não faz adesão da tecnologia em suas práticas, alegando que sua realidade contextual da matéria não é compatível.

No entanto, com avanço tecnológico e as inovações nos métodos de ensino, percebemos que o educador em questão não expandiu sua prática para diferentes estratégias de ensino, restringindo-se aos saberes disciplinares (TARDIF, 2014). Para esse perfil de docente, a transição para diversificar suas aulas, apoiado nas tecnologias, parece ser algo penoso, mas, ao contrário, há resultados de pesquisa (MORAN, 2000) que mostram a pertinência das tecnologias digitais mesmo em processos didáticos classificados como predominantemente teóricos.

Portanto, Seno e Belhot (2006) destacam que é importante estruturar processos para capacitar os docentes, baseados em competências, com aspectos educacionais voltados às teorias de ensino. Essas ações podem caracterizar um diferencial para tornar professores bons em EAD, para não limitar o potencial da modalidade, e garantir a eficiência e qualidade das aplicações (SENO; BELHOT, 2009).

E, como forma de estreitar a transição e oferecer condições para aderir às tecnologias educacionais, ofertamos a formação continuada com referenciais de MR e OA, que são ferramentas potenciais para aprimorar as práticas pedagógicas. Então, a seguir, na categoria três, referente ao Quadro 9, temos excertos dos participantes sobre conhecer e aplicar esses referenciais.

Quadro 9 – Experiências em adotar os referenciais de MR e OA

Categoria 3 - Experiências em adotar os referenciais de MR e OA		
SUBCATEGORIA – Contribuições em adotar as MR	SUBCATEGORIA – Contribuições em adotar as OA	SUBCATEGORIA – Experiência com atividade prática
"Vantagens: No caso do ensino remoto, as MR facilitam muito, pois são mais fáceis de serem programadas num determinado momento da aula. Aliás, no ensino remoto, creio que as MR são fundamentais pois o processo de aprendizagem é mais complexo e explicar algo utilizando mais de um recurso é fundamental. A única desvantagem é que essa forma de ensinar toma mais tempo da aula dificultando o término do conteúdo no prazo". P1AF3Q1 *"Capacitar o professor para entregar uma aula mais dinâmica". P2AF3Q1* *"Eu estou vendo só vantagens, porque nas minhas disciplinas gosto de trabalhar com exemplos práticos e específicos para cada área. Também sempre busco casos, temas ou problemas novos". P3AF3Q1*	*"No caso do ensino remoto, as OA são ferramentas essenciais para tornar o aprendizado mais eficiente. É quase impossível um aluno, em sua casa, ficar atento a aula se o formato dela é apenas expositivo com o professor falando. Recursos como softwares específicos, quiz, nuvens de palavras, geram mais engajamento nas aulas e consequentemente um melhor aprendizado. No caso do ensino presencial, esse tipo de recurso pode ser mais complicado de se utilizar caso a sala de aula não ofereça uma estrutura adequada (como um bom computador, entre outras coisas)". P1AF4Q1* *"Como vantagem traz norteamento para o desenvolvimento da aula e ajuda a escolher uma ferramenta melhor de metodologia ativa. Não vejo desvantagens". P2AF4Q1* *"Vantagens são que o professor*	*"Múltiplas Representações e os Recursos Digitais que foram apresentadas no Curso foram fundamentais para minha nova visão do ensino do futuro [...]". P5AF4Q2* *"Aplicarei com certeza nas aulas remotas, pois enriquecem as aulas facilitando o aprendizado. Além do que, nas aulas remotas, o controle do equipamento é mais ágil, facilitando a apresentação das MR e aplicação dos OA". P1AF4Q2* *"Com certeza eu vou aplicar os conhecimentos de MR e OA. Eu gosto de aulas dinâmicas, misturando tudo (teoria, prática, tecnologia etc.)". P3AF4Q2* *"Eu aprendi bastante, principalmente sobre OA e as múltiplas representações".*

	pode economizar o tempo usando OA, as aulas podem ser mais interessantes e mais dinâmicas para os alunos, com exemplos práticos e metodologias diferentes. Desvantagem, que o aluno deve ter bom equipamento (computador, internet, programas licenciados) para participar das atividades". P3AF4Q1 *"Eu acho que a utilização de OA ajudam o aluno a fixar e compreender melhor a matéria. Sempre tenho tentado mesclar aulas tradicionais com aulas nas quais trago um OA diferente. A desvantagem que vejo é que gastamos muito tempo nestas atividades e corre o risco de não terminar o conteúdo descrito na ementa da disciplina". P4AF4Q1*	*P4AFQ6* *"Aplicando mais formatos diferentes para MR e pesquisando mais opções de OA. Tentando usar essas ferramentas pelo menos uma vez a cada aula para gerar mais engajamento dos alunos". P1AFQ2*

Fonte: autora (2023)

No Quadro 9, são evidentes as contribuições positivas que as MR representaram aos professores cursistas. Adotar as MR pode impactar positivamente na aprendizagem dos alunos, como relata P1AF3Q1, expondo que "*[...] no ensino remoto, creio que as MR são fundamentais, pois o processo de aprendizagem é mais complexo e explicar algo utilizando mais de um recurso é fundamental*". No fragmento *"[...] capacitar o professor para entregar uma aula mais dinâmica*", P2AF3Q1 evidencia que as MR tornam as aulas mais dinâmicas, resultando em mais engajamento e motivação aos alunos, consequentemente, uma aprendizagem mais efetiva.

Ainsworth (2009) explica claramente que a busca por adotar mais de uma representação também se justifica pelo fato de atingir mais eficazmente a atenção do aluno, estimulando o interesse e desenvolvendo ações importantes, que aumentam as chances de uma aprendizagem efetiva.

Outro ponto a explorar sobre as MR é o fragmento de P3AF3Q1 em que corrobora a vantagem de aplicar com conteúdos práticos e até complexos. *"Eu estou vendo só vantagens, porque nas minhas disciplinas gosto de trabalhar com exemplos práticos e específicos para cada área [...]*". Diversos modos de representar, auxiliam a prática, estendendo conhecimento para todos os alunos, de diferentes níveis cognitivos, resultando novamente na aprendizagem efetiva.

Do mesmo modo, pela percepção dos participantes os OA podem oferecer um leque de vantagens na aprendizagem do aluno, como evidenciado pelos relatos "*Eu acho que a utilização de OA ajuda o aluno a fixar e compreender melhor a matéria [...]*" (P4AF4Q1) e "*No caso do ensino remoto, os OA são ferramentas essenciais para tornar o aprendizado mais eficiente [...]*" (P1AF4Q1). É possível identificar, nesses excertos, o quanto positivo se torna adotar a ferramenta para os alunos obterem um resultado mais satisfatório na aprendizagem.

Diferentes estratégias para se ensinar um mesmo conceito pode tornar a aula mais dinâmica, pois propicia ao aprendiz, como visto em seção teórica, atribuir significados científicos mais profundos e elaborados acerca do tema trabalhado (TREVISAN, SANZOVO, 2017). Dessa forma, analisamos os seguintes excertos "*Vantagens são que o professor pode economizar o tempo usando OA, as aulas podem ser mais interessantes e mais dinâmicas para os alunos, com exemplos práticos e metodologias diferentes"* (P3AF4Q1) e *"Como vantagem traz norteamento para o desenvolvimento da aula e ajuda a escolher uma ferramenta melhor de metodologia ativa [...]"* (P2AF4Q1).

É possível evidenciar que os docentes participantes encontraram muitas opções de OA para adotar como ferramentas tecnológicas em suas aulas. Nesse sentido, sustenta-se com o referencial que a utilização de OA leva o docente a escolher qual tipo de objeto educacional deseja para a sua aula, de forma adequada para seu público e disciplina. Isto reforçando que o objeto tem como foco complementar a estratégia pedagógica, agregando melhorias nas práticas docentes.

O que ainda persiste é a resistência dos professores, como visto no fragmento "*A desvantagem que vejo é que gastamos muito tempo nestas atividades e corre o risco de não terminar o conteúdo descrito na ementa da disciplina*" (P4AF4Q1) O que podemos refletir sobre esse relato é que o docente ainda encontra limitações em suas práticas pedagógicas, pois manifesta dificuldades em planejar suas aulas (*gastamos muito tempo nestas atividades*) e em lidar com os saberes curriculares e disciplinares (TARDIF, 2014) (*corre o risco de não terminar o conteúdo descrito na ementa da disciplina*).

Os diferentes fatores que podem influenciar no trabalho do professor, entre eles, o objetivo didático, os recursos disponíveis, os saberes disciplinares e curriculares, o conhecimento técnico, os produtos desenvolvidos e o próprio papel do

professor, são alguns componentes considerados por Tardif (2014) em que os docentes encontram suas limitações.

Por essa razão que Lucas (2015, p. 7) corrobora explicando que "[...] cada docente pode delinear um esquema geral de aula(s) e optar por uma ou mais modalidades de didáticas favorável ao desenvolvimento da(s) aula(s) planejada(s)", ou seja, ele necessita conhecer diferentes possibilidades pedagógicas para personalizar o ensino em face ao perfil dos estudantes, atendendo particularmente o contexto em que o professor se encontra. Portanto, é pertinente conhecer e utilizar os referenciais de MR e OA.

Cabe destacar em cinco fragmentos analisados nesta categoria, relatados na aplicação de uma atividade prática em que os professores expressaram sua realidade, incluindo ferramentas tecnológicas, evidenciando as possibilidades de atuarem em diferentes modalidades.

Os resultados satisfatórios dos participantes (P5AF4Q2, P1AF4Q2, P3AF4Q2, P4AFQ6) mostraram que a formação continuada proporcionou conhecimento para melhorias em suas práticas pedagógicas. Isso é coerente com outras pesquisas (ZABALA, 1998; DARLING-HAMMOND, 2014; LUCAS, 2017; BELHOT, 1997; SENO, 2007; SENO; BELHOT, 2006; NÓVOA, 2017; LÜDKE; BOING, 2012; TARDIF, 2014; CASTAMAN; RODRIGUES, 2021; SENO; BELHOT, 2009; CARNEIRO *et al*., 2008) que também evidenciaram o quanto capacitações constantes favorecem o trabalho do docente, incentivando a melhoria contínua de suas práticas.

Desta forma, cumprimos o objetivo de correlacionar, com sucesso, o que o referencial teórico apresenta e corroborar com o relato prático dos docentes participantes da proposta da pesquisa de ofertar uma formação continuada, e o quanto foram impactados.

Contanto, para refletirmos sobre cada categoria em relação aos relatos dos docentes e suas práticas pedagógicas, apresentamos na próxima seção uma compreensão geral da análise dos dados.

5.2 UMA REFLEXÃO DA COMPREENSÃO DA ANÁLISE DOS DADOS - METATEXTO

Após termos empreendido uma análise descritiva-interpretativa das categorias analíticas, ponderamos algumas novas reflexões sobre elas a fim de evidenciar o “novo emergente” indicado no referencial da ATD.

Em relação à primeira categoria, arrazoamos a importância da formação continuada para os docentes, em especial aos bacharéis engenheiros(as) que lecionam em cursos de graduação de engenharia, tendo o desafio em lidar com suas práticas pedagógicas desenvolvidas predominantemente por saberes disciplinares e experienciais.

Com os dados analisados, foi possível identificar nos participantes as mesmas ponderações indicadas nos referenciais teóricos da pesquisa, no que diz respeito à falta de conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem, mais ainda, sobre o próprio processo pedagógico da profissão docente, por parte de profissionais que não tinham como objetivo formativo inicial à docência.

Esse dado corrobora para a constatação de ser um grande desafio para esses profissionais a atuação em sala de aula, mais ainda quando se trata de cursos na modalidade a distância.

Sobre a segunda categoria, ponderamos o quão desafiador é o engenheiro-professor atuar, e a aceitação em lidar com uma modalidade diferente do ensino dito tradicional, que transita em ministrar aulas de qualidade apoiadas com tecnologias digitais, entregando qualidade no ensino e resultando em uma aprendizagem efetiva do aluno. É explícito na análise dos dados que uma adequada articulação entre recursos tecnológicos digitais e práticas pedagógicas favorece a prática docente e pode colaborar para a superação de limitações em relação ao EAD.

Quanto à terceira categoria, após termos apresentado possibilidades pedagógicas (MR e OA) para os docentes, no ensino de suas disciplinas, foi notória a percepção de que recursos tecnológicos digitais se apresentam como um grande apoio para as práticas pedagógicas com as MR e os OA no contexto do EAD.

As MR e OA foram referenciais adotados na pesquisa em face à potencialidade de serem adaptáveis a conteúdos complexos, o que é uma característica comum das disciplinas quando se trata de cursos para área de Engenharia. E para que essas estratégias cheguem até os docentes e sejam utilizadas por eles, a formação continuada é uma sugestão viável, assim como evidenciado na análise de dados.

A oferta de um curso de formação continuada em uma Instituição de Ensino Superior (IES) é desafiadora no âmbito profissional e pessoal. Pelo lado da visão

profissional, em que a competitividade naturalmente existe, com as lacunas de uma organização que não tem interesse em investir no professor (muitas vezes, temporário), mas cobra pela evolução e uma boa qualidade do processo pedagógico. No domínio pessoal, é interessante obter motivação para a melhoria contínua, reforçando que isso é um despertar interno, e que participem voluntariamente de momentos que possam aprimorar suas práticas pedagógicas, almejando ensinar com qualidade, colhendo resultados satisfatórios em ambos os âmbitos.

Com mais desafios, lidar com EAD, dividindo opiniões fortemente, mesmo percebendo as mudanças no cenário acadêmico, evidenciamos (como vimos na análise de dados desta dissertação) que faz parte das competências de um docente conhecer sobre ferramentas tecnológicas educacionais. Mesmo que sua realidade não seja favorável, há outras metodologias que possam se adequar. Reforçamos que o professor também é um profissional que necessita tomar decisões, constantemente, contanto, deverá fazer gestão do seu conhecimento para inovar em suas práticas pedagógicas.

A evolução no ensino de Engenharia é complexa no contexto do EAD, principalmente por ser tratar de um curso que requer constantes atividades práticas e contextuais, e com a maioria do corpo docente lidando restritamente com os saberes disciplinares e experienciais em razão das lacunas da sua formação, seja ela inicial ou continuada, quando existente.

A mudança deverá ocorrer em conjunto, IES e corpo docente, adotando novas práticas, inovando metodologicamente, mesmo que seja por ‘experiência prática’, mas não há espaço no mercado de trabalho e nem perfil de aluno que possa justificar a continuidade do ensino exclusivamente tradicional, ainda que reconheçamos a pertinência desse estilo em muitas situações e contextos.

A tecnologia serve de apoio para potencializar o ensino, exigindo-se cada vez mais uma aprendizagem efetiva. Fica evidenciado, portanto, na análise de dados desta pesquisa, o quanto os referenciais didáticos, metodológicos e tecnológicos propostos na intervenção formativa com os participantes contribuíram para sua ampliação de sua compreensão sobre as possibilidades de ensino, reforçando a literatura adotada no que diz respeito à noção de que é possível ensinar em diferentes modalidades, aumentando o engajamento dos alunos em sala de aula e enriquecendo sua prática pedagógica, ainda que em configurações especiais como no caso do EAD.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando satisfatório e positivo o percurso desta dissertação frente aos processos de elaboração, implementação e análise da aplicação direta de um curso de formação continuada para docentes, esta pesquisa de metrado profissional na Área de Ensino nos possibilitou gerar importantes reflexões acerca da questão investigativa inicialmente delineada, a saber, *De que maneira um curso de formação continuada/ em serviço de professores, fundamentado nos referenciais das MR e dos OA, pode contribuir para a prática docente em cursos de Engenharia na modalidade EAD?*

Mediante a análise de dados, foi possível identificar as contribuições da formação continuada promovida, com os relatos das dificuldades dos docentes participantes em relação às suas práticas pedagógicas, em especial daqueles referentes ao ensino na modalidade EAD. Dessa forma, atingimos nossos objetivos quando os participantes relatam a conscientização da importância da formação pedagógica, no âmbito de atualizarem suas práticas e buscarem novas estratégias pedagógicas.

Também merece destaque, no âmbito do atendimento dos objetivos da pesquisa, o relato dos docentes participantes ao abordarem as vantagens que as tecnologias digitais agregam às aulas, como visto nos excertos: *“Eu já usava alguns recursos digitais e metodologias diferentes nas minhas disciplinas, mas com esse curso descobri mais ferramentas”* (P3AFQ1), *“Considerando e elencando os objetos de aprendizagem e escolhendo a ferramenta mais compatível para tornar a aula com mais qualidade”* (P2AFQ2), *“[...] Assim, recursos digitais são ferramentas imprescindíveis para o educador moderno”* (P5AF4Q). Esses segmentos reforçam o quanto a pesquisa bibliográfica adotada na dissertação esteve alinhada com a realidade docente do público-alvo.

Os referenciais MR e OA reforçaram a contribuição com a formação continuada, pois foi possível com as atividades práticas e exemplos reais, observar como esses referenciais podem contribuir com o ensino, resultando em uma aprendizagem satisfatória por parte dos alunos. A movimentação que os referenciais e as tecnologias adotadas na aplicação do curso promoveram aos cursistas são geradoras de habilidades que poderão contribuir para sua atuação no EAD.

Nesse sentido, foi notória a percepção da importância das IES promoverem formação continuada aos docentes, a fim de que eles possam aprimorar

constantemente suas práticas pedagógicas. O relato dos participantes sobre a participação em nosso curso corrobora essa reflexão: "*A experiência foi boa e proveitosa, mas senti falta de encontros presenciais"* (P1AFQ6), *"Foi engrandecedor aprender coisas novas e saber que posso utilizá-las em minhas aulas"* (P2AFQ6), *"Ótima! Professores muito bons. Material muito bem elaborado. Curso ótimo"* (P3AFQ6), *"Eu aprendi bastante, sobretudo, sobre OA e as múltiplas representações"* (P4AFQ6), *"Sem precedentes, com 31 anos de docência, aprendi e quero aprender muito mais"* (P5AFQ6).

Dessa forma, fica explícito o quanto o curso de formação continuada contribuiu para esses docentes, de modo pedagógico, para atualizarem suas práticas e aprimorarem suas aulas, além da oportunidade de conhecerem mais ferramentas, estratégias de ensino e noções de EAD.

De nossa parte, fica o compromisso de realizar aplicações do curso de formação continuada em novos contextos, com diferentes estratégias, analisando os resultados e investigando possíveis referenciais metodológicos para aprimorar as práticas docentes em cursos de Engenharia, favorecendo o ensino e a aprendizagem dessa Área do Conhecimento.

Assim, finalizamos esta dissertação com clareza de que muito ainda precisa ser feito, mas com a sensação de dever cumprido, pois demos nossa contribuição para que essa educação científica, tão necessária, seja efetivamente promovida e impacte na vida dos professores, sobretudo, ponderando a identificação de nossa problemática de pesquisa e as ações que empreendemos no sentido de enfrentá-la e promover sua superação.

REFERÊNCIAS

AINSWORTH, S. E. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, v. 33, n. 2-3, p. 131-152, 1999. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131599000299#:~:text=A%20conceptual%20analysis%20of%20existing,to%20complement%2C%20constrain%20and%20construct. Acesso em: 28 set. 2022.

AINSWORTH, S. E. DeFT: a conceptual framework for considering learning with multiple representations. **Learning and Instruction**, v. 16, n. 3, p. 183-198, 2006. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475206000259. Acesso em: 28 set. 2022.

AINSWORTH, S. E.; BIBBY, P. A.; WOOD, D. J. Information technology and multiple representations: new opportunities–new problems. **Journal of Information Technology for Teacher Education**, [*S. l.*], v. 6, n.º 1, p. 93-105, 1997. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14759399700200006. Acesso em: 28 set. 2022.

AINSWORTH, S. E.; VAN LABEKE, N. Using a multi-representational design framework to develop and evaluate a dynamic simulation environment. *In:* INTERNATIONAL WORKSHOP ON DYNAMIC VISUALIZATIONS AND LEARNING, 2002, Tubingen. **Anais...** Tubingen, 2002. p. 1-9. Disponível em: https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.96.5903&rep=rep1&type=pdf. Acesso em: 28 set. 2022.

BELHOT, R. V. **Reflexões e propostas sobre o Ensinar Engenharia para o século XXI.** 1997. Tese (Livre-Docência) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/000994811. Acesso em: 28 set. 2022.

BELHOT, R. V. A didática no ensino de engenharia. *In:* CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA – COBENGE, 33., 2005, Campina Grande. **Anais**... Campina Grande: ABENGE/UFCG/UFPE, 2005. p. 1-12. Disponível em: http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/14/artigos/SP-7-93236573872-1118713330771.pdf. Acesso em: 28 set. 2022.

BETTIO, R. W. **Avaliações gráficas e dinâmicas aplicadas a ambientes virtuais de aprendizagem**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/84571. Acesso em: 28 set. 2022.

BRAGA, J. **Objetos de aprendizagem:** introdução e fundamentos. Santo André: Editora da UFABC, 2014.

BRAGA, J.; MENEZES, L. Introdução aos objetos de aprendizagem. *In:* BRAGA, J. (Org.). **Objetos de aprendizagem:** introdução e fundamentos. Santo André: Editora da UFABC**,** 2014. p. 19-40.

BRAGA, J.; PONCHIO, R. Contextualização: o início da concepção e um novo objeto de aprendizagem. *In:* BRAGA, J. (Org.). **Objetos de aprendizagem:** metodologia de desenvolvimento. Santo André: Editora da UFABC, 2015. p. 57-66.

BRASIL. **Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 03 out. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES n.º 1, de 11 de março de 2016. Define as Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 23, 11 mar. 2016. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/21393466/do1-2016-03-14-resolucao-n-1-de-11-de-marco-de-2016-21393306. Acesso em: 10 abr. 2022.

BRASIL. Conselho Nacional De Educação. Resolução n.º 2, de 24 de abril de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 43, 26 abr. 2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%c3%87%c3%83o-n%c2%ba-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528. Acesso em: 10 maio 2022.

CARNEIRO, D. V. *et al*. Um relato sobre a transição do professor do ensino presencial para a educação a distância na elaboração de materiais instrucionais: ótica do designer instrucional. *In:* CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 2008, Santos. **Anais**... Santos: 2008. p. 1-10. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/55200842411pm.pdf. Acesso em: 28 set. 2022.

CASTAMAN, A. S.; RODRIGUES, R. A. Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 21, n. 68, p. 393-408, 2021. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/pdf/de/v21n68/1981-416X-rde-21-68-393.pdf. Acesso em: 28 set. 2022.

CASTRO FILHO, J. A. Objetos de aprendizagem e sua utilização no ensino de matemática. *In:* ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 1-15. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/pde/pdf/objetos_de_aprendizagem_e_EM.pdf. Acesso em: 28 set. 2022.

DARLING-HAMMOND, L. A importância da formação docente. **Cadernos Cenpec**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 230-247, 2014. Disponível em: https://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/303/299. Acesso em: 28 set. 2022.

DUVAL, R. Registre de représentation sémiotique et foucionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactique et de SciencesCognitives**, Strasbourg, v. 5, p. 37-65, 1993. Disponível em: https://mathinfo.unistra.fr/websites/math-info/irem/Publications/Annales_didactique/vol_05/adsc5_1993-003.pdf. Acesso em: 03 out. 2022.

FILATRO, A.; CAIRO, S. **Produção de conteúdos educacionais**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. Trad. J. E. Costa. São Paulo: Artmed, 2009.

GUERRA, I. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo:** sentidos e formas de uso. São João do Estoril: Principia Editora, 2006.

LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações, aprendizagem significativa e subjetividade: três referenciais conciliáveis da educação científica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 2, p. 469-487, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/f3phYPsChKPcqLVG473nQzy/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 28 set. 2022.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 7-33, 2011. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/244/170. Acesso em: 28 set. 2022.

LUCAS, L. B. Da didática geral aos procedimentos de ensino: uma visão sistematizada dos componentes da prática docente. *In:* ROCHA, Z. F. D. C.*et al*. (Org.). **Propostas didáticas inovadoras:** produtos educacionais para o ensino de ciências e humanidades. Maringá: Gráfica Editora Almeida, 2015. p. 7-26.

LÜDKE, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

LÜDKE, M.; BOING, L. A. Do trabalho à formação de professores. **Cadernos de pesquisa**, v. 42, n. 146, p. 428-451, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/kJjbtTzvSsHVY5gf5vnRPRk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 29 abr. 2022.

MENEZES, L.; BRAGA, J. Estratégias pedagógicas para uso dos objetos de aprendizagem. *In:* BRAGA, J. (org.). **Objetos de aprendizagem:** introdução e fundamentos. Santo André: Editora da UFABC**,** 2014. p. 57-63.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 10. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos:** novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, p. 1106-1133, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cp/a/WYkPDBFzMzrvnbsbYjmvCbd/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 29 abr. 2022.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **O aluno virtual**: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SENO, W. P. **Capacitação docente para a educação a distância sob a óptica de competências:** um modelo de referência. 2007. 233 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-29072008-142133/publico/WesleyPeronSeno.pdf. Acesso em: 29 abr. 2022.

SENO, W. P.; BELHOT, R. V. Educação a distância e a importância da capacitação docente. *In:* WORLD CONGRESS ON COMPUTER SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 2006, Itanhaém. **Anais**... Itanhaém: COPEC, 2006. Disponível em: http://copec.eu/congresses/wccsete2006/. Acesso em: 29 abr. 2022.

SENO, W. P.; BELHOT, R. V. Delimitando a fronteira para a identificação de competências para a capacitação de professores de engenharia para o ensino a distância. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 3, p. 502-514, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/j/gp/a/7hQzwY8s7hnDKDkyxn83hYc/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 29 abr. 2022.

SOUZA, P. V. *et al*. Múltiplas Representações como proposta didática embasada no conceito de Rede. *In*: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2017, Florianópolis. **Anais XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2017.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes 2014.

TAROUCO, L. M. R; DUTRA, R. Padrões e interoperabilidade. **Objetos de aprendizagem:** uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC/SEED, 2007.

TEIXEIRA JUNIOR, P. R. **Inovação curricular e SINAES:** os casos de dois cursos de engenharia. Campinas: PUC, 2020.

TREVISAN SANZOVO, D. **Níveis interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas acerca das estações do ano por meio da utilização da estratégia de diversidade representacional:** uma leitura peirciana para sala de aula. 2017. 193f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017. Disponível em: https://pos.uel.br/pecem/wp-content/uploads/2021/08/SANZOVO-Daniel-Trevisan.pdf. Acesso em: 29 abr. 2022.

TREVISAN SANZOVO, D.; LABURÚ, C. E. Níveis interpretantes no ensino de ciências: um acompanhamento pedagógico possível. In: DALAZOANA, Karine (Org.). **Processos e metodologias no ensino de ciências**. Ponta Grossa: Editora Atena, 2019. p. 43-58.

VICENTIN, F. R.; PASSOS, M. M. Objeto de aprendizagem como recurso da lousa digital na exploração de frações. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, v. 1, n. 2, p. 53-71, 2017. Disponível em: http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1211/620. Acesso em: 29 abr. 2022.

WILEY, D. A. Learning object design and sequencing theory. **Unpublished doctoral dissertation**, Brigham Young University, 2000. Disponível em: https://opencontent.org/docs/dissertation.pdf. Acesso em: 15 mar. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. As relações entre aprendizagem significativa e representações multimodais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 31-40, 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/w5xMtZkC7TTnf48p863JMhL/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 29 abr. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisadora Responsável: Verona Marinho Ferreira
Endereço: Rua Bonfim, 256 - Alto Cafezal - Marília-SP. CEP: 17.502-060
Fone: (14) 99703 8654
E-mail: ve_engenharia@hotmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este é um convite especial para você participar, voluntariamente, da pesquisa intitulada “Formação continuada de docentes de engenharia a distância: proposta pedagógica embasada em múltiplas representações e objetos de aprendizagem”. Por favor, leia com atenção as informações do presente termo antes de dar seu consentimento. Em caso de dúvidas, entre em contato diretamente com a pesquisadora responsável.

OBJETIVO E BENEFÍCIOS DA PESQUISA

O objetivo, com esta pesquisa, consiste em desenvolver uma proposta de formação continuada junto a professores que atuam no Ensino Superior, em cursos de Engenharia ofertados na modalidade a distância, abordando possibilidades didáticas embasadas nos referenciais de Múltiplas Representações e objetos de aprendizagem. Por meio de sua participação nesta pesquisa você poderá obter mais conhecimentos sobre recursos de ensino para disciplinas ofertadas a distância, além de conhecer estratégias para utilizar múltiplas representações com objetos de aprendizagens em suas aulas, enriquecendo sua prática docente.

PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA

Sua participação será muito importante. Será aplicado um curso de Formação Continuada/em Serviço, com duração de 40 horas, de forma remota (On-line), para todos os docentes dos cursos de Engenharia da universidade coparticipante da

pesquisa. Os dados a serem utilizados na pesquisa serão obtidos por meio de questionários e atividades propostos de forma eletrônica, que serão aplicados aos cursistas, em diferentes momentos do processo formativo. Os cursistas também terão cópias das atividades e questionários enviados por E-mail.

DESPESAS/ RISCOS/ RESSARCIMENTO E INDENIZAÇÃO

Os participantes da pesquisa são isentos de qualquer custo e terão direito de ressarcimento por qualquer eventual despesa não prevista, além de assistência e indenização por qualquer dano que possa surgir. Os riscos são mínimos para os participantes e se resumem à possibilidade de identificação dos participantes, incômodo e constrangimento ao responder aos questionários e atividades propostas. Para mitigar o risco da divulgação da identidade, será utilizado código ou nome fictício para os cursistas, de modo que não se possa fazer a identificação da sua grafia. Os participantes terão direito de assistência, indenização e ressarcimento por qualquer e eventual dano/prejuízo causado em função de sua participação na pesquisa.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

Sua participação é voluntária e você terá total liberdade para desistir a qualquer momento, sem que isso acarrete a você qualquer prejuízo. Caso aceite participar, uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será encaminhada a você, por e-mail, com a assinatura e as rubricas da pesquisadora. Nesse caso, solicitamos que guarde o documento como registro formal de sua participação.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada (código alfanumérico ou nome fictício) para que a confidencialidade seja mantida. A pesquisadora garante que seu nome não será divulgado sob hipótese alguma.

Esclarecemos, também, que todas as informações geradas e captadas a partir desta pesquisa serão utilizadas somente para os fins deste estudo e serão tratadas

com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade e a integridade do(a) participante, permanecendo os dados sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora.

Além disso, os questionários não solicitarão identificação pessoal dos participantes, e depois de respondido pelos mesmos, será feito o download dos dados para o computador da pesquisadora, armazenados em HD (disco rígido) e excluídos do ambiente virtual. O armazenamento das informações transcorrerá o período de dois anos, até o fim da pesquisa. Depois, os dados serão destruídos.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você pode fazer todas as perguntas que julgar necessárias durante e após a pesquisa. Caso você tenha alguma denúncia de cunho ético, poderá contatar o Comitê de Ética da Universidade Estadual do Norte do Paraná (CEP/UENP, Rod. BR 369, Km 54, Bandeirantes-PR, CEP 86360-000, Caixa Postal 261, Fone (43)3542-8056, e-mail: cep@uenp.edu.br), funcionamento de segunda a sexta-feira, das 7h30min às 12h e das 13h30min às 17h.

Obs.: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito. Pedimos que a Sra. ou o Sr. rubrique todas as páginas do documento e assine a última página conforme o local indicado. Uma via devidamente assinada por ambas as partes lhe será entregue.

Tendo em vista os itens acima apresentados e esclarecidos, eu, _____,
RG n.º _____,
de forma livre, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa.

Marília-SP, ... de ... de 2022.

_____
Rubrica da Pesquisadora

_____

Rubrica do Participante da Pesquisa