

# MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES E OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA CAPACITAÇÃO DOCENTE EM CURSOS DE ENGENHARIA

*MULTIPLE REPRESENTATIONS AND LEARNING OBJECTS IN TEACHER TRAINING IN ENGINEERING COURSES*

*MÚLTIPLES REPRESENTACIONES Y OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA FORMACIÓN DOCENTE EN CURSOS DE INGENIERÍA*

Verona Marinho Ferreira<sup>1</sup>, Lucken Bueno Lucas<sup>2</sup>, Daniel Trevisan Sanzovo<sup>3</sup>

## RESUMO:

A pesquisa de Mestrado que este artigo decorre teve como objetivo desenvolver uma proposta de capacitação docente para professores que atuam no Ensino Superior, em cursos de Engenharia, na modalidade à distância, que têm dificuldades com as práticas pedagógicas alinhadas às tecnologias digitais. 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 formados em Engenharia, promovendo a atualização de sua prática pedagógica frente às suas necessidades formativas e à realidade da educação à 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 capacitação docente promoveu a conscientização dos participantes quanto à importância da formação pedagógica continuada e das contribuições das tecnologias digitais para o ensino à 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.

**PALAVRAS-CHAVE:** professores de engenharia; práticas pedagógicas; estratégias metodológicas.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

**Fonte de Financiamento:**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

**Conflito de Interesse:**  
Declaro não haver.

**Submetido em:** 30/08/2023  
**Aceito em:** será preenchido posteriormente 17/06/2024



## **ABSTRACT:**

*The Master's research that this article takes place aimed to develop a proposal for teacher training for teachers working in Higher Education, in Engineering courses to distance, who have difficulties with pedagogical practices aligned with digital Technologies. The aim was to address pedagogical possibilities based on the Multiple Representations and Learning Objects frameworks. This theoretical articulation supported the development and application of a continuing education course for a group of teachers trained in engineering, promoting the updating of their pedagogical practice in the light of their training needs and the reality of distance education. The research was based on a qualitative approach and the data was collected through electronic activities and questionnaires, which were analyzed according to the assumptions of the Textual Discourse Analysis framework. From the analytical categories, it was possible to deduce that the teacher training raised participants' awareness of the importance of continuing pedagogical training and the contributions of digital technologies to distance learning, as well as showing the relevance of inserting Multiple Representations and Learning Objects as strategies to promote the exemplification of content and satisfactory student learning.*

**KEYWORDS:** *engineering teachers; pedagogical practices; methodological strategies.*

## **RESUMEN:**

La investigación de Máster que se desarrolla en este artículo tuvo como objetivo desarrollar una propuesta de educación continua para profesores que trabajan en Educación Superior, en cursos de Ingeniería a distancia. Se pretendía abordar las posibilidades pedagógicas basadas en las referencias de Representaciones Múltiples y Objetos de Aprendizaje. Esta articulación teórica subsidió el desarrollo y la aplicación de un curso de formación continuada para un grupo de ingenieros-profesores, promoviendo la actualización de su práctica pedagógica a la luz de sus necesidades de formación y de la realidad de la educación a distancia. La investigación se basó en un enfoque cualitativo y los datos se recogieron a través de actividades electrónicas y cuestionarios, que se analizaron de acuerdo con los supuestos del marco del Análisis Textual del Discurso. A partir de las categorías analíticas, fue posible deducir que el curso de formación sensibilizó a los participantes sobre la importancia de la formación pedagógica continua y las contribuciones de las tecnologías digitales a la educación a distancia, además de mostrar la relevancia de la inserción de Representaciones Múltiples y Objetos de Aprendizaje como estrategias para promover la ejemplificación de contenidos y el aprendizaje satisfactorio de los alumnos.

**PALABRAS CLAVE:** profesores de ingeniería; prácticas pedagógicas; estrategias metodológicas.

## 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 nas salas de aula e se deparando com inúmeros desafios relacionados à docência, pois, em pouco tempo, percebem-se engenheiros que se tornaram professores, mas sem uma formação adequada 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 mesmos aprenderam sem esforço e quase subconscientemente”. Muitos deles apoiam-se em premissas já superadas, como a de acreditar que para ser um bom professor basta saber o conteúdo, ter bom senso, intuição, talento, experiência ou cultura, como demonstrado por Gauthier (1998). Partindo dessa reflexão, a importância de uma formação continuada para docentes bacharéis é preponderante.

Pressupondo o quanto se exige dos professores, fica evidente que todos enfrentam um grande desafio para atuarem em sala de aula com tecnologias disponíveis aos alunos e para lidarem com o excesso de informações às quais eles ficam expostos. Por isso, compreende-se que o ensino não pode permanecer engessado em padrões tradicionais didático-pedagógicos, sem evolução. Assim, por qual motivo ele não poderia avançar, tecnologicamente, deixando de restringir-se a modelos exclusivamente convencionais e adotando novas tecnologias e ferramentas?

Sem desmerecer as aulas expositivas, caracterizadas como convencionais/tradicionais – que são funcionais a depender de variáveis do contexto e dos objetivos da aprendizagem –, 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. Embora esses futuros profissionais recebam conteúdo para a atuação técnica, evidencia-se que, muitas vezes, eles se tornam professores de diferentes níveis escolares, envolvendo-se em uma verdadeira cegueira profissional quanto aos saberes necessários à docência, como enunciado por Tardif (2014).

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.

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).

De acordo com Darling-Hammond (2014), é evidente que bacharéis apresentem dificuldades para ensinar, pois não receberam uma formação adequada para atuarem como professores. Portanto, a oportunidade de capacitar professores por meio de intervenções pedagógicas que se reflitam sobre as práticas pedagógicas é um desafio necessário.

Partindo de nossa experiência profissional, como docentes de cursos variados de Engenharia, percebemos a dificuldade dos engenheiros que são professores de lidarem tanto com o pedagógico como o tecnológico. Uma das dificuldades identificadas por muitos colegas engenheiros que são docentes envolve a questão da exemplificação dos conteúdos de Engenharia nas aulas à distância.

O ensino à distância tomou espaço nas instituições de ensino brasileiras devido à instauração da Lei nº 9.394 de 1996 (BRASIL, 1996), que regulamentou todos os níveis de escolarização. Com isso, o Ministério da Educação (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. No Brasil, o ensino de Engenharia é regulamentado por Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2019) e avaliado pelo 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.

Como apoio ao engenheiro que atua como professor, para contribuir com suas práticas educacionais em diferentes modalidades, em se tratando de estratégias e procedimentos que favoreçam um ensino efetivo, assumimos como proposta em nossa pesquisa de Mestrado, na Área de Ensino, a utilização de dois segmentos teóricos, a saber, os referenciais das Múltiplas Representações (MR) e os Objetos de Aprendizagem (OA), ambos tomados como elementos constituintes de um curso de formação continuada e que serão descritos neste artigo.

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).

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).

A capacidade de representar diversas vezes o mesmo conceito pode, inclusive, avançar para a utilização de objetos de aprendizagem combinados. Segundo Vicentin e Passos (2017, p. 55, grifo do autor), “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”. 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.

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

Portanto, diante das necessidades formativas dos docentes que atuam no contexto da Educação à Distância (EaD), das potencialidades dos referenciais supramencionados, e de nosso compromisso em promover a formação de professores, configuramos a questão de pesquisa que norteou a investigação: De que maneira um curso de formação continuada de professores, fundamentado nos referenciais das MR e dos OA, pode contribuir para a prática docente em cursos de Engenharia na modalidade EaD?

O objetivo deste artigo, por conseguinte, consiste em apresentar os resultados de uma proposta de formação continuada desenvolvida junto a professores que atuam no Ensino Superior em

cursos de Engenharia, na modalidade EaD, abordando 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.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### FORMAÇÃO DOCENTE

A intenção em refletir sobre a formação continuada para bacharéis que acabam atuando como professores é a conscientização da necessidade do desenvolvimento de ações formativas voltadas ao preenchimento de lacunas pedagógicas e de outras naturezas relevantes para o exercício profissional do magistério. 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 quando eles são docentes. 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).

A formação docente, entre muitas possibilidades, pode contribuir para que os professores se adaptem a exigências, revejam “[...] 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 essencial para ele realizar um trabalho eficaz ao longo de sua carreira na docência.

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, como delineado a seguir.

### **PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Na medida em que falamos sobre práticas pedagógicas, compreendemos que não é possível oferecer receitas prontas para a formação continuada de professores. Longe de qualquer prática engessada, a busca pelo saber, o estudo para preparar uma aula, o planejamento, a gestão do conteúdo e da classe, as estratégias de ensino e a identificação da aprendizagem dos discentes são exemplos de práticas pedagógicas conscientes – as quais são aprimoradas durante o ensino em situações contingentes.

Uma medida importante para destacar, nesse contexto, consiste no estudo da natureza dos saberes que constituem a profissão docente, a fim de compreender a adoção ou não das estratégias didáticas (ou estratégia de ensino) utilizadas pelos professores. Sobre isso, Tardif (2014) esclarece que:

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 como 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 da apresentação do conteúdo, pois envolvem todo um contexto educacional, social e político. Ele precisa percorrer diferentes caminhos para alcançar a aprendizagem de seus 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 favoráveis ao desenvolvimento da(s) aula(s) planejada(s) (LUCAS, 2015, p. 7).

Assim, fica explícito que a prática pedagógica pode ser personalizada, atendendo, particularmente, ao 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).

As pesquisadoras Palloff e Pratt (2004) explicam que para o professor atuar em diferentes modalidades, é desafiador, dando ênfase para o EaD, é necessário preparar aulas e materiais centrados no aluno, buscando entender quem são, como eles aprendem, qual a sua realidade, desenvolver pensamentos reflexivos, e que o docente tenha competências básicas com as tecnologias (PALLOFF; PRATT, 2004).

Esses fatores elencados por Zabala (1998) e Palloff e Pratt (2004) 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 essa reflexão para o contexto da docência exercida por bacharéis em cursos EaD, é preciso considerar que as tecnologias digitais também se apresentam como elementos preponderantes. Há, ainda, as exigências das bases curriculares que inserem a palavra 'inovação' nesse cenário – como uma variável complexa na perspectiva das práticas pedagógicas. Tudo isso para argumentar em favor da impossibilidade de se pensar em prescrições ou receitas prontas que possam fácil e rapidamente ser compartilhadas com bacharéis que de repente se tornam professores, presumindo uma formação complementar aligeirada que possa fazê-los lograr êxito na docência, sem um percurso formativo que lhes apresente as particularidades dessa atividade profissional, muitas das quais se podem ser aprimoradas por meio de formação de longo prazo.

Castaman e Rodrigues (2021) expõem que quando as práticas pedagógicas interagem com a inovação é necessário olhar para todos os envolvidos nos processos de ensino e de 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).

De fato, ainda que reconheçamos que a mobilização de práticas pedagógicas justifica a importância da formação continuada de professores, é preciso ponderar que a atuação dos professores é fortemente marcada por suas experiências enquanto alunos, o que os coloca em uma situação ambígua: de certa forma, lhes conferem conhecimentos sobre sala de aula, mas deslocados em relação ao lugar e aos compromissos da docência. E essa condição, muitas vezes, sustenta a falsa noção de que qualquer formação técnica ou superior pressupõe a aprendizagem dos saberes necessários à docência, como advertido por diversos autores (DARLING-HAMMOND, 2014; TARDIF, 2014; LUCAS, 2015; NÓVOA, 2017).

É nesse sentido que defendemos a importância de uma formação continuada que possa auxiliar o professor para ser atuante profissionalmente na docência. Para tanto, oferecemos a possibilidade de avançar nessa questão a partir de referenciais que possam favorecer a formação e a atuação de professores com formação em engenharia, em diversos campos disciplinares, como evidenciado na próxima seção.

### **MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES (MR)**

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 em diferentes modalidades. 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.

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).

As funções pedagógicas das MR, segundo Ainsworth (1999; 2006), englobam três passos fundamentais. O primeiro deles é a compreensão de que cada representação complementa a outra. Na 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 consiste no 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 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 compreende a 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).

Para utilizar a 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 explicações 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 a simples utilização das 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.

## **OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OA)**

As definições e conceitos sobre OA transitam em diversas versões, de acordo com o que cada pesquisador especifica. Eles podem ser caracterizados como recursos digitais e tecnologias educacionais com as quais se pode interagir nos ambientes virtuais de aprendizagem, inclusive, contribuindo com estratégias de ensino também pautadas em MR.

Vincentin e Passos (2017) explicam e definem os OA como materiais digitais cujo propósito é dar apoio aos docentes nos processos de ensino e na aprendizagem do aluno. 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: 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 registram que “[...] outras definições podem ser encontradas, referindo-se aos objetos de aprendizagem como elementos reutilizáveis em contextos educacionais”.

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 (TAROUÇO; DUTRA, 2007). “Portanto, Objetos de Aprendizagem são mais eficientemente aproveitados quando organizados, catalogados e armazenados em um repositório” (TAROUÇO; DUTRA, 2007, p. 82).

Todavia, o simples fato de oferecer aos alunos um conteúdo digital não é o suficiente. Para incluir os OA em conceitos de áreas específicas, 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, ponderando seu público e o conteúdo a ser trabalhado. Braga (2014) explica que o docente busca nos OA características em duas perspectivas: pedagógica e técnica. Já as relações técnicas fazem referência à reutilização e à usabilidade dos OA que estão inteiramente relacionadas com a interação que os OA fazem 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 à confiabilidade, interoperabilidade,

armazenamento, entre outros quesitos de programação computacional e tecnológica (BRAGA, 2014).

Sabendo o quanto a escolha dos OA é importante, Menezes e Braga (2014) explicitam 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 os OA. A seguir, apresentamos, na Tabela 1, uma breve descrição de três importantes itens como sugestão para escolha dos OA.

<b>Público-alvo</b>	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.
<b>Infraestrutura disponível para aplicação dos AO</b>	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.
<b>Aspectos pedagógicos</b>	Os objetivos pedagógicos, os conteúdos a serem trabalhados, as atividades a serem aplicadas e, também, o material de apoio.

**Tabela 1.** Três importantes critérios para escolha de um OA

**Fonte:** Adaptado de Menezes e Braga (2014)

Nesta pesquisa, defendemos que os OA podem ser associados às MR, constituindo opções de representações didático-pedagógicas capazes de auxiliar professores e estudantes de cursos 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.

Nesse sentido, julgamos ser promissora a correlação das MR e dos OA, a fim de contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas de engenheiros que são professores, como demonstraremos neste artigo, mediante a análise dos dados coletados em uma experiência formativa que organizamos e conduzimos.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica utilizada na pesquisa foi do tipo qualitativa, segundo os pressupostos de Flick (2009), em que os dados foram coletados por meio de questionários em formato eletrônico (*on-line*), disponibilizados a um grupo de professores durante uma intervenção formativa, a partir de um AVA (ambiente virtual de aprendizagem). Os formulários semiestruturados aplicados aos participantes tiveram a finalidade de identificar possíveis evidências do impacto da experiência formativa vivenciada por eles durante os módulos da intervenção, caracterizada como um curso de formação continuada para a docência. Os formulários também foram utilizados com o objetivo de conhecer o perfil desses professores, bem como seus desafios na profissão docente.

Os participantes foram professores de uma universidade privada do Estado de São Paulo, que lecionam em cursos de graduação nas modalidades presencial e EaD. No entanto, os docentes cujos dados foram considerados neste artigo foram aqueles que participaram regularmente do curso e que possuem formação específica em Engenharia (bacharelado), que corresponderam a cinco docentes.

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 que estivessem lecionando em cursos de engenharia, os dados analisados foram de cinco participantes que atenderam a esse critério investigativo.

No início, durante, e no fim do curso proposto, foram realizadas diversas atividades junto ao público-alvo com a intenção de coletar evidências de sua aprendizagem a partir de relatos, comentários e socialização de experiências. Este fato se baseia no referencial de Tardif (2014), o qual evidencia que o docente capaz de justificar suas ideias e ações, por meio de discursos racionais convergentes com o pensamento de sua comunidade científica (neste caso, relacionada ao universo docente), demonstra possuir e mobilizar saberes relevantes para a efetividade de sua ação. A partir das respostas, do discurso coerente ou não com sua comunidade é possível conhecer mais sobre seu processo pedagógico.

O curso foi desenvolvido como uma Produção Técnica Educacional relacionada à nossa pesquisa de mestrado, na Área de Ensino, submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) sob o parecer nº 5.501.078 e da universidade participante sob o parecer nº 5.604.561. Ainda, foi validada pelo Grupo de Pesquisas em Ensino e Formação de Professores (GPEFOP), certificado pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) e cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq. 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.

Para a estruturação da proposta formativa, buscamos organizar um AVA, pela plataforma do Moodle, para as postagens de orientações e informações sobre o curso, cronograma das datas, formulários das atividades, materiais recomendados para leitura e recados quando necessários.

A intervenção foi dividida em atividades síncronas e assíncronas<sup>1</sup>. As atividades síncronas foram efetivadas por meio de encontros virtuais, em que os pesquisadores interagiram com os participantes em tempo real. Já nas atividades assíncronas, os docentes 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 que são professores também pudessem se apropriar e possivelmente utilizar em suas práticas pedagógicas.

Nessa perspectiva, o curso foi sistematizado em quatro módulos fundamentados no arcabouço teórico dos referenciais adotados na pesquisa, tendo como princípio a utilização das MR e OA, evidenciando os relatos dos docentes pelas atividades formativas. A aplicação ocorreu no primeiro semestre de 2023. A Tabela 2 ilustra a estrutura geral do curso, apresentando os módulos na primeira coluna, e os objetivos específicos e as atividades desenvolvidas na segunda e terceira colunas, respectivamente.

Módulos	Objetivos específicos	Atividades desenvolvidas
Módulo 1	Reflexões sobre: - Formação docente; - As práticas pedagógicas; - Explicações sobre o Ensino de engenharia; - Sobre o EaD, desafios e a função docente EaD;	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 - Introdução - apresentação do curso,

Tabela 2. Estrutura Geral do curso

Fonte:  
Os autores

	- Uso do PADLET para registro das práticas durante a formação continuada.	<p>esclarecimento da metodologia adotada, atividades e prazos, tecnologias adotadas;</p> <p>2 - Aula com apoio do PowerPoint;</p> <p>3 - Infográfico com pontos de destaque da aula;</p> <p>4 - Orientações sobre PADLET.</p>
		<p style="text-align: center;">Atividades para entregar</p> <p>1 - Atividade - Formulário diagnóstico inscrição (realizado no ato da inscrição);</p> <p>2 - Atividade Formativa 1 – Introdução;</p> <p>3 - Atividade Formativa 2 - Ensino Engenharia EaD.</p>
<b>Módulos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
Módulo 2	<p>- Conceitos e apresentação das funções pedagógicas das MR;</p> <p>- Conceitos dos OA, indicações de possíveis locais para exploração;</p> <p>- Exemplo prático adotando MR e OA.</p>	<p>Artigos sugeridos para leituras complementares</p> <p>Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.</p> <p style="text-align: center;">Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono</p> <p>1 - MR</p> <p>2 - OA;</p> <p>3 - Orientação aos docentes: Práticas de MR e OA;</p> <p>4 - Aula com apoio do PowerPoint;</p> <p>5 - Infográfico com pontos de destaque da aula.</p> <p style="text-align: center;">Atividades para entregar</p> <p>1- Atividade Formativa 3 – MR;</p> <p>2- Atividade Formativa 4 – OA.</p>
<b>Módulos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
Módulo 3	- Desafiar os docentes participantes a desenvolver uma atividade prática, de acordo com sua realidade.	<p>Artigos sugeridos para leituras complementares</p> <p>Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.</p> <p style="text-align: center;">Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono</p> <p>1 - Orientação aos docentes - Práticas de MR e OA;</p> <p>2 - Aula com apoio do PowerPoint;</p> <p>3 - Infográfico com pontos de destaque da aula.</p> <p style="text-align: center;">Atividades para entregar</p> <p>1- Atividade Prática PADLET.</p>
<b>Módulos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Atividades desenvolvidas</b>
Módulo 4	- Reflexões sobre as contribuições que a formação proporcionou aos participantes - Encerramento	<p>Artigos sugeridos para leituras complementares</p> <p>Orientar os cursistas sobre a importância dos textos sugeridos para enriquecimento das reflexões, expansão do conhecimento e aprimoramento das práticas pedagógicas.</p> <p style="text-align: center;">Tópicos dos assuntos abordados durante o encontro síncrono</p> <p>1 - <i>Feedback</i> sobre as práticas desenvolvidas pelos participantes;</p> <p>2 - Aula com apoio do PowerPoint;</p> <p>3 - Infográfico com pontos de destaque da aula;</p> <p>4 - Encerramento do curso.</p>

		Atividades para entregar
		1 - Atividade Final.

As atividades propostas aos cursistas foram compostas por questões referentes aos assuntos desenvolvidos em cada módulo. Inicialmente, um questionário diagnóstico foi introduzido no ato da inscrição, a fim de evidenciar o perfil dos participantes. Durante a formação foram colhidos dados de quatro atividades formativas (questionários eletrônicos), além de uma atividade prática na qual os docentes desenvolveram uma proposta de aplicação de MR e OA pela plataforma PADLET<sup>ii</sup>.

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 na pesquisa.

Os formulários (questionários) também foram codificados, de acordo com as fases do curso, como o Formulário Diagnóstico (FD), Atividades Formativas 1, 2, 3 e 4 (AF1...) e Atividade Final (AF), bem como as questões foram enumeradas (Q1, Q2, Q3...), respectivamente, as quais elencamos a seguir: AF1Q1) De que maneira os professores de Engenharia buscam atualizar sua prática docente?; AF1Q2) 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; AF2Q1). Quais são suas maiores limitações para atuar na modalidade a distância?; AF1Q2) Qual(is) recurso(s) pedagógico(s), na sua opinião, auxiliaria você, em suas aulas na modalidade a distância?; AF3Q1) Em sua opinião, enquanto professor, o que as MR trazem de vantagens/desvantagens para ensino da sua disciplina?; AF4Q1) Em sua opinião, enquanto professor, o que os OA trazem de vantagens/desvantagens para ensino da sua disciplina?; AF4Q2) Você aplicaria os conhecimentos de MR e OA, abordados no curso, em suas aulas? Justifique.

O material textual gerado por meio dos questionários foi analisado segundo os pressupostos da Análise Textual Discursiva (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 pelos “[...] 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” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 112).

Portanto, os dados foram interpretados a partir de categorias prévias que se efetivaram ao longo da análise, e foram configuradas segundo o objetivo da pesquisa e o referencial teórico adotado. Foram elas: ‘Contribuições em adotar as MR’, ‘Contribuições em adotar os OA’ e ‘Experiência adotando MR’ e OA’.

Para as categorias prévias adotadas como forma de estreitar a relação entre práticas pedagógicas e condições, para aderir às tecnologias educacionais, ofertamos a formação continuada com referenciais de MR e OA, que são potenciais recursos para aprimorar as práticas docentes. Então, a seguir, na Tabela 3, as três categorias, temos excertos dos participantes sobre conhecer e aplicar esses referenciais.

CATEGORIAS	EXCERTOS DOS PARTICIPANTES
<p>Contribuições em adotar as MR</p>	<p><i>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</i></p> <p><i>Capacitar o professor para entregar uma aula mais dinâmica. P2AF3Q1</i></p> <p><i>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</i></p>
<p>Contribuições em adotar os OA</p>	<p><i>No caso do ensino remoto, os OA são ferramentas essenciais para tornar o aprendizado mais eficiente. É quase impossível um aluno, em sua casa, ficar atento à 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, conseqüentemente, 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</i></p> <p><i>Como vantagem traz norteamento para o desenvolvimento da aula e ajuda a escolher uma ferramenta melhor de metodologia ativa. Não vejo desvantagens. P2AF4Q1</i></p> <p><i>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. Desvantagem, que o aluno deve ter bom equipamento (computador, internet, programas licenciados) para participar das atividades. P3AF4Q1</i></p> <p><i>Eu acho que a utilização de OA ajuda o aluno a fixar e compreender melhor a matéria. Sempre tenho tentado mesclar aulas tradicionais com aulas nas quais trago uns OA diferentes. 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</i></p>
<p>Experiência com atividade prática</p>	<p><i>As Múltiplas Representações e os Recursos Digitais que foram apresentados no curso foram fundamentais para minha nova visão do ensino do futuro [...]. P5AF4Q2</i></p> <p><i>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</i></p> <p><i>Certamente, vou aplicar os conhecimentos de MR e OA. Eu gosto de aulas dinâmicas, misturando tudo (teoria, prática, tecnologia etc.). P3AF4Q2</i></p> <p><i>Eu aprendi bastante, principalmente sobre OA e as múltiplas representações. P4AFQ6</i></p> <p><i>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</i></p>

**Tabela 3.** Experiências em adotar os referenciais de MR e OA

**Fonte:**  
Os autores

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, conseqüentemente, uma aprendizagem mais efetiva.

Ainsworth (2006) 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 favoráveis 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.

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, 2015; BELHOT, 1997; SENNO, 2007; NÓVOA, 2017; LÜDKE; BOING, 2012; TARDIF, 2014; CASTAMAN; RODRIGUES, 2021) que também evidenciaram o quanto capacitações constantes favorecem o trabalho do docente, incentivando a melhoria contínua de suas práticas.

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.

As MR e os 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.

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. Dessa forma, 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.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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. Assim, atingimos nossos objetivos formativos quando os participantes relatam a conscientização da importância da formação pedagógica, no âmbito de atualizarem suas práticas e buscarem novas estratégias pedagógicas.

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.

Dessa forma, fica evidente 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 recursos, estratégias de ensino e noções de tecnologias educacionais.

Conclui-se, assim, que muito ainda precisa ser feito para constante aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, pois realizar aplicações do curso de formação continuada favorece o ensino e a aprendizagem, estimulando a pesquisa e as ações docentes para engajamento dos alunos.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

### **Referências Bibliográficas**

AINSWORTH, S. E. The functions of multiple representations. **Computers & Education**, v. 33, n.º 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.º 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, Tübingen. **Anais...** Tübingen, 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.

BRASIL. **Lei nº 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](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](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%3c3%87%c3%83o-n%c2%ba-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 10 maio 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.

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.

CASTAMAN, A. S.; RODRIGUES, R. A. Práticas pedagógicas: experiências inovadoras na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 21, n.º 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](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.º 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.

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

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

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998.

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.; BOING, L. A. Do trabalho à formação de professores. **Cadernos de pesquisa**, v. 42, n.º 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. **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.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17ª 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.

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.

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.º 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.

---

<sup>i</sup> 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.

<sup>ii</sup> Disponível em <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/740184>.

Verona Marinho Ferreira  
[ve\\_engenharia@hotmail.com](mailto:ve_engenharia@hotmail.com)

Lucken Bueno Lucas  
[luckenlucas@uenp.edu.br](mailto:luckenlucas@uenp.edu.br)

Daniel Trevisan Sanzovo  
[dsanzovo@uenp.edu.br](mailto:dsanzovo@uenp.edu.br)