

INTERDISCIPLINARIDADE E ENSINO REMOTO: OS DESAFIOS DA APRENDIZAGEM EM ENGENHARIA NO DISTANCIAMENTO SOCIAL

Dutra e Silva, Anderson¹
Dutra e Silva, Maria Fernandes Gomide²
Argôlo, Eduardo Dourado³
Souza, Elke Dias de⁴
Garcia, Filipe Fonseca⁵
Gomes, Kíria Nery Alves do Espírito Santo⁶
Quaresma, Wanessa Mesquita Godói⁷

RESUMO

A pandemia do Covid-19 criou uma nova situação nas instituições de ensino, não só no Brasil como no mundo. Nesse contexto, a necessidade de distanciamento social suscitou, de forma emergencial, a necessidade de se utilizar plataformas de ensino remoto. O protagonismo do aluno e o conhecimento interdisciplinar são necessidades fundamentais na formação superior de profissionais capacitados. Um grande desafio para o ensino de engenharia civil é como desenvolver a interdisciplinaridade sem os encontros presenciais. O objetivo desse artigo é apresentar a realidade de algumas disciplinas no curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis (UniEvangélica). A impossibilidade de encontros presenciais de forma abrupta representa, de certa forma, uma barreira às atividades interdisciplinares. Porém, essa mesma situação cria opções para que novos métodos sejam utilizados por professores e estudantes. Os desafios dessa nova realidade de ensino são adaptar às novas condições e manter, acima de tudo, a qualidade do aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE

Interdisciplinaridade; Ensino; Engenharia Civil; Distanciamento Social.

¹ Mestre, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis- UNIEVANGÉLICA, dimdutra74@gmail.com;

² Mestra, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis- UNIEVANGÉLICA, mariagomide@hotmail.com;

³ Mestre, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis- UNIEVANGÉLICA, eduardoxargolo@gmail.com;

⁴ Mestra, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis- UNIEVANGÉLICA sousaelke@hotmail.com;

⁵ Especialista, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis- UNIEVANGÉLICA filipefgarcia@hotmail.com;

⁶ Mestra, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGÉLICA, kiriagomes@gmail.com;

⁷ Mestra, curso de engenharia civil do Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGÉLICA, wanessa.m.godoi@gmail.com

INTRODUÇÃO

A partir de 11 de março de 2020, quando a OMS (Organização Mundial de Saúde) ter declarado estado de pandemia, estados e municípios no Brasil implementaram medidas de distanciamento social e estratégias de combate à disseminação do vírus COVID-19. Como medidas de conter a contaminação em massa e a sobrecarga do sistema de saúde, alguns governos estaduais e municipais resolveram suspender atividades presenciais, entre elas as aulas. Como meio excepcional de substituição da ministração do ensino presencial, o Ministério da Educação criou portaria autorizando a utilização de plataformas virtuais de aprendizagem, possibilitando a continuidade das atividades de ensino (BRASIL, 2020; MORAES, 2020).

Com relação ao ensino de engenharia, novas metodologias estão sendo utilizadas como meio de dar ao aluno maior protagonismo no processo de aprendizagem. Neste contexto, torna-se necessário migrar do método tradicional, onde a maior parte do tempo é utilizada na transmissão de conteúdo. Já o modelo das metodologias ativas inverte esse processo, aplicando o conteúdo da disciplina à resolução de problemas, onde o professor passa a ser o mediador, aparecendo em momentos que apresentem maior complexidade. Assim, deseja-se que a formação de profissionais seja mais eficaz, valorizando-se a capacidade de solucionar problemas. Também, é necessário, para as engenharias, estreitar os laços entre o ensino, a pesquisa e a aplicação, especialmente na indústria (CAVALCANTE; SOUZA, 2013; COELHO; BRESSAN; FOLLE, 2017).

O trabalho em equipe, então, passa a ser um importante método, aproveitando-se das diferentes capacidades e habilidades de cada estudante no intuito de criar tanto uma formação individual mais completa quanto desenvolver o senso do trabalho coletivo. Além de aproveitar as diferentes qualidades individuais para os trabalhos em grupo, é muito importante desenvolver a interdisciplinaridade, onde conteúdos diversos que, aparentemente são desconexos, completam-se em um universo profissional amplo, repleto de possibilidades. O conhecimento interdisciplinar, então, permite que o indivíduo “tomador de decisões” tenha maior capacidade de enxergar as diversas variáveis que envolvem sua especialidade. Além disso, capacita para que ele também realize seu trabalho junto a um corpo multidisciplinar, onde ações distintas farão parte de um todo, do produto construído ou fabricado.

Com relação ao trabalho de equipe no ensino de conteúdos de engenharia (englobando todas as disciplinas tanto da formação específica quanto as da formação complementar), o distanciamento social suspendeu a possibilidade de encontros dos estudantes, algo fundamental nas atividades que demandam de atuação em grupo. No entanto, a possibilidade de trabalho remoto apresenta um desafio tanto a professores quanto a alunos, seja na criação de dinâmicas de ensino, seja na realização de atividades em grupo. Esse processo pode acontecer de modo síncrono (em tempo real com participação dos estudantes) ou assíncrono (podendo ser acessado pelo estudante em outro momento). Neste caso, é fundamental a utilização de plataformas de

videoconferência e de disponibilização de vídeos e outros materiais didáticos (ROESLER; CERON; ANDRADE, 2003).

É importante reforçar que a portaria estabelece o trabalho remoto em caráter excepcional (BRASIL, 2020)⁸, portanto não estabelece mudança definitiva no processo ensino-aprendizagem. Porém, tal situação suscita atenção de profissionais de ensino, assim como das instituições, para métodos e práticas que podem ser aplicados, além da utilização de diversos recursos que ficarão à disposição dos estudantes sempre que for necessário (ROESLER; CERON; ANDRADE, 2003). Em possibilidade de retorno, outra possibilidade que pode ser utilizada é o sistema híbrido, onde o conteúdo deve estar disponibilizado previamente em plataforma acessível aos alunos e a sala de aula passa a ser o local de realização de atividades práticas (COELHO; BRESSAN; FOLLE, 2017).

Neste contexto, tanto de mudanças de estratégias de ensino, quanto de adaptação às aulas remotas, os desafios de se realizar o ensino interdisciplinar efetivamente integrado são cada vez maiores. O objetivo deste artigo é apresentar a realidade de disciplinas de áreas diferentes, em seus respectivos cenários, além de demonstrar experiências vivenciadas pelos professores na aplicação de aulas remotas.

RELATO DE EXPERIÊNCIA:

MEIO AMBIENTE E A ENGENHARIA CIVIL

As Ciências Ambientais tratam-se de um campo de estudo que propõe analisar o meio ambiente a partir de uma análise interdisciplinar. Nessa direção, Drummond e Barreto (2020) defendem que “qualquer abordagem integrada de questões socioambientais inevitavelmente exige uma combinação das perspectivas, dos temas e dos métodos de várias Ciências Sociais e Humanas e de várias Ciências Naturais e Exatas”, ultrapassando as barreiras disciplinares convencionais. Na Engenharia Civil, as Ciências do Ambiente têm como objetivo promover entendimento da relação sociedade e meio ambiente com a finalidade de compreender a degradação socioambiental, bem como o papel da Engenharia na intervenção e recuperação de áreas degradadas. De modo específico, objetiva refletir sobre a natureza para conhecer o papel dos fatores físicos, químicos e biológicos na manutenção da vida humana na terra, compreender o papel do homem no processo de degradação e recuperação da natureza, compreender o conceito de degradação ambiental e de impacto ambiental (positivo e negativo), bem como refletir sobre as ações humanas que provocam a degradação ambiental ou os impactos e discutir sobre as intervenções da Engenharia na promoção de recuperação de áreas degradadas.

A substituição das aulas presenciais pelo sistema remoto trouxe uma série de novos desafios e os temas programados para serem discutidos em sala de aula e em visitas técnicas (trabalhos de grupo, sala de aula invertida, apresentação de seminários, dentre outros) foram adaptados ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), com uso complementar de plataformas

⁸ Outras portarias foram acrescentadas, sendo a MEC nº 345, de 19 de março de 2020, a MEC nº 395, de 15 de abril de 2020 e a MEC nº 473, de 12 de maio de 2020.

de reuniões virtuais. Nos parágrafos a seguir, apresenta-se uma breve descrição sobre as atividades realizadas ao longo do semestre, com destaque para os recursos utilizados.

Na primeira semana, os alunos foram instigados a apresentarem reflexões sobre a Covid-19 em Fóruns de discussão no AVA. Parte dos estudantes levantou uma série de aspectos relevantes. De modo geral, houve destaque para a valorização da ciência, a importância dos profissionais da saúde no combate à doença e na recuperação dos infectados, o necessário isolamento social, a necessidade de investimento em estudos sobre o comportamento do vírus e a vulnerabilidade de alguns grupos como elemento complicador da crise sanitária, econômica e social que se iniciava. De modo mais aproximado, houve a discussão das Ciências do Ambiente e do papel da Contribuição da Engenharia. As opiniões foram fundamentadas em pesquisas que indicavam o desequilíbrio ambiental como fator preponderante para diversos cenários de crise, inclusive o atual. A tais, foram acrescentados comentários que evidenciavam a relação entre degradação ambiental e o surgimento de doenças como a COVID-19. De acordo com relatório do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), "as doenças transmitidas de animais para seres humanos estão em ascensão e pioram à medida que habitats selvagens são destruídos pela atividade humana. Cientistas sugerem que ambientes degradados podem incitar e diversificar doenças, já que os patógenos se espalham facilmente para rebanhos e seres humanos"⁹. Questionou-se, de modo complementar, sobre a falta de conexão entre resultados de pesquisas científicas e relatórios como estes e a gestão pública.

Os objetos de aprendizagem utilizados (artigos, vídeos complementares) foram postados sempre antes das aulas síncronas, com o intuito de se fazer da reunião virtual um espaço para apresentação dos conteúdos, mas também retirada de dúvidas e discussões. As atividades avaliativas variaram entre questionários de múltipla escolha, roteiros de leitura, pesquisas orientadas na Internet, estudo de casos. As aulas síncronas foram realizadas na plataforma Zoom, gravadas e disponibilizadas no AVA para consulta posterior.

Degradação Ambiental e Degradação Ambiental na Engenharia Civil, os paradigmas da Sustentabilidade e Cidade Sustentável e seus reflexos sobre a Engenharia Civil, Eficiência Energética e Políticas Públicas, Resíduos de Construção Civil e Políticas de Gestão, Saneamento Básico e Educação Ambiental foram alguns dos temas abordados. Para auxiliar a compreensão dos textos de referência, propôs-se uma série de estratégias, a saber: questionários avaliativos, roteiro de leitura dirigida, vídeos externos complementares, atividades de pesquisa orientada na internet, consulta no ambiente SAGAH.

O ENSINO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E O GEOPROCESSAMENTO

No contexto de tecnologias de BIM (*Building Information Modeling*) é de Geotecnologias as possibilidades de ensino a distância são múltiplas. Para Scherer e da Silva Brito (2014), a vivência da aprendizagem cooperativa em ambientes virtuais depende de alguns fatores, dentre eles, a atitude de habitante do professor e do aluno, o desafio que desencadeia esta cooperação

⁹ Matéria publicada em 06 de março de 2020 no sítio eletrônico das Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencias/pnuma/page/2/>. Acesso no dia 24 de março de 2020

tem origem em questões e posicionamentos dos alunos e, às vezes, do professor em proporcionar as bases dos softwares e seu aprendizado. As tecnologias de inteligência baseadas em dados cartesianos podem ser incorporadas ao contexto remoto bem como a incorporação de progressos em projetos. A integração principalmente no escopo de projetos de treinamento é importante para habilitar o aluno nas ferramentas inclusas nos softwares e no processo de criação.

A Educação a distância é um instrumento que promove oportunidades e visto que muitos indivíduos, podem apropriar desta tipologia de ensino e até concluir cursos superiores de qualidade e ter novas oportunidades profissionais (ALVES, 2011). O engajamento nas atividades de geoprocessamento geralmente se dá a partir da necessidade de buscar também o aprimoramento na sua própria atividade profissional. Neste contexto concomitantemente com a evolução dos conhecimentos científicos e tecnológicos está exigindo mudanças em nível da função e da estrutura da escola e da universidade (PRETI, 1996).

Segundo Cavellucci (2010), há uma luta para adaptarmo-nos a um modelo de aprendizagem que frequentemente não nos serve e podem encontrar indícios de que a educação homogênea não atinge a todos de forma igual e equitativa. Isso atende ao ensino de tecnologias mais avançadas e com demandas que só poderiam ser atingidas em educação de pós-graduação, o aluno geralmente não este preparado e não tem vivencia prática para o aprendizado. O Ensino a distância pode fornecer bases para alicerçar conhecimentos futuros e minimizar a distância da prática a teoria com adaptações necessárias, em específico ao ensino de geoprocessamento.

O DESENHO TÉCNICO COMO BASE PARA A CRIAÇÃO DE PROJETOS

O desenho técnico na arquitetura e nas engenharias desempenha um papel importante na representação de projetos. É através de desenhos que as ideias e soluções são apresentadas, analisadas e modificadas, permitindo, entre outras coisas, verificações de problemas antes mesmo do produto construído, sejam objetos ou edifícios. Assim, deve-se desenvolver no aluno uma visão ampla sobre as propriedades dessa linguagem. As atividades propostas no processo de aprendizagem devem despertar nos estudantes a capacidade de materializar propostas que antes existem no campo das ideias. Mais do que repetir figuras e plantas (não se ignora a necessidade da repetição de desenhos para que se adquira repertório técnico), é importante aprender como desenvolver os próprios trabalhos técnicos com autonomia.

Diferente do desenho livre, onde a subjetividade é dominante, as apresentações de projetos e trabalhos de engenharia devem ser meios de comunicação. O que é analisado, calculado e dimensionado deve ser compreendido tanto por componentes da equipe projetista, tanto por diversos outros profissionais envolvidos no processo, que se desenvolve em etapas e fases interligadas. A utilização de normas técnicas que padronizam as atividades e as representações é necessária para o bom andamento dessas atividades. (KUBBA, 2014; MONTENEGRO, 2005).

Nas atividades práticas em sala de aula, é necessário verificar se a compreensão da turma está sendo satisfatória e efetiva. Desta forma, a presença do professor como um orientador das atividades é muito importante. Nesse contexto, a dinâmica dos exercícios compreende uma breve apresentação dos conceitos teóricos e uma explicação inicial da forma de fazer os exercícios, para que então os alunos possam produzir os desenhos. Tais exercícios iniciam com menor dificuldade, aumentando-se a complexidade progressivamente. Pretende-se, com isso, capacitar o aluno para o entendimento de uma visão espacial, que segundo Kopke (2001) é

uma habilidade mental que tem seus mecanismos localizados do lado direito, do cérebro, daí ser totalmente diferente seu aprendizado. E, por estar mesmo do lado direito, é que, quanto mais lúdica for esta aprendizagem, mais rapidamente é apreendida e assimilada.

Esta habilidade é fundamental para o desenvolvimento de projetos, ou até mesmo desenvolver atividades como planejamento, orçamento e construção. O desenho técnico, então, é disciplina fundamental para interligar relações diversas (ambientais, sociais, construtivas, administrativas, entre outras) em um produto seguro, útil e prático (notas, projetos, construções). As soluções devem, antes de tudo, avaliar situações condicionantes e determinantes, como particularidades geográficas ou orçamentárias, e atendê-las de forma eficiente e econômica. Não que as disciplinas de desenho técnico explorem todo o universo dos projetos de engenharia. O que se propõe, efetivamente, é desenvolver a capacidade dos futuros profissionais rico repertório para utilizar quando solicitado.

DISCUSSÃO

Meio Ambiente e Engenharia Civil

De modo geral, acredita-se que não houve prejuízo na disponibilidade do conteúdo e o desenvolvimento das atividades na plataforma. No entanto, há uma importante questão a ser avaliada: a falta de participação de grande parte dos estudantes. Por um lado, parece sugestivo que o fato parece significar uma certa insistência de uma característica atual do ensino presencial. Por outro, pode indicar um elemento marcante da sociedade brasileira, a desigualdade social, nesse caso, o desigual acesso à internet de qualidade. Costa et al (2020), apontam ao menos um elemento em comum nos modelos adotados em todo o mundo, inclusive no Brasil, durante o período de isolamento. O fato é que não foram considerados nem como ensino a distância (EaD), nem ensino Presencial ou Homeschooling. Por isso tem sido denominando “ensino remoto emergencial” e, por tal caráter, não conseguiu se comprometer com princípios básicos da educação, como a inclusão.

Ensino de Projetos de Infraestrutura e Geoprocessamento

A universidade tem aprimorado o ensino a distância e incorporado historicamente ao seu desenvolvimento diário, com novas tecnologias de informação, é uma tendência sem volta (VASCONCELOS, 2010). A partir deste aproveitamento e também a necessidade de novos meios de aprendizado em meio a pandemia a Covid-19 abre-se uma oportunidade de ensinamentos destas

cadeiras. Alguma universidade já tem material humano e físico para engajar no ensino de geotecnologias, bastando apenas adaptação em seus escopos de matérias e aplicação em marketing.

Desenho Técnico Como Base Para Criação de Projetos

Mesmo que a prática das atividades de sala de aula enfatize, de certa forma, a repetição de exercícios, no caso, desenhos, jamais se deve ignorar a diversidade de conhecimentos necessários para a formação de profissionais cada vez mais qualificados. Por exemplo, ao se produzir um edifício, deve-se preocupar com as necessidades de seus habitantes, como condições físicas, sociais e econômicas. Também, a relação com o local em que se insere, as leis municipais e o cuidado com o meio ambiente condicionam e direcionam o tipo de projeto que irá materializar. Uma boa compreensão das técnicas de representação e uma boa visão espacial podem produzir resultados cada vez melhores para atender as situações diversas.

No entanto, um grande desafio para o desenvolvimento das habilidades multidisciplinares incorporada ao desenho técnico está na forma em como lidar com a impossibilidade de encontros presenciais, como é caso do distanciamento social ocasionado pela pandemia de Covid-19. Embora o ensino e a produção de desenhos possam ser realizados à distância utilizando-se vídeos, teleconferências e a linguagem CAD (*Computer Aided Drawing*), é necessário desenvolver condições existentes nas reuniões e orientações face a face. Talvez, as plataformas virtuais sejam mais próximas da linguagem das novas gerações, porém, aos professores de algumas áreas, elas ainda representam uma barreira a transpor. Algumas disciplinas precisam assimilar de que forma a dinâmica de suas aulas se adaptará a situações estabelecidas pelo novo paradigma educacional. Não somente pelo distanciamento momentâneo, mas também pela realidade de locais remotos que precisam receber ensino de qualidade para a formação de profissionais qualificados.

CONCLUSÃO

À primeira vista, o distanciamento e a impossibilidade de aulas presenciais indicam um isolamento entre as áreas de conhecimento. O fato de não se ter encontro nos corredores ou salas de aula, até mesmo em sala dos professores, cria um aparente desconforto e a impressão de que as equipes não se relacionam. Semelhante sentimento pode sugerir que a interdisciplinaridade não é desenvolvida dentro das disciplinas.

Realmente, a ausência de encontros presenciais pode gerar uma sensação de isolamento, inclusive de ideias. Mas, por outro lado, tal situação cria novos elementos que dificilmente seriam acessados na forma convencional. É provável que, cada vez mais, tais instrumentos de reuniões virtuais sejam utilizados, mesmo que não sejam obrigatórios. Há, adiante, desafios de uma educação que se adapta às realidades multiculturais de um mundo globalizado. Ao mesmo tempo, ao grande e maior desafio em manter a qualidade fundamental ao aprendizado. Ainda, embora o protagonismo do aluno sempre deve ser priorizado, cabe ao professor papel de destaque, não como detentor do saber, mas como aquele que oferta possibilidades de se acessar os recursos do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 10, n. 21, 2011.
- BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. . 2020, p. 1–3.
- CAVALCANTE, F. P. L.; SOUZA, M. E. DE. **Ensino-Aprendizagem Nas Formar Mais E Melhores Engenheiros No País**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Salvador: 2013
- CAVELLUCI, Lia. Cristina B. **Estilo de Aprendizagem em Busca das Diferenças individuais**. Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/21015627/artigo-2003-estilos-de-aprendizagem-em-busca-das-diferencas-individuais>-busca-das-diferencas-individuais-CAVELLUCI. acesso em 18.Out.2014
- COELHO, G. H. L.; BRESSAN, V. P.; FOLLE, D. O Ensino Híbrido como catalisador do processo de aprendizagem ativa. **International Journal on Active Learning**, v. 2, n. 2, p. 71–80, 2017.
- COSTA, R. et al. Ensino de enfermagem em tempos de Covid-19: como se reinventar nesse contexto? **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 29. 2020.
- DRUMMOND, J. A.; BARRETO, C.G. **Introdução às Ciências Ambientais: Autores, Abordagens e Conceitos de uma Temática Interdisciplinar**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.
- KOPKE, R.C.M. Ensino de Geometria Descritiva: inovando na metodologia. **Revista Escola de Minas**, vol. 54. Ouro Preto, Jan/ Mar. 2001.
- KUBBA, A.A.. **Desenho técnico para construção**. Porto Alegre: Bookman, 2014
- MONTENEGRO, G. **Desenho Arquitetônico**. São Paulo: Edgar Blücher, 2005
- MORAES, R. F. DE. **Medidas legais de incentivo ao distanciamento social: comparação das políticas de governos estaduais e prefeituras das capitais no Brasil**. Brasília: [s.n.].
- PRETI, O. **Educação a Distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada**. Cuiabá: NEAD/ IE –UFMT. 1996
- ROESLER, V.; CERON, J. M.; ANDRADE, M. DE. Aulas remotas on-line utilizando transmissão de vídeo: estudo de caso na Informática da Unisinos. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 166–175, 2003.
- SCHERER, S.; DA SILVA BRITO, G. Educação a distância: possibilidades e desafios para a aprendizagem cooperativa em ambientes virtuais de aprendizagem Distance education: challenges and possibilities for cooperative learning in virtual learning environments. **Educar em Revista**, v. Edição esp, n. 4, p. 53–77, 2014.
- VASCONCELOS, S. P. G. **Educação a Distância: histórico e perspectivas**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Disponível em: <<http://www.filologia.org.br/viiiifelin/19.htm>>. Acesso em: 08 jan. 2010