

# RELATO DE EXPERIÊNCIA NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL EM DISCIPLINAS DE PROJETOS DURANTE A PANDEMIA COVID-19

Aginaldo Antônio Moreira Teodoro da Silva<sup>1</sup>  
Ana Lúcia Carrijo Adorno<sup>2</sup>  
Anderson Dutra e Silva<sup>3</sup>  
Aurelio Caetano Feliciano<sup>4</sup>  
Carlos Eduardo Fernandes<sup>5</sup>  
Eduardo Martins Toledo<sup>6</sup>  
Glediston Nepomuceno Costa Júnior<sup>7</sup>  
João Silveira Belém Júnior<sup>8</sup>  
Leandro Daniel Porfiro<sup>9</sup>  
Rogério Santos Cardoso<sup>10</sup>

## RESUMO

O trabalho apresenta e discute os resultados de uma experiência didática com as disciplinas “Projeto de Estruturas em Concreto” e “Instalações Prediais Hidráulica e Sanitária” do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. Tratam-se de disciplinas dos períodos finais do curso de Engenharia Civil, cujo conteúdo é de extrema importância para a vida profissional do engenheiro civil. Este artigo apresenta o processo de readaptação das disciplinas com o início das aulas remotas devido a pandemia de COVID-19. As metodologias e redistribuição das disciplinas são apresentadas. O docente quem ministrou estas disciplinas no primeiro semestre de 2020 relata as dificuldades encontradas no processo de readaptação e os resultados no processo de ensino aprendizagem. Os resultados obtidos são analisados, discutidos e demonstraram satisfatórios, com aumento na compreensão das disciplinas pelos discentes.

## PALAVRAS-CHAVE

Engenharia Civil. Metodologia Ativa. Projeto estrutural. Projeto Hidrossanitário.

## INTRODUÇÃO

A Covid-19 é uma doença infecciosa com capacidade de contaminação de média a alta, com os seguintes sintomas principais: tosse seca, febre, desconforto respiratório, em que casos graves podem conduzir a dispneia e à síndrome do desconforto respiratório agudo. O período de incubação vai de 7 a 14 dias (WANG *et al.*, 2020 *apud* DIAS, 2020).

A transmissão do vírus ocorre por contato humano, através de gotículas respiratórias do espirro ou tosse, bem como por objetos contaminados na qual tiveram contato com o nariz, boca ou os olhos. A transmissão ocorre por pessoas sintomáticas, principalmente os casos mais graves, porém isso ocorre também por pacientes assintomáticos (CHAVEZ *et al.*, 2020 *apud* DIAS, 2020).

<sup>1</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. eng.aginaldoantonio@icloud.com

<sup>2</sup> Doutora. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. ana.carrijo@unievangelica.edu.br

<sup>3</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. dimdutra74@gmail.com

<sup>4</sup> Especialista. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. aureliocfeng@gmail.com

<sup>5</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. caduengcivil@hotmail.com

<sup>6</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. eduardomtoledo@gmail.com

<sup>7</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. gledistonjr@yahoo.com.br

<sup>8</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. jjbelem@yahoo.com.br

<sup>9</sup> Doutor. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA e docente do Instituto Acadêmico de Educação e Licenciaturas da Universidade Estadual de Goiás - UEG. fisicoleandro@yahoo.com.br

<sup>10</sup> Mestre. Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA. rogerio.cardoso@unievangelica.edu.br

Em razão da transmissão acelerada entre as pessoas, boa parte do mundo vive o isolamento social, com o intuito de diminuir os casos de contaminados. Ainda não se tem uma vacina ou medicamento específico para a infecção por Covid-19 (ROTHAN & BYRAREDDY, 2020 *apud* DIAS, 2020).

No âmbito educacional, a primeira manifestação do Ministério da Educação (MEC) sobre a questão ocorreu em 17 de março de 2020, por meio da Portaria nº 343, que dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais, enquanto durar a situação de pandemia da COVID-19, para instituição de educação superior integrante do sistema de ensino. De imediato, as universidades tiveram que buscar novas metodologias de ensino e ferramentas para adequação a situação de aulas remotas.

O desafio de elaborar práticas educativas passou a fazer parte do cotidiano das escolas brasileiras. O uso de novas práticas educativas, associada ao ensino na educação superior, tornou-se um desafio aos professores. Novas posturas de desenvolvimento de competências e habilidades profissionais deverão fazer parte do cotidiano dos professores. Espera-se que o educador desenvolva habilidades criativas e sistematize suas ideias de forma inovadora, numa efetiva interação e articulação com as diferentes áreas do conhecimento (ANDRADE *et al.*, 2020).

Os últimos anos da graduação no curso de engenharia é considerado um período crítico, pois exige uma grande carga de conhecimento adquirido nos períodos anteriores, bem como uma introdução da prática e cotidiano da vida do engenheiro civil. As matérias de projeto são algumas das disciplinas mais esperadas do curso, devido seu caráter prático e sua importância na vida do engenheiro, tanto para criar o projeto quanto para entendê-lo. Os principais problemas decorrentes são o uso de softwares (devido à dificuldade no uso) e a compreensão do processo de criação do projeto. Sendo assim, é evidente que o aluno de projetos necessita de uma atenção especial para que os desafios encontrados na disciplina estimulem a sua transição de acadêmico para a vida egressa e não gerem consequências negativas no nível de aproveitamento acadêmico destes alunos na disciplina.

Assim, o objetivo do presente estudo é apresentar e discutir os resultados de uma experiência didática com as disciplinas “Projeto de Estruturas em Concreto” e “Instalações Prediais Hidráulica e Sanitária” do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA.

### **RELATO DE EXPERIÊNCIA**

As disciplinas de projeto tratam-se de disciplinas do currículo dos cursos de engenharia civil com grande importância na formação prática profissional. As disciplinas da experiência relatada: “Instalações Prediais Hidráulica e Sanitária” e “Projeto de Estruturas em Concreto” são ofertadas no sétimo e décimo período do curso, respectivamente. As duas disciplinas possuem carga horária semanal de quatro horas/aula, totalizando 80 horas/aula no semestre. Os conteúdos foram divididos em 20 semanas, de forma a contemplar todas as etapas do projeto.

As aulas de projeto são planejadas para abordar os seguintes conteúdos: (a) introdução a projetos; (b) conceito e leitura de projetos arquitetônicos, hidráulico-sanitários e estrutural; (c)

interface e navegação em uma ferramenta computacional de desenho e cálculo; (d) modelagem e dimensionamento; (e) geração de documentação (pranchas e tabelas de quantitativos).

No decorrer das disciplinas os alunos modelam a arquitetura, estrutura e instalações hidrossanitárias de um edifício de oito pavimentos. Este projeto foi selecionado tendo como critério um exemplo mais simples, mas que apresentasse os elementos construtivos básicos.

As metodologias de ensino e aprendizagem, antes planejadas para serem utilizadas presencialmente, sofreram adaptações de forma que pudessem suprir as necessidades contextuais do momento. Dessa forma, o replanejamento culminou em uma perspectiva de inovação pedagógica que já vinha ocorrendo na instituição, mas que em função da pandemia, foi acelerada para atender a necessidade de adaptações imediatas.

As disciplinas de projetos costumavam ser disciplinas com aulas expositivas tradicionais (devido a grande quantidade de cálculos utilizados) e desenvolvimento em grupo dos projetos durante as aulas, com orientação do professor. Com a introdução do ensino remoto, as metodologias adotadas tiveram que ser pensadas de forma a abordar todos os elementos necessários para execução de um projeto.

Uma metodologia síncrona adotada foi as videoconferências e chats, os quais ocorreram no mesmo dia e horário que aconteciam na modalidade presencial da disciplina. Para tanto foi utilizado a ferramenta Zoom para as videoconferências e a plataforma Moodle (ambiente virtual de aprendizagem adotado pela instituição para ensino a distância) para os chats. Nas videoconferências abordou-se a parte teórica da disciplina e reflexões práticas sobre a execução de projetos. Os chats foram destinados ao atendimento dos grupos, na segunda parte da aula, para orientação e esclarecimento das dúvidas quanto a confecção do projeto. As devolutivas de cada etapa foram por meio videoconferências fora do horário convencional de aula, com cada grupo.

A sala de aula invertida, videoaula e fórum foram metodologias assíncronas fundamentais no desenvolvimento da disciplina. A sala de aula invertida possibilitou maior autonomia ao aluno para realizar o que era feito em sala e a videoaula foi uma opção fundamental para a parte prática, permitindo que o aluno reveja quantas vezes necessária a execução de cada etapa do projeto, realizada pelo professor. As videoaulas foram previamente gravadas pelo docente, enviadas ao Youtube®, no formato “não listado” e os links disponibilizados apenas aos estudantes que estão cursando a disciplina. O fórum permitiu o aprofundamento dos conteúdos e foi um momento para sanar dúvidas e debater particularidades do projeto, permitindo a discussão entre os grupos e o professor sobre métodos práticos para a resolução do problema.

As metodologias utilizadas para avaliação da aprendizagem também sofreram importantes adaptações, sendo consideradas as especificidades das disciplinas. Contudo, de modo geral, foram compostas por: (a) avaliações teóricas, as quais foram previamente agendadas pelo docente responsável pela disciplina, por meio das ferramentas do portal institucional e aplicadas utilizando questionário *online*; (b) execução do projeto: foram diversificadas, utilizando como metodologias os fóruns, aprendizagem baseada em problemas (PBL), aprendizagem baseada em times (TBL), estudo de caso e estudo dirigido.

## DISCUSSÃO

A adaptação da disciplina de “Projeto de Estruturas em Concreto” foi um grande desafio para o docente, devido ao alto nível teórico-prático. A disciplina utiliza o conteúdo de várias disciplinas do curso, que devem ser retomadas em todas as aulas, com o intuito de facilitar a compreensão do acadêmico, bem como uma discussão prática de todos os elementos usados no cotidiano do engenheiro civil. Dessa forma, dividir o conteúdo em tópicos distintos, com o intuito de readaptar o ensino, que era tradicional, devido a grande quantidade de cálculos, foi difícil pela grande complexidade de alguns conteúdos. A maior dificuldade foi o pouco tempo para readaptação da disciplina, o qual teve que ser ajustado na medida em que as aulas aconteciam. Observou-se, durante o semestre, que alguns tópicos, que tiveram que ser comprimidos, para adequar ao novo cronograma, causaram uma grande dificuldade na compreensão dos estudantes. Outra dificuldade foi a quantidade de dúvidas dos alunos que faltavam as aulas, que atrapalhou o processo de ensino aprendizagem.

Para o docente não houve dificuldades relacionadas com a falta de equipamentos no cotidiano de trabalho fora da instituição. Para os alunos, a dificuldade relacionada aos programas utilizados na disciplina foi grande. Inicialmente, devido a maioria dos programas ser pago (o software usado pela instituição possui licenças que são instaladas diretamente nos computadores da instituição) e as plataformas estudantis fornecidas possuem várias restrições. Essa dificuldade fez com que o docente readaptasse o projeto para uso nas plataformas estudantis. Uma alternativa foi o uso de softwares livres para estudo de alguns efeitos que não eram abordados nas versões estudantis. O uso de vários softwares inicialmente dificultou o processo de ensino, devido as diferentes abordagens de cada software. Tal dificuldade foi suprida com o uso de monitores que ajudavam na resolução de problemas e aulas extras específicas, direcionadas a cada software.

Após resolver os problemas relacionados aos softwares, notou-se que o ensino aprendido da disciplina passou por uma evolução positiva. A divisão em tópicos facilitou a compreensão de cada etapa do projeto, permitindo o estabelecimento de uma sequência de tarefas para execução do projeto, possibilitando ao acadêmico criar um ritmo de trabalho e uma construção do processo de execução do projeto, que pode ser aplicado no dia a dia como projetista. O estudo de diversos fenômenos estruturais de forma isolada fez com que o acadêmico tivesse uma percepção pontual do problema, facilitando sua compreensão ao observar o projeto como um todo.

O processo avaliativo foi extremamente positivo, com a divisão em avaliação teórica e prática. Apesar de trabalhar a parte teórica com a parte prática, nas aulas presenciais, o enfoque maior era na execução do projeto. Com a nova divisão da disciplina, possibilitou um enfoque nas partes teórica e prática através da divisão da avaliação em avaliação teórica, pelo ambiente virtual de aprendizagem e avaliação prática, por meio do PBL, TBL, estudo de caso e estudo dirigido. Os resultados obtidos pelos acadêmicos nas avaliações foram positivos e demonstrou um aumento na compreensão da disciplina quando comparado com anos anteriores.

Observou-se que as adaptações realizadas no semestre 2020/1 foram de extrema importância para readaptação dos conteúdos. As novas metodologias aplicadas, a nova divisão dos conteúdos e as novas metodologias de avaliação possibilitaram uma maior participação dos acadêmicos no desenvolvimento do projeto e no enfoque teórico-prático da disciplina. Tais

mudanças devem ser mantidas nos semestres pós pandemia, devido os ótimos resultados apresentados no que diz respeito a aprendizagem processual da disciplina de projetos.

## CONCLUSÃO

O isolamento social causado pela pandemia por COVID-19 causou diversas mudanças no cenário pedagógico. Apesar da instituição caminhar ao longo dos últimos anos para o uso de metodologias ativas e inovadoras em sala de aula, a pandemia causou uma aceleração no processo de mudança, imprimindo diversos desafios aos docentes e acadêmicos.

As metodologias incorporadas aos métodos de ensino e as adaptações no currículo demonstram-se indispensáveis, sendo considerado elementos permanentes após a pandemia. O suporte pedagógico e tecnológico fornecido pela instituição de ensino foi e está sendo indispensável para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem.

As adaptações nas disciplinas de projeto constituíram uma evolução no método de ensino, que antes era estritamente tradicional. A compreensão teórica demonstrou-se importante, para um ambiente dominado pela facilidade imposta pela evolução tecnológica dos programas de cálculo. O estudo isolado de cada etapa do projeto permitiu a sistematização do processo e sua aplicação prática na vida profissional. A compreensão dos fenômenos e problemas discutidos nos estudos de caso, imprimiram nos acadêmicos um caráter crítico. As metodologias ativas imprimiram no acadêmico autonomia, devido seu caráter autodidático e construtivo, permitindo o alcance a diversas inteligências cognitivas de cada acadêmico.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. S.; MELO, L. P. G.; SADOYAMA, A. S. P.; SADOYAMA, G.; TOMAS P. H. *CONSTRUÇÃO E ADAPTAÇÃO DO PROJETO APOLOBVM: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE CRIAÇÃO DE METODOLOGIA DE ENSINO ATRAVÉS DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS E INOVADORAS EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID-19*. REVISTA MULTIDISCIPLINAR HUMANIDADES E TECNOLOGIA, VOL 25, 2020, 20 P.
- CHAVEZ, S., LONG, B., KOYFMAN, A., & LIANG, S. Y. (2020). *Coronavirus Disease (COVID-19): A primer for emergency physicians*. The American Journal of Emergency Medicine. 10p.
- CUNHA, S. M.; CARRILHO, D. M. "O processo de adaptação ao ensino superior e o rendimento acadêmico", *Psicologia Escolar e Educacional* volume 9 no 2, Campinas, dezembro de 2005.
- DIAS, S. C.; SILVA, L M C; NASCIMENTO, L G ; OLIVEIRA, F. C.; LOPES, S. J. C.; SOUSA, L. M., (2020). Civil Construction Scenario in Brazil during the COVID-19 Pandemic. *Research, Society and Development*, 9(7): 1-18, e528974464.
- OPAS BRASIL. *Folha informativa COVID-19 (doença causada pelo coronavírus)*. From: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875).
- ROTHAN, H. A., & BYRAREDDY, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of autoimmunity*, 109, 102433.
- WANG, S. X.; WANG, Y.; LU, Y. B.; LI, J. Y.; SONG, Y. J.; NYAMGERELT, M.; WANG, X. X. (2020). Diagnosis and treatment of novel coronavirus pneumonia based on the theory of traditional Chinese medicine. *Journal of Integrative Medicine*.