



## TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3892

Giovanna Ferreira Alves - giovannaferreiraalves@gmail.com  
Universidade Federal do Paraná

Maria do Carmo Duarte Freitas - carmemk2@gmail.com  
Universidade Federal do Paraná

Sérgio Fernando Tavares - sergio.tavares@ufpr.br  
Universidade Federal do Paraná

Adriano Rogério Kantoviski - adriano7676@yahoo.com.br  
Universidade Positivo

**Resumo:** O desenvolvimento de Tecnologias Digitais (TD) é notório, bem como a relação que alunos do século XX tem com o uso destas tecnologias. No ensino, o uso de TD requer criatividade e critério para que haja construção do conhecimento de forma ativa. O estudo tem como objetivo apresentar o estado da arte acerca de TD utilizadas no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil de universidades brasileiras durante os anos de 2020 e 2021, período da pandemia da Covid-19. Para isso, foi realizada uma revisão integrativa de literatura, a qual buscou dados nos anais do COBENGE 2020 e COBENGE 2021. Foram levantados 109 artigos sobre o curso de Engenharia Civil e analisados 26 na temática do uso de TD no ensino. A coleta e análise de dados contou com o uso do software de análises qualitativas Atlas.TI, possibilitando a leitura, codificação de dados e posterior elaboração de gráficos para análise. As análises destes gráficos mostram que a tecnologia está associada a metodologias de aprendizagem ativa, mostra que o uso das TD no curso de Engenharia Civil vem sendo estudado independente do período de isolamento da COVID-19 e apresenta variedade nos tipos de softwares utilizados nas disciplinas do curso.

**Palavras-chave:** Tecnologias Digitais, Engenharia Civil, pandemia, revisão integrativa de literatura





# TECNOLOGIAS DIGITAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

## 1 INTRODUÇÃO

É notória a forma acelerada com que as Tecnologias Digitais (TD) vêm se desenvolvendo nas últimas décadas em todas as áreas do conhecimento. Na área da educação, o uso dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem se tornou tema de estudo dos pesquisadores. No entanto, observa-se que os professores possuem dificuldades de usar, selecionar e produzir a partir das TD utilizadas em suas atividades docentes (JESUS; SOLTO, 2018, p. 49), em especial, os nascidos antes de 1980 e, consequentemente, por não terem habilidades suficientes para usar as TD (SANTOS *et al.*, 2011). Prenski (2001) denomina-os de "imigrantes digitais".

A pandemia da COVID-19 acelerou o uso de TD no processo de ensino-aprendizagem. Desde o início de 2020 até meados de 2022, o isolamento social fez com que o ensino migrasse da educação presencial tradicional para educação a distância em todos os níveis. Dessa forma, o uso de TD se tornou indispensável e os professores considerados "imigrantes digitais" se viram intimidados com o uso das tecnologias em suas práticas docentes (CARDOSO *et al.*, 2020).

Por outro lado, os discentes estão conectados permanentemente à internet, nas redes sociais, sendo bombardeados por dados e informações de forma instantânea. Aqueles que já nasceram na "era digital", os chamados "nativos digitais" (PALFREY E GASSER, 2011), buscam praticidade, atividades curriculares menos complicadas, aulas mais interativas e tecnológicas, trabalhos em grupos que envolvam empreendedorismo e impacto social (BARBIRATO *et al.*, 2020). No contexto em que os discentes se encontram completamente imersos no mundo da tecnologia, os docentes enfrentam o desafio de utilizar os recursos tecnológicos a fim de atrair os discentes a aprender e construir seu próprio conhecimento (ROBERTO E DUARTE, 2021).

O ensino permanece o mesmo desde o século passado. No entanto, os estudantes do século XX não aprendem da mesma forma que os estudantes do século anterior. A inserção de TD na educação precisa ser feita de forma crítica e criativa, para que os discentes sejam capazes de construir o conhecimento a partir dessas ferramentas, deixando de lado o papel passivo e receptor de informações (BACICH, 2015).

Assim, esta pesquisa apresenta o estado da arte acerca das TD no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de engenharia civil de universidades brasileiras nos anos de 2020 e 2021, período da pandemia da COVID-19. O estudo aplicou a técnica de revisão integrativa de literatura proposta por Souza *et al.* (2010) e utilizou o *software* de análises de dados qualitativos Atlas.TI na etapa de coleta e análise de dados, o que possibilitou a leitura, codificação de dados e posterior elaboração de gráficos para análise. A expectativa é que este estudo revele a importância destas tecnologias para estímulo ao ensino-aprendizagem na formação dos Engenheiros Civis.



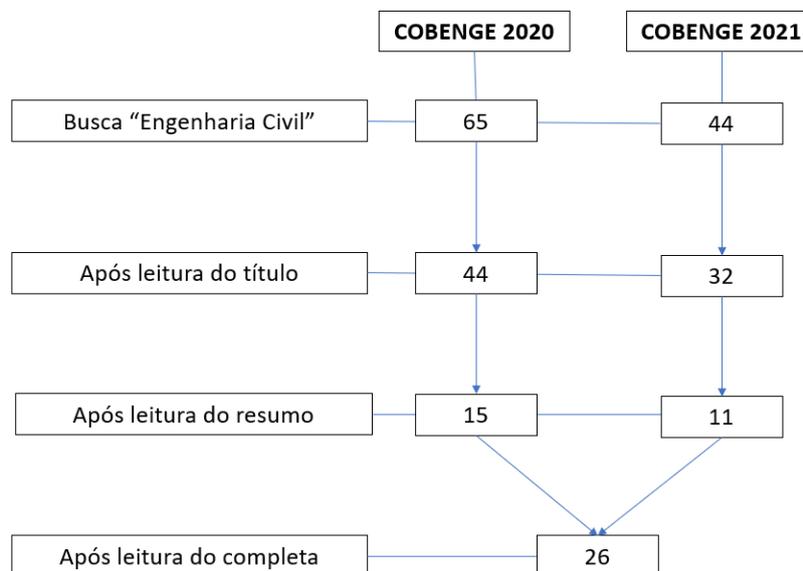
## 2 MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura que tem como objetivo reunir e resumir o conhecimento já produzido acerca do tema investigado (SOCCOL *et al.*, 2016). A revisão do presente estudo buscou identificar o estado da arte do uso de TD no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil de universidades brasileiras durante os últimos dois anos de pandemia da COVID-19.

A revisão foi feita com base na proposta de Souza *et al.* (2010). O primeiro passo determina a pergunta norteadora da pesquisa e é considerada a fase mais importante (SOUZA *et al.*, 2010). A pergunta do presente estudo é: como as TD são utilizadas no processo de ensino e aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil do Brasil durante os anos de 2020 e 2021, período da pandemia da COVID-19?

A segunda fase da revisão proposta por Souza *et al.* (2010) é a busca de dados na literatura. Utilizou-se o termo de busca "Engenharia Civil" nos anais do COBENGE 2020 e COBENGE 2021 para selecionar publicações referente ao curso, resultando em 65 artigos de 2021 e 44 artigos de 2020. O critério "Engenharia Civil" foi determinado a fim de buscar concordância com a pergunta norteadora do estudo. Após a etapa de levantamento das publicações, realizou-se a leitura dos títulos dos 109 artigos com o objetivo de identificar quais documentos discutiam sobre o uso de tecnologia no processo de ensino-aprendizagem. A leitura dos títulos excluiu 33 artigos, sendo 21 de 2020 e 12 de 2021. O terceiro passo foi a leitura dos 76 resumos dos artigos restantes, com o mesmo objetivo, resultando na exclusão de mais 50 documentos. Ao final, realizou-se a leitura total de 26 artigos. A Figura 1 apresenta o fluxograma do processo de seleção das publicações para a revisão integrativa.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção das publicações para a revisão integrativa.



Fonte: os autores (2022).

As fases 3 e 4 são, respectivamente, a coleta e análise de dados (SOUZA *et al.*, 2010). Para ambas as fases, utilizou-se o *software* de análises de dados qualitativos

Atlas.TI. O *software* possibilitou a leitura e codificação de dados e posterior elaboração de gráficos para análise (apresentados na seção de resultados).

A quinta e sexta fase compreendem, respectivamente, a discussão dos resultados e a apresentação da revisão. A discussão dos resultados está apresentada na seção de resultados e a apresentação da revisão compreende o estudo proposto.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *software* Atlas.TI possibilitou a leitura, codificação de dados importantes para análises bem como a elaboração de gráficos com os resultados. As figuras deste capítulo apresentam gráficos gerados pelo Atlas.TI com os resultados obtidos através de 6 codificações. São elas: (1) ano de publicação; (2) Estados brasileiros que publicaram sobre o tema; (3) metodologias de aprendizagem utilizadas; (4) blocos de disciplinas; (5) uso de *softwares* motivado pela pandemia da COVID-19 (ou não); e (6) lista de *softwares* utilizados no processo de ensino-aprendizagem.

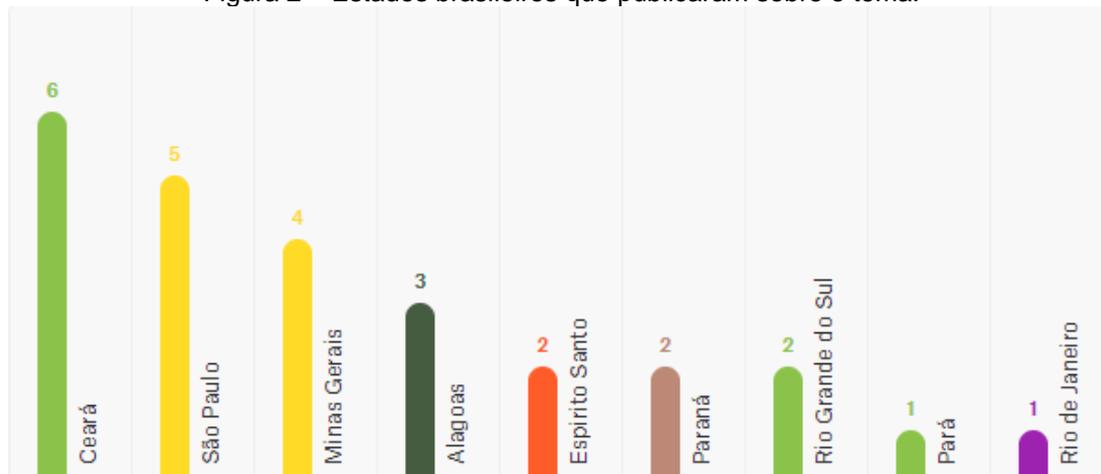
Os 26 artigos analisados foram listados, sintetizados e organizados em ordem de publicação nos anais do COBENGE 2020 e COBENGE 2021. Os documentos organizados encontram-se na Tabela 1 apresentada no Apêndice 1 ao final deste trabalho.

O número de publicações nos anos de 2020 e 2021 foi 15 e 11 respectivamente. Mais da metade dos artigos analisados foram publicados no ano de 2020. Este resultado representa uma involução, em números absolutos, nas pesquisas sobre uso de TD por parte dos docentes entre os anos de 2020 e 2021.

O número de pesquisas publicadas e classificadas a partir da motivação ou não da pandemia foi de 26, dos quais 16 foram motivados pela pandemia e 10 foram publicados no mesmo período, porém independente da COVID-19. Este resultado mostra que mais de 61% dos estudos envolvendo TD no processo de ensino-aprendizagem foram realizados a partir das novas necessidades impostas pelo ensino à distância durante o período de pandemia. Analisando os anos de 2020 e 2021, esse número cresce de 46,7% para 82%. Entretanto, há involução analisando os resultados em números absolutos, com 15 publicações em 2020 e 11 em 2021.

A Figura 2 representa os Estados brasileiros que publicaram sobre o tema durante o período. Dos 26 Estados brasileiros e Distrito Federal, apenas 9 (33,3%) publicaram artigos sobre o tema. Nota-se que Ceará, São Paulo e Minas Gerais são os Estados que mais publicaram, com 6, 5 e 4 publicações, respectivamente, enquanto o Pará e o Rio de Janeiro foram os Estados que menos publicaram, com uma publicação cada.

Figura 2 – Estados brasileiros que publicaram sobre o tema.

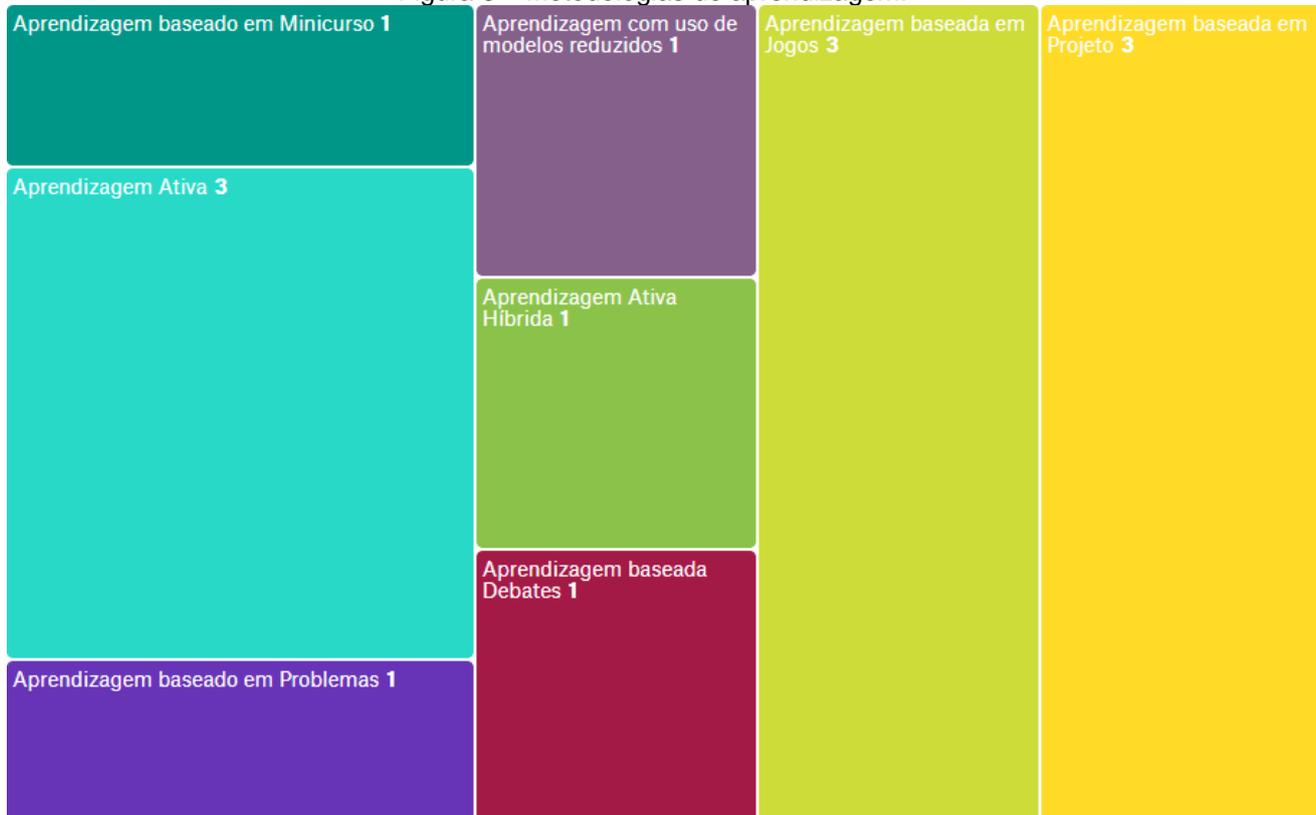


Fonte: os autores (2022), com uso do software Atlas.TI.

A Figura 3 mostra quais são as metodologias de aprendizagem utilizadas durante o período. Nem todos os artigos levantados apresentavam de forma clara quais eram as metodologias utilizadas. No total, 13 artigos listaram suas metodologias, totalizando 8 tipos e 14 citações. Vale ressaltar ainda que das 8 metodologias listadas, a “Aprendizagem Ativa” e “Aprendizagem Ativa Híbrida” são apresentadas como genéricas em seus respectivos estudos. Analisando a Figura 3, nota-se que Aprendizagem baseada em jogos, Aprendizagem baseada em projeto e Aprendizagem ativa são as mais citadas, com 3 citações cada, e representam mais de 64% das citações dessa codificação.

De acordo com Telenko *et al.* (2016), as metodologias de aprendizagem ativa estimulam a postura ativa dos alunos no processo de ensino-aprendizagem e eles não mais pertencem ao papel de absorver o conteúdo que vem do professor de forma passiva. Atividades como simulações de problemas, estudos de caso, aprendizagem por jogos, discussões em grupo são exemplos de atividades utilizadas na metodologia de aprendizagem ativa (DANIEL, 2016). Dessa forma, os 8 tipos de metodologias listadas no presente estudo podem ser classificados como metodologias de aprendizagem ativa. Consequentemente, todos os 13 artigos que listaram suas metodologias associam TD a metodologias de aprendizagem ativa.

Figura 3 – Metodologias de aprendizagem.

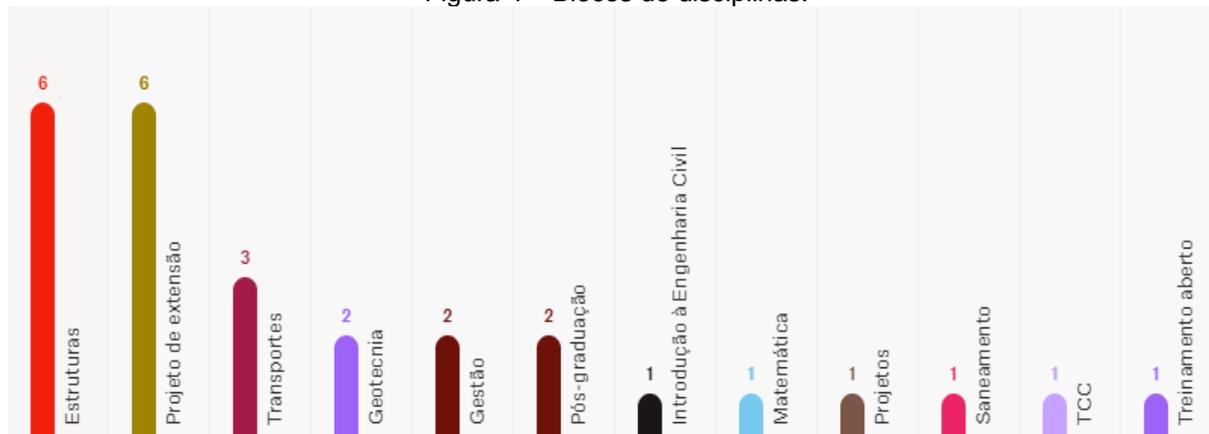


Fonte: os autores (2022), com uso do software Atlas.TI.

A Figura 4 apresenta a divisão das publicações por blocos de disciplina. Foram encontrados 12 blocos de disciplina, nos quais apresentam 27 citações no total, ou seja, dos 26 artigos analisados, um deles discute sobre duas disciplinas de blocos diferentes. A codificação por blocos de disciplinas compreende não apenas áreas do conhecimento de cada disciplina, mas também são considerados blocos os Projeto de extensão, Programa de Pós-graduação, Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e Treinamento aberto. Optou-se por inserir os últimos 4 “blocos” pela relevância que eles possuem no uso de TD no processo de ensino-aprendizagem.

Os Projetos de extensão, representados pelos grupos PET das universidades, é o bloco que mais utiliza TD no processo de ensino-aprendizagem junto com o bloco de Estruturas. Os três blocos que mais utilizam tecnologias (Estruturas, Projeto de extensão e Transportes) representam mais de 55% de todas as citações da codificação.

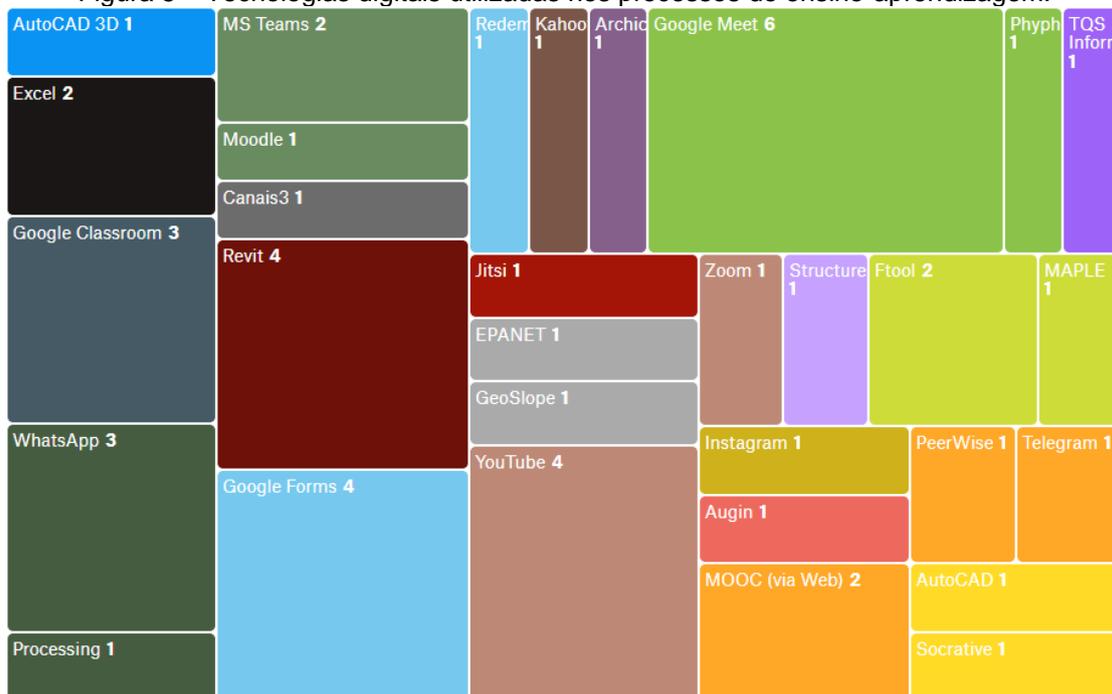
Figura 4 – Blocos de disciplinas.



Fonte: os autores (2022), com uso do software Atlas.TI.

A Figura 5 apresenta as TD utilizadas nos processos de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil. Foram encontrados no total 31 *softwares* diferentes e 53 usos, ou seja, cada bloco de disciplina usa, em média, 4,4 *softwares* no processo de ensino-aprendizagem. Os *softwares* mais utilizados foram Google Meet (6), Google Forms (4), Revit (4), YouTube (4), Google Classroom (3) e WhatsApp (3), representando pouco mais de 45%.

Figura 5 – Tecnologias digitais utilizadas nos processos de ensino-aprendizagem.



Fonte: os autores (2022), com uso do software Atlas.TI.

A partir das tecnologias levantadas na revisão, foi possível identificar os usos de cada uma delas e classificá-las em (1) tecnologias de apoio ao processo de ensino-aprendizagem e (2) tecnologias técnicas de apoio à construção do conhecimento. A Tabela 1 abaixo apresenta as classificações e suas tecnologias associadas.

Tabela 1 – Classificação das TD.

Classificação	Tecnologias Digitais
Tecnologias de apoio ao processo de ensino-aprendizagem	Google Classroom; MS Teams; Moodle; YouTube; WhatsApp; Jitsi; Google Meet; Zoom; Instagram; Telegram; Google Forms; Kahoot; Processing; PeerWise.
Tecnologias técnicas de apoio à construção do conhecimento	AutoCAD 3D; Excel; Canais3; Revit; Redem.exe; EPANET; GeSlope; Archicad; Phyphox; TQS Informática; Structure; Ftool; MAPLE; Augin; MOOC (via Web); AutoCAD; Socrative.

Fonte: os autores (2022).

São 14 tecnologias de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Google Classroom, MS Teams e Moodle são ferramentas utilizadas como repositórios, armazenando materiais didáticos, gestão de notas e frequências, controle de atividades individuais e/ou coletivas. O YouTube também é utilizado como repositório, onde as aulas gravadas ficam armazenadas para uso posterior dos discentes, caso necessário. WhatsApp, Jitsi, Google Meet, Zoom, Instagram e Telegram são ferramentas com funcionalidade principal de comunicação coletiva. A comunicação pode ser feita por meio de mensagens de texto, como é o caso do WhatsApp e do Telegram, ou por meio de videochamadas síncronas, como é o caso do Jitsi, Google Meet e Zoom. Google Forms é utilizado para avaliações e atividades. Kahoot e Processing são utilizados para desenvolvimentos de jogos de perguntas e respostas e aplicação em sala de aula. PeerWise é uma ferramenta na qual os alunos são capazes de criar perguntas, disponibilizar para os colegas e armazenar em um banco de dados.

São 17 tecnologias técnicas de apoio à construção do conhecimento. AutoCAD 3D, AutoCAD, Revit e Archicad são ferramentas para ensino de projeto e desenho técnico. No entanto, também são utilizadas em etapas intermediárias na construção do conhecimento, sendo necessário o conhecimento prévio de desenho técnico e/ou projeto para desenvolver uma posterior aplicação, como dimensionamento de estruturas. Ftool, Structure, TQS Informática, Socrative, EPANET, Redem.exe, Canais3, Excel, Phyphox, GeoSlope são tecnologias para dimensionamento e contemplam as áreas de estruturas, saneamento e geotecnia. MAPLE permite a manipulação de conteúdos matemáticos e representação gráfica 2D e 3D. Augin é um aplicativo para reprodução de realidade aumentada. MOOC (via Web), conhecido como Massive Open Online Courses, são cursos online abertos, disponíveis na Web para qualquer pessoa com acesso à internet.

Tabela 2 apresenta quais tecnologias cada bloco de disciplina utiliza. Nota-se que 75% dos blocos de disciplinas utilizam as tecnologias de apoio ao processo de ensino-aprendizagem enquanto 25% utilizam apenas tecnologias técnicas de apoio a construção do conhecimento. O uso de TD de apoio ao processo de ensino-aprendizagem é notável e significativo, independente do uso para ensino à distância ou ensino tradicional presencial.

Tabela 2 – Tecnologias digitais utilizadas por blocos de disciplinas.

Blocos de disciplinas	Tecnologias Digitais
Estruturas	Google Classroom; Google Forms; Ftool; Structures; Phyphox; AutoCAD 3D
Projeto de extensão	Excel; MOOC (via Web); Revit; Augin; Google Forms; Zoom; TQS Informática; GeoSlope; Instagram; Jitsi; WhatsApp; YouTube; Processing
Transportes	Google Meet; Google Forms; YouTube; Kahoot
Geotecnia	PeerWise; Socrative
Gestão	Google Classroom; Google Meet; MOCC (via Web)
Pós-graduação	Google Meet; MS Teams
Introdução à Engenharia Civil	Google Meet
Matemática	MAPLE

Projetos  
Saneamento  
TCCArchicad, AutoCAD, Revit, Telegram, WhatsApp  
Canais3, EPANET, Google Meet, Moodle, Redem.exe, YouTube  
WhatsApp

Treinamento aberto

Google Forms, Instagram, Jitsi, WhatsApp, YouTube

Fonte: os autores (2022).

Os resultados da pesquisa revelaram as tecnologias e seus usos no ensino superior de engenharia civil, essenciais durante o período da COVID-19. A revisão também levantou a diversificação de tecnologias utilizadas nas disciplinas de engenharia civil nas universidades brasileiras, com possibilidades de ferramentas técnicas, de comunicação, de gestão, entre outros. Esta diversificação corrobora com Babich (2015), pois permite que a inserção de TD no ensino seja crítica e criativa, colocando o aluno em um papel ativo no processo de construção do conhecimento.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do presente estudo, nota-se que o uso de TD no processo de ensino-aprendizagem nos cursos de Engenharia Civil no Brasil foi notório nos anos de 2020 e 2021, período de pandemia da COVID-19. Apesar de poucos Estados brasileiros estarem envolvidos na discussão sobre o tema na base de dados desta revisão, a inserção dessas tecnologias é diversificada quanto às disciplinas e tipos de tecnologias.

A pandemia da COVID-19 foi um acelerador nos estudos de TD no ensino, no entanto, o tema vem sendo discutido e estudado independentemente do período pandêmico. Além disso, o uso destas tecnologias como ferramentas nos processos de ensino-aprendizagem por meio de metodologias ativas é unânime.

O emprego de diferentes metodologias nos processos de ensino-aprendizagem por parte dos docentes de Engenharia Civil é essencial para efetiva construção do conhecimento. Em pleno 2022, a tecnologia se torna ferramenta fundamental para atingir tal objetivo.

#### AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à Universidade Federal do Paraná (UFPR), ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

#### REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

BARBIRATO, João C. C.; CABRAL, Maylla G.; MUNIZ, Maria G. L. de M.; SILVA, Eduarda A. V. de S. Aprendizagem ativa do cálculo na engenharia auxiliada por software. In: XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2020. **Anais eletrônicos**. Disponível em:

[http://www.abenge.org.br/sis\\_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20\\_00140\\_00003302.pdf](http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20_00140_00003302.pdf). Acesso em 18.abr.2022.

CARDOSO, Pedro E. G.; FREITAS, Maria do C. D.; PERGHER, Renan D.; FORNARI, Aline. Vídeoaula: Produto informacional para promoção da autoaprendizagem. In: XLVIII

Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2020. **Anais eletrônicos**. Disponível em:

[http://www.abenge.org.br/sis\\_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20\\_00141\\_00003345.pdf](http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20_00141_00003345.pdf). Acesso em 18.abr.2022.

DANIEL, A. D. Fostering an entrepreneurial mindset by using a design thinking approach in entrepreneurship education. **Industry and Higher Education**, v. 30, n. 3, p. 215–223, 2016.

DE JESUS, Rosimar Pereira da Silva; SOUTO, Daise Lago Pereira. Cálculo III com o uso de Vídeos na Educação a Distância. **ColInspiração-Revista dos Professores que ensinam Matemática** (ISSN 2596-0172), v. 1, n. 2, p. 48-59, 2018.

ROBERTO, Felipe L.; FREITAS, Maria do C. D. A casa da qualidade – Práticas e dinâmicas para o processo de ensino aprendizagem. In: XLIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2021. **Anais eletrônicos**. Disponível em:

[http://www.abenge.org.br/sis\\_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE21&codigo=COBENGE21\\_00241\\_00003754.pdf](http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE21&codigo=COBENGE21_00241_00003754.pdf). Acesso em 18.abr.2022.

SANTOS, Marisilvia dos; SCARABOTTO, Suelen do C. dos A.; MATOS, Elizete L. M. Imigrantes e nativos digitais: um dilema ou desafio na educação. In: X Congresso Nacional de Educação–EDUCERE, 2011, Curitiba. **Anais**. Curitiba. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409\\_3781.pdf](https://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409_3781.pdf). Acesso em 23.abr.2022.

SOCCOL, F. J. et al. Desafios para implementação da geração distribuída de energia no Brasil: Uma revisão integrativa da literatura. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, p. 31-43, 2016.

SOUZA, M. T. D.; SILVA, M. D. D.; CARVALHO, R. D. Revisão integrativa: o que é o como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102–106, 2010.

TELENKO, C. et al. Designettes: An Approach to Multidisciplinary Engineering Design Education. **Journal of Mechanical Design, Transactions of the ASME**, v. 138, n. 2, 2016.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração dos nativos digitais**. Penso Editora, 2011.

PRENSKY, M.: Digital Natives Digital Immigrants. In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October (2001a). Disponível em:

<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso em 23.abr.2022.

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN CIVIL ENGINEERING COURSES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

**Abstract:** *The development of Digital Technologies (DT) is notorious, as well as the relationship that 20th century students have with the use of these technologies. In teaching,*

*the use of DT requires creativity and criteria for the construction of knowledge in an active way. The study aims to present the state of the art about DT used in the teaching-learning process in Civil Engineering courses at Brazilian universities during the years 2020 and 2021, period of Covid-19 pandemic. For this, an integrative literature review was carried out, which sought data in the annals of COBENGE 2020 and COBENGE 2021. 109 articles were collected on the Civil Engineering course and 26 were analyzed on the theme of DT uses in teaching. The collection and analysis of data relied on the use of the qualitative analysis software Atlas.TI, enabling the reading, coding of data and subsequent preparation of graphs for analysis. The analyzes of these graphs show that technology is associated with active learning methodologies, shows that the use of DT in the Civil Engineering course has been studied regardless of the COVID-19 isolation period and presents variety in the types of software used in the disciplines of the course.*

**Keywords:** *digital technologies, Civil Engineering, pandemic, integrative literature review*

## APÊNDICE 1

Tabela 1 – Artigos listados e sintetizados para Revisão Integrativa de Literatura.

Autores	Título	Síntese
Nakao, S. O. e Grimoni, B. A. J. (2020)	O atendimento às DCNs de 2019 em uma disciplina durante a pandemia de 2020	Aprendizagem ativa no ensino remoto durante a pandemia da COVID-19
Pozzobon <i>et al.</i> (2020)	Desenvolvimento de jogo didático na plataforma Processing para uso em atividade de Pré-cálculo para engenharias	Aprendizagem baseada em jogos em curso desenvolvido em Projeto de extensão
Mota <i>et al.</i> (2020)	Estratégias de ensino remoto e a comparação com o ensino presencial na área de engenharia de transportes	Ensino a distância durante a pandemia da COVID-19
Silveira, V. M. e Silva, S. J. V. (2020)	Uso do PeerWise como ferramenta pedagógica nas disciplinas de solos da engenharia civil	Uso de recurso tecnológico em disciplina de Geotecnia
Barbirato <i>et al.</i> (2020)	Aprendizagem ativa do cálculo na engenharia auxiliada por software	Aprendizagem ativa com uso de recurso tecnológico em disciplina de Cálculo
Guimarães, A. H. P e Pires, C. J. (2020)	Metodologia para ensino de estruturas com modelos reduzidos	Aprendizagem com uso de modelos reduzidos em disciplina de estruturas
Silva <i>et al.</i> (2020)	Aplicação de modelagens BIM: Uma implementação de ensino no programa de educação tutorial (PET) da engenharia civil do CEFET-MG	Desenvolvimento de minicursos para comunidade acadêmica em Projeto de extensão
Pacheco <i>et al.</i> (2020)	Proposta para ensino de assuntos emergentes na construção civil, baseada na educação aberta	Curso baseado na educação aberta para comunidade
Machado, C. L. (2020)	Análise das mudanças na disciplina do PPGEC da EPUSP "Sustentabilidade no ambiente construído" devido ao isolamento social causado pelo coronavírus	Mudanças em disciplina da Pós-graduação em Engenharia Civil durante a pandemia da COVID-19
Rodrigues, S. L. e Lorenzon, A. I. (2020)	Educação a distância na engenharia civil: Uma proposta de formação online em gestão de obras	Proposta de disciplina de Gestão de Obras em formato online durante a pandemia da COVID-19
Andrade, N. P. (2020)	Ensino de engenharia na modalidade remota: A adaptação da disciplina de Saneamento básico e ambiental I	Relato sobre como funcionou o ensino remoto da disciplina de Saneamento Básico e Ambiental I durante a pandemia da COVID-19
Biotto, N. C. e Serra, B. M. S. (2020)	Experiência de ensino remoto emergencial na pós-graduação em engenharia	Experiência de duas disciplinas da Pós-graduação em Engenharia Civil durante a pandemia da COVID-19
Bernardes <i>et al.</i> (2020)	Inovação em tempos de crise: Capacitação a distância	Desenvolvimento de cursos de capacitação em Projeto de extensão durante a pandemia da COVID-19
Carvalho <i>et al.</i> (2020)	Aprendizagem ativa a partir de competições: Concurso de taludes	Aprendizagem ativa através de competições em Projeto de extensão
Filho <i>et al.</i> (2020)	Aprendizagem prática através da extensão: Desenvolvimento de projetos para a comunidade de Cruzeiro/PA	Aprendizagem através de experiências e desenvolvimento de projetos em Projeto de extensão
Carvalho <i>et al.</i> (2021)	Atividade de aprendizagem baseada em projeto em engenharia civil: Proposta de análise	Aprendizagem baseada em projetos através do ensino

Carvalho <i>et al.</i> (2021)	experimental do módulo de elasticidade e dimensionamento de viga Aplicação de atividade de aprendizagem baseada em problema em engenharia civil: Experiência na disciplina de Teorias das estruturas	remoto durante a pandemia da COVID-19 Aprendizagem baseada em problema em disciplina de Estruturas durante o período da pandemia da COVID-19
Mota <i>et al.</i> (2021)	Análise da aplicação do aprendizado baseado em jogos no contexto remoto: O caso da disciplina de Projetos e construção da infraestrutura	Aprendizagem baseada em jogos em disciplina de Transportes durante a pandemia da COVID-19
Milagres <i>et al.</i> (2021)	Elaboração de modelos estruturais para aperfeiçoamento da didática em Resistência dos materiais	Demonstrações que associem prática e teoria em disciplina de Estruturas
Mota <i>et al.</i> (2021)	Análise quantitativa do desempenho acadêmico das turmas de Projeto e construção da infraestrutura viária no contexto presencial e da pandemia	Análise do desempenho acadêmico dos estudantes da disciplina de Transportes durante a pandemia da COVID-19
Neto, G. E. (2021)	Metodologias ativas aplicadas ao ensino de forma não presencial: Estudo de caso em duas disciplinas de análise estrutural	Aprendizagem ativa no ensino remoto de disciplinas de Estruturas durante o período de pandemia da COVID-19
Ruver <i>et al.</i> (2021)	Análise da percepção dos cursos on-line de softwares (Excel e Revit) oferecidos durante o período de pandemia	Desenvolvimentos de cursos abertos a comunidade em Projeto de extensão durante a pandemia da COVID-19
Pinto, M. D. A. e Ferreira, C. B. K. (2021)	A usabilidade do aplicativo WhatsApp enquanto recurso de apoio as mediações didáticas a disciplina remota de TCC no curso de engenharia civil	Análise do uso do WhatsApp na disciplina de TCC e possibilidade do uso como mediações didáticas em formato de disciplinas remotas
Junges, E. e Gonçalves, V. F. H. (2021)	Utilização do material didático Kit Mola no ensino remoto	Análise do efeito da utilização do material Kit Mola em formato remoto durante a pandemia da COVID-19
Carbone <i>et al.</i> (2021)	O uso da metodologia ativa no ensino de engenharia civil	Aprendizagem ativa no curso de Engenharia Civil
Silva <i>et al.</i> (2021)	A propensão ao BIM no curso de eng. Civil durante atividades remotas na pandemia	Análise do ensino no BIM de forma remota em disciplinas de engenharia civil durante a pandemia da COVID-19

Fonte: os autores (2022).