SIBRAGEC +SBTIC 2023 Aracaju - SE

Indústria 5.0: Oportunidades e Desafios para Arquitetura e Construção

13º Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção e 4º Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção

ARACAJU-SE | 08 a 10 de Novembro

[1] EDUCAÇÃO CORPORATIVA NA IMPLEMENTAÇÃO DE BIM: BARREIRAS E OPORTUNIDADES EM CASO DE EMPRESA DE INFRAESTRUTURA

Corporate Education in BIM implementation: barriers and opportunities in an infrastructure company's case

Caroline Kehl
Unicamp/Grupo CCR | Campinas, São Paulo | caroline.kehl@grupoccr.com.br

Sâmara Machado Cabral Melo
Unicamp/Grupo CCR | Jundiaí, São Paulo | samara.melo@grupoccr.com.br

Roberta Ramos Santos
Grupo CCR | São Paulo, São Paulo | roberta.rsantos@grupoccr.com.br

Pothira Francelia Loretto Picoli
Grupo CCR | São Paulo, São Paulo | pothira.picoli@grupoccr.com.br

Regina Coeli Ruschel
Unicamp | Campinas, São Paulo | ruschel@unicamp.br

RESUMO

A Educação Corporativa tem como objetivo fomentar o aprendizado aos colaboradores para que as empresas possam alcançar seus objetivos estratégicos. No contexto da Construção 4.0, ela se torna fundamental no desenvolvimento de complexas competências em busca de resiliência. Com o aumento da adesão ao BIM em decorrência dos decretos federais, vem sendo provocada a necessidade de uma transformação cultural no desenvolvimento dos projetos. Assim, esse artigo tem como objetivo discutir sobre barreiras e oportunidades identificadas como consequência da condução de atividade de Educação Corporativa dentro do processo de implementação de BIM. A pesquisa consiste em um estudo de caso, qualitativo e exploratório. Observou-se que o formato presencial aplicado numa empresa que adota a forma de trabalho híbrida somado à metodologia ativa de gamificação das atividades resultou em integração e colaboração efetivas entre os participantes. Contribuiu para o êxito da capacitação a diversidade de experiências da equipe responsável pela formação em BIM na empresa. Espera-se estimular a troca de experiências na implementação do BIM no setor de infraestrutura e contribuir para o avanço do conhecimento sobre Educação Corporativa.

Palavras-chave: Educação corporativa; Ensino de BIM; Formação profissional; Competências.

ABSTRACT

Corporate Education aims to promote learning among employees so that companies can achieve their strategic objectives. In the context of Construction 4.0, it becomes crucial in developing complex competencies in pursuit of resilience. With the increasing adoption of BIM as a result of federal decrees, there is a need for a cultural transformation in project development. Therefore, this article aims to discuss barriers, and opportunities identified as a consequence of conducting Corporate Education activities within the BIM implementation process. The research consists of a qualitative and exploratory case study. It was observed that the face-to-face format applied in a company that adopts a hybrid work approach, combined with gamification as active methodology, resulted in effective integration and collaboration among participants. The success of the training was contributed by the diversity of experiences of the team responsible for BIM training in the company. The goal is to stimulate the exchange of experiences in the implementation of BIM in the infrastructure sector and contribute to the advancement of knowledge about Corporate Education.

Keywords: Corporate education; BIM Teaching; Professional training; Competencies.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Corporativa abrange sistemas educacionais que priorizam o desenvolvimento de competências, habilidades e comportamentos com o objetivo de fornecer oportunidades contínuas de aprendizado aos colaboradores das empresas. Essas oportunidades visam oferecer suporte à organização para alcançar objetivos críticos de negócio (EBOLI, 1999). De acordo com Meister (1999), o objetivo da Educação Corporativa é desenvolver funcionários de todos os níveis em competências relacionadas às estratégias de negócios, a fim de permitir que a empresa opere com sucesso em contextos altamente competitivos.

[1]KEHL, C. *et al.* Educação Corporativa na Implementação de BIM: barreiras e oportunidades em caso de empresa de infraestrutura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 4., 2023, Aracaju. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2023.

Na era da Indústria 4.0, em que a complexidade, imprevisibilidade e interdependência são características evidentes, é imprescindível preparar profissionais com as habilidades adequadas. Segundo Canavarro (2019), o novo contexto econômico, científico e sociocultural apresenta desafios significativos para a Educação, pois requer que os indivíduos possuam competências complexas que lhes permitam prosperar. Essas habilidades não se limitam às técnicas, mas também envolvem aspectos pessoais e relacionais que permitem a adaptação ao atual contexto de trabalho. Nesse sentido, a Educação Corporativa tem ganhado destaque e é essencial que as empresas desempenhem um papel ativo no desenvolvimento de suas equipes por meio de programas de formação continuada (DUTRA; EBOLI, 2022).

O engajamento das empresas com os princípios do *Building Information Modeling* (BIM) provoca processos de conscientização e alinhamento que envolvem a aplicação de recursos financeiros e mudanças na gestão, incluindo formações que impulsionem a transformação da cultura organizacional. No entanto, Santos, Souza e Salgado (2021) indicam que o que vem ocorrendo são ações fragmentadas em eventos promovidos por organizações representativas e cursos de pós-graduação em que a ênfase ainda está exclusivamente na tecnologia, indicando a necessidade de maior maturidade sobre as competências necessárias ao profissional que pretende trabalhar com BIM. Succar, Sher e Williams (2013) apresentam uma ferramenta de mensuração para competências BIM individuais. A ferramenta mede, em cinco níveis de competência (0-4), os conhecimentos teórico e prático que os indivíduos precisam para realizar atividades ou entregar resultados.

Em estudo realizado por Delatorre e Santos (2014), foram discutidos casos de implementação de BIM em que, assim como na introdução de novas tecnologias em uma organização, é necessário reservar tempo e recursos. Os autores concluíram que a adoção do BIM pode impactar na estrutura organizacional e nas habilidades exigidas dos profissionais, bem como nas suas relações de trabalho (DELATORRE; SANTOS, 2014). De maneira geral, na percepção dos respondentes, há um crescimento de profissionais habilitados nos últimos anos, mas os centros de capacitação precisam de direcionamento. Segundo a pesquisa, há muito foco em competências de uso de software e pouca capacitação quanto aos processos e fluxos. Delatorre e Santos (2014) concluem que, em empresas de maior porte, percebe-se a tendência pela implantação de um departamento específico responsável pela gestão da tecnologia, incluindo capacitação dos profissionais e desenvolvimento de processos.

Nessa direção, o trabalho realizado por Pereira e Correia (2022), que relata a implementação de BIM no processo de gestão na FIOCRUZ, descreve o seu processo de formação de colaboradores da Coordenação-Geral de Infraestrutura dos Campi (COGIC). Na divisão, foram realizadas oficinas de BIM, além de um evento para todas as unidades da FIOCRUZ. Seu objetivo foi promover o entendimento amplo do potencial da abordagem, pois estava clara a necessidade de convencimento da instituição, da alta gestão, dos projetistas e dos usuários (PEREIRA; CORREIA, 2019). Segundo os autores, é necessário um esforço dirigido, com a coordenação de um *BIM Manager* que oriente o desenvolvimento do projeto de forma integrada e colaborativa. Ao divulgar os caminhos já trilhados, seria possível auxiliar outros órgãos públicos em um processo de inovação e de mudança de cultura (PEREIRA;CORREIA, 2019).

Nesse contexto, são escassos os trabalhos publicados sobre Educação Corporativa em órgãos públicos e empresas que atuam em Parcerias Público-Privadas, especialmente no setor de infraestrutura. No entanto, essas organizações são impactadas diretamente pelo Decreto Federal nº 10.306 (BRASIL, 2020), que institui a utilização do BIM. Paralelamente, sabe-se que a maturidade BIM para infraestrutura é significativamente menor quando comparada àquela para edificações (CORREA et al., 2019). Assim sendo, relatos dentro deste setor podem contribuir para o cumprimento do decreto e, com isso, para o avanço na adoção de BIM no país. Por isso, este trabalho tem como objetivo discutir sobre barreiras e oportunidades identificadas na condução de atividade de educação corporativa durante o processo de implementação de BIM.

2 MÉTODO

Esta investigação se caracteriza por ser um estudo de caso qualitativo e, quanto à natureza do seu objetivo, exploratório. A estratégia de pesquisa adotada neste trabalho envolveu as seguintes etapas:

1. Revisão bibliográfica sobre Educação Corporativa voltada para implementação de BIM;
2. Descrição de atividade de Educação Corporativa como parte do processo de implementação de BIM;
3. Realização de reunião de discussão com os responsáveis pela elaboração e condução da capacitação uma semana após a finalização de todos os módulos, cujo objetivo era responder à seguinte questão: quais são as barreiras e oportunidades identificadas na capacitação para implementar BIM na empresa?

4. Com base na análise das respostas, coletadas por uma das ministrantes do curso, partiu-se para a sistematização das barreiras e oportunidades, considerando as experiências de outras organizações presentes na literatura.

3 RESULTADOS

3.1 Contextualização

A presente pesquisa foi desenvolvida no ambiente de uma empresa brasileira do setor de infraestrutura. O Grupo CCR possui atuação nas divisões rodoviária, transporte sobre trilhos, barcas e mobilidade urbana. Atualmente é uma das maiores empresas de concessão da América Latina sendo estruturada em três grandes diretorias: (1) CCR Aeroportos, (2) CCR Mobilidade e (3) CCR Rodovias. O setor de rodovias é formado por 11 concessionárias, estaduais e federais. Ao todo, o grupo é responsável por 3.615 quilômetros de malha rodoviária, gerenciada pelo grupo de Engenharia Projetos, Manutenção e Operação, que soma mais de 700 colaboradores.

Em 2020, foi criado o Grupo E-BIM, responsável por desenhar um *roadmap* de implementação e sensibilizar os colaboradores para a necessidade da adoção do BIM e digitalização de seus processos. Desde 2017, essa equipe busca utilizar conceitos BIM para desenvolvimento de projetos. Porém, apenas em 2021, a solicitação se torna obrigatória pelo Poder Concedente, quando o Decreto 10.306 passa a exigir que a execução de obras e serviços de engenharia sejam desenvolvidos com base em BIM. Dessa forma, o Programa de Exploração Rodoviária (PER) do Edital de Concessão n°3/2021 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) estabelece ao vencedor do Leilão que seja entregue e executado um Plano de Desenvolvimento BIM (PD-BIM).

Ao vencer o leilão, o setor de projetos da CCR Rodovias identificou a necessidade da criação de uma área específica para conduzir a implementação do BIM e a digitalização da Engenharia, denominada então de Engenharia Digital. A área, criada no início de 2022, anuncia que o formato de concorrência para os projetos de duplicação das BRs 101 e 116, da Concessionária CCR RioSP, seria com base na recém-publicada NBR ISO 19650. Assim, ocorreu uma grande mobilização de equipe para atendimento do escopo desse leilão. Formou-se um volumoso quadro, em sua maioria de recém-contratados (há menos de 1 ano), com diferentes níveis de conhecimento em relação a BIM. Com a finalidade de nivelar os conhecimentos e ancorar os processos BIM específicos da CCR, foi iniciado um processo de formação em BIM com foco nas equipes que atuariam nos projetos licitados. A capacitação foi estruturada em três etapas: (1) Teórica – BIM Conceitual, (2) Prática – Coordenação de projetos em BIM e (3) Prática – Ferramentas BIM. Esse trabalho se refere exclusivamente à primeira etapa.

3.2 Descrição da capacitação BIM Conceitual

A capacitação intitulada “BIM Conceitual” consistiu em oito módulos, de três horas semanais cada, em formato presencial, realizada entre outubro e novembro de 2022, totalizando 24 horas. Os conteúdos foram direcionados para as práticas da empresa e são resumidamente descritos no Quadro 1. O objetivo do curso foi obter engajamento e promover o nivelamento dos colaboradores. Os encontros foram divididos em aulas expositivas e atividades práticas (FIGURA 1), as quais foram propostas usando metodologia ativa de gamificação (competição entre grupos). Os grupos foram organizados de forma a misturar propositalmente pessoas das diferentes áreas e de diversos níveis hierárquicos.

Figura 1: Registros de aula expositiva e atividades práticas durante a capacitação



Fonte: Os autores.

Quadro 1: Módulos da capacitação BIM Conceitual

MÓDULO	TEMA	CONTEÚDO	ATIVIDADE PRÁTICA
1	Introdução	Conceituação, histórico, decreto, panorama sobre políticas, processos e tecnologias	Diagnóstico do Nível de Competências Individuais em BIM
2	Usos e ferramentas	Objetivos possíveis do BIM (PennState[2] e BIMe[3]) e objetivos na empresa, panorama de software que serão usados na empresa	Jogo da Velha (perguntas diretas e do tipo "Verdadeiro ou Falso sobre conteúdo do módulo 1)
3	Modelagem paramétrica e interoperabilidade	Parametrização, automação, LOD, NNI, TDI, interoperabilidade, IFC, federação	Caça-palavras (relação entre usos BIM e parâmetros de modelagem)
4	Ambiente comum de dados (CDE)	Conceituação, plataformas que serão usadas na empresa	Jogo da Forca (palavras-chave sobre o conteúdo do módulo 3)
5	Coordenação e Design Review	Conceituação, auditoria de projeto, BEP, software	Jogo de pegadinhas (perguntas e respostas sobre coordenação ao longo da apresentação)
6	Colaboração	Conceituação, perfil profissional, gestão da informação	Lego Challenge[4] (dinâmica de colaboração)
7	Normalização	Novo formato de contratação com base nos documentos de requisitos de informação recomendados pela ABNT NBR ISO 19650	Jogo de Stop (palavras e expressões sobre os documentos de requisitos de informação recomendados pela norma)
8	Conclusão	Fluxo do processo de projeto (empreendimento) com base em BIM	Desafio final (sequência de jogos sobre os conteúdos de todos os módulos no formato de gincana)

Fonte: Os autores.

O público-alvo foi composto de aproximadamente 50 colaboradores entre gerentes, especialistas, analistas, agentes e estagiários, das áreas de Projeto, Orçamento, PMO, Meio-ambiente, Desapropriação e Implantação, que compõem a equipe de Engenharia da concessionária CCR RioSP. Como pode-se inferir no Quadro 2, decorrente do encontro do primeiro módulo, quando foi aplicada a ferramenta de Succar, Sher e Williams (2013), a maioria dos colaboradores considera que possui baixo nível de competências individuais.

[2] Computer Integrated Construction Research Group: https://bim.psu.edu/.
[3] BIM Excellence Initiative: https://bimexcellence.org/.
[4] MTa Learning: https://www.experientiallearning.org/.

Quadro 2: Nível de competências individuais (SUCCAR; SHER; WILLIAMS, 2013) dos participantes

NÍVEL DE COMPETÊNCIAS INDIVIDUAIS EM BIM	0	1	2	3	4	ABSTENÇÃO
Teórica	58%	30%	7%	0%	0%	5%
Prática	50%	22%	5%	0%	0%	23%

Fonte: Os autores.

Os módulos foram preparados e conduzidos pelo grupo de quatro profissionais da equipe de Engenharia Digital, cujas características são detalhadas no Quadro 3. O recrutamento dessa equipe ocorreu de forma a compor o perfil diversificado de competências necessárias para conduzir o processo de adoção de BIM na empresa, incluindo a formação dos colaboradores. A elaboração e a condução da formação relatada acarretaram uma série de reflexões e consequências em relação ao desenvolvimento desse processo.

Quadro 3: Perfil da equipe de Engenharia Digital

FUNÇÃO	FORMAÇÃO	EXPERIÊNCIA	NÍVEL DE COMPETÊNCIAS INDIVIDUAIS EM BIM (SUCCAR; SHER; WILLIAMS, 2013)	
			TEÓRICA	PRÁTICA
Coordenador	- Arquiteta e Urbanista - Especialista BIM Manager - Mestranda em Arquitetura, Tecnologia e Cidade	10 anos em empresas projetistas no setor de infraestrutura (foco em projeto projetos de transporte)	3	3
Especialista 1	- Engenheira Civil - Especialista BIM Manager	1 ano em empresas projetistas no setor de infraestrutura e 5 anos em obras com foco em projetos de obras de arte especial	3	2,5
Especialista 2	- Arquiteta e Urbanista - Mestre em Engenharia Civil - Especialista em Educação - Doutoranda em Arquitetura, Tecnologia e Cidade	5 anos em empresas projetistas no setor de edificações e 12 anos como professora de ensino superior e pesquisadora	3,5	1,5
Especialista 3	- Engenheira Civil - Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, - Graduanda em Ciências de Dados	12 anos em empresas projetistas no setor de infraestrutura (foco em projetos de drenagem)	2,5	3

Fonte: Os autores.

4 DISCUSSÃO

São raros os casos publicados de Educação Corporativa para empresas do setor de infraestrutura em relação à implementação de BIM. Isso pode ser um dos fatores que contribuem para o lento avanço da sua adoção na área. A demanda originada pelo poder concedente (ANTT) alavancou as ações existentes na empresa do estudo de caso. Como consequência, estimulou a formação de equipe especializada para subsidiar os processos e direcionar a implementação.

No âmbito do atual processo de digitalização pelo qual passam as empresas direcionadas à Construção 4.0, é necessário ter a capacidade de promover mudança rápidas e profundas. Processos de melhoria contínua devem incluir periodicamente ciclos de diagnóstico e ação. A Educação Corporativa pode ser uma aliada dessa prática. No caso estudado, foi aplicado o modelo de gestão de mudança ADKAR (HIATT, 2006). O Quadro 4 mostra as etapas do modelo aplicadas à Capacitação BIM descrita como estudo de caso.

Quadro 4: Modelo ADKAR aplicado à agenda de capacitação BIM na empresa

Modelo ADKAR (HIATT, 2006)	**A**	**D**	**K**	**A**	**R**
	Awareness **(Consciência)**	***Desire*** **(Desejo)**	***Knowledge*** **(Conhecimento)**	***Ability*** **(Habilidade)**	***Reinforcement*** **(Reforço)**
	Consciência necessária para mudança	Desejo em ser parte da mudança	Conhecimento de como mudar	Habilidade necessária para mudança	Reforço contínuo para mudança
Capacitação BIM CCR RioSP	Capacitação Conceitual BIM				
			Capacitação Prática Coordenação de Projetos		
			Capacitação Prática Ferramentas BIM		
					Programa de melhoria contínua

Fonte: Os autores.

4.1 Barreiras

A Engenharia Civil é conhecida como uma indústria conservadora e resistente a mudanças. Por outro lado, qualquer mudança de paradigma necessita de esforço dos envolvidos para que seja efetivamente aplicada. Ao mesmo tempo que se percebe uma atmosfera de ceticismo por parte dos colaboradores, é preciso construir expectativas nas equipes de forma a mitigar frustrações. Nessa construção, a curadoria de informação se torna um importante antídoto no combate à desinformação entre os dados propagados através da Internet. Para isso, é importante realizar extenso mapeamento de atividades desempenhadas pelas diferentes áreas – de papéis e atividades dos colaboradores e das respectivas ferramentas necessárias – alocando de maneira eficiente e eficaz os recursos tecnológicos disponíveis. Além disso, inerente ao objetivo final de qualquer empresa de obter lucro, os custos de implantação desses recursos são limitados e precisam se mostrar vantajosos.

Assim como se sabe que, no desenvolvimento de projetos com base em BIM, o esforço inicial é elevado em comparação às etapas finais, a curva de aprendizagem quanto ao uso das práticas e conceitos relativos aos projetos com base em BIM demanda um esforço inicial elevado de aprendizado. Inseridos em uma cultura de busca por resultados cada vez melhores em menor tempo, implantar uma nova forma de desempenhar as atividades relativas ao trabalho do colaborador exige investimento de tempo que culturalmente parece inviável.

No contexto da empresa do estudo de caso, apesar do aparente engajamento, os mediadores perceberam as seguintes dificuldades explicitadas pelo processo de adoção do BIM: (1) complexidade devida à alteração em diferentes esferas, ou seja, não se trata de uma simples mudança de ferramenta, mas sim de uma completa reestruturação em que as partes são interdependentes; nesse contexto, (2) discernimento de que os benefícios da implementação do BIM estão condicionados ao entendimento do seu trabalho enquanto parte de um sistema e do produto enquanto um ativo construído com longo ciclo de vida; (3) necessidade de inovação em meios e métodos que permitam alcançar os fins, tendo em vista de que os exemplos são escassos, especialmente no setor de infraestrutura. A atuação em projetos com base em BIM exige do profissional um olhar holístico quanto às etapas de planejamento, desenho e execução dos projetos, bem como de sua operação e manutenção. Esta capacidade é contrária ao movimento de superespecialização dos profissionais. O mercado demanda profissionais em T, que têm uma ampla visão das atividades relacionados ao seu trabalho e com aprofundamento no tema que é sua especialização, com compreensão do produto de seu trabalho e como será o seu ciclo de vida.

Ações de capacitação podem auxiliar a diminuir o tempo investido para obter os resultados esperados, contudo não são suficientes. A experiência relatada pretendeu subsidiar os colaboradores com conhecimento teórico sobre BIM e, apesar dos exemplos pulverizados ao longo das aulas expositivas, o aprendizado mais efetivo ocorrerá apenas durante a prática. Portanto, é fundamental que a implantação, ainda que parcial, ocorra assim que as condições mínimas para tal estejam disponíveis, sob pena do próprio conhecimento teórico ser perdido. Além disso, ações de reforço devem ser planejadas e executadas periodicamente, de forma que se consolide um esforço contínuo de integração.

4.2 Oportunidades

Sabe-se que, quando se tem conhecimento do propósito de uma ação organizacional, a probabilidade de adesão é superior do que situações em que seja empregada uma abordagem *top-down*. No caso relatado,

evidências como a participação de altos cargos entre os participantes e o investimento de tempo na capacitação comprovaram a promoção do BIM como decisão estratégica.

Devido à longa duração do curso, ocorreu a aproximação entre os colaboradores e foram proporcionados ciclos de troca. Nesse contexto, foi também possível o aprofundamento do conhecimento das atividades desempenhadas pelos colaboradores, bem como seus métodos, identificando possibilidades de mudança nas estratégias pré-estabelecidas para implementação do BIM. Através da comunicação entre ministrantes e participantes, tornou-se possível a retroalimentação dos processos e políticas, além da customização da implementação do BIM de acordo com as especificidades da empresa. Além disso, a equipe de Engenharia Digital identificou, entre os participantes, alguns *beta testers*[5] e embaixadores que poderão atuar como influenciadores e multiplicadores do conhecimento e das novas práticas.

Ademais, o conhecimento compartilhado entre os profissionais permitiu a identificação de potenciais ações futuras. Entre elas, a equipe de Engenharia Digital passou a prospectar o mercado em busca de ferramentas disponíveis para atacar as dores específicas dos departamentos, identificadas ao longo da formação. Ainda, a adoção de práticas relativas à elaboração de projetos com base em BIM assim que possível, além de facilitar na fixação do conhecimento e possibilitar a acomodação cultural aos novos paradigmas, permite a identificação de pontos de atenção.

Por fim, existe a oportunidade de complementar a formação dos participantes tanto com capacitações sobre as práticas de trabalho nas atribuições diretas dos colaboradores quanto com a aplicação de BIM nas fases de execução de obra e operação e manutenção. Tendo em vista que a CCR atua como contratante de projeto, execução e operação, seus colaboradores podem ter fácil acesso às diferentes fases do ciclo de vida dos seus ativos, o que pode promover a proposição de outros cursos, a fim de se obter compreensão aprofundada sobre os usos do BIM para os quais vêm sendo capacitados.

5 CONCLUSÃO

De modo geral, a capacitação conceitual descrita se mostrou exitosa quanto aos seus objetivos. Acredita-se que a contratação de profissionais com diferentes características para sua condução tenha sido um dos fatores de sucesso. A visão holística dos facilitadores proporcionou que o BIM fosse explorado enquanto processo e, de forma ainda mais relevante, que o foco da empresa se confirmasse na direção da busca pela qualidade dos projetos, ou seja, em difundir que o BIM deve mitigar retrabalhos e atividades operacionais ou repetitivas para dar lugar a atividades que agregam valor. Além disso, a experiência das ministrantes proporcionou o emprego de conhecimentos teóricos em comunhão a exemplos práticos, em uma sinergia de aproximação academia-indústria notadamente benéfica.

Em relação aos aspectos educacionais, destaca-se que a escolha do formato presencial aplicado numa empresa que adota a forma de trabalho híbrida em detrimento do on-line se mostrou adequada à necessidade de aprofundar intensivamente o conhecimento dos colaboradores. A metodologia ativa de gamificação demonstrou-se satisfatória para a manutenção da atenção dos discentes durante os encontros e para o reforço de conceitos-chave, além de ter provocado a melhoria de *soft skills* de engajamento, colaboração e integração entre as áreas.

Além da presencialidade, a frequência dos encontros proporcionou reverberações dos participantes na atuação da área de Engenharia Digital, ou seja, diversos *insights* surgiram em comunicações dos participantes com os ministrantes nos períodos entre encontros e isso direcionou não só alterações dos conteúdos para exemplos práticos fundamentados nesses comentários, como também as próprias práticas de trabalho em desenvolvimento. Atualmente o curso vem sendo replicado para mais de 180 colaboradores no mesmo formato e são planejadas ações de reforço aos participantes da primeira edição.

Por fim, recomenda-se que mais experiências de agentes no setor de infraestrutura sejam publicadas para fomentar tanto o *benchmarking* quanto o desenvolvimento da ciência para fundamentar a Educação Corporativa. Diversas referências sustentam que empresas que compartilham conhecimento têm a oportunidade de aumentar sua produtividade, melhorar a qualidade de seus produtos e serviços, além de fortalecer a cultura de aprendizado e inovação, o que pode resultar em vantagem competitiva no mercado.

[5] Pessoas com a função de testar versões preliminares (versões beta) de programas ou processos para deteção de problemas.

6 AGRADECIMENTOS

CCR Rodovias, CCR RioSP.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 10.306 de 2 de abril de 2020.** Estabelece a utilização do Building Information Modeling na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modeling – Estratégia BIM BR. Brasília, DF, 2020. url: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946.

CANAVARRO, J. M. P. Indústria 4.0 , educação, competências, emprego e trabalho. In: MÓNICO, L. et al. (coord.). **Capital psicológico, estratégia e gestão na diversidade das organizações.** Coimbra: ESEnfC, 2019, p. 218 220.

CORRÊA, S. L. M. .; SIVIERO, L. F. .; FREITAS, . R. de O.; CORRÊA, F. R. .; SANTOS, E. T. BIM para infraestrutura de transportes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2019. p. 1–8. DOI: 10.46421/sbtic.v2i00.189. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/189. Acesso em: 17 abr. 2023.

DELATORRE, J. P. M.; SANTOS, E. T. Introdução de novas tecnologias: o caso do BIM em empresas de construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 15., 2014. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2014. doi:http://doi.org/10.17012/entac2014.135

DUTRA, A. Q. N D.; EBOLI, M. P. Educação Corporativa: Uma Revisão Sistemática e Bibliométrica. In: XLVI Encontro da ANPAD - EnANPAD 2022 On-line - 21 a 23 de set de 2022. **Anais [...]** Maringá: ANPAD, 2022. Disponível em: http://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/b91a76b0b2fa7ce160212f53f3d2edba.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

EBOLI, M. **Universidades Corporativas**: Educação para as Empresas do Século XXI. São Paulo: Schmukler Editores, 1999.

HIATT, J.M. **ADKAR:** A Model for Change in Business, Government, and our Community. Loveland: Prosci Learning Center Publications, 2006, 146 p.

MEISTER, J. C. **Educação corporativa.** São Paulo: Makron Books, 1999.

PEREIRA, S. M. S. de A.; CORREIA, M. C. Implementação da abordagem e tecnologia BIM no processo de gestão na FIOCRUZ. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 10, p. e019014, mar. 2019. ISSN 1980-6809. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8653755>. Acesso em: 27 mar. 2019. doi:https://doi.org/10.20396/parc.v10i0.8653755.

SANTOS, E. R. do; SOUZA, C. C. de; SALGADO, M. S. Formação Profissional em BIM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais [...]** Londrina: UEL On line, 2021. Disponível em: <https//www.even3.com.br/anais/sbqp2021/438034-FORMACAO-PROFISSIONAL-EM-BIM>. Acesso em: 17/04/2023. doi:10.29327/sbqp2021.438034

SUCCAR, B.; SHER, W.; WILLIAMS, A. An Integrated approach to BIM competency assessment, acquisition, and application. **Automation in Construction,** [S.l.], v. 35, p.174-189, 2013. doi:https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.05.016