

Avaliação da implementação do BIM em PME das Regiões Interiores de Portugal e do Brasil

<https://doi.org/10.21814/uminho.ed.164.28>

João Leonardo Favero²,
Heloiza Piassa Benetti², Paulo Costeira Silva¹

¹ Instituto Politécnico de Viseu, Portugal, ID ORCID 0000-0003-1123-0816

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Resumo

A implementação da metodologia *Building Information Modelling* (BIM) em Pequenas e Médias Empresas (PME) é um processo que, no interior de Portugal e em algumas regiões do Brasil está, ainda, praticamente no começo.

Para melhor compreender o estado atual da utilização e de maturidade do BIM e as estratégias de implementação que foram adotadas pelas PME, desenvolveu-se um questionário que foi distribuído, de forma anónima, por empresas do setor Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) de Portugal e do Brasil. Este estudo foi circunscrito às PME sediadas na Comunidade Intermunicipal (CIM) Viseu Dão-Lafões, Portugal, e nas microrregiões de Pato Branco e Palmas, Paraná, Brasil. Obtiveram-se 31 respostas válidas, 15 empresas do Brasil e 16 empresas de Portugal.

Neste artigo serão apresentados e discutidos os resultados mais relevantes deste estudo, em particular, as principais dificuldades enfrentadas, bem como os motivos para que algumas PME ainda não tenham iniciado o processo de implementação do BIM, além das vantagens e dificuldades observadas no processo de implementação pelas PME que, já optaram por incluir a metodologia BIM no seu sistema de trabalho.

Com este trabalho, os autores concluíram que o investimento inicial e a qualificação dos recursos humanos são os principais motivos que levaram 22 PME a não terem iniciado o processo de implantação BIM ou, apenas estejam a iniciar o seu uso. Em relação às PME que já utilizam o BIM, duas PME optaram por uma estratégia de implementação baseado num problema, enquanto quatro PME adotaram uma estratégia de implementação progressiva do BIM.

1. Introdução

Nos dias atuais, a metodologia BIM (*Building Information Modelling*) vem sendo bastante difundida e as suas vantagens começam a ser reconhecidas por grande parte da indústria AECO, mas também a nível governamental, como por exemplo no Brasil, com a publicação do Decreto n.º 10.306, de 2 de abril de 2020, que estabelece a utilização do BIM na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizadas pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal [1].

O BIM, como outras ferramentas, oferece benefícios e oportunidades. A sua metodologia de implementação é diferente para cada empresa. Apesar do tempo e esforço investidos na melhoria do uso da ferramenta, a recompensa vem da economia de tempo e custos que beneficiam o processo construtivo [2].

Porém, a implementação do BIM ainda traz desafios e dificuldades, como por exemplo, os custos significativos associados, quer com a aquisição de licenças dos *software*, como com o investimento em *hardware* capaz de garantir as exigências que os modelos BIM acarretam. Além disso, é necessário ter em conta o fator humano para o sucesso dessa implementação e, sobre este aspeto, concorrem dois fatores negativos: a mudança de processos de trabalho, que pode levar, inicialmente, à perda de produtividade e o facto de a formação em BIM ser crucial. O aumento das qualificações dos recursos humanos envolvidos é um investimento cujo retorno só se verificará posteriormente [3].

Por estas razões, para se implementar o BIM é aconselhável desenvolver uma estratégia que assegure todas as especificidades relacionadas com cada empresa e com a sua envolvente [4].

Venâncio [5] no estudo que realizou, em 2015, concluiu que o BIM em Portugal estava numa fase ainda embrionária, que os conceitos do BIM eram mais conhecidos nos meios académicos, seguido das empresas de construção e dos gabinetes de projeto. Verificou, ainda, que a adesão ao BIM estaria condicionada pelo número de empresas que conheciam esta metodologia e que, para as empresas de construção, o principal fator para implementarem o BIM estava relacionado com a solicitação por parte dos donos de obra.

A Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) [6] identificou os obstáculos mais relevantes à implementação da metodologia BIM como sendo as barreiras culturais e peculiaridades brasileiras que incluem a busca por resultados rápidos e económicos, a falta de planeamento e de ensino sobre o BIM no ensino superior, para além da ausência de interesse em colaboração.

Atendendo que a maioria do setor da construção, em Portugal e no Brasil, é constituído por Pequenas e Médias Empresas (PME) e que nesses dois países as regiões do interior possuem diversas assimetrias relativamente a outras regiões, considera-se que para melhor compreender e estado atual da utilização do BIM pelas PME dessas

regiões seria desejável a realização de um estudo que permitisse obter um retrato dessa situação.

2. Caracterização das Pequenas e Médias Empresas (PME) em Portugal e no Brasil

A caracterização das PME em Portugal baseou-se no Guia do Utilizador PME [7].

A Comissão das Comunidades Europeias adotou, em 1996, uma recomendação que instituiu a primeira definição aceite de PME. Esta definição tem sido amplamente utilizada em toda a União Europeia. Para levar em conta a evolução económica após 1996, a Comissão adotou uma nova recomendação em 6 de maio de 2003. O diploma entrou em vigor em 1 de janeiro de 2005. Os limites definidos de micro, pequena e média empresa estão ilustrados na Figura 1.

Categoria da empresa	Efectivos: Unidade de Trabalho-Ano (UTA)	Volume de negócios anual	Balanço total anual
Média	< 250	≤ 50 milhões de euros (em 1996, 40 milhões de euros)	≤ 43 milhões de euros (em 1996, 27 milhões de euros)
Pequena	< 50	≤ 10 milhões de euros (em 1996, 7 milhões de euros)	≤ 10 milhões de euros (em 1996, 5 milhões de euros)
Micro	< 10	≤ 2 milhões de euros (anteriormente não definido)	≤ 2 milhões de euros (anteriormente não definido)

Figura 1
Limites para definição de PME na comunidade europeia (adaptado de [7]).

No Brasil, os critérios usados nas várias classificações existentes determinam o que constitui uma Pequena e Média Empresa [8]. As PME, no Brasil, são categorizadas pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas Empresas (SEBRAE) de acordo com os critérios de receita bruta e número de funcionários [9]. Os critérios adotados pelo SEBRAE e BNDES [10] para categorizar as empresas de acordo com a sua faturação são apresentados na Figura 2.

Figura 2
Critérios de classificação
de empresas no Brasil
[9, 10].

Tipo de empresa	BNDES (ROB ou renda anual)	Simples Nacional (Receita Bruta)	Sebrae (Número de empregados)
Microempresa	Menor ou igual a 360 mil reais.	Aquela com receita bruta igual ou inferior a 360 mil reais.	Para serviços e comércio: Até 9 empregados. Para indústria: Até 19 empregados.
Pequena empresa	Maior que 360 mil e menor ou igual a 4.8 milhões de reais.	Aquela com receita bruta superior a 360 mil reais e igual o inferior de 4.800 mil reais.	Para serviços e comércio: De 10 a 49 empregados. Para indústria: De 20 a 99 empregados.
Média empresa	Maior que 4.8 milhões e menor ou igual a 300 milhões.	-	Para serviços e comércio: De 50 a 99 empregados. Para indústria: De 100 a 499 empregados.
Grande empresa	Maior que 300 milhões.	-	Para serviços e comércio: De 100 ou mais empregados. Para indústria: De 500 ou mais empregados.

3. Método do estudo

Para o desenvolvimento deste estudo, foram consideradas duas regiões: a primeira, localizada em Portugal, é a CIM Viseu Dão-Lafões, onde está sediado o Instituto Politécnico de Viseu (IPV), composta por 14 municípios e com uma população estimada, em 2020, de 252.688 habitantes. No Brasil, a escolha recaiu sobre as microrregiões de Pato Branco e Palmas, no estado do Paraná. A seleção deu-se em função da conexão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) com a região, e também para que houvesse similaridade com a região portuguesa escolhida (CIM Viseu Dão-Lafões). As duas microrregiões de Pato Branco e Palmas possuem 15 municípios e têm uma população estimada, em 2020, de 267.234 habitantes. Relativamente aos requisitos de classificação das PME, foi considerado neste estudo o critério referente ao número de efetivos/empregados estabelecido em cada país, uma vez que em relação ao Brasil não é definido nenhum limite para a receita bruta de uma PME.

3.1. Caracterização da utilização do BIM pelas PME

A partir da delimitação da área de estudo foi realizada a caracterização da utilização do BIM pelas PME. Para isso foi desenvolvido um questionário que pudesse ser respondido por PME do Brasil e de Portugal.

Por meio de um questionário único, com nove secções, procurou-se obter informações relacionadas com a utilização do BIM pelas PME, como o nível de conhecimento que têm sobre o BIM, quantas PME nas regiões selecionadas usam o BIM, quais são as principais utilizações do BIM, quais são os principais obstáculos que as PME enfrentam na adoção do BIM, quais são as principais vantagens e desvantagens da

utilização do BIM pelas PME, entre outras. Como se ilustra na Figura 3, foi possível caracterizar distintamente as PME de Portugal e do Brasil.

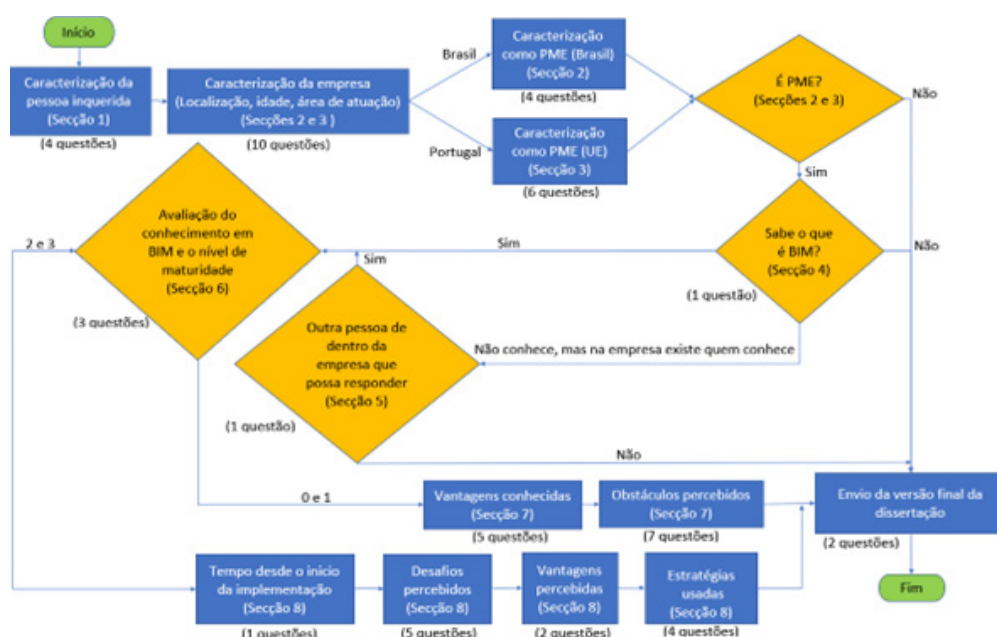


Figura 3
Fluxograma do questionário.

A primeira secção do questionário conta com quatro perguntas para caracterizar o respondente, conduzindo-o, em seguida, para a segunda secção, com quatro perguntas, para a caracterização das empresas das microrregiões de Pato Branco e Palmas, no Paraná, ou para a terceira secção, com seis questões, para a caracterização das empresas da CIM Viseu Dão-Lafões. As empresas que cumpriam o requisito previamente descrito referente ao número de efetivos/empregados foram consideradas PME e direcionadas para a secção quatro do questionário, onde se pretende avaliar, com uma pergunta, se o respondente está ou não familiarizado com o conceito BIM.

Se o respondente não conhecer o conceito BIM é conduzido para a última secção e termina o questionário ou pode sugerir outro contato na empresa para responder ao questionário (secção cinco). Os respondentes familiarizados com o BIM prosseguem para a secção seis.

A sexta secção visa avaliar como a empresa utiliza, na atualidade, a metodologia BIM e o seu nível de maturidade. Para tal, foram definidas três questões, a que associa a metodologia BIM, como obteve o conhecimento sobre o BIM e como classifica o uso do BIM no trabalho da empresa. As secções sete e oito contêm 12 perguntas, com as quais se procurou avaliar qual o estado atual do BIM na visão das PME, consoante o seu nível de maturidade 0-1 e 2-3, respetivamente.

Na sétima secção procurou-se avaliar como as empresas com níveis de maturidade BIM 0-1 consideram a metodologia BIM no cenário atual e entender os motivos pelos quais o uso do BIM não é mais intenso dentro da organização.

Aos respondentes das PME classificadas nos níveis 2-3 de maturidade BIM foram colocadas questões sobre como foi o processo de implementação do BIM na empresa.

O questionário completo compreende um total de 45 perguntas, em que cinco são abertas e 40 são fechadas. Durante o processo de desenvolvimento do questionário foram observados questionários de trabalhos anteriores com propostas semelhantes, como o questionário feito por Lima Venâncio [5] e os questionários desenvolvidos por Alves *et al.* [11], Barreto *et al.* [12] e pela McGraw-Hill Construction [13].

O questionário foi distribuído às empresas por e-mail. Em Portugal, foram contactadas 664 empresas, cujos contactos estavam disponíveis numa base de dados pública disponibilizada pelo IPV para o estudo. Num segundo momento, o questionário foi enviado para os ex-alunos do Departamento de Engenharia Civil do IPV por meio do “Instagram” e “Facebook” e para os membros da Ordem dos Engenheiros da Região Centro e da Ordem dos Engenheiros Técnicos, por meio da colaboração com essas ordens profissionais. A mesma metodologia se aplicou às empresas brasileiras, buscando alcançar, dentro da empresa, a pessoa correta para responder ao questionário. Foi solicitada a colaboração do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA-PR) para distribuir o questionário pelas empresas cadastradas nas cidades da região considerada neste estudo, por meio do seu sistema de mailing e a UTFPR também enviou o questionário para os contatos possíveis.

4. Resultados mais relevantes

O questionário proposto obteve um total de 58 respostas, 33 foram de empresas de Portugal e 25 de empresas do Brasil. No final da validação, foram excluídas 27 respostas porque as empresas não estavam sediadas na área geográfica estabelecida no estudo (14 portuguesas e nove brasileiras) ou não respeitavam os requisitos para serem consideradas PME (três de Portugal e uma do Brasil). Assim, os resultados válidos referem-se a 16 empresas de Portugal e 15 do Brasil, totalizando 31 PME. Porém, só serão apresentados resultados de 28 PME (15 do Brasil e 13 de Portugal), porque três delas afirmaram desconhecer o BIM. As 13 PME de Portugal apresentaram um balanço total no ano transato inferior a 2 milhões de euros (limite considerado para as microempresas). Destas 28 empresas, seis PME foram classificadas nos níveis de maturidade 2 ou 3, em que o BIM faz parte do seu processo de trabalho, sendo quatro do Brasil (uma na área de projetos de arquitetura, duas na área de projetos de engenharia/complementares e a outra na área de execução de obras) e duas de Portugal (uma na área de projetos de arquitetura e a outra na área de projetos de engenharia/complementares). As 22 PME que ainda não iniciaram a implementação do BIM, atuam nas seguintes áreas: no Brasil, três executam projetos de arquitetura, três dedicam-se à execução de obras, duas realizam projetos de arquitetura, projetos de engenharia/complementares e execução de obras, uma desenvolve projetos de arquitetura e execução de obras e uma executa projetos de engenharia/complementares; em Portugal, seis fazem projetos de engenharia/complementares, duas dedicam-se à execução de obras, uma realiza projetos de arquitetura, projetos

de engenharia/complementares e execução de obras, uma desenvolve projetos de arquitetura e projetos de engenharia/complementares e uma efetua projetos de engenharia/complementares e execução de obras.

Sensivelmente 71% das respostas foi obtida de respondentes com idades inferiores a 45 anos.

Na Figura 4 ilustram-se os resultados sobre o conhecimento atual das PME em relação ao BIM.

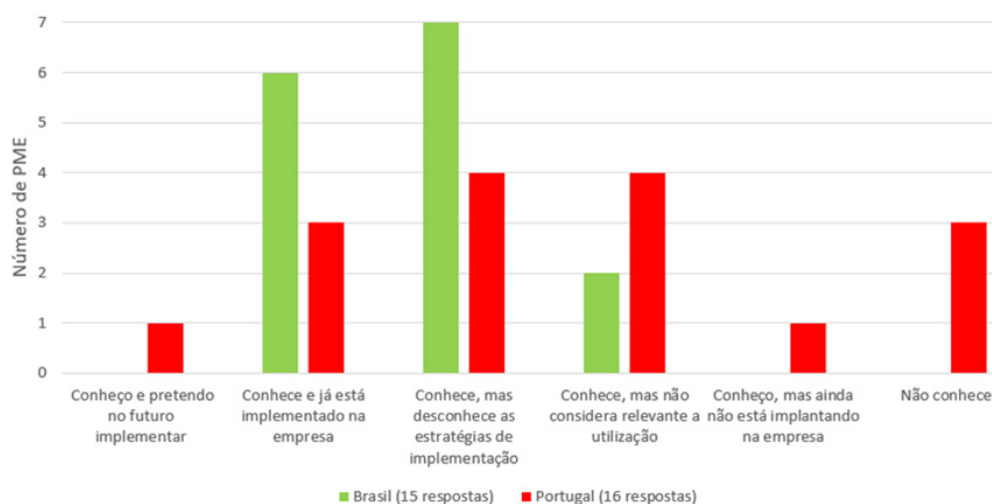


Figura 4
Conhecimento em relação ao BIM (Brasil e Portugal).

Neste estudo 43% das PME afirmaram ter obtido conhecimento do BIM através de formação académica, 32% por formação profissional e 25% através de pesquisas. Também foi possível perceber que a importância da formação académica como fonte de conhecimento sobre a metodologia BIM é muito mais expressiva no Brasil, com 10 PME brasileiras e apenas duas PME portuguesas.

Para as 22 PME (11 em cada país) que ainda não usam o BIM ou que o utilizam com modelos de especialidades separados, destacam-se os seguintes resultados:

- As PME valorizam a aquisição de conhecimentos de BIM, sendo que cinco PME, no Brasil, e quatro PME, em Portugal, pretendem investir em formação BIM a curto prazo. As restantes não consideram essa opção.
- Em Portugal, sete das PME desconhecem as ofertas de formação BIM no mercado, enquanto três PME têm conhecimento de formações e uma refere que o mercado não oferece soluções. No Brasil, seis das PME tem conhecimento de formações BIM no mercado, uma considera que o mercado não tem e quatro PME não sabem.
- As vantagens que estas PME reconhecem ao BIM são: a maior qualidade geral do projeto; a redução de erros e omissões; melhoria na compreensão pela visualização tridimensional e a maior fiabilidade na coordenação.

- Relativamente aos desafios existentes para a implementação do BIM, as 22 PME consideraram como mais importantes: os custos altos de aquisição de *hardware* e *software*, de formação e de implementação, a falta de conhecimento sobre como implementar o BIM, a natureza fragmentada do processo de construção, a falta de diretrizes e incentivos por parte dos governos locais, a falta de suporte ou apoio por parte de superiores na adoção do BIM nas empresas, a falta de procura ou exigência (por parte dos clientes) para projetos detalhados em BIM e a falta de formação no ensino superior ou centros de formação do governo, conforme ilustrado na Tabela 1.
- Os principais motivos para as PME ainda não usarem o BIM são: o investimento necessário é muito elevado, os parceiros ainda não usam o BIM, as funcionalidades BIM atuais não são compatíveis com as necessidades da empresa, indisponibilidade para os técnicos adquirirem formação em BIM em simultâneo com o exercício da atividade profissional, o maior volume de trabalho são projetos de pequena/média dimensão e o valor das licenças dos *software* BIM é incomportável relativamente ao valor que os clientes estão dispostos a pagar pelos projetos.

Tabela 1: Principais desafios com a implementação do BIM

Desafios considerados importantes ou muito importantes	N.º de PME
Custos altos de aquisição de <i>hardware</i> e <i>software</i>	17
Custos altos de formação	16
Alto custo de implementação	16
Falta de conhecimento sobre como implementar o BIM	15
Natureza fragmentada do processo de construção	15
Falta de diretrizes ou incentivos por parte dos governos locais	14
Falta de suporte ou apoio por parte de superiores na adoção do BIM nas empresas	14
Falta de procura ou exigência (por parte dos clientes) para projetos detalhados em BIM	14
Falta de formação no ensino superior ou centros de formação do governo	14

Para as seis PME (quatro brasileiras e duas portuguesas) que utilizam o BIM como metodologia colaborativa com modelos partilhados com os intervenientes ou que o façam com integração, em tempo real, de todas as especialidades do projeto, destacam-se os seguintes resultados:

- Metade das PME iniciaram o processo de implementação há mais de cinco e menos de 10 anos e as restantes há menos de cinco anos.
- No que concerne a investimentos, a maioria das PME afirmaram que fizeram grandes investimentos em processos colaborativos, na formação técnica, em *software* e *hardware*.
- A quase totalidade das PME (cinco das seis) dão muita importância à aquisição de conhecimentos em BIM e manifestaram vontade em continuar a investir em formação nesta área.

- Os benefícios que foram avaliados como mais importantes pela maioria das PME foram: a maior qualidade geral do projeto e a redução de erros e omissões. A redução de tempo e custos e a melhoria na compreensão pela visualização tridimensional foram também considerados benefícios muito importantes para três PME.
- Sobre as estratégias que as PME adotaram para a implementação do BIM, quatro optaram por um processo de implementação progressivo e as outras duas por uma estratégia baseada num problema. É de salientar que uma PME desenvolveu um manual de procedimentos operativos e de boas práticas e outra desenvolveu um plano de execução BIM. Metade das PME consideraram a sua estratégia como boa e as outras três classificaram-na de razoável.
- Algumas PME, quando questionadas sobre o que poderiam ter feito diferente para melhorar o processo de implementação, referiram que o investimento em formação profissional deveria ser maior, que o processo de implementação deveria ter sido mais rápido e que deveria existir um compromisso de permanência na empresa, após a formação dada aos membros da equipa de trabalho.

5. Recomendações para a implementação do BIM nas PME

Na avaliação das estratégias de implementação do BIM as PME que utilizam o BIM há mais tempo referiram que optaram por um processo de implementação progressivo, isto é, a implementação do BIM numa empresa deve ser feita por etapas.

A primeira etapa refere-se ao diagnóstico e planeamento, ou seja, ao conhecimento da equipa que compõe a empresa, definindo-se uma estratégia para oferecer adequada formação do pessoal. Este aspeto é de grande importância para que todos os membros da equipa entendam o que é o BIM, para que compreendam como será implementado na empresa e qual a sua importância. Esta capacitação deve ser realizada em diferentes níveis, desde os conceitos mais básicos de BIM, para nivelar o entendimento sobre a metodologia, até ao conhecimento das ferramentas específicas que a empresa utilizará.

Ainda nesta primeira etapa a empresa deve identificar os processos e fluxos de trabalho atuais e qual a situação futura, que se pretende atingir com o BIM, garantindo que os processos da metodologia BIM se adequam às necessidades da empresa e não o inverso. Também é importante identificar as áreas em que o BIM pode trazer o maior valor para a empresa, a fim de as considerar prioritárias. Por isso, a empresa deve conhecer e entender muito bem os processos atuais, analisá-los, para então decidir sobre as alterações a fazer, para redesenhar os novos processos de trabalho que serão feitos em BIM.

A segunda etapa deve ser a escolha dos *software* que a empresa vai utilizar para conseguir atingir o seu objetivo. A escolha deve ser criteriosa e em função do plano traçado para a implementação do BIM.

Recorrer a consultorias externas especializadas em BIM pode ser de grande valor para o processo de implementação, especialmente em PME que dificilmente terão no seu quadro de pessoal profissionais já capacitados para coordenar a implementação. Muitas vezes os custos de horas de trabalho e erros no processo podem superar em muito o que se cobra por uma consultoria. Contudo vale ressaltar que a escolha da consultoria deve ser feita com extremo cuidado. Deve-se entender que um bom consultor vai entender o fluxo de trabalho da empresa e buscar as soluções BIM mais adequadas para cada caso.

Recomenda-se também que se desenvolva um plano de Implementação BIM, este também pode ser nomeado como BIP (*BIM Implementation Plan*). Segundo Bidarra *et al.* [14] é o documento onde se procura identificar os objetivos de curto, médio e longo prazo para a implementação do BIM, bem como o seu valor estratégico. Além disso, apresenta em pormenor todos os processos necessários, o nível de detalhe pretendido e todos os caminhos para tornar a metodologia BIM operacional na empresa. Com um plano de implementação BIM bem estruturado será possível otimizar os processos, minimizar os erros e reduzir os custos, além de se padronizar a comunicação entre os membros da equipa e de se sistematizar todas as medidas sugeridas e as demais decisões tomadas pela PME sobre o processo de implementação.

Será útil a realização dos primeiros processos em BIM, onde serão testadas as ferramentas aprendidas na capacitação, solucionadas as dificuldades que surjam e testados também os níveis de desenvolvimento dos modelos. Outra ferramenta útil à empresa é a elaboração do seu manual BIM, que deve conter o conhecimento adquirido durante a etapa de consultoria e que servirá de base para as atividades da empresa. Neste manual, também, deve constar algumas disposições jurídicas, como as abordagens de contratos de prestadores de serviço ou a venda de projetos.

6. Considerações finais

Estes resultados, com as limitações inerentes à representatividade da amostra, demonstram que ainda existe um caminho longo a percorrer nas duas regiões até que o BIM se torne a metodologia adotada pela maioria dos intervenientes no setor AECO.

A implementação do BIM em PME de construção pode enfrentar algumas dificuldades.

Uma das principais é o investimento inicial necessário para adquirir o *software* e capacitar o pessoal. O custo de licenciamento do *software* BIM pode ser considerável, e muitas PME podem não ter os recursos financeiros para investir nessa tecnologia. Além disso, é preciso formar os funcionários para usar o *software*, o que pode ser um desafio para as PME que não possuem orçamento para aprendizagem e formação. Para mitigar os custos de implementação do BIM, o fator mais relevante é evitar erros, a fim de evitar desperdício de recursos investidos, para isso a formulação de um plano de implementação bem estruturado é altamente indicada. Além disso, a adoção de um plano de implementação BIM mais gradual pode distribuir os custos

ao longo do tempo, preservando a saúde financeira das PME durante o processo de implementação.

Outra dificuldade é a falta de pessoal qualificado. Para lidar com a falta de formação, é fundamental investir em programas de formação e capacitação para fornecer aos profissionais da indústria as habilidades necessárias para trabalhar com o BIM. Isso pode incluir parcerias com instituições de ensino e o desenvolvimento de cursos especializados e formações personalizadas.

Outro constrangimento é a falta de apoio por parte de superiores na adoção do BIM nas PME. Para tal, pode ser necessário consciencializar a gestão sénior sobre os benefícios do BIM e os riscos de não adotar esta tecnologia. Isso pode incluir a realização de estudos de casos, apresentações e demonstrações para mostrar como o BIM pode melhorar a eficiência e reduzir os custos a longo prazo.

Também é preciso levar em conta que a adaptação às novas tecnologias e as mudanças de processos podem gerar problemas e quebra de produtividade. Logo, é importante que a empresa identifique as suas necessidades e avalie estratégias adequadas ao seu caso.

Referências

- [1] BRASIL, Decreto n.º 10.306, de 02 de abril de 2020, acedido em 23 de julho, 2022, <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946>.
- [2] Landim, A.E.D.F.G., “Os Obstáculos à Implantação da Tecnologia BIM como Plataforma no Desenvolvimento de Projetos na Construção Civil: Uma Revisão Sistemática de Literatura”, Trabalho de conclusão de graduação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Brasil, 2020.
- [3] Ferreirinha, M.P., “Do início do ciclo à vida do edifício à gestão de informação: BIM - metodologia e estudo de um caso”, Dissertação de Mestrado, Universidade Lusíada, Portugal, 2017.
- [4] Meireles, M.R.S., “Metodologia para definição da estratégia de implementação do BIM”, Tese de doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2018.
- [5] Venâncio, M.J.L., “Avaliação da Implementação de BIM – Building Information Modelling em Portugal”, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2015.
- [6] CBIC, Coletânea de Implementação do BIM para Construtoras e Incorporadoras, Câmara Brasileira da Indústria e da Construção. Brasília, DF, junho, 2016, acedido em 23 de julho, 2022, <http://cbic.org.br/bim/>.

- [7] Comissão Europeia, “Guia do Utilizador PME”, 2006, acessado em 23 de julho, 2022, http://www.ideram.pt/files/sme_user_guide_pt.pdf.
- [8] Costa, A.P.N., Leandro, L.A.L., “O Atual Cenário das Micro e Pequenas Empresas no Brasil”, XIII SEGET - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2016, acessado em 23 de julho, 2023, <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/14924134.pdf>.
- [9] SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, Anuário do trabalho na micro e pequena empresa, 2013, p. 17, acessado em 6 de março, 2024, https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf
- [10] Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. “Porte de empresa Classificação de: Porte dos clientes”, acessado em 23 de julho, 2022, <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/porte-de-empresa>.
- [11] Alves, K.M., Antonio, D.F., Conde, K.M., Jesus, L.A.N., “Estudo de caso de implementação e compatibilização em BIM”, VI simpósio brasileiro de qualidade do projeto no ambiente construído, Uberlândia, MG, Brasil, 2019.
- [12] Barreto, B.V., Sanches, J.L.G., Almeida, T.L.G, Ribeiro, S.E.C., “O BIM no cenário de arquitetura e construção civil brasileiro”, *Construindo*, vol. 8, n. 2, jul./dez, 2016, acessado em 6 de março, 2024, <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/4811>.
- [13] McGraw-Hill Construction, “The business value of BIM in Europe”, 2010, acessado em 23 de julho, 2022, https://images.autodesk.com/adsk/files/business_value_of_bim_in_europe_smr_final.pdf.
- [14] Bidarra, L.P., Clemente, A., Costa, A., “Implementação BIM na NRV | NORVIA”, em *ptBIM 2020 – 3.º congresso português de building information modelling*, Porto, Portugal, 2020, pp. 951-959. doi:10.24840/978-972-752-272-9_0951-0959.