ENTAC 2024
XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024

Estruturação de disciplinas sobre meios de representação e tecnologias digitais em Arquitetura e Urbanismo

Structuring disciplines on means of representation and digital technologies in Architecture and Urbanism

Natalie Johanna Groetelaars
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | natgroet@ufba.br
Érica de Sousa Checcucci
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | erica.checcucci@ufba.br
Fabiano Mikalauskas de Souza Nogueira
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | fabiano.mika@ufba.br
Ana Paula Carvalho Pereira
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | pereira.paula@ufba.br
Lorena Claudia de Souza Moreira
Universidade Federal da Bahia | Salvador | Brasil | lorenasm@ufba.br

Resumo

Este artigo apresenta uma proposta de estruturação e integração de disciplinas sobre desenho, meios de representação e tecnologias digitais, do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia. Essa proposta, realizada por meio de intervenções do projeto Célula BIM e adotando o método da pesquisa-ação, apresenta conteúdos, ferramentas e metodologias propostas para as disciplinas Expressão Gráfica 1 e 2, Desenho e Meios de Representação em Projeto, e Tecnologias Digitais Aplicadas 1 e 2. O objetivo é promover uma sequência e aprofundamento dos conteúdos relacionados a diferentes formas de concepção e representação do projeto de arquitetura, envolvendo diversas atividades associadas à Modelagem da Informação da Construção (BIM). Entende-se que a proposta apresentada possibilita enriquecer a formação em Arquitetura e Urbanismo, ao proporcionar uma visão abrangente e crítica de diversas ferramentas e métodos de trabalho a serem adotados desde o início curso, com foco no conhecimento crescente das tecnologias digitais, especialmente do BIM, em consonância com o contexto contemporâneo.

Palavras-chave: Ensino. Arquitetura e Urbanismo. Representação. Tecnologias digitais. BIM.

Abstract

This article presents a proposal for structuring and integrating disciplines related to drawing, means of representation, and digital technologies in the undergraduate course in Architecture and Urbanism at the Federal University of Bahia. This proposal, implemented through interventions from the Célula BIM project and adopting the action research method, presents the content, tools and methodologies proposed for the disciplines of Graphic Expression 1 and

Como citar:
GROETELAARS, N. J.; CHECCUCCI, É. S.; NOGUEIRA, F. M. S.; PEREIRA, A. P. C.; MOREIRA, L. C. S. Estruturação de disciplinas sobre meios de representação e tecnologias digitais em Arquitetura e Urbanismo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: ANTAC, 2024.

2, Drawing and Means of Representation in Design, and Applied Digital Technologies 1 and 2. The objective is to promote a sequence and deepening of content related to different forms of conception and representation of the architectural design and involving various activities associated with Building Information Modeling (BIM). It is understood that the proposal presented enables enriched training in Architecture and Urbanism by providing a comprehensive and critical view of various tools and work methods to be adopted from the beginning of the course, focusing on growing knowledge of digital technologies, especially BIM, in line with the contemporary context.

Keywords: Teaching. Architecture and Urbanism. Representation. Digital technologies. BIM.

INTRODUÇÃO

A política nacional para inserir a Modelagem da Informação da Construção (*Building Information Modeling – BIM*) no setor da Construção Civil não é novidade e está embasada na Estratégia Nacional de Disseminação do BIM – Estratégia BIM-BR [1], no Decreto nº 10.306 [2], dentre outras ações de governos federal e locais. Contudo, um dos entraves para essa adoção é a necessidade de formação de mão de obra para lidar com desafios que envolvem o tema.

É fato que o país passa por um momento de crescimento do ensino de BIM, como pode ser observado nas publicações das diferentes edições do "ENEBIM" [3] e no Portal BIM acadêmico [4]. No entanto, ele ainda é feito de forma fragmentada, em disciplinas isoladas e sem abranger todo o amplo campo que envolve este tema.

A Rede Nacional de Células BIM do Brasil vem juntando esforços para promover ações de fortalecimento e integração do ensino em diferentes universidades e a Célula BIM da Universidade Federal da Bahia (UFBA) vem trabalhando nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo (AU) e em Engenharia Civil (EC).

Esse artigo apresenta uma proposta de estruturação integrada de disciplinas relacionadas ao campo do desenho, meios de representação e tecnologias digitais do curso de graduação em AU, que objetiva promover uma sequência e aprofundamento de conteúdos relacionados a diferentes formas de concepção e representação do projeto arquitetônico, incluindo diversas atividades e tecnologias associadas ao BIM.

Essa proposição foi feita com base na análise de intervenções de ensino já realizadas no âmbito do projeto Célula BIM, adotando o método da pesquisa-ação e nas experiências prévias de docentes da Faculdade de Arquitetura da UFBA (FAUFBA). Refere-se à estruturação das disciplinas Expressão Gráfica 1 e 2 (EG1 e EG2), Desenho e Meios de Representação em Projeto (DMRP) e Tecnologias Digitais Aplicadas 1 e 2 (TDA1 e TDA2).

A seção a seguir descreve as disciplinas objeto de discussão desse artigo e as proposições para cada uma delas, adotadas no novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Arquitetura e Urbanismo da FAUFBA, com início de implantação em 2024.1.

CARACTERIZAÇÃO DAS DISCIPLINAS E EXPERIÊNCIAS REALIZADAS

As disciplinas EG1, EG2 e DMRP compõem, junto com Desenho de Observação, a área de conhecimento "Desenhos e meios da representação". Já os componentes TDA1 e TDA2 integram a área "Informática Aplicada". As duas áreas fazem parte do núcleo básico do novo PPC.

Como fase inicial de trabalho, a Célula BIM avaliou essas duas áreas e montou uma proposta de integração entre cinco delas, ficando de fora apenas Desenho de Observação[1].

As cinco disciplinas têm 60h de carga horária semestral cada. EG1, EG2 e DMRP estão sendo ofertadas pela primeira vez em 2024.1. Já TDA1 e TDA2 serão ofertadas a partir de 2024.2.

A seguir, são apresentadas as ementas de cada disciplina e citadas algumas experiências já realizadas, permitindo uma contextualização do conteúdo e metodologias propostas para elas.

EXPRESSÃO GRÁFICA 1 E 2

EG1 e EG2 já existiam no currículo antigo do curso. Para o novo PPC, a grande alteração realizada pela Célula BIM foi a proposição de uso de ferramentas computacionais no desenvolvimento de atividades que, historicamente, adotavam apenas processos gráficos com usos de instrumentos tradicionais de desenho.

EG1 tem a seguinte ementa:

> *Estudo e aplicação das geometrias plana, projetiva e descritiva para análise da forma e representação de objetos no espaço em duas dimensões. Plástica de composições planas e espaciais.* ***Sólidos e Superfícies geométricas de eixos retos e oblíquos à base****, tais como prismas, pirâmides e poliedros. Desconstrução de volumetrias por meio de seções planas, usando métodos descritivos para obtenção da verdadeira grandeza, triangulação para transferência de dimensões e planificação para montagem de maquetes.* [5, n.p., grifo nosso]

EG2 possui como ementa:

> *Estudo e aplicação do Desenho Projetivo para representação e análise de formas tridimensionais mediante projeções ortográficas.* ***Superfícies curvas*** *tridimensionais de eixos retos e oblíquos às bases, tais como superfícies cilíndricas e cônicas.* ***Superfícies de revolução*** *com curvas cônicas como geratrizes e superfícies curvas com geratrizes retas. Desconstrução de superfícies por seções planas aplicando os métodos descritivos para obtenção de verdadeiras grandezas. Composição com superfícies poliédricas e curvas; construções de maquetes físicas para análise da forma e modelos digitais, considerando o equilíbrio e a estética.* [5, n.p., grifo nosso]

Por serem componentes de primeiro ano de curso, a proposta foi trabalhar o "Pré-BIM": iniciar os estudantes no uso das tecnologias digitais, especialmente a modelagem geométrica, capacitando-os na manipulação de modelos digitais,

[1] Inicialmente, a Célula BIM está desenvolvendo ações em disciplinas com maior interface com BIM e tecnologias correlatas.

ampliando sua visualização espacial, fomentando melhor compreensão dos conteúdos e conceitos trabalhados e preparando-os para as disciplinas seguintes.

Ainda, foi proposta uma integração das duas disciplinas ao Laboratório de Fabricação Digital da Arquitetura (FADIGA) da FAUFBA, de modo que os estudantes tivessem a compreensão sobre as possibilidades de materialização das formas por eles criadas.

Em 2023, o trabalho da Célula BIM nessas disciplinas propôs o uso da modelagem geométrica com o Formit, planificação no Pepakura e vetorização da forma planificada no AutoCAD [6]. Em 2024, está sendo utilizado o Blender na modelagem e planificação, em busca de aumentar o uso de ferramentas gratuitas.

Em EG1, o aluno projeta e planifica algum objeto de superfície poliédrica utilizando meios tradicionais de desenho, processos de rebatimento e outros apoiados na Geometria Descritiva e, depois, como sugerido na intervenção da Célula BIM, faz o trabalho de modelagem geométrica (3D), planificação e corte (na cortadora à lâmina do FADIGA) do mesmo objeto.

Em EG2 a proposta é similar (passando-se às superfícies curvas) e, ao invés da planificação e corte, o objeto (agora mais complexo) será materializado utilizando impressoras 3D.

Após cursarem EG1 e EG2, os estudantes devem estar aptos a criar modelos geométricos de objetos representados por superfícies poliédricas e curvas, planificá-los e prepará-los para corte à lâmina ou para impressão 3D.

Como aporte teórico nessas disciplinas, são introduzidas discussões sobre modelos geométricos (usos, propriedades e conceitos – incluindo BIM, dentre outros) e sobre Fabricação Digital (FD).

DESENHO E MEIOS DE REPRESENTAÇÃO EM PROJETO

DMRP é uma disciplina ofertada no primeiro semestre do curso e tem a seguinte ementa:

> *Instrumentos e técnicas de representação gráfica aplicada a projetos de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo em diferentes escalas. Fundamentos do Desenho Técnico: normas e convenções gráficas. Introdução ao levantamento cadastral de objetos e espaços arquitetônicos. Estudo da representação dos elementos construtivos aplicados a projetos de Arquitetura. Leitura e elaboração de pranchas técnicas.* [5, n.p.]

Apesar da ementa abrangente, mostrando o objetivo principal de habilitar o aluno na compreensão e representação do projeto de Arquitetura a partir do entendimento inicial do desenho técnico, essa disciplina foi estruturada no âmbito da Célula BIM já considerando o uso de diferentes recursos de representação.

Está sendo ofertada pela primeira vez em 2024.1, apresentando conteúdos que foram reestruturados de outros componentes do currículo antigo, como a primeira disciplina de projeto e a de Informática I. Está estruturada em três módulos: (1) Introdução ao desenho arquitetônico; (2) Levantamento cadastral; (3) Representação digital de projeto arquitetônico.

Por ter um extenso conteúdo programático para uma baixa carga horária (60h/semestre), a proposta é instrumentalizar os alunos na representação arquitetônica através de diferentes recursos, mas com foco na produção de representações bidimensionais (pranchas com plantas, cortes, fachadas) por meio de editores de desenho.

Os conceitos de CAD/BIM e as possibilidades dos modelos geométricos (3D) e produtos derivados são discutidos em aulas teóricas. Além disso, são apresentadas outras ferramentas digitais de apoio a diversas etapas de desenvolvimento e visualização do projeto, como Fabricação Digital, Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA), e tecnologias para auxiliar na documentação arquitetônica e urbanística, como a Fotogrametria Digital e a Varredura a Laser.

TECNOLOGIAS DIGITAIS APLICADAS 1 E 2

Desde a inclusão[2] do ensino das "informáticas aplicadas" nos cursos de Arquitetura em 1994 no Brasil, a maioria delas enfocou o uso e aplicação de softwares para desenho e criação de modelos geométricos para a representação de projeto [7].

Neste sentido, vale ressaltar o pioneirismo do curso da UFBA que, em 1992, através das pesquisas desenvolvidas pelo Laboratório de estudos avançados em Cidade, Arquitetura e tecnologias Digitais (LCAD), já tratava do tema da tecnologia digital no campo da Arquitetura, Engenharia e Construção para além da formação de simples usuários de software, abrangendo ensino, pesquisa e extensão. Destacam-se os eventos organizados pelo LCAD a partir de 1995 sobre esse tema. Como enfatiza Celani [8, p. 3]: "[...] esses encontros passariam a ter grande influência na determinação de conteúdo das disciplinas de informática dos diversos cursos de arquitetura no Brasil".

Seguindo este legado, o que se propõe para TDA1 e TDA2 é proporcionar ao estudante uma visão crítica e ampla sobre o uso e as possibilidades das tecnologias digitais, acompanhando não só o que vem sendo desenvolvido como ferramental para elaboração de projetos e sua representação, como também o seu impacto na produção da arquitetura contemporânea.

Estas disciplinas não se furtarão ao ensino de softwares, mas este não será o foco, e sim os métodos de aplicação e uso dessas tecnologias. Possuem ementas que permitem atualização, acompanhando as inovações e o desenvolvimento do campo.

Em TDA1 se verificará o estado da arte da tecnologia disponível e a prática em modelagem geométrica:

> *Apresentação das tecnologias digitais aplicadas na projetação, simulação e documentação. Instrumentalização prática na modelagem e representação de formas arquitetônicas. Da concepção inicial (estudo conceitual e simulações) ao desenvolvimento do projeto. Modelagem de elementos arquitetônicos: vãos, vedações, estrutura, cobertura, dentre outros.* [5, n.p.]

[2] Portaria no. 1.770 MEC/1994.

Para TDA2, agregam-se a modelagem paramétrica e o tratamento das informações geométricas e/ou semânticas, inseridas ou extraídas de um modelo BIM, conforme ementa:

> *Prática de projeto e sua representação através da elaboração e manipulação de modelos de informação da construção, integrando métodos e sistemas digitais para captura de dados, geração e representação de formas complexas, simulações e análises. Produção da documentação do projeto a partir do modelo digital. Diagramação de pranchas, contemplando desenhos técnicos, perspectivas e extração de dados semânticos.* [5, n.p.]

Estas disciplinas foram pensadas e estruturadas já considerando objetivos do projeto Célula BIM. Propondo para TDA1 o foco no "Pré-BIM", aprofundando elementos discutidos e trabalhados em EG1/EG2, ultrapassando a modelagem básica e alcançando uma modelagem mais avançada dos elementos arquitetônicos, amadurecendo conceitos, técnicas e métodos, até a introdução do BIM.

Em TDA2, tratam-se assuntos relacionados às várias facetas do BIM, integrando processo, sistema e modelo, visando um conhecimento ampliado tanto na prática da modelagem, como no entendimento do papel do arquiteto no projeto em contexto BIM.

PROPOSTA DE ESTRUTURAÇÃO

Para a estruturação das disciplinas foi considerada a inserção de conteúdos diretamente relacionados ao BIM e também de assuntos e experimentações práticas, que permitem embasar a utilização futura do BIM (como modelagem geométrica, modelagem paramétrica e geração automatizada de desenhos), além da abordagem sobre tecnologias associadas, em diferentes etapas do ciclo de vida da edificação (como técnicas de captura de dados, FD e RA). Houve a preocupação em promover o uso de ferramentas digitais que apresentassem versões gratuitas e/ou educacionais.

As sínteses de estruturação das disciplinas estão representadas nos Quadros 1 ao 5. Os textos em negrito indicam os tipos de aplicação/abordagem: teórica [T], prática [P] ou ambas [T/P]; e os sublinhados, os nomes das ferramentas ou tecnologias trabalhadas.

Quadro 1: Proposta para EG1

Módulos	**Conteúdos/objetivos**	**Recursos/tecnologias/ferramentas**
Geometria plana	Divisão de segmentos e circunferência; Construções de polígonos regulares.	Desenho com instrumentos tradicionais **[P]**
Plástica	Proporções, padrões, texturas, cores, ritmo, movimento.	
Geometria projetiva	Sistemas de projeção; Vistas ortográficas; Perspectivas; Geometria descritiva.	
Superfícies poliédricas	Poliedros regulares platônicos e irregulares; Métodos descritivos: rotação de arestas, mudança de plano e rebatimento; Composição de maquetes aplicando-se secções por planos projetantes e não-projetantes; Exemplos na Arquitetura; Telhados planos.	Croquis, desenhos, perspectivas, maquetes **[T/P]** Uso de instrumentos tradicionais de representação **[P]**
Materiali-zação	Construção de maquetes a partir de superfícies poliédricas.	Métodos descritivos e instrumentos tradicionais **[P]**
	Criação de objeto pelo estudante utilizando as formas trabalhadas em sala, princípios de ergonomia e outros próprios do processo de projeto.	Modelagem geométrica e planificação (Blender) **+** corte à lâmina (Silhouette Studio) **[P]**

Quadro 2: Proposta para EG2

Módulos	**Conteúdos/objetivos**	**Recursos/tecnologias/ferramentas**
Geometria plana	Circunferência; Concordância entre arcos de circunferência e segmentos de reta; Curvas cônicas.	Desenho com instrumentos tradicionais **[P]**
Superfícies curvas	Cilíndricas; Cônicas; Superfícies de revolução e circunvolução; Curvas geradas por retas; Métodos descritivos; Composição de maquetes aplicando-se secções por planos projetantes e não-projetantes; Exemplos na Arquitetura; Rampas e escadas helicoidais; Modelagem geométrica de superfícies.	Croquis, perspectivas, modelos geométricos, maquetes **[T/P]** Desenho com instrumentos tradicionais **[P]** Modelagem geométrica (Blender) **[P]**
Materiali-zação	Construção de maquetes com superfícies curvas.	Croquis, perspectivas, modelos geométricos, maquetes **[T/P]**
	Criação de objeto utilizando formas trabalhadas em sala.	Modelagem geométrica (Blender) + Impressão 3D **[P]**

Quadro 3: Proposta para DMRP

Módulos	Conteúdos/objetivos	Recursos/tecnologias/ferramentas
Introdução ao desenho arquitetônico	Meios de representação da forma	Croquis, desenhos técnicos, perspectivas, modelos geométricos, maquetes **[T]**
	Ferramentas para representação do projeto	Recursos analógicos, digitais (CAD, BIM, fabricação digital, RV, RA) e híbridos **[T/P]** Desenhos, maquetes e outras formas de visualização obtidas por modelos BIM **[T]**
	Introdução ao desenho projetivo	Desenhos à mão livre **[T/P]**
	Escalas, projeções ortogonais, elementos construtivos, normas (ABNT), textos e símbolos	Desenho técnico por meio de instrumentos tradicionais **[T/P]**
	Instrumentalização básica do AutoCAD	Criação e edição de desenhos no AutoCAD **[P]**
Levantamento cadastral	Métodos de levantamento	Panorama das técnicas: medição direta, topografia, fotogrametria digital e varredura a laser **[T]**
	Cadastro de espaços, mobiliários/equipamentos	Medição e representação em esboços cotados **[T/P]**
	Representação gráfica do cadastro	Desenho final (plantas e corte) no AutoCAD **[T/P]**
Representação digital de projeto arquitetônico	Tipos de desenhos em arquitetura	Planta de localização, situação, cobertura, layout, plantas baixas, cortes, fachadas e detalhes construtivos **[T]** Representação de projeto de arquitetura no AutoCAD **[P]**
	Circulações verticais e coberturas	Tipos, nomenclaturas, cálculo e representação **[T/P]**
	Metodologias de trabalho e preparação para impressão das pranchas	Uso de estilos de texto e cotas anotativas, criação e uso de bibliotecas de símbolos; composição das pranchas, impressão no AutoCAD **[T/P]**

Quadro 4: Proposta para TDA 1

Módulos	Conteúdos / objetivos	Recursos/tecnologias/ferramentas
Tecnologias digitais (TD) aplicadas ao setor da AEC	Estado da arte das TD nas etapas de projetação, documentação e execução.	História das TD, do CAD ao BIM e rebatimento deste tema na produção atual da arquitetura **[T]**
Modelagem básica	Conceitos; Formas de modelagem, classificação de modelos; O ambiente digital de modelagem; Ferramentas: usos, aplicações e interfaces; Boas práticas de modelagem.	Modelagem geométrica (Blender, AutoCAD, Rhino) **[T/P]** Interoperabilidade entre sistemas CAD e CAD-BIM **[T/P]**
Modelagem aplicada à arquitetura	Modelagem de preexistências; Modelos conceituais: volumétrico (massas) e de níveis (lâminas); Simulações (contexto urbano e sombreamento).	Modelagem de uma edificação preexistente e proposição (conceitual) de modificação **[P]**
Introdução à modelagem da informação da construção	Conceitos; Ferramentas: estrutura de dados e interface; Modelagem de elementos arquitetônicos; Representação gráfica em sistemas CAD-BIM: uma visão crítica; Extração de documentação a partir do modelo BIM.	Modelagem básica, em baixo nível de detalhe, de um projeto de arquitetura. Revit e ArchiCAD **[P]**

Quadro 5: Proposta para TDA2

Módulos	Conteúdos/objetivos	Recursos/tecnologias/ferramentas
Tecnologias e ferramentas CAD-BIM	Conceitos, características, parâmetros dos modelos e seus componentes; Ciclo de vida da edificação; Projeto integrado e multidisciplinar; *Building Execution Plan* - BEP; Exemplos de diferentes ferramentas.	Aula Expositiva **[T]**
Uso de ferramenta CAD-BIM	Características das ferramentas; Iniciando um projeto em BIM; Métodos de modelagem: a partir de massas, de imagens *raster* e vetoriais e por modelos de nuvem de pontos.	Modelagem BIM: ArchiCAD e Revit **[T/P]**
Construção do modelo BIM: arquitetura	Modelagem de terrenos; Instanciação e edição de elementos construtivos arquitetônicos (nível de detalhe alto); Modelagem de preexistências.	Modelagem de edificação preexistente em ferramenta BIM **[P]**

Módulos	Conteúdos/objetivos	Recursos/tecnologias/ferramentas
Construção do modelo BIM: outras disciplinas	Métodos e processos do modelo BIM integrado; Modelagem de estrutura, instalações elétricas e hidrossanitárias.	Modelagem básica, acrescentando instalações e estrutura ao modelo de arquitetura no Revit e/ou no ArchiCAD **[T/P]**
O modelo BIM: produção de documentação	Produção de desenhos técnicos, perspectivas, extração e organização de dados; Elaboração de plantas temáticas e diagramas.	Estudo da capacidade destes sistemas de extração de informações **[T/P]**
Representação e apresentação de projetos arquitetônicos	Representação em sistemas CAD-BIM: produção e pós-produção. Outras formas de apresentação: plataformas interativas e ambientes imersivos.	Análise crítica da documentação produzida, nos módulos anteriores; Apresentação de plataformas digitais para visualização de projetos de forma interativa; Editores de imagem, Photoshop ou similar; Editores de vídeo, DaVInci Resolve, ou similar; Plataformas interativas, ThingLink, ou similar **[T/P]**

POTENCIALIDADES E DESAFIOS

A implementação do BIM no curso de Arquitetura e Urbanismo apresenta potencialidades e desafios que influenciam significativamente a formação dos futuros arquitetos:

Dentre as potencialidades, pode-se citar:

- Introdução de novos conteúdos e desenvolvimento de habilidades sem aumento da carga horária do curso. Isso é possível em função da inserção planejada dos assuntos/tecnologias nas disciplinas, permitindo aprofundamento e automatização crescente de diversos processos relacionados à criação e representação em arquitetura.
- Abordagem complementar nas disciplinas, permitindo uma capacitação ampla para os estudantes desde o início do curso, preparando-os para o trabalho mais aprofundado em BIM nas matérias de projeto e de outras áreas de conhecimento, como conforto, estruturas, instalações etc.
- Integração mais eficiente entre as diferentes disciplinas do processo de projeto, promovendo uma abordagem holística e colaborativa.
- Aproximação do docente às possibilidades da tecnologia digital, mitigando preconceitos iniciais e despertando a busca por atualização.
- Formação de estudantes mais críticos frente às tecnologias digitais e suas ferramentas, ressaltando que o papel da faculdade é a formação de arquitetos e não de meros usuários de softwares.

No entanto, a implementação do BIM no curso de arquitetura também enfrenta desafios:

- Melhoria e ampliação da infraestrutura para a realização das aulas e desenvolvimento dos trabalhos pelos alunos.
- Atualização constante do currículo e dos recursos educacionais para acompanhar as rápidas mudanças, o que requer investimentos em treinamento de professores, aquisição de software e hardware.
- Necessidade de alteração de práticas consagradas – o que leva a alguma resistência por parte do corpo docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a estruturação proposta para as disciplinas iniciais do curso de graduação da FAUFBA possibilita enriquecer a formação discente ao proporcionar uma visão abrangente e crítica de diversas tecnologias e métodos de trabalho, com destaque ao aprofundamento do conhecimento das tecnologias digitais, especialmente do BIM, em consonância com o contexto digital contemporâneo.

Trata-se de uma proposição de abordagem integrada, em um processo continuado que estimula o uso de diferentes tecnologias ao longo de vários componentes curriculares, que poderá trazer impactos significativos na prática profissional.

AGRADECIMENTOS

Aos Colegas da Célula BIM, docentes e discentes que participaram das intervenções. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pela bolsa de Iniciação Científica concedida.

REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Decreto Nº 9.983, de 22 de agosto de 2019. **Dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling e institui o Comitê Gestor da Estratégia do Building Information Modelling**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 163, p. 2, 23 ago. 2019.

[2] BRASIL. Decreto Nº 10.306, de 2 de abril de 2020. **Estabelece a utilização do Building Information Modelling 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 Modelling – Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto nº 9.983, de 22 de agosto de 2019**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 65, p. 5, 2 abr. 2020.

[3] ENCONTRO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE BIM. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/enebim/index. Acesso em: 26 abr. 2024.

[4] PORTAL BIM ACADÊMICO. Disponível em: https://sites.google.com/antac.org.br/portalbimacademico/in%C3%ADcio?authuser=0. Acesso em: 26 abr. 2024.

[5] UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Projeto político pedagógico do curso de Arquitetura e Urbanismo**. Salvador: UFBA, 2023. Disponível em: https://arquitetura.ufba.br/projeto-pedagogico. Acesso em: 2 maio 2024.

[6] PEREIRA, A. P. C.; CARAMELO, R. N.; GROETELAARS, N. J.; CHECCUCCI, Érica de S. Introdução a modelagem geométrica, planificação e fabricação digital em disciplina de Expressão Gráfica. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE O ENSINO DE BIM, 5., 2023. **Anais** [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1–1. DOI: 10.46421/enebim.v5i00.3469. Disponível em: https://eventos.antac.org.br/index.php/enebim/article/view/3469. Acesso em: 9 maio. 2024.

[7] NATUMY, Yone. **O ensino de informática aplicada nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo no Brasil**. 2013. 299 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

[8] CELANI, Gabriela. A importância da pesquisa na formação de docentes: o caso da informática aplicada à arquitetura e urbanismo. **Cadernos de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo** (Mackenzie. Online), vol. 1, p. 1-10, São Paulo, 2008.