SBQP 2023
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Projeto. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). De 16 a 18 de Novembro, Pelotas, RS, Brasil.

PROPOSTA DE DISCIPLINA BIM COLABORATIVA ENTRE INSTITUIÇÕES NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL[1]

COSTA, Thalita Giesta (1); GIESTA, Josyanne Pinto (2); COSTA NETO, Alfredo (3)

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, thalitagiesta@gmail.com

(2) Instituto Federal do Rio Grande do Norte, josyanne.giesta@ifrn.edu.br

(3) Instituto Federal do Rio Grande do Norte, alfredo.neto@ifrn.edu.br

RESUMO

O mercado da área de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) vem implementando o Building Information Modeling (BIM), sendo portanto, cada vez mais requisitados profissionais com competências e habilidades BIM. Nesse contexto, a disciplina optativa Representação Gráfica em BIM (RGB) no curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) buscou contribuir fornecendo uma experimentação de colaboração à distância entre os alunos do IFRN e alunos do Instituto Politécnico de Guarda (IPG) em Portugal. O presente artigo através do método de pesquisa estudo de caso, tem como objetivo apresentar a disciplina, apontando seu planejamento, o desenvolvimento e a análise dos resultados alcançados. Como contribuições pode-se elencar o detalhamento de uma disciplina optativa BIM, que mesmo de forma isolada atingiu um nível avançado de proficiência em BIM, desenvolvendo nos alunos as competências de um Gerente BIM, caracterizando-se assim em uma experiência bem-sucedida e importante devido seu caráter replicável.

Palavras-chave: *Building Information Modeling. Colaboração. Competências. Ensino. Proficiência.*

ABSTRACT

The Architecture, Engineering, Construction, and Operations (AECO) market has been implementing Building Information Modeling (BIM), which is why professionals with BIM competencies and skills are increasingly in demand. In this context, the optional course Representação Gráfica em BIM (RGB) in the Civil Engineering program at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) sought to contribute by providing a remote collaboration experience between IFRN students and students from the Instituto Politécnico de Guarda (IPG) in Portugal. This article, using the case study research method, aims to present the course, including its planning, development, and analysis of the results achieved. The contributions include the detailed description of an optional BIM course, which, even in isolation, reached an advanced level of BIM proficiency, developing in students the competencies of a BIM Manager, thus representing a successful and important experience

[1] COSTA, Thalita G.; GIESTA, Josyanne P.; COSTA NETO, Alfredo. Proposta de disciplina bim colaborativa entre instituições no curso de engenharia civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais**... Pelotas: PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 01-12. DOI https: //doi.org./ 10.46421/sbqp.v3i.3702

due to its replicable nature.

***Keywords**: Building Information Modeling, Collaboration, Competencies, Teaching, Proficiency.*

1 INTRODUÇÃO

O mercado da área de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) tem apresentado grandes mudanças nos últimos anos, sobretudo pelo surgimento do Building Information Modeling (BIM) ou Modelagem da Informação da Construção (em português). Os benefícios com a utilização do BIM vão desde melhor compreensão dos modelos 3D, minimizando erros de interpretação dos projetos até a coordenação dos modelos, permitindo que ainda na fase projetual exista maior colaboração entre os projetistas das n disciplinas envolvidas no projeto, garantindo menos conflitos no canteiro de obras evitando perda de tempo e atrasos no cronograma. A coordenação dos projetos de sistemas prediais usando um modelo BIM é mais eficaz, pois a localização e as relações de todos os componentes podem ser melhor visualizadas (PEREIRA, 2017, p. 55).

Diante desse cenário, é pertinente concluir que novas competências e habilidades passam a ser requeridas dos profissionais. Barison e Santos (2014) estabelecem três categorias quanto aos níveis de proficiência em BIM: introdutório (modelador e facilitador), intermediário (analista) e avançado (gerente).

Sendo assim, a formação dos futuros profissionais, por meio dos cursos de graduação precisarão passar por adequações, visando atender as demandas do mercado. Essa questão vem sendo discutida dentro das próprias instituições de ensino superior (IES) e fora delas, em fóruns e eventos voltados a temática BIM. Nesse sentido, pode-se destacar o Encontro Nacional sobre o Ensino de BIM (ENEBIM), que reúne professores, pesquisadores, instrutores e consultores para compartilhar experiências didáticas, desenvolvimento de conteúdo e planejamento da incorporação do BIM.

Com relação ao processo de implementação do BIM, estudos apontam que ainda se trata de um processo lento, que requer vencer inúmeras barreiras, entre as quais pode-se elencar a necessidade de investimentos para aquisição de softwares e hardwares, a adequação das ementas das disciplinas e da matriz curricular, além da própria qualificação dos docentes (CHECCUCCI, 2014; BÖES, 2019; LOPES, 2022).

Diante desse quadro de dificuldades, grupos de professores entusiastas do BIM tem desenvolvido pesquisas buscando compreender o cenário, de forma a identificar estratégias exitosas que possam ser replicadas. A Rede de Células BIM iniciou seus trabalhos em 2022, sendo um exemplo de "força tarefa" que tem direcionado estratégias que visam facilitar todo esse processo de incorporação do BIM na academia.

Soluções para cada uma das dificuldades identificadas, tais como parcerias com os fabricantes dos softwares e utilização de licenças educacionais; verificação da existência de interface BIM nas disciplinas de modo que conteúdos possam ser inseridos; desmistificação do ensino do BIM como ensino de softwares vem sendo apresentadas (CHECCUCCI, 2014; BÖES, 2019).

Estudos mostram que a inserção do BIM no curso de graduação pode se dar em uma disciplina ou duas específicas BIM ou por meio de conteúdos BIM distribuídos em múltiplas disciplinas. Embora a maioria dos autores apontem que conteúdos em múltiplas disciplinas é o mais adequado, nem sempre se torna possível uma mudança inicial tão grande na matriz curricular, sobretudo por envolver muitos docentes.

Barison e Santos (2010) definem três tipos de colaboração BIM (intra-cursos, interdisciplinar e à distância). Intra-cursos seria a colaboração em um mesmo curso, interdisciplinar entre dois ou mais cursos da mesma instituição de ensino superior (IES) e à distância com estudantes de IESs distintas.

Diante do decreto federal nº 10.306, que discorre que os profissionais escolhidos pelo contratado para executar os serviços deverão estar habilitados e comprovar experiência, conhecimento ou formação em BIM (BRASIL, 2020), toda e qualquer forma de inclusão do BIM nos cursos de graduação que propiciem algum tipo de conhecimento BIM aos futuros profissionais é bem vinda. E sendo esse processo ainda pontual no Brasil, a divulgação de experimentações bem sucedidas contribuem para a difusão do BIM nas IES.

Nesse contexto, o presente artigo visa contribuir para disseminação do BIM na academia, mediante a apresentação de uma proposta de disciplina BIM colaborativa entre instituições no curso de Engenharia Civil.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza quanto à sua natureza, como uma pesquisa aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigindo-se à solução de problemas específicos. Quanto ao procedimento técnico é composto por dois: a) pesquisa bibliográfica, para o embasamento teórico; b) estudo de caso, em razão de tratar-se de um evento contemporâneo e que não exige controle comportamental por parte do pesquisador (YIN, 2001).

Com relação à pesquisa bibliográfica, a mesma, procura levar o pesquisador a ter contato com o que foi dito ou escrito a respeito de determinado assunto (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), ela é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas, como por exemplo, artigos e dissertações disponíveis em meios eletrônicos ou livros e monografias impressas (PRODANOV; FREITAS, 2013).

O curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) iniciou em 2020, sendo assim, ele já contempla disciplinas BIM. A matriz curricular do curso prevê uma disciplina obrigatória no quinto período e seis disciplinas optativas, permitindo assim, que o discente possa se especializar em BIM, se assim o desejar.

O estudo de caso se deu no planejamento e acompanhamento da disciplina optativa Representação Gráfica em BIM (RGB), na primeira vez que ela foi ofertada, no semestre 2022.2. Sendo uma disciplina de 30 horas, ela contempla conteúdos que vão desde a modelagem 3D até a elaboração do Plano de Execução BIM (PEB) com o detalhamento do mapa de processo. Importante destacar que para os alunos do IFRN essa disciplina possui como pré-requisito a disciplina de Introdução ao BIM.

Objetivando a colaboração à distância, a disciplina recebeu de forma remota alunos do curso de Engenharia Civil do Instituto Politécnico de Guarda (IPG) – Portugal. As aulas eram ministradas em laboratório de informática para os alunos presenciais, e utilizou-se a plataforma Microsoft Teams para os alunos que estavam em Portugal. No ambiente existia ainda uma câmera voltada para o quadro, de modo que as aulas se constituiam em um formato híbrido.

3 RESULTADOS METODOLOGIA

3.1 Planejamento da disciplina

A disciplina abriu 20 vagas (sendo dez para o IFRN e dez para o IPG), essa limitação deu-se em razão da disciplina ser ministrada por um único docente. Cabe destacar que à época o IPG não contava com docente para atuar na área BIM de forma conjunta. Para o desenvolvimento das atividades a turma foi dividida em duplas, de modo que ficasse um aluno presencial do IFRN e um remoto do IPG, garantindo assim a colaboração à distância, entre duas instituições de ensino superior distintas.

Sendo uma colaboração à distância realizada somente em uma disciplina, cuja carga horária é de apenas 30 horas, objetivou-se o desenvolvimento de um modelo 3D de Arquitetura. Nesse sentido, foi sugerido uma residência duplex, de modo que cada aluno ficasse responsável pela modelagem de um dos pavimentos. Previamente foi definido que o software de modelagem deveria ser o Revit versão 2020 da Autodesk, visto ser o existente no laboratório de informática do IFRN. Cabe destacar, que diferente dos alunos do IPG, parte dos alunos do IFRN necessitam do suporte tecnológico da instituição para o desenvolvimento de suas atividades. Com relação ao local da obra, foi deixado de livre escolha entre uma cidade do Brasil ou de Portugal, alertando-se aos discentes que tal escolha traria repercussões, sobretudo no campo legislações urbanísticas e processo construtivo.

Mesmo se tratando de uma única disciplina, objetivou-se proporcionar aos alunos um nível de proficiência avançado (gerente). Nesse contexto, foco especial foi dado ao trabalho em equipe, a elaboração de fluxo de trabalho, colaboração e comunicação. Buscou-se explorar ao máximo as dificuldades provenientes de diferença de fuso horário, calendários distintos das instituições de ensino e variabilidade de competências/habilidades dos alunos em função da matriz curricular vivenciada.

Os conteúdos abordados na disciplina foram: Usos do modelo BIM, processos construtivos, legislação urbanística, template, sistema de classificação da informação (SCI), ambiente comum de dados (CDE), livro de estilos, mapa de processo, plano de execução BIM (PEB). Os 20 encontros foram assim distribuídos: seis referentes ao software Revit, quatro sobre teoria BIM e dez tipo atelier. Durante os encontros do tipo atelier aproveitava-se para ampliar os conceitos BIM, expandindo a compreensão da teoria BIM. Nestas ocasiões eram ainda dirimidas eventuais dúvidas de modelagem 3D no software.

Como material de consulta foram apresentados os guias BIM nacionais (ABDI, AsBEA e CBIC), o site https://bimexcellence.org/resources/200series/211in/, o caderno de encargos da UNICAMP, o livro de estilos do FDE, o caderno de apresentação de projetos em BIM do governo de Santa Catarina.

Como critério avaliativo a disciplina utilizou o seminário, sendo um parcial (no final da primeira unidade) e o outro final (no final da segunda unidade). A apresentação deveria discorrer sobre os produtos gerados: modelo 3D de Arquitetura, Plano de Execução BIM, Sistema de Classificação da Informação e Mapa de processo. A exceção da definição do SCI que se deu na primeira unidade, os demais entregáveis foram evoluindo ao longo do desenvolvimento da disciplina, motivo pelo qual foram apresentados de forma preliminar no seminário parcial e totalmente concluídos no seminário final.

O Quadro 1 apresenta os principais aspectos que foram considerados com relação

a maturidade dos entregáveis nas áreas Tecnologia, Processos e Políticas.

Quadro 1 – Critérios avaliativos quanto a maturidade dos entregáveis

Tecnologia	Processos	Políticas
Entregáveis em 3D	Funções definidas	Fluxo de trabalho
Armazenamento dos dados bem definido	Planejamento do projeto	Responsabilidade na gestão da informação
Compartilhamento das informações	Cooperação	
	Nível consistente de detalhe e desenvolvimento	

Fonte: Os autores

Com relação a qualidade dos entregáveis, o Quadro 2 apresenta os principais critérios avaliados.

Quadro 2 – Critérios avaliativos quanto a qualidade dos entregáveis

Modelo 3D	PEB	SCI	Mapa de processo
Atender ao uso BIM definido	Contemplar os requisitos essenciais para orientar o desenvolvimento do projeto	Possuir as informações necessárias para uma identificação precisa de cada elemento	Apresentar todas as principais etapas do fluxo de trabalho
Atender as normas técnicas de desenho arquitetônico de Portugal/Brasil			
Refletir o processo construtivo de Portugal/Brasil			
Atender as legislações urbanísticas de Portugal/Brasil			

Fonte: Os autores

3.2 Desenvolvimento da disciplina

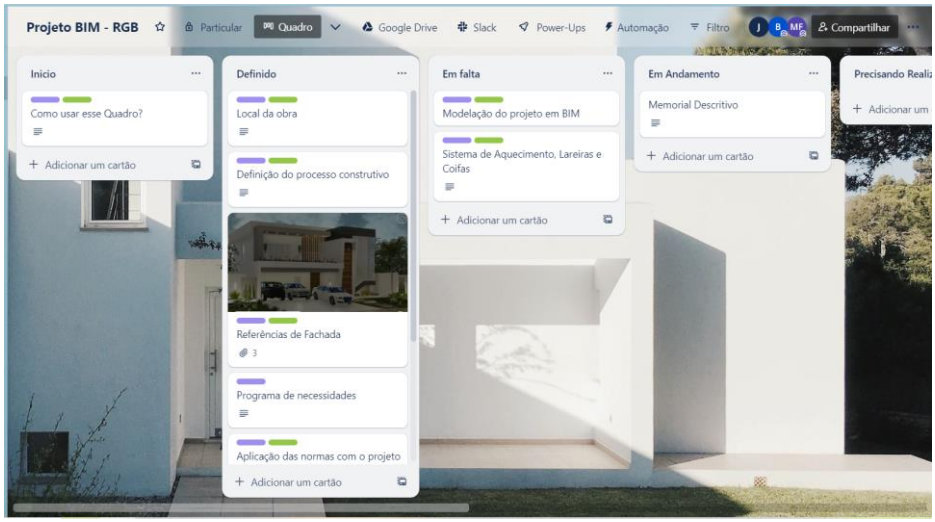
Para melhor ilustrar o desenvolvimento da disciplina e os entregáveis obtidos, será apresentado o trabalho do grupo A, composto por um aluno do IFRN e uma aluna do IPG.

3.2.1 Planejamento e acompanhamento do desenvolvimento do projeto

Tratando-se de uma experimentação que visa o desenvolvimento de um projeto colaborativo em BIM, percebe-se que o planejamento e acompanhamento deve se dar de forma bastante assertiva, sendo assim, o grupo definiu como plataforma para essa gestão o TRELLO, principalmente por sua facilidade de uso e por ser gratuito.

O planejamento e acompanhamento foi organizado em pastas: Início, definido, em falta, em andamento, precisando realizar ajustes, concluídos, fluxo de trabalho e atas (Figura 1).

Figura 1 – Plataforma de gestão do projeto



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

O fluxo de trabalho BIM apresenta uma característica bem diferente do fluxo tradicional, que é a necessidade de reuniões periódicas, para as tomadas de decisões ainda na fase projetual, sendo assim, os alunos utilizaram-se de reuniões e fizeram o registro delas em atas (Figura 2).

Figura 2 – Ata digital das reuniões



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Estando as atas no TRELLO, a qualquer momento o grupo podia revisitar suas tomadas de decisões.

3.2.2 Ambiente Comum de Dados (CDE)

Devido à baixa complexidade do projeto, tratar-se de somente o modelo 3D de Arquitetura e considerando a curva de aprendizagem necessária a utilização de um CDE BIM, o grupo A optou por criar uma conta no google drive, estruturando seus documentos em três pastas: Documentos, auxiliares e projetos. Na pasta "Documentos" foram armazenados o PEB, memorial descritivo, normas e fluxo de trabalho.

Cabe ressaltar que a nomenclatura do arquivo do PEB respeitou o sistema de classificação da informação desenvolvido pelo grupo – PEB_RES_UNI_01_GUA_PTG_V01_2022, o GUA refere-se a cidade de Guarda e PTG ao país Portugal, localização escolhida pelo grupo para o desenvolvimento do projeto.

Na pasta "Normas" ficaram todos os documentos referentes as prescrições urbanísticas da cidade de Guarda (Figura 3).

Figura 3 – Legislações de Guarda - Portugal



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Na pasta "Fluxo de trabalho" o arquivo do mapa de processo desenvolvido também respeitou o SCI proposto pelos alunos FLU_RES_UNI_01_GUA_PTG.

3.2.3 Plano de Execução BIM

O Plano de Execução BIM (PEB) é um elemento essencial para o desenvolvimento do projeto, é nele que as principais diretrizes serão registradas. São exemplos de conteúdos que devem estar no PEB: Informações gerais do projeto, objetivos e metas, regulamentações e normativas aplicadas ao projeto, lista de colaboradores, etapas do projeto, funções e responsabilidades, usos do modelo e entregáveis, premissas gerais para modelagem, requisitos de colaboração BIM, sistema de classificação da informação, cronograma de reuniões, cronograma de metas e fluxograma de trabalho.

A Figura 4 apresenta as informações referentes as etapas do projeto inseridas no Plano de Execução BIM desenvolvido pelo grupo.

Figura 4 – Etapas do projeto

ETAPAS DO PROJETO				
Identificação	***Fases do projeto***	***Subfases do projeto***	***Data de início***	***Data de término***
EN	*Estudo normativo*	*Plano Diretor Municipal da Guarda*	*21/10/2022*	*06/11/2022*
		Regulamento Geral das Edificações Urbanas		
EP	*Estudo preliminar*	*Localização do terreno*	*21/10/2022*	*06/11/2022*
		Topografia no terreno		
		Programa de Necessidades		
		Estilo arquitetônico		
		Definição do processo construtivo		
PE	*Pré-Projeto*	*Dimensionamento dos ambientes*	*20/10/2022*	*30/10/2022*
		Definição do SCI		
PI	*Projeto inicial*	*Elaboração*	*06/11/2022*	*18/12/2022*
PP	*Projeto preliminar*	*Adaptações do PI*	*13/11/2022*	*20/11/2022*
PB	*Projeto básico*	*Ajustes e considerações finais do PB*	*27/11/2022*	*03/01/2023*

Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Com relação ao Estudo Preliminar (EP), importante apontar que os alunos utilizando o Google Earth, buscaram identificar o terreno e ter noções com relação ao seu perfil (Figura 5).

Figura 5 – Localização e perfil do terreno



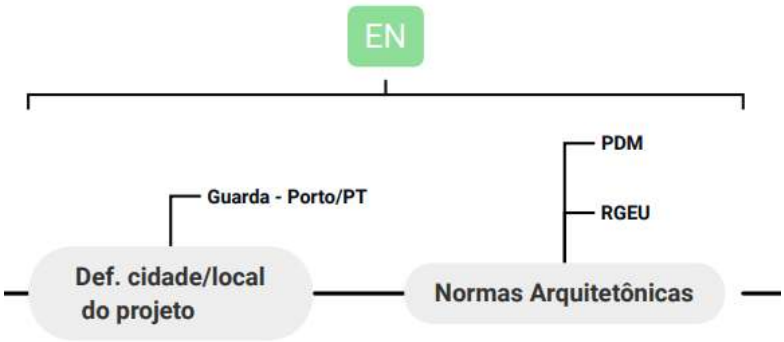
Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

3.2.4 Mapa de processo

O mapa de processo foi desenvolvido considerando as etapas do projeto: Estudo normativo (EN), estudo preliminar (EP), pré-projeto (PE), projeto inicial (PI), projeto preliminar (PP) e projeto básico (PB). As próximas figuras permitem compreender o fluxo de trabalho desenvolvido pelo grupo.

Na fase de estudo normativo (Figura 6) foi definido o local da obra e foram coletadas as legislações pertinentes para o desenvolvimento do projeto.

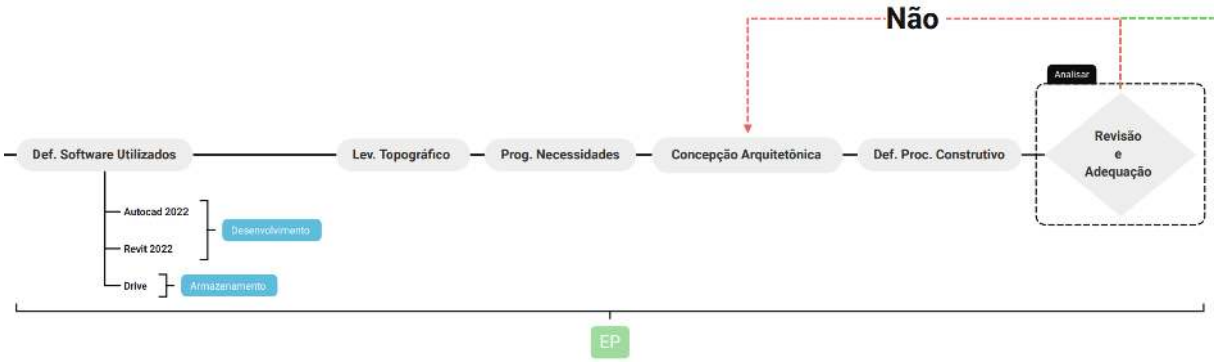
Figura 6 – Mapa do processo - EN



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

A fase de estudo preliminar (Figura 7) contemplou a definição dos softwares, a topografia preliminar, o desenvolvimento do programa de necessidades, a concepção arquitetônica e a definição do processo construtivo.

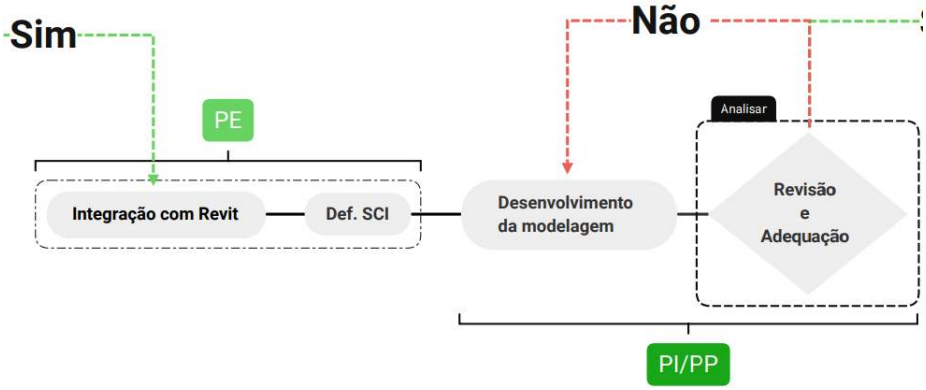
Figura 7 – Mapa do processo - EP



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Na fase de pré-projeto (Figura 8) iniciou-se o processo de colaboração na modelagem 3D e foi desenvolvido o sistema de classificação da informação. As fases de projeto inicial e projeto preliminar tiveram como foco principal a modelagem 3D de forma colaborativa.

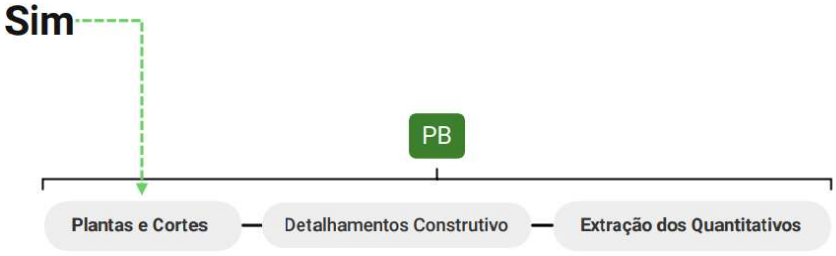
Figura 8 – Mapa do processo – PE e PI/PP



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Na fase de projeto básico (Figura 9) foram gerados os entregáveis, como plantas e cortes, detalhamento construtivo e tabelas de extração de quantidades.

Figura 9 – Mapa do processo - PB



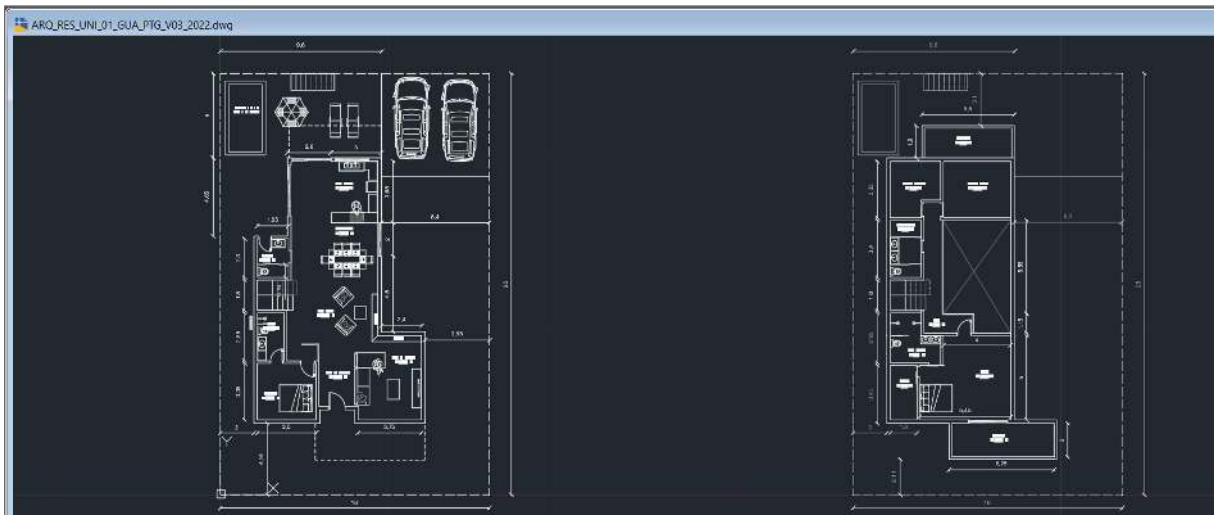
Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

3.2.5 Modelagem 3D Arquitetura

O fluxo de projetação teve início com a utilização do software AutoCAD da Autodesk (Figura 10). A escolha por este software, por parte do grupo A, deu-se principalmente pelo grande domínio na ferramenta. No caso do aluno do IFRN, ele já havia cursado

a disciplina Desenho Assistido por Computador (30 horas) no segundo período do curso. Mesmo nesta etapa, os alunos atuaram em colaboração à distância, quando definiram atribuições de projetação/desenho entre si. Além de terem realizado reuniões remotas para tomada de decisões projetuais.

Figura 10 – Projeto no CAD



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

Na sequência o grupo A realizou a modelagem 3D utilizando o software Revit também da Autodesk (Figura 11).

Figura 11 – Projeto no Revit



Fonte: Grupo A – Disciplina RGB (2022)

3.3 Análise da disciplina

No início da disciplina foi necessário destinar as primeiras aulas para conteúdos de introdução ao BIM, como forma de nivelamento da turma, visto que, para os alunos de Portugal não existia o pré-requisito da disciplina de Introdução ao BIM.

Segundo os alunos, a diferença de fuso horário, que durante o horário de verão em Portugal chegou a ser de quatro horas, foi um elemento dificultador, no quesito

realização das reuniões. Como ponto positivo da disciplina, os alunos reportaram a possibilidade de troca de conhecimentos entre os integrantes do grupo.

A disciplina comprovou a eficácia de uma experimentação de colaboração à distância, realizada entre alunos do curso de Engenharia Civil de instituições do Brasil e de Portugal.

4 CONCLUSÕES

A experiência com a disciplina optativa Representação Gráfica em BIM mostrou a importância dos alunos terem a oportunidade de vivenciar colaboração à distância, ainda na academia, permitindo que eles percebam as dificuldades e as responsabilidades de um projeto desenvolvido em um fluxo colaborativo.

A disciplina na formatação na qual foi ministrada, visou mesmo que de forma isolada atingir um nível avançado de proficiência em BIM, desenvolvendo nos alunos as competências de um Gerente BIM.

Como sugestão para trabalhos futuros tem-se, que de outra vez que a disciplina seja ofertada ela contemple uma colaboração à distância interdisciplinar, ou seja, que a disciplina seja ofertada para alunos do curso de graduação em Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, de instituições diferentes. Bem como que, a disciplina seja testada com alunos de mais de duas instituições de ensino superior.

AGRADECIMENTOS

Aos alunos do grupo A da disciplina de RGB pela disponibilização dos arquivos desenvolvidos na disciplina.

REFERÊNCIAS

BARISON, Maria B.; SANTOS, Eduardo Toledo. Ferramenta para planejamento de disciplina BIM. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. 15., 2014, Alagoas. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2014.

BARISON, Maria B.; SANTOS, Eduardo T. **Estratégias de ensino BIM**: uma visão geral das abordagens atuais. Universidade Estadual de Londrina, 2010.

BÖES, Jeferson Spiering. **Proposta de plano de implantação do BIM na indústria da construção civil**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020. Estabelece a utilização do Building Information Modelling. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 03 abr. 2020. Disponível em: < https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.306-de-2-de-abril-de-2020-251068946 >. Acesso em: 23 maio 2023.

CHECCUCCI, E. S. **Ensino-aprendizagem de BIM nos cursos de graduação em Engenharia Civil e o papel da Expressão Gráfica neste contexto**. 235 f. il. 2014. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES Jr., J. A. V. **Design Science Research**: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015. 204 p.

LOPES, Rudner Fabiano. **BIM no ensino**: ganhos e impasses. 2022. Tese)Doutorado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

PEREIRA, Ana Paula Carvalho. **Modelagem da informação da construção na fase de projeto**: uma proposta para a SUMAI/UFBA. 2017. Tese (Doutorado em Arquitetura) - Faculdade de

Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul, Universidade FEEVALE, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos.2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.