

# INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

DIRETORIA DE PESQUISA

PROJETOS DE PESQUISA/INOVAÇÃO

Edital nº 09/2023 - Campus João Pessoa - Programas Institucionais de Bolsas - Edital de Pesquisa e Inovação

## 1 - UNIDADE PROPONENTE

Campus: <b>CAMPUS-JP</b>
-----------------------------

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Título do projeto: <b>Plano de implantação BIM no curso de Engenharia Civil, campus João Pessoa</b>	
Grande área de conhecimento: <b>ENGENHARIAS</b>	Área de conhecimento: <b>ENGENHARIA CIVIL</b>
Área temática: <b>Programa Inovação</b>	Tema: <b>None</b>
Período de execução: <b>Início: 12/06/2023   Término: 31/12/2023</b>	

## 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS BENEFICIÁRIOS

Público alvo	Quantidade
--------------	------------

## 4 - EQUIPE PARTICIPANTE

PROFESSORES E/OU TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS DO IFPB			
Membro	Contatos	Vínculo	Titulação
Nome: <b>Mellyne Palmeira Medeiros</b> Matrícula: <b>2783475</b>	Tel.: <b>(83) 3225-3454</b> E-mail: <b>mellyne.medeiros@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	MESTRE+RSC-III (LEI 12772/12 ART 18)
Nome: <b>Vitto Bruno de Sales Germoglio</b> Matrícula: <b>3277314</b>	Tel.: <b>/ (83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>vitto.germoglio@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	ESPECIALIZACAO NIVEL SUPERIOR
Nome: <b>Manoel Brito de Farias Segundo</b> Matrícula: <b>1446252</b>	Tel.: <b>(83) 8831-6326 / (83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>manoel.farias@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	MESTRE+RSC-III (LEI 12772/12 ART 18)
Nome: <b>Marcela Fernandes Sarmiento</b> Matrícula: <b>1523895</b>	Tel.: <b>(83) 98801-9295 / (83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>marcela.sarmiento@ifpb.edu.br</b>	Voluntário	MESTRE+RSC-III (LEI 12772/12 ART 18)
Nome: <b>Roberta Paiva Cavalcante</b> Matrícula: <b>2699166</b>	Tel.: <b>(83) 98867-0750 / (83) 3612-1300 (ramal: 1300)</b> E-mail: <b>roberta.arq@gmail.com</b>	Voluntário	MESTRE+RSC-III (LEI 12772/12 ART 18)

## 5 - DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO

## Resumo

Com o objetivo de analisar a adoção do BIM (Building Information Modeling) em toda a cadeia produtiva da construção civil, foi constituída a Célula BIM – IFPB com o objetivo de desenvolver um Plano de Implantação BIM (PIB) curricular no curso de graduação de Engenharia Civil IFPB, campus João Pessoa, visando estimular o desenvolvimento e a aplicação de novas tecnologias relacionadas ao BIM e de prática colaborativa interdisciplinar. O PIB para um curso pode ser entendido como um documento que estabelece as diretrizes, metodologias e processos para a utilização do BIM em sua matriz curricular.

## Introdução

De acordo com o National BIM Standard (NBS) dos Estados Unidos, "um plano de implantação BIM é uma estratégia e documento que estabelece a direção para o uso eficaz do BIM em um projeto, organização ou empresa". Isso significa que o PIB é uma ferramenta importante para guiar a utilização do BIM em um contexto específico, seja ele de um projeto de construção ou de um curso de graduação.

Em relação aos cursos de graduação, a literatura especializada destaca que a implementação do BIM pode ser um diferencial importante na formação dos estudantes. Segundo Aouad *et al.* (2013), o BIM "pode melhorar a qualidade do ensino ao ajudar a desenvolver habilidades em modelagem, análise, colaboração e tomada de decisão". Nesse sentido, o plano de implantação BIM para um curso pode ser a forma de estabelecer uma estratégia eficaz para o uso dessa tecnologia no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, o plano de implantação BIM (PIB) pode ajudar a alinhar as expectativas e os objetivos de todos os envolvidos no curso, incluindo professores e alunos. Conforme destacam Eastman *et al.* (2011), "o BIM tem um grande potencial para melhorar a comunicação e a colaboração em projetos de construção, e isso também se aplica ao contexto acadêmico". Dessa forma, o plano de implantação BIM pode ser uma forma de estabelecer processos mais eficientes e colaborativos na formação dos alunos.

Em resumo, o plano de implantação BIM para um curso de graduação pode ser uma ferramenta importante para estabelecer uma estratégia eficaz para o uso do BIM no processo de ensino-aprendizagem, melhorando a qualidade do ensino, alinhando expectativas e objetivos e estabelecendo processos mais colaborativos e eficientes.

## Justificativa

A elaboração de um Plano de Ensino de uma Disciplina (PIB) é essencial para o sucesso da disciplina e para a formação dos alunos. No caso do curso de engenharia civil, elaborar um PIB é ainda mais importante, já que a engenharia civil é uma área que exige uma formação técnica sólida e abrangente.

A elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil permite definir objetivos de aprendizagem claros e específicos, bem como estratégias pedagógicas e avaliações adequadas para cada disciplina. Isso contribui para que os alunos possam desenvolver as habilidades e competências necessárias para a sua formação e para o exercício da profissão.

Além disso, a elaboração de um PIB permite aos professores estruturarem suas aulas de forma mais organizada e coerente, garantindo a sequência lógica dos conteúdos e facilitando o processo de aprendizagem dos alunos. O PIB também permite uma maior comunicação entre os professores e os alunos, já que os objetivos, conteúdos e avaliações são claramente definidos.

Outra vantagem de se elaborar um PIB é a possibilidade de avaliar o desempenho dos alunos de forma mais precisa e justa. Com objetivos e critérios de avaliação bem definidos, é possível avaliar o desenvolvimento dos alunos de forma mais objetiva e adequada.

Por fim, a elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil também contribui para a melhoria da qualidade do ensino e para a sua adequação às demandas do mercado de trabalho. Com objetivos e conteúdos bem definidos, é possível oferecer uma formação mais atualizada e preparar os alunos para as demandas do mercado de trabalho.

Em resumo, a elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil é essencial para a qualidade do ensino e para a formação dos alunos, permitindo definir objetivos de aprendizagem, estratégias pedagógicas e avaliações adequadas, avaliar o desempenho dos alunos de forma justa e contribuir para a adequação do ensino às demandas do mercado de trabalho.

## Fundamentação teórica

A elaboração de um Plano de Ensino de uma Disciplina (PIB) é baseada em uma série de fundamentos teóricos relacionados à educação e ao ensino, que são aplicáveis a qualquer área do conhecimento, incluindo a engenharia civil.

Um dos fundamentos teóricos mais relevantes é a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel. Segundo essa teoria, o processo de aprendizagem é mais efetivo quando o novo conhecimento é relacionado a conceitos prévios já existentes na mente do aluno. Assim, a elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil deve levar em conta essa teoria, buscando relacionar os novos conceitos a serem aprendidos com os conhecimentos prévios dos alunos.

Outro fundamento teórico importante é a Taxonomia de Bloom, que propõe uma classificação das habilidades cognitivas que devem ser desenvolvidas pelos alunos durante o processo de aprendizagem. De acordo com essa taxonomia, as habilidades cognitivas incluem a lembrança, a compreensão, a aplicação, a análise, a síntese e a avaliação. A elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil deve levar em conta essa taxonomia, buscando desenvolver em cada disciplina as habilidades cognitivas adequadas para os objetivos de aprendizagem definidos.

Outro fundamento teórico importante é a Teoria da Aprendizagem Baseada em Problemas, que propõe uma abordagem pedagógica que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, estimulando a sua participação ativa na busca de soluções para problemas reais. A elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil pode incorporar essa abordagem, buscando desenvolver disciplinas que estimulem o aluno a resolver problemas práticos e a aplicar os conceitos teóricos aprendidos.

Por fim, a elaboração de um PIB para o curso de engenharia civil também deve levar em conta as diretrizes curriculares nacionais e as competências definidas pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), que estabelecem as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver ao longo do curso para exercer a profissão de engenheiro civil. Essas diretrizes e competências devem ser consideradas na definição dos objetivos de aprendizagem e conteúdos programáticos de cada disciplina.

### Objetivo geral

Elaborar um plano de implantação BIM com base nas diretrizes da CÉLULA BIM nacional.

### Metas

- 1 - Diagnóstico de Maturidade BIM
- 2 - Identificação da potencial Interface com BIM da Matriz Curricular
- 3 - Definição dos objetivos da Célula BIM
- 4 - Definição dos marcos temporais de curto, médio e longo prazo, em anos
- 5 - Transformações procedurais associadas ao BIM
- 6 - Transformações tecnológicas associadas ao BIM
- 7 - Ações políticas de suporte às transformações procedurais e tecnológicas da incorporação do BIM e inovações da Indústria 4.0:
- 8 - Síntese das ações no roteiro geral de implementação do BIM nos cursos envolvidos

### Metodologia da execução do projeto

Seguindo as orientações do células BIM<sup>[1]</sup>, via portal BIM acadêmico, para o desenvolvimento do PIB para um curso, devemos realizar as atividades:

**Diagnóstico de Maturidade BIM** - é desenvolvido por curso e estabelece indicadores de processos, tecnologias e políticas associados ao BIM presentes na IES relacionados ao curso específico.

**Identificação da potencial Interface com BIM da Matriz Curricular** - Esta análise aponta onde está a vocação para o BIM nos cursos avaliados. O resultado é o apontamento das disciplinas com interface com BIM, com provável interface e sem interface.

**Definição dos objetivos da Célula BIM** - Qual a meta desejada para a formação envolvida?

**Definição dos marcos temporais de curto, médio e longo prazo, em anos.**

**Transformações procedurais associadas ao BIM** - Define-se o um subconjunto do núcleo de disciplinas com interface clara com BIM para tomar como foco no PIB.

Para cada disciplina:

definir parâmetros que norteiam proposição da transformação da disciplina como meta de curto, médio e longo prazo;

identificar usos do BIM aplicáveis;

identificar objetivos educacionais;

adaptar o plano de ensino para inclusão do uso do BIM e objetivos educacionais desejados;

identificar ações que viabilizem o oferecimento da disciplina adaptada.

**Transformações tecnológicas associadas ao BIM**

definir softwares BIM;

definir inovação tecnológica;

identificar espaço físico onde estas tecnologias devem ser instaladas;

definir ações preparatórias para viabilizar o uso das tecnologias nas disciplinas planejadas.

**Ações políticas de suporte às transformações procedurais e tecnológicas da incorporação do BIM e inovações da Indústria 4.0:**

capacitação docente;

engajamento docente;

visão institucional;

extensão acadêmica;

iniciação científica;

comprometimento com a Estratégia BIM Brasil.

**Síntese das ações no roteiro geral de implementação do BIM nos cursos envolvidos**

[1] As Células BIM são grupos organizados de professores e alunos de uma instituição de ensino envolvidos na proposição e no desenvolvimento de um Plano de Implementação de BIM, em um ou mais cursos, com o intuito na realização de ações

acadêmicas para transformação digital. (<https://sites.google.com/antac.org.br/portalbimacademico/plano-de-implanta%C3%A7%C3%A3o-bim>)

### Disseminação dos resultados

Durante a elaboração de um plano de implantação BIM na matriz curricular de um curso de engenharia civil, podemos esperar alguns resultados importantes, tais como:

- . Identificação de oportunidades e desafios: O processo de elaboração do plano de implantação BIM permitirá identificar as oportunidades e desafios para a inclusão do BIM na matriz curricular. Isso envolve a análise do conteúdo programático das disciplinas, dos recursos disponíveis, da infraestrutura tecnológica e da capacitação dos professores.
- . Definição de objetivos e metas: O plano de implantação BIM deverá definir objetivos e metas claras para a inclusão do BIM na matriz curricular, levando em conta as necessidades do mercado de trabalho e as expectativas dos alunos e professores.
- . Estabelecimento de critérios e indicadores de sucesso: É importante estabelecer critérios e indicadores de sucesso para avaliar a efetividade da implantação do BIM na matriz curricular. Isso pode incluir a melhoria da qualidade do ensino, a capacitação dos alunos para o mercado de trabalho, a satisfação dos alunos e professores e a competitividade do curso.
- . Definição de estratégias e recursos: O plano de implantação BIM deverá definir estratégias e recursos necessários para a inclusão do BIM na matriz curricular, incluindo a capacitação dos professores, a aquisição de software e hardware adequados, a adequação das instalações e a elaboração de materiais didáticos.
- . Desenvolvimento de parcerias e redes de colaboração: A elaboração do plano de implantação BIM pode envolver o estabelecimento de parcerias e redes de colaboração com empresas, entidades de classe, instituições de pesquisa e outras universidades que já tenham experiência na implantação do BIM na matriz curricular.

Em resumo, durante a elaboração do plano de implantação BIM na matriz curricular de um curso de engenharia civil, podemos esperar uma série de atividades que visam identificar as oportunidades e desafios, estabelecer objetivos e metas, definir critérios e indicadores de sucesso, definir estratégias e recursos e desenvolver parcerias e redes de colaboração. Todos esses resultados são fundamentais para o sucesso da implantação do BIM na matriz curricular.

### Acompanhamento e avaliação do projeto durante a execução

O acompanhamento e a avaliação do processo durante a elaboração do Plano de Ensino de uma Disciplina (PIB) são fundamentais para garantir que o plano esteja alinhado com as diretrizes curriculares, os objetivos de aprendizagem e as necessidades dos alunos. A seguir, apresento algumas estratégias que podem ser utilizadas para o acompanhamento e avaliação do processo:

- . Revisão das diretrizes curriculares: é importante que o PIB esteja alinhado com as diretrizes curriculares do curso, que definem as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos ao longo do curso.
- . Definição dos objetivos de aprendizagem: é importante que os objetivos de aprendizagem sejam claramente definidos e que estejam alinhados com as competências e habilidades definidas pelas diretrizes curriculares.
- . Análise dos recursos disponíveis: é importante avaliar os recursos disponíveis para o desenvolvimento das disciplinas, como materiais didáticos, equipamentos e laboratórios, a fim de adequar o PIB às condições disponíveis.
- . Participação dos alunos: é importante que os alunos sejam envolvidos no processo de elaboração do PIB, por meio de consultas, pesquisas e discussões, a fim de garantir que suas necessidades e expectativas sejam consideradas.

### Referências bibliográficas

- Aouad, A., Tan, H. C., Motamedi, N., & Aouad, G. (2013). Building Information Modelling education for construction engineering: A review of end user training needs. *International Journal of Engineering Education*, 29(5), 1135-1150.
- Ausubel, D. P. (2000). *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes.
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: an approach to medical education*. New York: Springer.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company.
- BÖES, Jeferson Spiering; BARROS NETO, José de Paula; LIMA, Mariana Monteiro Xavier de. BIM maturity model for higher education institutions. *Ambient. constr.*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 131-150, Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/s1678-8621202>
- CHECCUCCI, Érica de S.; AMORIM, A. L. de. Método para análise de componentes curriculares: identificando interfaces entre um curso de graduação e BIM. *PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção*, Campinas, SP, v. 5, n. 1, p. 6–17, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/parc.v5i1.8634540>.
- Conselho Federal de Engenharia e Agronomia. (2019). Resolução nº 1.109, de 27 de agosto de 2019. Dispõe sobre as competências e atribuições profissionais do engenheiro civil e dá outras providências. Recuperado em 11 de maio de 2023, de <https://normativos.confed.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=77213&idTipoEmenta=>
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors*. John Wiley & Sons.
- Ruiz, P., Álvarez, L., & Alonso, J. M. (2019). A BIM education framework for civil engineering students. *Sustainability*, 11(7), 2097. <https://doi.org/10.3390/su11072097>
- Wang, X., Han, S., & Zeng, X. (2019). Research on BIM education for civil engineering majors. *Advances in Engineering Education*, 7(3), 1-14. <https://doi.org/10.1109/AEE.2019.2941269>

## 6 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Meta	Atividade	Especificação	Indicador(es) qualitativo(s)	Indicador físico		Período de execução	
				Unid.de Medida	Qtd.	Início	Término
1	1	Analisar os indicadores de processos associados ao BIM presentes na IES relacionados ao curso.	Matriz de maturidade BIM		0	12/06/2023	31/07/2023
1	2	Analisar os indicadores de tecnologias e políticas associados ao BIM presentes na IES relacionados ao curso.	Matriz de maturidade BIM		0	12/06/2023	31/07/2023
1	3	Analisar os indicadores de políticas associados ao BIM presentes na IES relacionados ao curso.	Matriz de maturidade BIM		0	12/06/2023	31/07/2023
2	1	Analisar todas as disciplinas da matriz curricular	Esta análise aponta onde está a vocação para o BIM nos cursos avaliados. O resultado é o apontamento das disciplinas com interface com BIM, com provável interface e sem interface.		0	01/08/2023	31/08/2023
2	2	Elaborar um fluxograma específico para identificar a interface com o BIM	Elaboração do fluxograma BIM		0	01/09/2023	30/09/2023
3	1	Pesquisa junto ao corpo docente para entender qual função, responsabilidade e habilidade o egresso (especialista BIM) deve ter.	Um objetivo claro		0	01/09/2023	30/09/2023
4	1	Definição dos marcos temporais de curto, médio e longo prazo, em anos	Elaboração de um cronograma		0	01/09/2023	30/09/2023
5	1	definir parâmetros que norteiam proposição da transformação da disciplina como meta de curto, médio e longo prazo;	Elaboração de parâmetros		0	01/10/2023	06/10/2023
5	2	identificar usos do BIM aplicáveis	Identificação dos usos		0	08/10/2023	14/10/2023
5	3	identificar objetivos educacionais;	Definição dos objetivos educacionais		0	15/10/2023	20/10/2023
5	4	adaptar o plano de ensino para inclusão do uso do BIM e objetivos educacionais desejados	Elaborar fluxograma BIM		0	22/10/2023	28/10/2023
5	5	identificar ações que viabilizem o oferecimento da disciplina adaptada	Elencar as ações		0	29/10/2023	31/10/2023
6	1	definir softwares BIM	Indicar o software adequado		0	01/11/2023	04/11/2023
6	2	identificar espaço físico onde estas tecnologias devem ser instaladas	Listar os laboratórios		0	05/11/2023	07/11/2023
6	3	definir ações preparatórias para viabilizar o uso das tecnologias nas disciplinas planejadas	Listagem das ações		0	15/11/2023	18/11/2023
7	1	Definir as ações para: ● capacitação docente; ● engajamento docente; ● visão institucional; ● extensão acadêmica; ● iniciação científica; ● comprometimento com a Estratégia BIM Brasil	Listagem de ações		0	01/11/2023	30/11/2023
8	1	Formalização do plano de implantação BIM	Documento com todas as diretrizes implantação BIM no curso de Engenharia civil		0	01/12/2023	31/12/2023

## 7 - PLANO DE APLICAÇÃO

Classificação da despesa	Especificação	PROEX (R\$)	DIGAE (R\$)	Campus proponente (R\$)	Total (R\$)
339018	Auxílio Financeiro a Estudantes	0	0	4900.00	4900.00
339020	Auxílio Financeiro a Pesquisadores	0	0	1500.00	1500.00
<b>TOTAIS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6400.00</b>	<b>6400.00</b>

## 8 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO

Despesa	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12
339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	700.00	0	0	0	0	0
339020 - Auxílio Financeiro a Pesquisadores	1500.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Anexo A**

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

CLASSIFICAÇÃO DE DESPESA	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE DE MEDIDA	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	ATIVO
339018 - Auxílio Financeiro a Estudantes	Auxílio financeiro para bolsista	R\$	7	700.00	4900.00	Sim
339020 - Auxílio Financeiro a Pesquisadores	Auxílio financeiro para a pesquisa	R\$	1	1500.00	1500.00	Sim
<b>TOTAL GERAL</b>					<b>6.400,00</b>	