



## DIAGNÓSTICO PARA A DISCIPLINA DE MODELAGEM DA INFORMAÇÃO E DA CONSTRUÇÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**Breno Bezerra Freitas** – brenobf@alu.ufc.br

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Engenharia Elétrica  
Avenida Mister Hull, s/n – Pici  
60455-760 – Fortaleza – Ceará

**Antônio P. de Hollanda Cavalcante** – apaulo@det.ufc.br

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Integração Acadêmica e Tecnológica

**Cely Martins Santos de Alencar** – celyms@gmail.com

Universidade Federal do Ceará – Departamento de Integração Acadêmica e Tecnológica

**Resumo:** *Com o grande desenvolvimento das tecnologias relacionadas à Modelagem da Informação, fazem-se necessárias novas formas de trabalhar com tais dados e isso implica diretamente nas graduações em engenharias e áreas correlatas, em que o ensino sobre o tratamento desses dados é de grande importância na formação dos novos profissionais. Incluso nisso, tem-se a adoção de novas técnicas aplicadas tanto no âmbito profissional quanto no educacional, por meio da pedagogia de ensino e aprendizagem, em que o surgimento dessas tecnologias e suas aplicações faz com que o mercado e a universidade estejam em constante inovação. No presente estudo, analisa-se a disciplina Desenho Assistido por Computador (DAC) como forma de aprimoramento e criação da disciplina Modelagem da Informação e da Construção (MIC).*

**Palavras-chave:** *Modelagem da informação, Modelagem de dados, Engenharia, Ensino de engenharia.*

### 1 INTRODUÇÃO

A inserção de diferentes tecnologias na elaboração de projetos de Engenharias não são recentes. A década de 50 marca o início da computação gráfica, com o surgirem os terminais gráficos (CUNHA, 1987). Os estudos sobre a tecnologia gráfica (CAD/CAM) foram providenciados pelo Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). Segundo Dias (2014), nessa época, os sistemas CAD tinham a função de descrever entidades geométricas em duas dimensões e de desenvolver desenhos em terminais gráficos monocromáticos. Mesmo com as limitações, os sistemas CAD acarretaram diversos benefícios na área de gerenciamento, dimensionamento e alteração dos desenhos.

Por volta de 1980, surgiram novos sistemas computacionais com o intuito de suprir as necessidades de engenharia. O desenvolvimento do Personal Computer (PC) pela IBM fez com que novos programas surgissem. Em 1982, foi criado o “AutoCAD Release 1”, um programa de CAD desenvolvido para PCs pela empresa Autodesk. Em 1985, uma nova



versão da CATIA foi lançada no mercado pela Avions Marcel Dassault através da IBM. Em 1987, a PTC lançou a primeira versão do Pro/ENGINEER que é a fonte de desenho paramétrico e funcional.

A *Building Information Modeling* (BIM) trata-se de um grande avanço na área que surge no final dessa década e surgiu quando Jerry Laiserin realizou pesquisas em TI, originando a atual *BuildingSmart* que possibilitou capturar e descrever processos e fluxo de informação para comunicar os dados importantes com uma linguagem possível de ser interpretada pelo Software receptor. A partir disso, essa tecnologia difundiu-se por todo o mundo passando a ser aplicadas em diversas áreas.

Alguns escritórios de projetos hoje no Brasil acompanharam o movimento internacional, passando a aplicar a metodologia BIM em suas empresas ainda no início dos anos 2000.

Diante disso, este artigo objetiva diagnosticar a demanda pela metodologia BIM no ensino de projetos com os novos padrões, tanto educacionais quanto do mercado de trabalho, de forma que os alunos possam estar preparados para as exigências do mesmo.

O trabalho se baseia em um questionário com dezenove perguntas, que foi dividido em 3 seções, as quais todas eram de múltipla escolha com "sim" ou "não" como resposta, incluindo a opção de justificativa, de forma a obter dos alunos a opinião sobre a eficiência da disciplina de Desenho Assistido por Computador (DAC) e, com isso, tornar a disciplina de Modelagem da Informação e da Construção (MIC) adequada as necessidades locais.

## 2 A PESQUISA

Realizada através da aplicação de um questionário online, criado a partir da plataforma da Google para enquetes e afins, o formulário foi enviado e divulgado por e-mail para diversos alunos dentre as engenharias da Universidade Federal do Ceará (UFC), a partir de um banco de endereços de e-mail dos discentes, criado pelos professores do Departamento de Integração Acadêmica e Tecnológica (DIATEC).

Dividido em três seções com perguntas e outra seção para sugestões e críticas, a pesquisa consistiu na disposição das dezenove perguntas entre os temas “aspectos gerais”, “modelagem 2D” e “modelagem 3D”.

O aluno teve a liberdade de opinar sobre a permanência ou não de cada um dos temas da ementa da disciplina de MIC, assim como, após uma breve descrição do assunto, opinar sobre o mesmo ser mais aprofundado dentro da disciplina ou ser mais generalista.

### 2.1 Aspectos gerais

Seção focada em saber do interesse em estudar a computação gráfica e para tratar os tipos de “softwares” a serem estudados na nova disciplina.

Foram sugeridos, além da opção de indicar um “software” diferente, alguns consolidados no mercado, como AutoCAD, Revit, SketchUp, BIM 360, DiaLUX, entre outros.

### 2.2 Modelagem 2D

Este tópico foi focado em todos os principais estudos a serem desenvolvidos em 2D, bem como os conhecimentos necessários para tal.

O mesmo sugeria o estudo prático ou teórico dos “softwares” e nisso o aprendizados dos comandos essenciais e a familiarização com o padrão de todas as interfaces gráficas mais comuns. Também tratou de temas como o ensino acerca das etapas de um projeto de



engenharia, assim como a definição de planta de situação e de locação, planta baixa, cobertas, coberturas, cortes, fachadas e impressão 2D a partir dos programas utilizados.

### 2.3 Modelagem 3D

Para esta seção, focou-se na necessidade de estudar a modelagem 3D e o entendimento básico para tal, em que o aluno diria o quanto considera importante esse estudo e o quanto deveria ser aprofundado.

Também foi tratado o interesse em temas como modelagem de superfícies, edição de sólidos, modelagem por superfícies, desenhos parametrizados, cenas bidimensionais e tridimensionais, simulação e análise de protótipos virtuais, métodos de modelagem e renderização auxiliada por computador.

### 2.4 Sugestões e críticas

Este tópico foi disponibilizada para que os alunos pudessem acrescentar quaisquer sugestões para a melhoria da ementa e também para comentários sobre o que esperam das disciplina e dos professores envolvidos com ela.

## 3 OS RESULTADOS

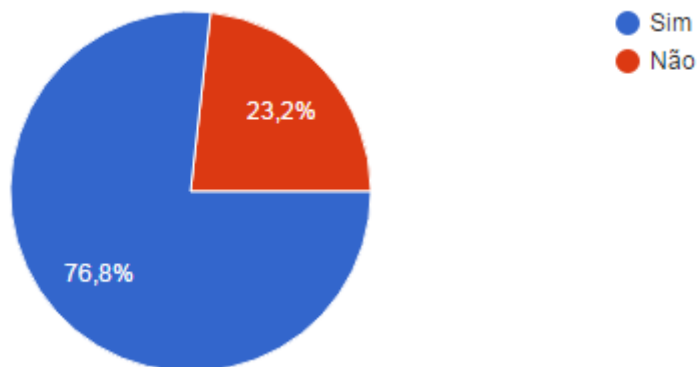
A partir dos dados coletados, percebeu-se um grande interesse dos alunos em manter e aprimorar a disciplina, visto que quase todos se mostraram favoráveis ao ensino da mesma.

Cada seção apresentou alto índices de aprovação, estando apresentadas nos subtópicos a seguir.

### 3.1 Aspectos gerais

De todas respostas, 76.8% mostraram interesse em manter o tópico sobre computação gráfica, em que se revisam conceitos básicos visando nivelar os alunos para os temas subsequentes, assim como na Figura 1.

Figura 1 – Gráfico de pizza sobre o computação gráfica.

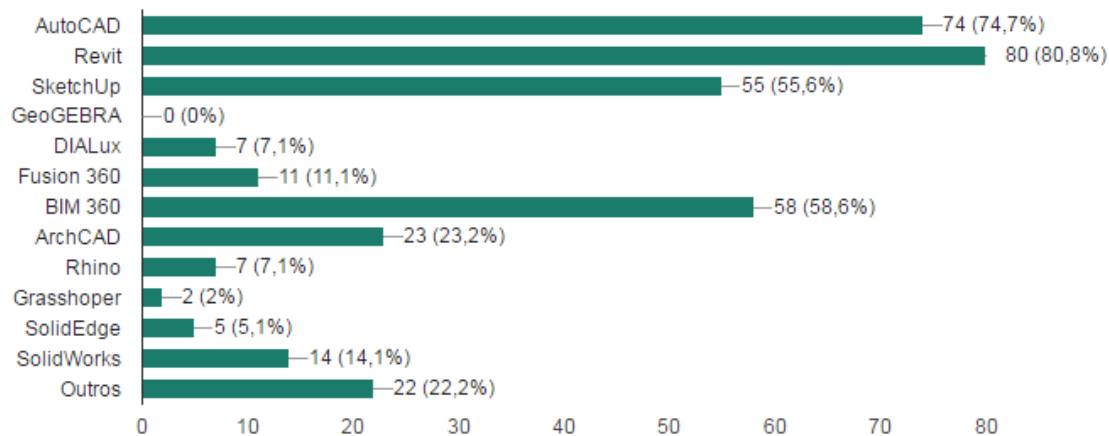


Fonte: os autores



Pela quantidade de opções de “software”, optou-se por um gráfico de barras horizontais, na Figura 2, para apresentar o interesse dos alunos nos programas citados.

Figura 2 – Gráfico de barras sobre os programas a serem estudados.



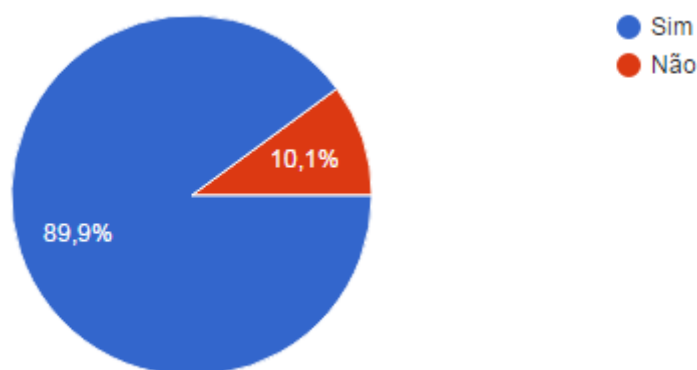
Fonte: os autores

Dentre os “softwares” citados como opções além, teve-se ArchCAD, Fusion, Dynamo, Civil 3D.

### 3.2 Modelagem 2D

Amplamente valorizada, a modelagem 2D e o ensino dos comando essenciais de uso para cada programa teve um alto índice de interesse entre os entrevistados, apresentando a aprovação na Figura 3.

Figura 3 – Gráfico sobre modelagem 2D e o ensino dos comandos básicos dos “softwares”.

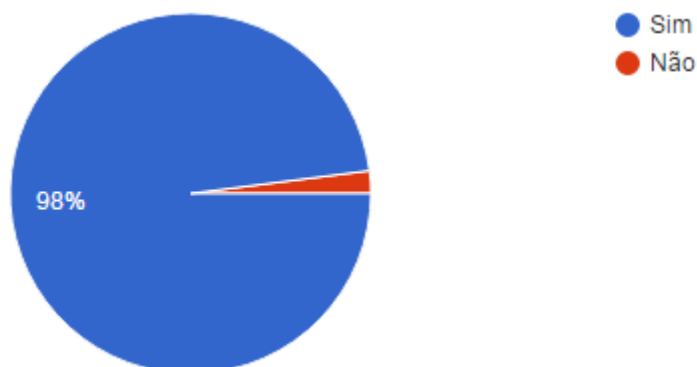


Fonte: os autores

Outro tópico com alta aprovação foi o ensino de organização de etapas para um projeto de modelagem, como na Figura 4.



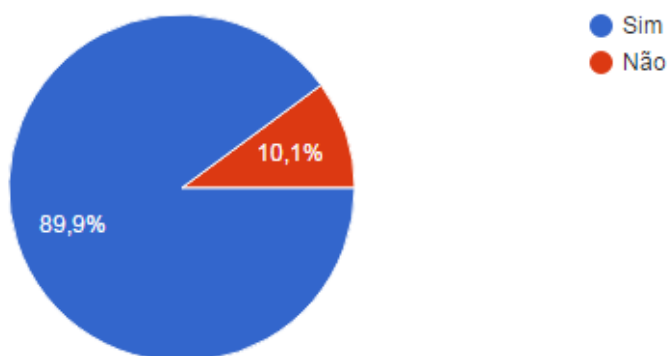
Figura 4 – Gráfico sobre as etapas em um projeto.



Fonte: os autores

O ensino de modelagem de plantas baixas, coberta, cobertura, cortes e fachadas, apresentou aprovação equivalente a 90% dos entrevistados, ou seja, cerca de 90 alunos, como mostrado na Figura 5.

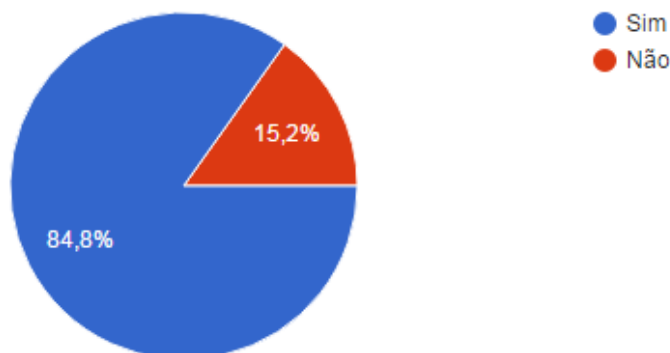
Figura 5 – Gráfico sobre plantas, cortes e fachadas.



Fonte: os autores

Também boa aprovação, o ensino sobre os detalhes de formatação e impressão em 2D teve uma média de 85% de aprovação, como na Figura 6.

Figura 6 – Gráfico sobre formatação e impressão 2D.



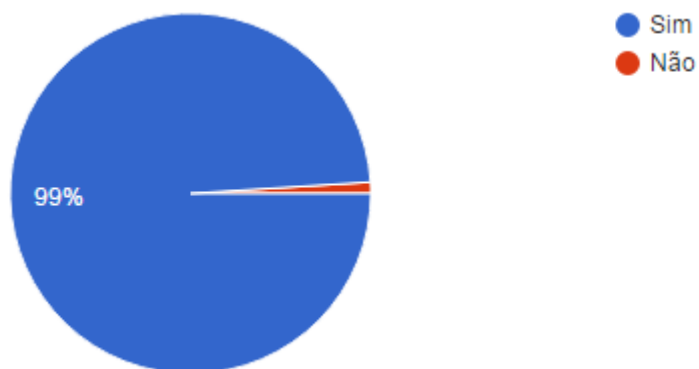
Fonte: os autores



### 3.3 Modelagem 3D

Com o mais alto índice, o ensino de modelagem 3D teve praticamente 100% de aprovação, tendo apenas um aluno votado contra o ensino do mesmo, como na Figura 7.

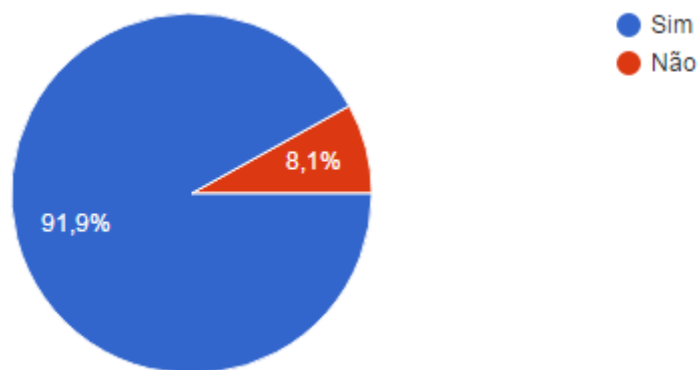
Figura 7 – Gráfico sobre ensino de modelagem 3D.



Fonte: os autores

Seguindo o interesse na modelagem 3D, 92% dos alunos demonstraram interesse na modelagem de superfícies e na edição de sólidos, como apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Gráfico sobre modelagem de superfícies e edição de sólidos.

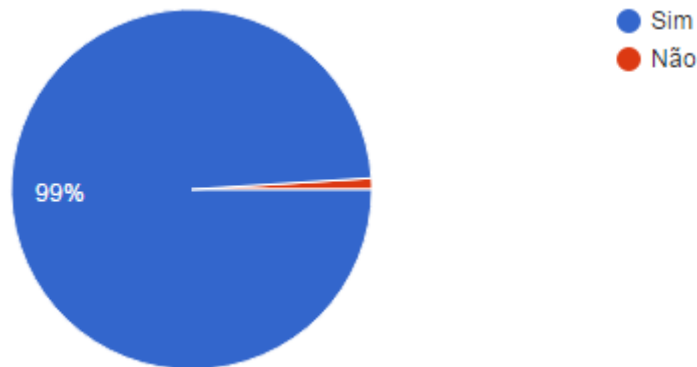


Fonte: os autores

O tópico de simulação e análise de protótipos virtuais, mostrou-se amplamente aceito entre os alunos, como na Figura 9.



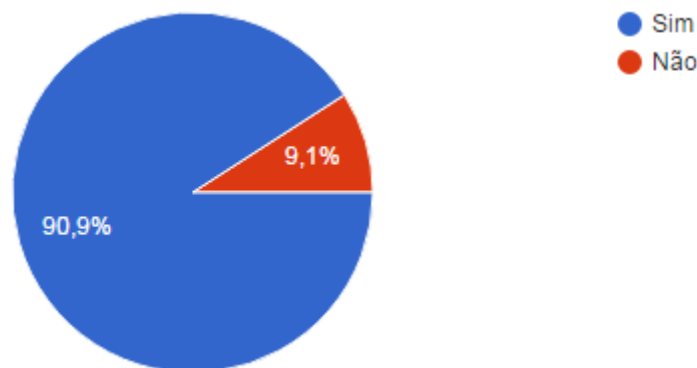
Figura 9 – Gráfico sobre simulação e análise de protótipos virtuais.



Fonte: os autores

E o tópico sobre renderização e animação auxiliada por computador apresentou um aprovação de 91%, visto o quanto é incomum uma disciplina ensinar isso, como apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Gráfico sobre renderização e animação.



Fonte: os autores

#### 4 APLICAÇÃO ESTATÍSTICA

Utilizou-se uma técnica de amostragem para populações com até 1000 casos.

A amostra (n) baseou-se na estimativa de uma população finita (N), em que neste caso n = 102 respostas, assim optou-se pela fórmula da Equação (1), que está relacionada a uma distribuição normal:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q} \quad (1)$$

Onde:

Z = Nível de Confiança (%)	80%
P = Quantidade de Acerto esperado (%)	50%
Q = Quantidade de Erro esperado (%)	50%
N = População Total (alunos)	1.000



$e$  = Nível de Precisão (%)

6%

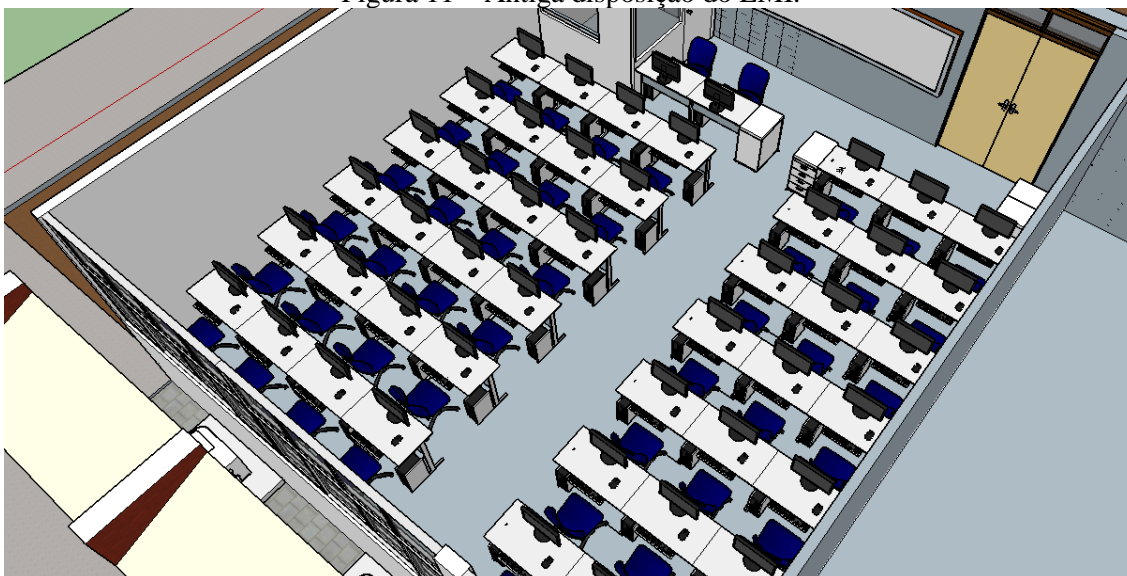
Com os dados apresentados, a quantidade mínima para garantir um resultado confiável para a pesquisa seria de 101 respostas. Como obteve-se 102 respostas, então foi garantida a confiabilidade da mesma.

## 5 CRIAÇÃO E MODELAGEM DA SALA DE AULA

Para acompanhar as evoluções na forma de ensino do tema e aproximando da realidade do mercado, o Laboratório de Modelagem da Informação (LMI), laboratório disponibilizado para o ensino da disciplina, também está passando por renovações.

Antes, ele apresentava um modelo padrão de sala de aula, em que os alunos ficavam disposto em filas, tendo um computador individual, formato que não incentivava o desenvolvimento de projetos em equipe, como visto na Figura 11.

Figura 11 – Antiga disposição do LMI.



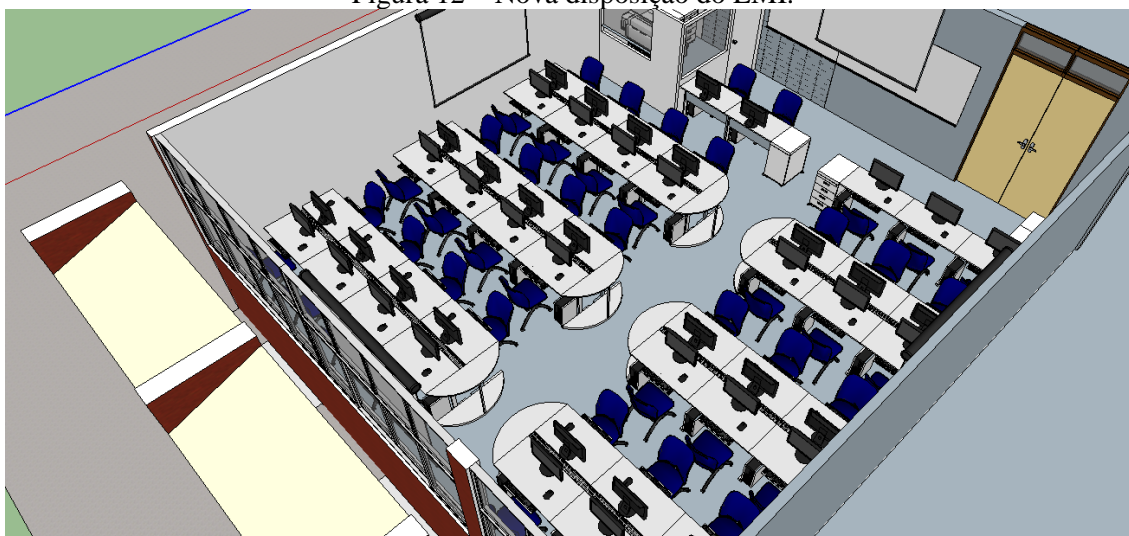
Fonte: os autores

Com as alterações visando a maior interação entre os alunos e um foco em desenvolvimento de projetos como uma equipe de engenharia, o LMI passará a ter a disposição apresentada na Figura 12.





Figura 12 – Nova disposição do LMI.



Fonte: os autores

A nova disposição apresenta mesas de trabalho, em que os alunos poderão debater entre si as atividades passadas a eles, fazendo com que o aprendizado seja mais eficiente e mais próximo da realidade.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que os alunos de engenharia da Universidade Federal do Ceará tem grande interesse na disciplina de Modelagem da Informação e da Construção, pois, como apresentado nos gráficos, as porcentagens de aprovação dos tópicos sempre indicavam altos padrões.

Como esperado, no tópico de sugestões e críticas, os alunos, em sua maioria, deixavam registrada a importância da disciplina ter uma visão de mercado, pois ajudaria muito carregar uma experiência prévia sobre o tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KAI, D.A.; ANTUNES, M.O.; MASSONETO, J.A.M.; Verificação das Tendências no Uso da Ferramenta CAD na Formação Superior das Instituições de Ensino Superior do Estado do Paraná. Anais: XLIV – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. Natal: UFRN, 2016.

Ementa da disciplina Desenho Assistido por Computador. Disponível em: <<http://www.diatec.ufc.br/index.php/2016-04-20-17-22-45/19-tc0603-desenho-assistido-por-computador-dac>> Acesso em: 02 de junho de 2017.

Departamento de Integração Acadêmica e Tecnológica . Disponível em: <<http://www.diatec.ufc.br/>> Acesso em: 29 de maio de 2017.



## **DIAGNOSTIC FOR THE DISCIPLINE MODELING INFORMATION AND CONSTRUCTION OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF CEARÁ**

**Abstract:** *With the great development of technologies related to Information Modeling, new forms of working with such data are necessary and this implies directly in the graduations in engineering and related areas, in which the teaching on the treatment of these data is of great importance in the formation of new professionals. Even in this, we have adopted new techniques applied both in the professional and educational spheres, through teaching and learning pedagogy, in which the emergence of these technologies and their applications makes the market and the university in constant innovation. In the present study, the Computer Aided Design (DAC) discipline is analyzed as a way of improving and creating the Information and Construction Modeling (MIC) discipline.*

**Key-words:** *Information Modeling, Data Modeling, Engineering, Engineering Teaching.*

Organização



Promoção

