

ORGANIZADORA

Andréa Franco Pereira

# TAU 30 ANOS

História do Departamento  
de Tecnologia do Design,  
da Arquitetura  
e do Urbanismo UFMG

ORGANIZADORA

Andréa Franco Pereira

# TAU 30 ANOS

História do Departamento  
de Tecnologia do Design,  
da Arquitetura  
e do Urbanismo UFMG

São Paulo • 2024 •



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

T222

TAU 30 ANOS: História do Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo UFMG / Organização Andréa Franco Pereira. – São Paulo: Pimenta Cultural, 2024.

Livro em PDF

ISBN 978-65-5939-994-9

DOI 10.31560/pimentacultural/2024.99499

1. Ensino Arquitetura e Urbanismo e Design. 3 História UFMG.  
2. Tecnologia Arquitetura e Design. 3. História UFMG.  
4. Pesquisa Arquitetura e Design. 5. História Depto TAU UFMG.  
I. Pereira, Andréa Franco (Org.). II. Título.

CDD: 720

Índice para catálogo sistemático

I. Arquitetura e Urbanismo

Simone Sales - Bibliotecária - CRB: ES-000814/0

Copyright © Pimenta Cultural, alguns direitos reservados.

Copyright do texto © 2024 os autores e as autoras.

Copyright da edição © 2024 Pimenta Cultural.

Esta obra é licenciada por uma Licença Creative Commons:

*Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional - (CC BY-NC-ND 4.0).*

Os termos desta licença estão disponíveis em:

*<<https://creativecommons.org/licenses/>>.*

Direitos para esta edição cedidos à Pimenta Cultural.

O conteúdo publicado não representa a posição oficial da Pimenta Cultural.

---

|                        |   |
|------------------------|---|
| Direção editorial      | Patricia Biegging<br>Raul Inácio Busarello                  |
| Editora executiva      | Patricia Biegging   |
| Coordenadora editorial | Landressa Rita Schiefelbein                                 |
| Assistente editorial   | Bianca Biegging   |
| Estagiária             | Júlia Marra Torres  |
| Diretor de criação     | Raul Inácio Busarello                                       |
| Assistente de arte     | Naiara Von Groll  |
| Editoração eletrônica  | Andressa Karina Voltolini<br>Mílenna Pereira Mota           |
| Imagens da capa        | Codiofu Formerly Gradienta;<br>Ricardo Gomez Angel-Unsplash |
| Tipografias            | Acumin, Belarius, Geometos, Hustle Bright                   |
| Revisão                | Tascieli Feltrin  |
| Organizadora           | Andréa Franco Pereira                                       |

---

**PIMENTA CULTURAL**  
São Paulo • SP  
+55 (11) 96766 2200  
[livro@pimentacultural.com](mailto:livro@pimentacultural.com)  
[www.pimentacultural.com](http://www.pimentacultural.com)



## CONSELHO EDITORIAL CIENTÍFICO

### Doutores e Doutoradas

**Adilson Cristiano Habowski**  
*Universidade La Salle, Brasil*

**Adriana Flávia Neu**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Adriana Regina Vettorazzi Schmitt**  
*Instituto Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Aguimario Pimentel Silva**  
*Instituto Federal de Alagoas, Brasil*

**Alaim Passos Bispo**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

**Alaim Souza Neto**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Alessandra Knoll**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Alessandra Regina Müller Germani**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Aline Corso**  
*Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil*

**Aline Wendpap Nunes de Siqueira**  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

**Ana Rosângela Colares Lavand**  
*Universidade Federal do Pará, Brasil*

**André Gobbo**  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

**Andressa Wiebusch**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Andreza Regina Lopes da Silva**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Angela Maria Farah**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Anísio Batista Pereira**  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

**Antonio Edson Alves da Silva**  
*Universidade Estadual do Ceará, Brasil*

**Antonio Henrique Coutelo de Moraes**  
*Universidade Federal de Rondonópolis, Brasil*

**Arthur Vianna Ferreira**  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

**Ary Albuquerque Cavalcanti Junior**  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

**Asterlindo Bandeira de Oliveira Júnior**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Bárbara Amaral da Silva**  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

**Bernadette Beber**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Bruna Carolina de Lima Siqueira dos Santos**  
*Universidade do Vale do Itajaí, Brasil*

**Bruno Rafael Silva Nogueira Barbosa**  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

**Caio Cesar Portella Santos**  
*Instituto Municipal de Ensino Superior de São Manuel, Brasil*

**Carla Wanessa de Amaral Caffagni**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Carlos Adriano Martins**  
*Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil*

**Carlos Jordan Lapa Alves**  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

**Caroline Chioquetta Lorenset**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Cássio Michel dos Santos Camargo**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul-Faced, Brasil*

**Christiano Martino Otero Avila**  
*Universidade Federal de Pelotas, Brasil*

**Cláudia Samuel Kessler**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

**Cristiana Barcelos da Silva.**  
*Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil*

**Cristiane Silva Fontes**  
*Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil*

**Daniela Susana Segre Guertzenstein**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Daniele Cristine Rodrigues**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Dayse Centurion da Silva**  
*Universidade Anhanguera, Brasil*

**Dayse Sampaio Lopes Borges**  
*Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Brasil*

**Diego Pizarro**  
*Instituto Federal de Brasília, Brasil*

**Dorama de Miranda Carvalho**  
*Escola Superior de Propaganda e Marketing, Brasil*

**Edson da Silva**  
*Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil*

**Elena Maria Mallmann**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Eleonora das Neves Simões**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

**Eliane Silva Souza**  
*Universidade do Estado da Bahia, Brasil*

**Elvira Rodrigues de Santana**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Éverly Pegoraro**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

**Fábio Santos de Andrade**  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

**Fabrcia Lopes Pinheiro**  
*Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

**Felipe Henrique Monteiro Oliveira**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Fernando Vieira da Cruz**  
*Universidade Estadual de Campinas, Brasil*

**Gabriella Eldereti Machado**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Germano Ehlert Pollnow**  
*Universidade Federal de Pelotas, Brasil*

**Geymeesson Brito da Silva**  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

**Giovanna Ofretorio de Oliveira Martin Franchi**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Handherson Leylton Costa Damasceno**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Hebert Elias Lobo Sosa**  
*Universidad de Los Andes, Venezuela*

**Helciclever Barros da Silva Sales**  
*Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Brasil*

**Helena Azevedo Paulo de Almeida**  
*Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*

**Hendy Barbosa Santos**  
*Faculdade de Artes do Paraná, Brasil*

**Humberto Costa**  
*Universidade Federal do Paraná, Brasil*

**Igor Alexandre Barcelos Graciano Borges**  
*Universidade de Brasília, Brasil*

**Inara Antunes Vieira Willering**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Ivan Farias Barreto**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

**Jaziel Vasconcelos Dorneles**  
*Universidade de Coimbra, Portugal*

**Jean Carlos Gonçalves**  
*Universidade Federal do Paraná, Brasil*

**Jocimara Rodrigues de Sousa**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Joelson Alves Onofre**  
*Universidade Estadual de Santa Cruz, Brasil*

**Jónata Ferreira de Moura**  
*Universidade São Francisco, Brasil*

**Jorge Eschriqui Vieira Pinto**  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

**Jorge Luís de Oliveira Pinto Filho**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

**Juliana de Oliveira Vicentini**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Julierme Sebastião Morais Souza**  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

**Junior César Ferreira de Castro**  
*Universidade de Brasília, Brasil*

**Katia Bruginski Mulik**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Laionel Vieira da Silva**  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

**Leonardo Pinheiro Mozdzenski**  
*Universidade Federal de Pernambuco, Brasil*

**Lucila Romano Tragtenberg**  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

**Lucimara Rett**  
*Universidade Metodista de São Paulo, Brasil*

**Manoel Augusto Polastreli Barbosa**  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

**Marcelo Nicomedes dos Reis Silva Filho**  
*Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil*

**Marcio Bernardino Sirino**  
*Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

**Marcos Pereira dos Santos**  
*Universidade Internacional Iberoamericana del Mexico, México*

**Marcos Uzel Pereira da Silva**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Maria Aparecida da Silva Santandel**  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

**Maria Cristina Giorgi**  
*Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca, Brasil*

**Maria Edith Maroca de Avelar**  
*Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil*

**Marina Bezerra da Silva**  
*Instituto Federal do Piauí, Brasil*

**Mauricio José de Souza Neto**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Michele Marcelo Silva Bortolai**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Mônica Tavares Orsini**  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil*

**Nara Oliveira Salles**  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

**Neli Maria Mengalli**  
*Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil*

**Patricia Biegging**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Patricia Flavia Mota**  
*Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*

**Raul Inácio Busarello**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

**Roberta Rodrigues Ponciano**  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

**Robson Teles Gomes**  
*Universidade Católica de Pernambuco, Brasil*

**Rodiney Marcelo Braga dos Santos**  
*Universidade Federal de Roraima, Brasil*

**Rodrigo Amancio de Assis**  
*Universidade Federal de Mato Grosso, Brasil*

**Rodrigo Sarruge Molina**  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

**Rogério Rauber**  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

**Rosane de Fatima Antunes Obregon**  
*Universidade Federal do Maranhão, Brasil*

**Samuel André Pompeo**  
*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil*

**Sebastião Silva Soares**  
*Universidade Federal do Tocantins, Brasil*

**Silmar José Spinardi Franchi**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Simone Alves de Carvalho**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Simoni Urnau Bonfiglio**  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

**Stela Maris Vaucher Farias**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*

**Tadeu João Ribeiro Baptista**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

**Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno**  
*Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil*

**Taíza da Silva Gama**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Tania Micheline Miorando**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Tarcísio Vanzin**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Tascieli Feltrin**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Tayson Ribeiro Teles**  
*Universidade Federal do Acre, Brasil*

**Thiago Barbosa Soares**  
*Universidade Federal do Tocantins, Brasil*

**Thiago Camargo Iwamoto**  
*Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil*

**Thiago Medeiros Barros**  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil*

**Tiago Mendes de Oliveira**  
*Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Brasil*

**Vanessa Elisabete Raue Rodrigues**  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

**Vania Ribas Ulbricht**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

**Wellington Furtado Ramos**  
*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

**Wellton da Silva de Fatima**  
*Instituto Federal de Alagoas, Brasil*

**Yan Masetto Nicolai**  
*Universidade Federal de São Carlos, Brasil*

## PARECERISTAS E REVISORES(AS) POR PARES

### Avaliadores e avaliadoras Ad-Hoc

**Alessandra Figueiró Thornton**  
*Universidade Luterana do Brasil, Brasil*

**Alexandre João Appio**  
*Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil*

**Bianka de Abreu Severo**  
*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil*

**Carlos Eduardo Damian Leite**  
*Universidade de São Paulo, Brasil*

**Catarina Prestes de Carvalho**  
*Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, Brasil*

**Elisiene Borges Leal**  
*Universidade Federal do Piauí, Brasil*

**Elizabeth de Paula Pacheco**  
*Universidade Federal de Uberlândia, Brasil*

**Elton Simomukay**  
*Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil*

**Francisco Geová Goveia Silva Júnior**  
*Universidade Potiguar, Brasil*

**Indiamaris Pereira**  
*Universidade do Vale do Itajaí, Brasil*

**Jacqueline de Castro Rimá**  
*Universidade Federal da Paraíba, Brasil*

**Lucimar Romeu Fernandes**  
*Instituto Politécnico de Bragança, Brasil*

**Marcos de Souza Machado**  
*Universidade Federal da Bahia, Brasil*

**Michele de Oliveira Sampaio**  
*Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil*

**Pedro Augusto Paula do Carmo**  
*Universidade Paulista, Brasil*

**Samara Castro da Silva**  
*Universidade de Caxias do Sul, Brasil*

**Thais Karina Souza do Nascimento**  
*Instituto de Ciências das Artes, Brasil*

**Viviane Gil da Silva Oliveira**  
*Universidade Federal do Amazonas, Brasil*

**Weyber Rodrigues de Souza**  
*Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Brasil*

**William Roslindo Paranhos**  
*Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil*

### Parecer e revisão por pares

Os textos que compõem esta obra foram submetidos para avaliação do Conselho Editorial da Pimenta Cultural, bem como revisados por pares, sendo indicados para a publicação.

# SUMÁRIO

**Apresentação ..... 10**

## PARTE I

**HISTÓRICO DA FORMAÇÃO  
DO DEPARTAMENTO TAU ..... 12**

**Constituição do Departamento TAU.....13**

## PARTE II

**TECNOLOGIA, ARQUITETURA  
E URBANISMO, DESIGN .....57**

**Res Et Talis .....58**

*Victor Mourthé Valadares*

**O Design na Escola  
de Arquitetura .....71**

*Andréa Franco Pereira*

**Especialização em Conforto Ambiental,  
Eficiência Energética e Tecnologias  
Construtivas Sustentáveis.....85**

*Marco Antônio Penido de Rezende*

*Cynara Fiedler Bremer*

*Leonardo de Oliveira Gomes*

**Destaques em Tecnologia no TAU .....100**

PARTE III

RELATOS DE EXPERIÊNCIAS .....126

**Dez anos do Curso de Graduação em Design na Disciplina Oficina Integrada..... 127**

*Érico Franco Mineiro*

**O Desenho Técnico no Curso de Design da UFMG ..... 143**

*Márcia Luiza França da Silva*

**Disciplina Oficina III no Curso de Design ..... 160**

*Fernando José da Silva*

**Práticas de visualização e representação na fase de concepção de produtos nas disciplinas práticas do Curso de Design na UFMG ..... 177**

*Maria Luiza Dias Viana*

*Leonardo de Oliveira Gomes*

**Biônica e Biomimética no Curso de Design da UFMG..... 194**

*Cynara Fiedler Bremer*

*Fernando José da Silva*

**Tecnologia Ligno:**

Design e inovação no uso de resíduos de madeira ..... 202

*Glaucinei Rodrigues Corrêa*

**Uma Atuação Constante em Normalização:**

O caso da Norma de Iluminação Natural..... 209

*Roberta Vieira Gonçalves de Souza*

**Núcleo de Pesquisa em Materiais Sustentáveis:**

Fazenda Modelo da UFMG ..... 220

*Sofia Araújo Lima Bessa*

**Pessoas ..... 228**

**Índice Remissivo.....232**



# APRESENTAÇÃO

Com grande satisfação, gostaríamos de apresentar o Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo da UFMG.

Embasado no Estatuto da Universidade, mais precisamente em seu artigo 38, parágrafo 2º, nosso Departamento tem a importante missão de reunir professores com objetivos comuns de ensino, pesquisa e extensão, bem como garantir a oferta de atividades acadêmicas curriculares. No entanto, nossa atuação transcende o mero cumprimento desses objetivos, tornando-se um ambiente acolhedor e estendendo-se para além das atividades profissionais, de forma a abraçar e se tornar uma extensão de nossos próprios lares, tanto para os alunos quanto para a comunidade em geral.

O livro que apresentamos está dividido em três partes significativas. A primeira parte traz um relato detalhado do histórico de formação do Departamento, destacando a evolução de nosso corpo docente, corpo técnico-administrativo e de administração, bem como as diversas áreas em que atuamos, seja no ensino, na pesquisa, na extensão ou nos principais eventos promovidos ao longo dos anos.

Na segunda parte, convidamos você a refletir sobre a palavra-chave que nomeia nosso Departamento: *Tecnologia*. Ao longo dos anos, “nossos” cursos de Arquitetura e Urbanismo, e de Design, têm sido agraciados com diversos prêmios e reconhecimentos, e essa seção reúne de forma abrangente algumas dessas conquistas, permitindo-nos apreciar a magnitude e o impacto que a tecnologia exerce em nosso campo de atuação.

A terceira parte do livro é especialmente dedicada a compartilhar experiências vividas ao longo desses 30 anos de existência do Departamento. São relatos emocionantes, inspiradores e

desafiadores que marcaram nossa trajetória, proporcionando uma visão profunda e íntima de nosso compromisso com a excelência acadêmica e o desenvolvimento humano.

Por fim, prestamos uma homenagem às pessoas que fizeram parte dessa jornada e que contribuíram para que o Departamento TAU se tornasse uma referência dentro e fora da Universidade. Reconhecemos o esforço, a dedicação e o talento desses indivíduos, que tornaram possível a construção de um ambiente de ensino, pesquisa, extensão e administração de qualidade, pautado no respeito à diversidade e à singularidade de cada pessoa.

É com imenso orgulho que compartilhamos nossa história, contada por meio de diferentes perspectivas e olhares, com o objetivo de inspirar e enriquecer aqueles que se conectam conosco.

Com carinho e respeito,

**Cynara Fiedler Bremer**

*Junho de 2023*



Parte

**HISTÓRICO  
DA FORMAÇÃO  
DO DEPARTAMENTO  
TAU**



# CONSTITUIÇÃO DO DEPARTAMENTO TAU

O Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo (Departamento TAU) compõe a estrutura acadêmica da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (EA-UFMG).

A história de sua criação teve início em 1991, a partir de discussões propostas pela Egrégia Congregação da EA-UFMG, visando à reestruturação departamental da Unidade para melhor atender às demandas advindas da mudança curricular do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, em andamento na ocasião.

Essas discussões se desenrolaram durante os anos de 1991 e 1992, a partir de relatórios elaborados pela Comissão de reforma departamental, constituída para tal tarefa. Até aquele momento, a EA-UFMG possuía quatro Departamentos: Análise Crítica e Histórica da Arquitetura e do Urbanismo (ACR); Planejamento Arquitetônico (PLQ); Representação Gráfica e Expressão Arquitetônica (REA) e Urbanismo (URB).

Na Ata da Congregação de 12 de agosto de 1991 consta o relato sobre as propostas de reestruturação, sugerindo o estabelecimento de três ou quatro departamentos. Após debates, a criação de três departamentos havia sido aprovada com a supressão do Departamento de Urbanismo. Entretanto, a Ata da Congregação de 05 de maio de 1992 traz em anexo o documento “Revisão e Adaptação do Relatório Final”, elaborado pela Comissão de reforma departamental, contendo o histórico dos questionamentos subsequentes: houve reivindicação para a manutenção do Departamento de Urbanismo,

apresentada à Congregação no final de 1991; nova estrutura contendo quatro departamentos foi então aprovada em reunião da Congregação de 18/02/1992 e, em março de 1992, a Comissão apresentara novo relatório contendo proposições quanto à realocação de docentes e de disciplinas.

Sendo assim, ao final de 1992 e ao cabo das discussões, ficou definida a estrutura departamental assumida até os dias atuais, contendo quatro departamentos: Departamento de Análise Crítica e Histórica da Arquitetura e do Urbanismo (ACR); Departamento de Urbanismo (URB); Departamento de Projetos (PRJ) e Departamento de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo (TAU) – o termo “Design” viera a ser absorvido em 2017, como será explicado mais à frente.

Não obstante, cabe destacar que, anteriormente nos anos de 1980, conteúdos e disciplinas ligados à tecnologia da arquitetura e do urbanismo vinham sendo trabalhados junto ao Departamento ACR por um pequeno grupo de docentes<sup>1</sup>, que deu início à articulação para a criação de um novo Departamento, necessário para a nucleação do eixo de conhecimento sobre tecnologia na EA-UFMG (Paiva, 2011). Desse movimento, nasceram os fundamentos norteadores do Departamento TAU.

Assim, no dia 08 de março de 1993 foi realizada a primeira Assembleia do Departamento TAU, estando à sua frente na Chefia o professor José Eustáquio Machado de Paiva, nomeado chefe *pro tempore* desde janeiro do mesmo ano. Na Ata dessa 1ª Assembleia é possível verificar a composição do Departamento, contando com oito professores, três arquitetos, atuando junto ao

1 Professores Alberto Alvim de Resende, Hélcio Salles Tito, Martim Francisco Coelho de Andrada, Milton Carabeti e José Eustáquio Machado de Paiva (Paiva, 2011). Ainda, na Ata da 1ª Assembleia do Departamento TAU, o professor José Eustáquio de Paiva descreve que a esse grupo juntou-se a professora Eleonora Sad de Assis e que o mesmo vinha trabalhando na criação de um Departamento voltado à tecnologia, desde a primeira gestão do professor Celso de Vasconcelos Pinheiro, de 1982 a 1986.

Centro de Experimentação, Treinamento e Prestação de Serviços (CETEPS), e uma secretária:

- Prof. Alberto Alvim de Resende;
- Prof. Clifford Glenn Hodgson Dumbar;
- Profa. Eleonora Sad de Assis;
- Profa. Eliana Maria N. M. B de Oliveira;
- Prof. Jacob Korman (falecido em fevereiro de 2023);
- Prof. José Eustáquio Machado de Paiva;
- Prof. Svend Erik Kierulff;
- Prof. José Júlio de Sá Taboada;
- Maria Josefina Lavalle Cruz (Arquiteta atuando no CETEPS);
- Ricardo Orlandi França (Arquiteto atuando no CETEPS);
- Sebastião de Oliveira Lopes (Arquiteto, professor substituto atuando no CETEPS);
- Aparecida do Nascimento (Secretária).

Nessa Ata da 1ª Assembleia, ocasião em que todos puderam se apresentar, também é possível observar o empenho do Departamento no sentido de seu desenvolvimento, apresentando as intenções e iniciativas para os próximos anos. Dentre estas, destaca-se a solicitação de duas vagas de professores à Comissão Permanente de Pessoal Docente (CPPD), uma para a área de “Conforto Ambiental” e outra para a área de “Tecnologia e Planejamento Urbano e Ambiental”, prevendo as aposentadorias que se anunciavam para 1994 e 1995 dos professores Jacob Korman, Svend Kierulff, José Taboada e, posteriormente, Eliana Oliveira (em 1999).

## CORPO DOCENTE

Em 1995, face às aposentadorias ocorridas e antes da obtenção de novas vagas docentes, o Departamento TAU contava com cinco professores (Departamento TAU, 2008, p. 28).

Sua recomposição teve início, primeiramente em 1996, com a contratação dos professores Eduardo Cabaleiro Cortizo e Marco Antônio Penido de Rezende e, posteriormente em 1997, com a contratação dos professores Roberta Vieira Gonçalves de Souza e Victor Mourthé Valadares.

O processo de composição de seu quadro docente básico ocorreu, pois, em 1997, momento em que o Departamento se deparou com a necessidade de desenvolver um trabalho interno estratégico, com vistas a firmar seus objetivos acadêmicos, suas linhas de atuação, seu desempenho e metas. Tais ideias foram formalizadas em um planejamento estratégico, registrado no “Plano Plurianual 1995-1998” e, novamente, no “Plano Plurianual 1999-2006” e no “Plano Plurianual 2009-2013”.

Em 1999, houve a aposentadoria da professora Eliana Oliveira. Após esta perda, o quadro docente consolidado permaneceu com a mesma composição até 2004, quando houve nova aposentadoria, a do professor Clifford Dumbar.

Dentre as primeiras ações desse grupo, destaca-se a iniciativa para sua capacitação e titulação – em 1999 eram oito professores no Departamento, contando com cinco mestres e três graduados.

A composição consolidada em 1999 consistiu dos seguintes professores:

- Prof. Alberto Alvim de Resende (Engenheiro Civil. Aposentou-se em 2009);

- Prof. Clifford Glenn Hodgson Dumbar (Mestre em 2000. Aposentou-se em 2004);
- Profa. Eleonora Sad de Assis (Mestre em 1990. Doutora em 2000);
- Prof. Eduardo Cabaleiro Cortizo (Mestre em 2004. Doutor em 2007. Aposentou-se em 2023);
- Prof. José Eustáquio Machado de Paiva (Mestre em 1997. Doutor em 2003. Aposentou-se em 2012);
- Prof. Marco Antônio Penido de Rezende (Mestre em 1997. Doutor em 2003);
- Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza (Mestre em 1997. Doutora em 2004);
- Prof. Víctor Mourthé Valadares (Mestre em 1997. Doutor em 2018).

Além do empenho para a titulação, desde 1993, os professores do Departamento TAU se esforçaram para criação, manutenção e renovação de seus programas de ensino, pesquisa e extensão, assim como para familiarização com as exigências de sua nova estrutura administrativa, face às adversidades enfrentadas. Nesse sentido, puderam contar com a colaboração ativa de parceiros dentro e fora da UFMG, organizações governamentais e não-governamentais, que contribuíram para a necessária significação do Departamento TAU na vida acadêmica institucional. Como relatado pelo professor José Eustáquio M. de Paiva:

Esse período da consolidação do Departamento TAU, entre 1993 e 1998, foi especialmente marcado pela necessidade de ampliarmos as nossas condições de trabalho, num momento institucionalmente conturbado na Escola de Arquitetura, em que a validade da existência do Departamento de Tecnologia era questionada por alguns setores da Escola e o nosso trabalho, muitas vezes, sendo dificultado propositalmente. Naquele momento, ao mesmo tempo em que ampliávamos os programas de

trabalho, também enfrentávamos a dura tarefa de fazer prevalecer o respeito, junto a alguns colegas docentes, ao nosso direito de desenvolver o trabalho acadêmico na Instituição (Paiva, 2011, p. 9).

Em 2006, portanto 10 anos após a primeira contratação de docente, o Departamento TAU recebe mais duas vagas, passando a contar com nove docentes, a partir da contratação de duas novas professoras:

- Profa. Ana Cecília Nascimento Rocha Veiga (Mestre em 2005. Doutora em 2012);
- Profa. Andréa Franco Pereira (Doutora em 2001).

A partir de então, os anos seguintes foram de dedicação não somente para o desenvolvimento das ações propostas anteriormente, mas, também, para implantação dos novos Cursos de Graduação junto ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI). Tal tarefa exigiu muito empenho do Departamento TAU, sobretudo, em relação ao Curso de Graduação em Design – no qual o Departamento teve expressiva participação –, além de outros novos Cursos em que o Departamento viera a participar: Curso de Arquitetura e Urbanismo noturno, Curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis e Curso de Design de Moda (estes dois últimos sediados na Escola de Belas Artes da UFMG).

A implantação desses novos cursos permitiu a ampliação do corpo docente do Departamento TAU de maneira significativa entre 2009 e 2016, como descrito abaixo.

Em 2009, o Departamento contava com 14 docentes, a partir da contratação de mais quatro professores e do acolhimento à professora lotada na Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), atuando na UFMG:

- Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa (Mestre em 2004. Doutor em 2014);
- Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez (Mestre em 2004);
- Profa. Márcia Luiza França da Silva (Mestre em 2008. Doutora em 2017);
- Prof. Paulo Gustavo von Krüger (Mestre em 2000. Doutor em 2011).
- Profa. Maria Luiza Almeida Cunha de Castro, UNIFAP (Mestre em 2003. Doutora em 2009).

Em 2010, novas contratações de mais cinco professores permitiram a ampliação do Departamento TAU.

- Prof. Alexandre de Barros Teixeira (Mestre em 2008. Doutor em 2017. Aposentou-se em 2022);
- Profa. Cynara Fiedler Bremer (Mestre em 1999. Doutora em 2007);
- Prof. Fernando José da Silva (Mestre em 2003. Doutor em 2014);
- Profa. Iraci Miranda Pereira (Mestre em 2004. Doutora em 2010. Exonerou-se em 2022);
- Profa. Maria Luiza Dias Viana (Mestre em 2006. Doutora em 2022).

Descontando uma aposentadoria ocorrida em 2009 (prof. Alberto de Resende), em 2010, o Departamento contava com 18 docentes. Já em 2012, eram 19 professores, em razão de uma nova aposentadoria (prof. José Eustáquio de Paiva) e a contratação de mais dois professores:

- Prof. Marcelo Silva Pinto (Mestre em 2011);
- Profa. Rejane Magiag Loura (Mestre em 2006. Doutora em 2012).

Nos anos seguintes, foram feitas duas contratações em 2013 e uma a cada ano entre 2014 e 2016, na seguinte ordem:

- Prof. Érico Franco Mineiro (Mestre em 2009. Doutor em 2016);
- Profa. Laura de Souza Cota Carvalho Silva Pinto (Mestre em 2011. Doutora em 2016);
- Prof. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco (Mestre em 1984. Doutor em 1989);
- Prof. Leonardo Geraldo de Oliveira Gomes (Mestre em 2013);
- Profa. Sofia Araújo Lima Bessa (Mestre em 2008. Doutora em 2011).

Deste modo, em 2017, o Departamento TAU contava com 24 professores. Mas, nesse mesmo ano, houve a permuta de uma professora com o Departamento de Teoria e Gestão da Informação:

- Profa. Renata Maria Abrantes Baracho Porto (Mestre em 1994. Doutora em 2007) – em permuta com a professora Ana Cecília Nascimento Rocha Veiga.

Diante desse novo cenário, e em razão de uma exoneração (profa. Iraci Pereira), uma aposentadoria (prof. Alexandre Teixeira), ocorridas em 2022, e uma aposentadoria ocorrida em 2023 (prof. Eduardo Cabaleiro), neste ano de 2023, o Departamento TAU conta com 21 professores, sendo 18 doutores e três mestres, dentre estes, dois são professores Titulares, nove são Associados, nove são Adjuntos e um é Assistente, como listado abaixo:

- Profa. Andréa Franco Pereira (Titular);
- Profa. Cynara Fiedler Bremer (Associada);
- Prof. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco (Adjunto);
- Profa. Eleonora Sad de Assis (Associada);
- Prof. Érico Franco Mineiro (Adjunto);
- Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa (Associado);
- Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez (Adjunta);
- Prof. Fernando José da Silva (Associado);
- Profa. Laura de Souza Cota Carvalho Silva Pinto (Adjunta);
- Prof. Leonardo Geraldo de Oliveira Gomes (Assistente);
- Profa. Márcia Luiza França da Silva (Adjunta);
- Prof. Marcelo Silva Pinto (Adjunto);
- Prof. Marco Antônio Penido de Rezende (Titular);
- Profa. Maria Luiza Almeida Cunha de Castro (Associada);
- Profa. Maria Luiza Dias Viana (Adjunta);
- Prof. Paulo Gustavo von Krüger (Associado);
- Profa. Rejane Magiag Loura (Associada);
- Profa. Renata Maria Abrantes Baracho Porto (Associada);
- Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza (Associada);
- Profa. Sofia Araújo Lima Bessa (Adjunta);
- Prof. Victor Mourthé Valadares (Adjunto).

Em 2024, o Departamento TAU contará com mais seis docentes, passando, assim, a 27 professores, sendo quatro destes contratados a partir de concursos já realizados em 2023<sup>2</sup>:

- Profa. Camila Carvalho Ferreira (Adjunta) – exoneração profa. Iraci Pereira;
- Prof. Emerson Nunes Eller (Adjunto) – vaga para área do Design Gráfico;
- Prof. Matheus Tymburibá Elían (Adjunto) – aposentadoria prof. Alexandre Teixeira;
- Profa. Roberta Rech Mandelli (Adjunta) – vaga para área do Design Gráfico.

## CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

O Departamento TAU inicia seus trabalhos em 1993, contando em seu quadro técnico-administrativo com o arquiteto Ricardo Orlandi França, além de um professor substituto, Sebastião de Oliveira Lopes, e de uma professora convidada, Maria Josefina Lavalle Cruz, que conduziam os trabalhos junto ao CETEPS. A partir de 2007, o CETEPS seguiu suas atividades, sendo coordenado pelo arquiteto Ricardo França até 2010, quando se aposentou.

O Departamento TAU também contava com uma secretária. O cargo foi assumido por Aparecida do Nascimento desde o início até março de 1995; em seguida, por Maria das Graças Carillho, entre

2 Edital n.º 351, publicado em 01/03/2023; Edital n.º 397, publicado em 03/03/2023 (contratados dois candidatos para vagas obtidas uma em 2022 e uma em 2023); Edital n.º 936, publicado em 27/04/2023.

julho de 1995 a março de 1998 e, de novembro de 1998 até os dias atuais, vem sendo ocupado por Ana Maria Dias Moutinho da Silva.

A partir de 2014, tendo em vista a grande ampliação do Departamento, passando de nove a 22 professores, e o aumento da carga horária assumida, uma nova vaga foi disponibilizada para a secretaria do Departamento TAU, tendo sido ocupada pelos seguintes servidores:

- Gracy Mary de Souza Costa, de 2014 a 2016;
- Daisy Gloria Perissé Paravizo, de 2016 a 2017 (Aposentou-se em 2017);
- Fábio Gustavo da Silva Souza, de 2018 a 2019.

Entretanto, desde 2019, o Departamento TAU aguarda nova disponibilidade de vaga para recomposição de seu quadro técnico-administrativo.

## ADMINISTRAÇÃO

Ao longo desses 30 anos, Chefias e Subchefias foram sendo assumidas em revezamento pelos professores do Departamento TAU na seguinte ordem:

- De março a setembro de 1993: professores José Eustáquio Machado de Paiva e Clifford Glenn H. Dumbar;
- De setembro a dezembro de 1993: professor Clifford Glenn H. Dumbar;
- De dezembro de 1993 a 1995: professores Clifford Glenn H. Dumbar e Alberto Alvim de Resende;

- 1995 a 1997: professores Clifford Glenn H. Dumbar e Alberto Alvim de Resende;
- 1998 a 2000: professores Clifford Glenn H. Dumbar e Roberta Vieira Gonçalves de Souza (a professora renunciou em 10/08/1998 e reassumiu em 08/04/1999, tendo sido substituída pelo professor Marco Antônio Penido de Rezende entre agosto de 1998 a fevereiro de 1999, quando da saída do mesmo para seu doutoramento em 02/03/1999);
- 2000 a 2002: professores Eduardo Cabaleiro Cortizo e Eleonora Saad de Assis;
- 2002 a 2004: professores Eleonora Saad de Assis e Victor Mourthé Valadares;
- 2004 a 2006: professores Marco Antônio Penido de Rezende e Alberto Alvim de Resende;
- 2006 a 2008: professores Marco Antônio Penido de Rezende e Alberto Alvim de Resende;
- 2008 a 2010: professores Eduardo Cabaleiro Cortizo e Alberto Alvim de Resende;
- 2010 a 2012: professores Paulo Gustavo von Krüger e Cynara Fiedler Bremer;
- 2012 a 2014: professoras Grace Cristina Roel Gutierrez e Cynara Fiedler Bremer;
- 2014 a 2016: professoras Roberta Vieira Gonçalves de Souza e Maria Luiza Dias Viana;
- 2016 a 2018: professoras Andréa Franco Pereira e Roberta Vieira Gonçalves de Souza;

- 2018 a 2021 (COVID19): professoras Cynara Fiedler Bremer e Andréa Franco Pereira;
- 2021 a 2023: professoras Sofia Araújo Lima Bessa e Grace Cristina Roel Gutierrez;
- 2023 a atual (até 2025): professoras Maria Luiza Dias Viana e Sofia Araújo Lima Bessa.

Os docentes do Departamento TAU também se fizeram representar em alguns órgãos internos à UFMG, seja na Escola de Arquitetura, seja em setores ligados à Reitoria:

*DIRETORIA DA EA-UFMG*

- Prof. José Eustáquio Machado de Paiva, Diretor (pro tempore) entre 2007 e 2008 e Vice-Diretor entre 2008 e 2012;
- Prof. Paulo Gustavo von Krüger, Vice-Diretor entre 2012 e 2016.

*COORDENAÇÃO DO COLEGIADO DO CURSO DE DESIGN*

- Profa. Andréa Franco Pereira, entre 2008 e 2010 (*pro tempore*);
- Prof. Fernando José da Silva, entre 2010 e 2011 (*pro tempore*);
- Prof. Alexandre de Barros Teixeira, entre 2011 a 2015;
- Prof. Glauceinei Rodrigues Corrêa, entre 2015 e 2017;
- Prof. Érico Franco Mineiro, entre 2018 e 2020;
- Profa. Laura de Souza Cota Carvalho Silva Pinto, desde 2020 a atual (até 2025).

*COORDENAÇÃO DO COLEGIADO DO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO*

- Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza, entre 2005 e 2006;

→ Profa. Rejane Magiag Loura, desde 2020 a atual (até 2025).

*COORDENAÇÃO DO COLEGIADO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE  
CONSTRUÍDO E PATRIMÔNIO SUSTENTÁVEL*

→ Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza, entre 2010 e 2012.

*DIRETORIA DE APOIO À GESTÃO DA EXTENSÃO DA PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO*

→ Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa, desde 2019 a atual.

*REPRESENTAÇÃO JUNTO À COMISSÃO PERMANENTE DE PESSOAL DOCENTE (CPPD)*

→ Prof. Victor Mourthé Valadares, entre 2003 e 2006;

→ Profa. Andréa Franco Pereira, entre 2007 e 2010;

→ Profa. Márcia Luiza França da Silva, entre 2013 e 2016 (suplente).

*REPRESENTAÇÃO JUNTO AO CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO (CEPE)*

→ Prof. Marco Antônio Penido de Rezende, entre 2004 e 2009;

→ Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza, entre 2006 e 2008  
(suplente).

## ÁREAS DE ATUAÇÃO

Desde sua criação, o Departamento TAU vem buscando aprimoramento, baseado em contínua avaliação de suas diversas atividades, por meio de relatórios acadêmicos, questionários de avaliação discente e seminários internos. No âmbito dessa avaliação, a partir dos resultados obtidos, bem como da reflexão conjunta e do

debate sobre a formação em tecnologia no contexto da arquitetura, do urbanismo e do design, almeja-se contribuir para uma melhor formação profissional, tendo como princípio a capacitação de seus docentes, a atualização dos conteúdos de disciplinas, de planos de trabalho e da integração interdisciplinar.

Nesse sentido, discussões são mantidas com vistas a delinear e estruturar as atividades abrangidas pelo Departamento TAU, incorporando novos assuntos mais aderentes às dinâmicas de mudança da sociedade.

Diante disto, as áreas acadêmicas nas quais o Departamento vem atuando são assim definidas:

1. Fundamentos da Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo;
2. Tecnologia da Construção;
3. Conforto Ambiental e Eficiência Energética no Ambiente Construído;
4. Métodos de Produção e Avaliação em Design, Arquitetura e Urbanismo;
5. Técnicas Históricas, Vernaculares e Retrospectivas;
6. Design do Produto e Design para a Construção.

## FUNDAMENTOS DA TECNOLOGIA DO DESIGN, DA ARQUITETURA E DO URBANISMO

Trata-se da linha fundamentadora do processo de constituição do conhecimento da área de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo. Nesse sentido, busca-se abordar o estudo dos conceitos, princípios e métodos que embasam e orientam a produção arquitetônica, urbanística e do design, ligados aos paradigmas da ciência e da tecnologia, considerando, também, as necessidades e condições de interação com outras áreas do conhecimento, relativas à prática e à produção, envolvendo os seguintes aspectos:

- a. epistemológicos: com vistas ao desenvolvimento de uma visão crítica e interativa do espectro teórico, ideológico, normativo, técnico e organizacional, em termos da complexidade do processo de produção no design de produtos (bens de consumo e produtos para a construção civil), na arquitetura e no urbanismo;
- b. metodológicos: envolvendo as questões processuais do desenvolvimento e da produção dos produtos industriais e dos equipamentos arquitetônicos e urbanísticos;
- c. praxeológicos: tratando da fenomenologia do design, da arquitetura e do urbanismo, seus aspectos fundamentadores e as ações decorrentes de seu planejamento e gestão.

Subsidiando essas reflexões, o conceito de *técnica* é entendido como a maneira de se executar determinada tarefa e o de *tecnologia* é entendido como o estudo científico das técnicas com o objetivo de desenvolvimento das forças produtivas. A "tecnologia

da construção” ou “tecnologia da arquitetura”<sup>3</sup> e, igualmente, a “tecnologia do design” pode ser definida como o estudo científico dos métodos e técnicas para a organização, em larga escala, dos processos de modificação e transformação da matéria-prima, da energia, do ambiente natural (*habitat*), na construção de uma outra natureza, capaz de modificar as próprias condições de existência dos grupos humanos (Vittoria, 1973; Ciribini, 1978; Talanti 1980 *apud* Vianna, 1990).

## TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

Nesse enfoque específico da tecnologia, tem-se por finalidade o estudo da tecnologia de construção em Arquitetura e Urbanismo, abrangendo desde as técnicas artesanais até as industriais, bem como o conhecimento das características dos materiais de construção e sua aplicabilidade. Também estão aí incluídas as relações do espaço construído com o meio ambiente. Em linhas gerais, esta área de atuação trata:

- a. das características físicas, químicas e mecânicas dos materiais de construção; de sua produção (nos aspectos de dimensionamento, coordenação de subsistemas e racionalização construtiva) e de sua aplicabilidade em função de parâmetros técnicos, de desempenho ambiental e comportamental, funcionais e simbólicos;
- b. dos sistemas construtivos e dos processos de execução nas escalas do urbano e do edifício; das Normas Técnicas e controle de qualidade; dos impactos na organização do ambiente humano;

3 Há alguma polêmica em torno da relação de similaridade entre arquitetura e construção. Adota-se a visão de Lúcio Costa (1962 *apud* Rezende, 1998), para quem a arquitetura é construção com intenção estética.

- c. da interface tecnológica na concepção e estruturação do espaço, e na execução do projeto de arquitetura e de urbanismo;
- d. da consideração dos princípios do desenvolvimento sustentável, desde o projeto até à execução da arquitetura e do urbanismo, bem como das relações com a sociedade e de suas formas de participação.

## CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

O termo *conforto* é definido como sensação de bem-estar físico, emocional ou material. A expressão *Conforto Ambiental* pode ser entendida como o bem-estar relacionado com as condições do ambiente em que o ser humano vive, seja interno ou externo às edificações.

Nessa perspectiva, o Conforto Ambiental é um campo disciplinar da arquitetura e do urbanismo que trata do desenvolvimento de tecnologias para planejamento e projeto, de modo a assegurar aos assentamentos humanos as condições de conforto que satisfaçam o bem-estar de seus usuários. Preocupa-se com o condicionamento do ambiente edificado, buscando atender às necessidades fisiológicas e psicológicas do bem-estar das pessoas (Souza, 1996), que são expressos pela satisfação em relação às condições térmicas, luminosas e acústicas do ambiente.

No que se refere à Eficiência Energética, esta é definida como a capacidade de se obter maior rendimento energético com o mínimo de desperdício de energia para o desenvolvimento de determinada atividade ou função. Em arquitetura e urbanismo, a Eficiência

Energética está relacionada ao desempenho dos edifícios e do meio urbano. Considerando-se que o impacto das decisões arquitetônicas sobre o consumo de energia elétrica seja relevante. Diante disto, o desenvolvimento de projetos energeticamente eficientes pode representar uma diminuição substancial de consumo dessa energia e, conseqüentemente, colaborar para com a sustentabilidade nos edifícios e na cidade.

Sendo assim, nesta área disciplinar, estudam-se as condições necessárias à habitabilidade dos ambientes, abrangendo questões relativas à adequação higrotérmica, acústica, luminosa-visual e antropodinâmica do ambiente construído. Igualmente, numa escala mais ampla, investigam-se as relações com o meio físico natural, frente às demandas culturais e aos impactos, por exemplo, sobre o uso eficiente de energia no ambiente construído. Na perspectiva de um delineamento teórico do conforto, proposta por Kolcaba e Wilson (2002), o conforto ambiental é um dentre os quatro contextos componentes da matriz taxonômica da estrutura de conforto, que inclui, além deste, o conforto físico, o conforto psicoespiritual e o conforto sociocultural. No que se refere ao ambiente construído, trata-se:

- a. do controle da qualidade desse ambiente nos aspectos de pureza do ar, conforto higrotérmico, acústico, luminoso-visual, antropodinâmico e de adaptação ao uso;
- b. da análise dos aspectos qualiquantitativos relativos às necessidades humanas, aos condicionantes físico-ambientais, aos condicionantes do programa arquitetônico e de desenho urbano e ao desempenho dos materiais e componentes construtivos;
- c. do condicionamento do ambiente construído, naturalmente e/ou artificialmente, por meio do arranjo espacial e do uso de elementos e/ou sistemas construtivos e equipamentos adequados e bem dimensionados;

- d. da racionalização do uso de energia operante e de equipamentos, em relação à demanda e à operação.

## MÉTODOS DE PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO EM DESIGN, ARQUITETURA E URBANISMO

Nesta área, busca-se o entendimento quanto aos métodos de produção e de avaliação, tanto dos produtos e do ambiente construído quanto dos fatores humanos, que fundamentam a tomada de decisão em projetos. Nesse sentido, são levados em conta aspectos ambientais e de sustentabilidade ligados aos processos de fabricação dos produtos, ao planejamento e gerenciamento do empreendimento arquitetônico e urbanístico, à viabilidade e aos custos de produção, bem como dos aspectos legais concernentes à atividade profissional. Também, são considerados aspectos que envolvem o comportamento dos usuários, a análise ergonômica, sensorial, de usabilidade dos produtos e de pós-ocupação dos edifícios.

Especificamente, são abordadas questões ligadas:

- a. às tecnologias para o tratamento de realidades socioeconômicas diversas: estudo de fundamentos socioambientais como subsídio ao design e projeto de arquitetura e urbanismo; avaliação do desempenho técnico, funcional, econômico e social, com vistas a atender às necessidades dos usuários, por meio de métodos de análise de seu comportamento, análise ergonômica do produto e análise de pós-ocupação dos edifícios;
- b. às metodologias do processo de desenvolvimento do produto, incluindo a definição de necessidades e objetivos, técnicas de coleta e de tratamento de dados, geração e avaliação de

alternativas, configuração de solução, prescrições de projeto, detalhamento e comunicação de resultados;

- c. à sistematização de condicionantes de anteprojeto; análise de viabilidade social, técnica, econômico-financeira e mercadológica na concepção do projeto de arquitetura e urbanismo; especificações técnico-construtivas, de orçamento e planejamento de execução; programação e controle de produção; gerenciamento do planejamento de empreendimentos;
- d. às ferramentas de inserção tecnológica no ato projetual, com vistas à sustentabilidade, envolvendo metodologias e *softwares* de gestão, simulação, elaboração, criação, orçamento e representação dos produtos e do ambiente construído;
- e. aos direitos e obrigações do exercício profissional; procedimentos para o trabalho e a integração com áreas complementares; perícias e avaliações técnicas e judiciais; organização e formação de empresas e empreendimentos.

## TÉCNICAS HISTÓRICAS, VERNACULARES E RETROSPECTIVAS

Esta área concentra-se no estudo das técnicas de produção do ambiente construído, tanto do ponto de vista de sua historicidade quanto de suas relações com a cultura e a conservação do patrimônio. Busca-se a pesquisa e conhecimento da história das técnicas, permitindo a adoção de soluções mais adequadas para sua preservação. Esta abordagem favorece a articulação entre o conhecimento das técnicas vernaculares de produção da arquitetura e a ideia de conservação das construções e dos objetos humanos. Em linhas gerais, trata-se de investigar:

- a. Técnicas Retrospectivas, ou seja, técnicas de conservação e preservação do ambiente construído;
- b. História das Técnicas e da Tecnologia;
- c. Técnicas Vernaculares;
- d. Técnicas de produção do ambiente construído enquanto patrimônio imaterial e sua preservação.

## DESIGN DO PRODUTO E DESIGN PARA A CONSTRUÇÃO

A área do Design, assim como a Arquitetura e o Urbanismo, é classificada na categoria de “Ciências Sociais Aplicadas”. Esta classificação é pertinente, tendo em vista que o design trata do desenvolvimento de objetos e de sistemas visuais, que interferem diretamente no cotidiano das pessoas. Para tanto, os profissionais desta área, além da formação técnica voltada à transformação e manipulação de matérias-primas, à fabricação industrial e à viabilidade econômica da produção, necessitam de conhecimentos relativos aos aspectos estéticos, referenciados nas especificidades culturais e sociais dos usuários, aspectos esses que, inevitavelmente, são incorporados e veiculados pelos produtos industrializados.

Design é uma atividade projetual que requer conhecimentos sobre processos de transformação de matérias-primas, qualidade, mercado, comunicação visual, logística, usabilidade e ergonomia, permitindo que os produtos desempenhem funções de uso (facilidade/dificuldade de uso, conforto físico, adequação do uso à forma, qualidade dos componentes e performance de funcionamento) e de estima (fatores simbólicos relativos ao desejo de possuir o objeto e ao prazer em usá-lo, fatores psicológicos relativos à percepção

individual dos produtos, fatores ideológicos e morais relativos a valores culturais, regionais, ecológicos etc.), além de agregarem valor como mercadoria. Trata-se, portanto, de uma atividade de caráter inter e multidisciplinar, que requer a interação de vários profissionais e o estabelecimento de equipes de projeto que, dependendo da área de atuação, tendem a se constituir em função de suas afinidades disciplinares e ideológicas.

Esta definição, cuja elaboração contou com grande participação do Departamento TAU, foi aquela dada à área no Projeto Pedagógico do Curso de Design da UFMG, aprovado em 2008.

A partir desse conceito, no Departamento TAU, o design vem sendo estudado em dois campos de atuação: Design do Produto e Design para a Construção.

No *Design do Produto*, trata-se da concepção e desenvolvimento de produtos variados, que buscam atender às diversas necessidades dos usuários. Nesse sentido, são requeridos conhecimentos relativos aos procedimentos de projeto e de fabricação dos produtos, bem como aos métodos de análise que permitem a adequação ergonômica, cognitiva, semiológica, simbólica e cultural do produto aos seus usuários.

No conceito de *produto*, compreendem-se os objetos oriundos de processos industriais e semi-industriais, em especial, de bens voltados ao mercado de consumo.

No conceito de *usuário*, podem estar incluídos tanto os usuários diretos quanto aqueles envolvidos no ciclo de vida do produto: o consumidor final, mas, também, os responsáveis pela fabricação e montagem, pelas vendas, manutenção e pós-uso do produto (reciclagem ou descarte).

Fundamentalmente, o design do produto busca compreender e identificar as necessidades dos diversos usuários, bem como

dos clientes que contratam os serviços, objetivando atendê-las a partir de uma abordagem cada vez mais ampla. Nessa perspectiva, a aplicação de métodos e técnicas específicas visa à adequação das soluções, guiando-se pela análise das seguintes questões:

- a. inovação e construção do conceito do produto a partir da identificação e análise de valores simbólicos relacionados à compreensão das necessidades dos usuários, das referências formais e iconológicas, com vistas à criação de novos atributos de valor aos produtos, de modo que estes possam desempenhar funções de uso e funções de estima mais aderentes às necessidades dos usuários;
- b. discussão sobre os parâmetros, limitações e capacidades humanas nas relações usuário-objeto a partir de conceitos, objetivos e análise em antropometria e ergonomia, e da percepção acerca das dificuldades enfrentadas pelas pessoas na interface com objetos e espaços físicos;
- c. discussão sobre os impactos ambientais no planejamento de estratégias de desenvolvimento sustentável, visando à aplicação de ferramentas e métodos de Ecodesign e de Design para a Sustentabilidade;
- d. estudos teóricos dos modelos e meios gerados pelo design, ligados à indústria cultural e de consumo;
- e. conhecimento da ciência dos materiais, suas propriedades e características, bem como os processos de obtenção, de produção e de conformação das matérias-primas.

No *Design para a Construção*, busca-se o reconhecimento da interligação entre as abordagens da Arquitetura e do Design. Não se trata meramente do retorno à ideia proposta pela Bauhaus, na década de 1910, que entendia o Design como desdobramento da Arquitetura. Ao contrário, admite-se um campo de atuação específico, que requer

uma visão contemporânea interdisciplinar e a aplicação de recursos metodológicos adequados a uma intervenção, necessariamente sistêmica, em relação à concepção de sistemas de produtos, sistemas visuais, espaços e equipamentos públicos e, também, a sinalética urbana e a museográfica. Em linhas gerais, busca-se:

- a. visão integrada pressupondo que edifícios, cidades, sinais e objetos se intercedem e interagem fazendo parte de um todo que, em última análise, se compõe como corpo, pele, órgãos de um mesmo indivíduo: ora esse corpo necessita de objetos individuais, ora necessita de objetos coletivos para sociabilizar-se, ora necessita da integração de ambos, ora nem sequer há sua necessidade;
- b. discussão sobre a interferência do espaço urbano, seus objetos e imagens, na vida cotidiana, além de uma reflexão sobre questões atuais como o design para acessibilidade, a quebra das barreiras arquitetônicas, a interferência de ambientes materiais e imateriais, a dicotomia entre os espaços/construções permanentes e aqueles efêmeros, definidos não apenas pelo aspecto provisório, facilidade de montagem e mobilidade do material (como construções transitórias usadas em eventos específicos, culturais e de lazer, utilizadas em ocasiões de emergência etc.), mas, também, pela interferência de realidades virtuais, o uso de imagens e sons;
- c. interação entre construção, concepção de espaços, serviços, produtos, comunicação visual e sons, tornando-se uma consequência das atuais características da sociedade; busca pela inclusão, ao mesmo tempo, garantindo o acesso e preservando os direitos individuais básicos; consideração da necessidade de projetos que atendam a faixas cada vez mais amplas da população, a partir da visão de que não existem pessoas “normais”, isto é, todos possuem graus distintos de limitação, o que inclui crianças, idosos, pessoas com

necessidades especiais e, também, aqueles em ambientes culturalmente estranhos como, por exemplo, os estrangeiros;

- d. produção de equipamentos e espaços que possibilitem um real acesso do indivíduo ao convívio social representando um efetivo apoio à inclusão, não somente econômica, mas cultural e, em última análise, espacial; necessidade de uma prática projetual abrangente, integrada, compreendendo áreas limítrofes do conhecimento como arquitetura, design de produtos, sistemas de programação visual e soluções técnicas de engenharia.

Além dos campos de atuação em Design do Produto e em Design para a Construção, o Departamento TAU pretende, muito em breve, ampliar sua atuação também para o campo do Design Gráfico a partir da contratação de docentes efetivos para esta área.

## ENSINO NA GRADUAÇÃO

Na graduação, o Departamento TAU tem ofertado disciplinas para os Cursos de Arquitetura e Urbanismo (diurno e noturno) e o Curso de Design, junto à Escola de Arquitetura; para o Curso de Design de Moda e o Curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis, junto à Escola de Belas Artes; para o Curso de Engenharia Civil e o Curso de Engenharia Ambiental, junto à Escola de Engenharia.

Além disto, vem participando ativamente, nos últimos 30 anos, de programas de ensino, envolvendo o Programa Especial de Graduação (PEG), o Programa de Monitoria de Graduação (PMG) e o Programa Especial de Bolsas Acadêmicas para Estudantes dos Cursos Noturnos (PRONOTURNO).

## ENSINO NA PÓS-GRADUAÇÃO

Com a evolução da titulação dos docentes em nível de doutorado, a participação do Departamento TAU em Programas de Pós-graduação vem sendo ampliada de maneira significativa.

Inicialmente, os professores do Departamento estiveram envolvidos e foram credenciados junto ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Nuclear (Escola de Engenharia), ao Programa de Pós-graduação em Geografia (Instituto de Geociências) e ao Programa de Pós-graduação em História (Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas), mas, sobretudo, junto ao Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (PP-ACPS, EA-UFGM), no qual o Departamento TAU exerceu papel essencial, atuando de maneira expressiva para sua fundação.

Implantado em 2007, o PP-ACPS foi aprovado nas instâncias acadêmicas da Universidade e é recomendado pela CAPES. Trata-se de um programa multidisciplinar de Pós-graduação que envolve 13 departamentos da UFGM. Sua área de concentração é “Bens Culturais, Tecnologia e Território”, que é desenvolvida em três linhas de pesquisa: “Conservação de Bens Culturais”, “Gestão do Patrimônio no Ambiente Construído”, e “Tecnologia do Ambiente Construído”. Esta última composta fundamentalmente por docentes do Departamento TAU.

Junto ao PP-ACPS, o Departamento pôde conduzir projetos de monitoria de Pós-graduação. Além disso, é responsável pela oferta do Curso de Especialização em “Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis”, que busca formar especialistas para atuar em sustentabilidade em todas as dimensões do Ambiente Construído (detalhado adiante na Parte II).

Ainda na UFMG, mais recentemente, alguns de seus docentes vêm atuando junto ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Estruturas e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Materiais de Construção (ambos na Escola de Engenharia), ao Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (Instituto de Ciências Biológicas) e ao Programa de Mestrado Profissional em Educação e Docência (o Promestre da Faculdade de Educação). Além desses, há também a participação junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira da Universidade Federal de Lavras.

Cabe ressaltar que, anteriormente, professores do Departamento TAU também haviam atuado na UFMG junto a Cursos de Pós-graduação em Engenharia de Estruturas e em Engenharia Mecânica, no Curso de Mestrado em Arquitetura da EA-UFMG, bem como junto ao Curso de Especialização em Urbanismo, ao Curso de Especialização em Revitalização Urbana e Arquitetônica e ao Curso de Especialização em Construção Civil.

## ATIVIDADES DE PESQUISA E LABORATÓRIOS

No que se refere às atividades de pesquisa, variadas frentes de atuação dos docentes do Departamento TAU redundaram em projetos, cuja solidez, conteúdo e resultados foram objeto de destaque, desdobrando-se em diversas publicações científicas, premiações e registros de Desenho Industrial e de patentes junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Além disto, tais projetos vêm sendo legitimados pelo contínuo apoio de agências de fomento nacionais e, até mesmo, internacionais, tais como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),

a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), o Fundo de Mobilidade Santander, o Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), o International Relations Grant do Council of Australian Latin American Relations (COALAR), e outros fomentos tais como Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) e Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

A execução desses projetos vem permitindo, também, a orientação de inúmeros bolsistas em nível de Iniciação Científica e de Iniciação Tecnológica e Industrial na graduação, bem como em nível de mestrado, doutorado e pós-doutorado na pós-graduação. Além dessas, orientações vêm sendo conduzidas visando o aprimoramento de profissionais, por meio de bolsas de Desenvolvimento Tecnológica e Industrial, concedidas pelo CNPq e FAPEMIG. Cabe destacar, ainda, que outros estudantes não bolsistas têm participado continuamente de projetos junto aos grupos de pesquisa como voluntários, tendo esta participação contribuído de maneira significativa para sua formação e intercâmbio técnico-científico.

Como dito, os projetos de pesquisa desenvolvidos pelos professores do Departamento TAU têm gerado várias publicações científicas, apresentadas em eventos nacionais e internacionais e publicadas em livros, capítulos de livros ou em periódicos especializados nas áreas de atuação dos docentes. Cabe observar que muitas dessas publicações têm sido elaboradas com a colaboração de estudantes bolsistas e orientandos de graduação e de pós-graduação. Além disto, os resultados obtidos têm feito com que os docentes do Departamento TAU sejam convidados como palestrantes em eventos de caráter técnico ou entrevistados em veículos de divulgação científica.

Para a realização dessas ações, o Departamento possui laboratórios que oferecem suporte ao desenvolvimento das pesquisas,

bem como às atividades de extensão e de ensino na graduação e pós-graduação. São eles: Laboratório de Pesquisas Tecnológicas (LPT), Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética em Edificações (LABCON), Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas (LADE), Laboratório de Design e Biomimética (LDBio) e Laboratório de Ensaaios Não Destrutivos (LENaDe).

LPT, LABCON, LADE, LDBio e LENaDe vêm sendo os núcleos responsáveis pela realização de pesquisas no Departamento, identificando oportunidades de investigação nas áreas de tecnologia da construção, conforto e design. Tais pesquisas se baseiam em forte abordagem interdisciplinar, permitindo a condução conjunta entre os laboratórios e, do mesmo modo, integrando outros parceiros internos e externos à UFMG.

## LABORATÓRIO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

O LPT é a evolução do antigo Laboratório de Materiais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da EA-UFMG, implantado, ainda na década de 1950, sob os padrões dos “Gabinetes de Materiais”. Posteriormente, foi adaptado como laboratório de informações, contendo mostruário de materiais e informações técnicas de apoio à especificação. Atualmente, reúne um acervo de informação técnica e equipamentos para a realização de ensaios e testes em materiais, servindo de suporte à pesquisa.

Nesse sentido, o acervo do laboratório destinou-se a atender à comunidade acadêmica da UFMG, bem como ao público externo, fornecendo informações sobre os diversos materiais e técnicas construtivas disponíveis no mercado. Dispõe de grande acervo de catálogos técnicos que têm sido adquiridos junto a fabricantes ou por meio

da participação em eventos nacionais e internacionais, tais como a Feira Internacional da Construção Civil (FEICON), Feira da Habitação (FEHAB) e Feira da Construção (CONSTRUSHOW). O acervo é composto por documentos atualizados, mas, também, por catálogos considerados desatualizados, cujo conteúdo é útil como referencial, garantindo a preservação de acervo histórico, com informações destinadas a reformas e revitalizações arquitetônicas.

Nesse sentido, permite a preservação do patrimônio histórico construído e da evolução tecnológica da construção civil brasileira. Visando criar um elo entre as informações teóricas e a realidade de cada produto, encontra-se também no LPT um acervo de amostras de diversos materiais, desde as telhas das primeiras construções de Belo Horizonte até os materiais mais recentes lançados no mercado. Entre os materiais disponibilizados encontram-se cerâmicas, granitos, mármore, madeiras, vidros, tubulações hidráulicas e elétricas, entre outros.

Essas amostras de catálogos e de materiais irão compor a Materioteca da EA-UFGM, que ficará sob a coordenação do Departamento TAU, com o objetivo de consolidar o intercâmbio entre aqueles profissionais que especificam os materiais e os fabricantes que fornecem as informações, bem como com os consumidores. Sendo assim, pretende-se abrir um leque de opções para os profissionais do setor, garantindo eficiência na fase de especificação dos materiais e, conseqüentemente, otimização do processo executivo.

Em 2017, sob a coordenação do professor Edgar Carrasco, o aporte financeiro do CNPq a projeto de pesquisa permitiu a compra de diversos equipamentos (Máquina universal de ensaios, estufa etc.), fazendo com que os objetivos do LPT fossem ampliados. Diante disto, o apoio às aulas práticas na graduação e na pós-graduação, bem como às atividades de pesquisa foi viabilizado de maneira mais abrangente e efetiva.

O LPT está sob a coordenação da professora Sofia Bessa desde 2022 e, com aporte de seus projetos de pesquisa financiados pela FAPEMIG, continua adquirindo equipamentos (betoneira, argamassadeira de bancada, estufa, *flow table* etc.) e materiais diversos (vidrarias, fôrmas, etc.) para o desenvolvimento de pesquisas em nível de graduação e de pós-graduação.

## LABORATÓRIO DE CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

O LABCON, criado junto ao Departamento TAU em 1996, visa atender às determinações do currículo do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da EA- UFMG, bem como dar suporte às atividades de pesquisa e pós-graduação. Por um lado, o Laboratório participa da atividade prática experimental na formação em Arquitetura e Urbanismo, atividade esta entendida como uma experiência sensível e cognitiva, que pode ter repercussão positiva no engajamento do estudante, tanto em relação ao Curso quanto em relação à sua produção intelectual. Por outro lado, o LABCON propicia a infraestrutura para a sistematização de levantamentos, pesquisas e desenvolvimento em tecnologia de projetos, coerente com as diferenciações climático-ambientais e socioeconômicas do Brasil, de forma a promover uma regionalização da arquitetura no País, recuperando-se a riqueza, a identidade e a variabilidade ambiental resultantes da interpretação cultural dos limites e potencialidades do meio natural local.

Como objetivos específicos, o LABCON busca:

- Formar estudantes de arquitetura e urbanismo com um entendimento adequado das técnicas de controle ambiental, por meio de experimentos, estudos e treinamento envolvendo parâmetros de temperatura, ventilação, insolação, trocas térmicas, iluminação e acústica;
- Estabelecer bases didático-pedagógicas e instrumental especializadas na área de conforto no Ambiente Construído;
- Dar suporte instrumental e técnico para a realização de estudos e para a simulação dos vários fenômenos ambientais que atuam sobre as propostas arquitetônicas e urbanísticas realizadas pelos estudantes de graduação e pós-graduação;
- Gerar rotinas de aplicação de procedimento de medição e simulação no processo projetual, a partir da experiência conjunta com outros laboratórios de pesquisa, ligados ao campo da construção civil;
- Possibilitar a realização de pesquisas básicas e aplicadas, a montagem de equipamentos de apoio etc., em conjunto entre docentes e estudantes, de modo a gerar conhecimentos necessários ao correto agenciamento ambiental das edificações e do meio urbano.

Em suas atividades, o Laboratório almeja alcançar os seguintes resultados:

- Em nível de graduação, o aprimoramento do Curso de Arquitetura e Urbanismo, a partir do desenvolvimento e aplicação de métodos interativos de projeção, em que os conhecimentos específicos da área de Conforto Ambiental e Eficiência Energética no Ambiente Construído possam ser integrados ao processo de síntese de projeto. Espera-se uma transformação significativa no enfoque e na abordagem das

disciplinas de Conforto Ambiental para graduação, aportando maior dinamismo no trabalho de síntese de projeto;

- Em nível de pós-graduação e pesquisa, o desenvolvimento de conhecimentos que possam ser aplicados na produção de metodologias tecnológicas em arquitetura e urbanismo, permitindo, igualmente, realimentar o ensino na graduação;
- Em termos de extensão, a afirmação da competência e *expertise* na área, abrindo novos horizontes no mercado profissional e, ao mesmo tempo, consolidando as parcerias necessárias, seja com outras áreas profissionais afins seja com outras instituições de ensino e pesquisa, associações técnicas e fabricantes.

Nessa perspectiva, o Laboratório, que ao longo dos anos vem sendo coordenado pelos professores Eleonora Assis, Grace Gutierrez, Roberta Souza e Victor Valadares, tem se tornado referência para a implantação de intercâmbios entre professores e pesquisadores, nacionais e estrangeiros, por meio de suas atividades de pesquisa, participação em cursos e eventos diversos.

## LABORATÓRIO DE ESTUDOS INTEGRADOS EM ARQUITETURA, DESIGN E ESTRUTURAS

O LADE é uma iniciativa interdepartamental estabelecida por meio de acordo de trabalho conjunto, firmado com o Departamento de Engenharia de Estruturas, da Escola de Engenharia (DEES) da UFMG. Sua criação se deu em 2006. No entanto, seu formato interdepartamental derivou do Laboratório de Estudos

Integrados em Arquitetura e Design (L-AD), criado um ano antes junto ao Departamento TAU.

O Laboratório visa desenvolver pesquisas que evidenciem as interfaces existentes entre as três áreas, Arquitetura, Design e Engenharia de Estruturas, compreendendo e aperfeiçoando o potencial desta integração e os limites de sua aplicação. Sendo assim, têm-se como objetivos:

- Integrar as pesquisas relacionadas à área do design desenvolvidas por ambos departamentos;
- Explorar as interfaces e aprimorar a prática da interdisciplinaridade;
- Propiciar o desenvolvimento de atividades ligadas ao ensino, à pesquisa e à extensão na área do design na UFMG.

O LADE busca desenvolver linhas de pesquisa que ofereçam espaço para a integração entre as disciplinas e que, ao mesmo tempo, permita o desenvolvimento de estudos avançados em temas e metodologias inovadoras, bem como a transferência de conhecimento para o setor produtivo. Suas linhas de pesquisa envolvem:

- Ecodesign e Ecoeficiência: Estudos para a aplicação de ferramentas de Ecodesign, Avaliação do Ciclo de Vida e *Design for Environment* na concepção de produtos e no projeto arquitetônico. Aproveitamento de biomateriais e de materiais reciclados em produtos inovadores observando as características físicas e o comportamento mecânico de sua aplicação;
- Design para a Construção (*Building Design*): Busca-se a realização de pesquisas relativas à interseção entre arquitetura e design, com o objetivo de identificar novos produtos (componentes arquitetônicos) a serem projetados, ou inadequações para o redesign, integrando conhecimentos

aprofundados relativos às duas áreas, assim como à engenharia de estruturas;

- Design para Sustentabilidade: Pesquisas visando à integração da abordagem sustentável no design de produto em seus aspectos socioculturais, econômicos e do ambiente natural, com o objetivo de favorecer, através da fabricação de produtos, o desenvolvimento local, observando o potencial de valorização cultural, criação de identidade, geração de renda e diminuição dos impactos ambientais provocados pelo emprego de recursos naturais, processos produtivos, uso e descarte dos objetos;
- Design e conformidade de móveis: Desenvolvimento de móveis levando em conta referências normativas de ensaios, visando à análise do comportamento mecânico dos produtos, seus aspectos antropométricos e de segurança;
- Análise Sensorial, Conforto e Identidade: Pesquisas sobre conforto e análise sensorial, agregando conceitos de identidade, apropriação e prazer, com o objetivo de realizar ensaios que visem à identificação de valores subjetivos, determinantes da aceitação/rejeição do produto pelo usuário;
- Ergonomia e Usabilidade: Desenvolvimento de metodologias para testes de usabilidade dos produtos em situação real de uso, visando à análise da percepção de conforto, os subsídios para tomada de decisão em projeto e a formulação de parâmetros para certificação;
- Prospectiva: Criação de cenários futuros para a identificação de inovações tecnológicas e novas possibilidades de aplicação em design para a construção.

Em 2007, com a participação de toda a equipe (da qual fazem parte os professores Andréa Franco, Laura Carvalho, Leonardo

Gomes, Marcelo Pinto e Maria Luiza Viana), o LADE elaborou seu Manual da Qualidade do Laboratório (Norma NBR ISO/IEC 17025), que vem subsidiando suas atividades. As mesmas são realizadas em espaço equipado com estações de trabalhos, equipamentos de ensaios (com destaque para ensaios de Análise Sensorial) e softwares de Avaliação de Ciclo de Vida, adquiridos com recursos de projetos de pesquisa financiados pela FINEP, CNPq e FAPEMIG. Diversos têm sido os projetos de pesquisa conduzidos pelo Laboratório, envolvendo dezenas de bolsistas e produzindo uma centena de publicações científicas.

## LABORATÓRIO DE DESIGN E BIOMIMÉTICA

O LDBio tem como missão a produção de pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico em soluções baseadas na natureza nas áreas de Design, Engenharia e Arquitetura. Criado em 2021, a partir de proposta dos professores Cynara Bremer e Fernando Silva, vislumbra tornar-se um Laboratório de pesquisa de ponta, com caráter transdisciplinar, com alta capacidade de inovação e geração de valor.

Já há muito tempo, soluções presentes e observáveis na natureza vêm contribuindo como inspiração para o processo criativo em projetos de produtos, tanto por meio de analogias quanto pela assimilação dos padrões geométricos ou matemáticos existentes nas formas naturais. Nessa perspectiva, a biomimética tornou-se uma corrente contemporânea que busca guiar-se pelas soluções sustentáveis da natureza, gerando aplicações em todos os campos do conhecimento. Não se trata, simplesmente, de replicar tais formas, mas compreender as normas que as regem. Deste modo, a indústria, e toda sua produção nas mais diversas áreas do conhecimento, têm se beneficiado das constantes inovações surgidas a partir da aplicação da biomimética, aprimorando produtos e serviços e aumentando

sua competitividade. Diante disto, o LDBio identifica alguns pontos potenciais para a geração de valor:

- Produção científica nas áreas de Design, Engenharia e Arquitetura;
- Alta potencialidade em inovação tecnológica;
- Produção científica e de guias técnicos;
- Pesquisa e criação de metodologias para o campo das “Soluções Baseadas na Natureza e Biomimética”;
- Alta potencialidade para depósito de patentes.

Para tanto, o LDBio se propõe a conduzir investigações a partir das seguintes linhas de pesquisa:

- Biomimética, Biônica e Robótica;
- Design Social;
- Engenharia Civil;
- Tecnologia aplicada ao Design.

## LABORATÓRIO DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS

O LENaDe reúne, num só local, diversas áreas de conhecimento relativas à Arquitetura, Design, Engenharia (Civil, de Materiais e Florestal), atuando de maneira interdisciplinar a fim de propor soluções para caracterização mecânica de materiais, avaliação de patologias em diversos materiais, verificação da integridade estrutural de árvores vivas, entre outros. Sua principal inovação é a junção das

áreas de construções históricas, ensaios não destrutivos, Engenharia da madeira e gestão de risco de queda de árvores. O laboratório atua principalmente na pesquisa. Contudo, tem também por objetivo dar suporte ao desenvolvimento de atividades de ensino na graduação e na pós-graduação, bem como às atividades junto à sociedade por meio de projetos de extensão.

O Laboratório realiza suas atividades de ensaio de modo a atender os requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17025 e das normas técnicas vigentes. A política do LENaDe visa o atendimento às necessidades dos estudantes e professores e o compromisso quanto ao sigilo dos resultados dos ensaios. O sistema de gerenciamento do Laboratório abrange os trabalhos realizados em suas instalações e externos, que são realizados por pessoal treinado e acreditado no Laboratório.

O LENaDe identifica as seguintes linhas de pesquisa:

- Caracterização mecânica, não destrutiva, de materiais em temperatura ambiente e em altas temperaturas;
- Avaliação da integridade estrutural de construções históricas em madeira;
- Avaliação da integridade estrutural de árvores vivas (risco de queda);
- Avaliação mecânica, não destrutiva, considerando a anisotropia de materiais naturais: madeira, bambu, chapas recompostas de madeira (MLC, CLT, GluBam etc.).

## CENTRO MULTIUSUÁRIO DE ANÁLISE EXPERIMENTAL DE ESTRUTURAS

Em agosto de 2022, o LENaDe foi convidado a fazer parte da constituição de um Laboratório Institucional de Pesquisa (LIPq).

A proposta buscou associar o Laboratório de Análise Experimental de Estruturas (LAEES), do Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia da UFMG, e o LENaDe.

Tal iniciativa de integração foi denominada “Centro Multiusuário de Análise Experimental de Estruturas” (CEMAEES).

A organização do CEMAEEES é formada por 20 professores, sobretudo, da Escola de Engenharia e da Escola de Arquitetura, contando, dentre estes, com um professor da Escola de Medicina e um da Escola de Veterinária. A coordenação está a cargo do professor Rodrigo Caldas (Departamento de Estruturas) e a subcoordenação é feita pelo professor Edgar Carrasco (Departamento TAU). Também conta com corpo técnico da Escola de Engenharia. Outros professores do Departamento TAU participam do Centro: no Comitê Gestor (professores Cynara Bremer e Marco Antônio Rezende) e na Comissão de Usuários (professoras Andréa Franco e Sofia Bessa).

O CEMAEEES tem por missão aplicar o conhecimento científico relacionado ao comportamento das estruturas e dos materiais. Trata-se de um Centro multiusuário, colaborativo, sendo possível que o público-alvo de diversas áreas do conhecimento possa fazer uso dessa estrutura.

Além de disponibilizar sua infraestrutura, contribuindo para a formação científica e tecnológica de professores, estudantes, pesquisadores e outros profissionais da área, o CEMAEEES busca apoiar

a transdisciplinaridade e fomentar o intercâmbio acadêmico-científico e tecnológico entre as comunidades interna e externa à UFMG.

## ATIVIDADES DE EXTENSÃO

No âmbito da extensão, até 2010, o Departamento TAU trouxe grande contribuição em atividades extramuros, por meio de seu Centro Experimental de Treinamento e Prestação de Serviços (CETEPS), no desenvolvimento do “Programa Comunitário de Assessoria a Comunidades e Municípios Carentes”, efetivando inúmeros projetos, relativos a edificações para instituições filantrópicas e comunidades carentes, processos de usucapião e regularização de imóveis, assessoria à comunidade, dentre outros (Departamento TAU, 2008).

Além disto, nos últimos 30 anos, o Departamento vem desenvolvendo várias ações de extensão e tem oferecido cursos, consultorias e programas ligados à gestão ambiental. Nesse sentido, realizou projetos de extensão envolvendo ensino e pesquisa, com destaque aos projetos “Prática do Sistema Informatizado de Orçamento e Acompanhamento de Obras” e “Novas Ferramentas Tecnológicas para a Construção Civil”. Numa visão mais ampla do conceito de Conforto Ambiental, o Departamento TAU conduziu vários projetos de extensão em parceria com outras Unidades da UFMG e grupos de saúde, tratando de aspectos ergonômicos, segurança do trabalho e saúde postural.

A participação da UFMG no Consórcio Brasil do concurso Solar Decathlon 2010 se deu a partir de atividades extensionistas do Departamento TAU, contribuindo, igualmente, para a divulgação de seus trabalhos de pesquisa junto aos estudantes e demais faculdades de arquitetura do Brasil.

Foram realizados, também, cursos de *softwares* de ponta, como o ENVI-Met e o ARCVIEW, que contou com alunos de outros Estados, e o Ciclo de Palestras de Arquitetura e Engenharia de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

Merece destaque, ainda, o projeto “Fazenda Sustentável da UFMG” (organizado pela Pró-Reitoria de Extensão, envolvendo as Escolas de Engenharia, de Arquitetura, de Veterinária e o Instituto de Ciências Biológicas), o projeto “Um Pico no Circuito Estrada Real”, o projeto “Estudos Histórico-Geográfico da Serra da Moeda e da Serra da Calçada” (pesquisa e extensão que envolveu bens culturais e ambientais da Serra da Moeda, em parceria com a Brandt Meio Ambiente, PUC Minas e Sindiextra), o projeto “Catadores de Sonhos” (realizado junto à ASMARE e tendo sido registrado em livro publicado em 2017), o projeto “Flores do Morro” (cujo propósito é a realização de atividades com mulheres do Morro das Pedras), o projeto “Design para a Juventude” (que propõe ações junto a escolas de regiões com baixo IDH), o projeto “SUCHUS Novos usos para o couro de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*)” (convênio do ICMBio para desenvolvimento de produtos e geração de renda de comunidade da Amazônia envolvida no manejo do jacaré-açu), e o projeto “Carro Biblioteca - Biblioteca Pública Luís de Bessa” (elaboração do projeto de adaptação e melhoria no ônibus-biblioteca a partir de solicitação da superintendência de Bibliotecas Públicas e Suplemento Literário, órgão da Biblioteca Pública Estadual Luiz de Bessa da Secretaria do Estado de Cultura de Minas Gerais).

Diante disto, observa-se que as atividades extensionistas desenvolvidas pelo Departamento TAU têm sido um importante meio para colocar em prática os resultados de pesquisa, buscando, também, seja na síntese de projeto, seja a partir do assessoramento a arquitetos projetistas e órgãos públicos, integrar as ferramentas e métodos desenvolvidos para a melhoria da construção e desempenho das edificações, da produção de bens, da interação com

usuários, da geração de renda e da qualidade de vida das pessoas, dando respostas aos problemas sociais do País, em trabalho conjunto com comunidades. Nesse sentido, essas atividades extramuros do Departamento produzem casos que são trazidos e debatidos no ensino de graduação e pós-graduação, identificando questões e problemas na prática profissional, que podem, ainda, retroagir e se transformar em temas para novas pesquisas e ações de extensão.

## EVENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS PROMOVIDOS

Ao longo dos anos, o Departamento TAU teve a oportunidade de organizar e sediar importantes encontros técnico-científicos, quais sejam:

- Em 2006: 1º Seminário de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil;
- Em 2007: IX Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC 2007) em conjunto com o V Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído, ocorrido em Ouro Preto e promovido pela Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, em parceria com a UFMG (Departamento TAU) e a Universidade Federal de Ouro Preto;
- Em 2010: 1º Simpósio Internacional de Arquitetura e Construção Sustentável (SIACS), ocorrido no âmbito da VII edição do Minascon - Desenvolvimento e Sustentabilidade, evento unificado da cadeia produtiva da indústria da construção;

- Em 2017: International Symposium on Sustainable Design + Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (ISSD+SBDS 2017), realizado pelo Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável e pelo Departamento TAU na EA-UFGM;
- Em 2019: 2º Seminário de Arquitetura Vernácula: Patrimônio e sustentabilidade, realizado em conjunto com a Universidade Federal da Bahia, presencialmente, e tendo sido o primeiro seminário da área com chamada de trabalhos;
- Em 2021: 3º Seminário de Arquitetura Vernácula Popular: olhares sobre o Brasil realizado em conjunto com a Universidade Federal da Bahia de maneira virtual.

## REFERÊNCIAS

DEPARTAMENTO TAU. **Plano Plurianual 2009-2013**. Departamento de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo. Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2008.

KOLCABA, K.; WILSON, L. Comfort Care: a framework for perianesthesia nursing. **Journal of PeriAnesthesia Nursing**, New York, v. 17, n. 2, p. 102-114, April, 2002.

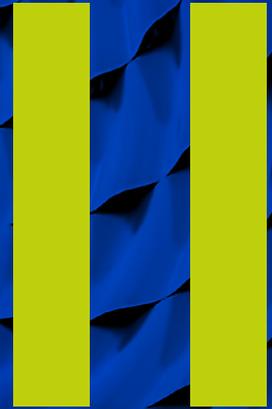
PAIVA, J. E. M. **Relatório substanciado de atividades apresentado como requisito parcial à obtenção de progressão vertical à classe de Professor Associado**. Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2011.

REZENDE, M. A. P. **Influência da Tecnologia Construtiva na Arquitetura**: estudos de casos nos Conjuntos COHAB-MG do Município de Belo Horizonte (1964-1988). 1988. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Escola de Arquitetura, UFGM, Belo Horizonte, 1998.

SOUZA, R. V. G. O conforto ambiental como parâmetro de conservação de energia. Congresso Técnico-Científico De Engenharia, Florianópolis. **Anais...** Universidade Federal de Santa Catarina, vol. 1, 1996. p. 43-46.

VIANNA, N. S. Tecnologia e Arquitetura. *In*: MASCARÓ, L. (org.). **Tecnologia e Arquitetura**. São Paulo: Nobel, 1990. p. 33-60.

Parte



**TECNOLOGIA,  
ARQUITETURA  
E URBANISMO,  
DESIGN**

# RES ET TALIS

*Victor Mourthé Valadares*

Tecnologia!? Estudo das técnicas sobre algo; uma ciência posta em prática num cotidiano; atributo para algo que agrega inovação. Um departamento para abordá-la em arquitetura e urbanismo!? Ambiências fenomênicas de caráter cultural vivenciadas na experiência de alguém de um grupo social de uma sociedade, num tempo e lugar; artefatos complexos de constituição intencionada de imbricada solidez e vacuidade significantes requerem imprescindíveis tecnologias no seu devir e persistir. Um cisma, como assim?

Com o aval da comunidade acadêmica da Escola de Arquitetura da UFMG no início dos anos 90 do século passado, na mudança curricular à época às voltas com uma (re) departamentalização na Unidade, como apresentado anteriormente, surge o Departamento TAU, agora com seus 30 anos, de cuja celebração esta publicação participa. Talvez o motivo da celebração de seu trigésimo ano seja uma constatação interna de uma certa maturidade que o Departamento TAU tenha adquirido ao longo desses anos, com um reconhecimento de suas importantes ações em ensino, pesquisa, extensão e administração interna e institucional no âmbito da unidade e da UFMG. Essa referida maturidade vem imbuída de vigor e resiliência para os desafios do projeto departamental delineado nos planos plurianuais que se consistiram numa ação rotineira desde sua origem.

Acompanhei sua gênese como discente e seus primeiros anos já como docente, estando sempre envolvido, desde o período como professor substituto, com a área do conforto ambiental. E não dizendo de passagem, os anos iniciais do Departamento TAU

foram turbulentos, através de uma gestão de direção de unidade que não mediu esforços, seja em questionar a pertinência de um Departamento de Tecnologia em nossa Unidade, seja em extirpá-lo do espaço físico dela. Este movimento negativista e contraditório em torno da Tecnologia e um Departamento para tal numa Escola de Arquitetura, talvez de caráter libertário que seja da noção de “arquitetura é construção” e seu vínculo com disciplinas da engenharia, procurando desencarná-la de uma materialidade que lhe é inerente e cuja solidez define a imaterialidade de sua vacuidade que, ambos imbricados, lhe são constituintes.

Pelo que pude concluir, a motivação de tal movimento eram quimeras de questões, mais conotativas que denotativas, acerca do tema pelo qual se levantou a bandeira; mais pessoais, passionais e suas sórdidas repercussões, manifestação de uma faceta do humano, concomitantemente abjeto e objeto de atenção e cuidado para precauções nas inter-relações pessoais em ambiente laboral ou não.

Não vou entrar aqui em detalhes de obstrução de concursos docentes para evitar a composição de quadro docente no Departamento; intempestivo envio administrativo autoritário das disciplinas departamentais do Departamento TAU para a Escola de Engenharia, que sensatamente as devolveu; mitificação de uma imagem pejorativa institucional do Departamento TAU; polarização política que resultou inclusive em intervenção da administração central em resultado eleitoral e uma espécie de “persuasão cognitiva” discente e hostilização de colegas docentes do Departamento, com necessidade inclusive de retratação mediante processo judicial e *outras coisas más* ... criação de um curso noturno peculiar em relação ao diurno com formatos distintos, fomentando estratégias de desgaste do formato diurno e quiçá sua substituição, a atual velada pressão psicológica que sofrem alguns discentes que se manifestam interessados pela tecnologia na sua formação em nossa Escola em Arquitetura Urbanismo. Querelas, vorazes querelas... Aos caminhantes por estas veredas, atenção às aparências...

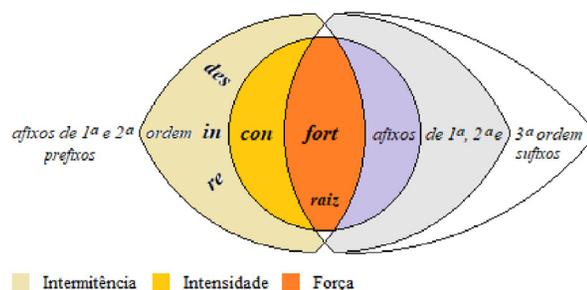
Mas, o Departamento TAU mostrou-se firme em seu propósito, resistiu e veio a ser fortalecido no contexto do Programa REUNI, especialmente pelo fato de apresentar proposta e vir a ter no seu corpo docente a maior parte dos novos professores para o Curso de Design na UFMG. E é sobre o tema do fortalecimento que vou me ater agora, o qual diz respeito à minha área de atuação no Departamento TAU, ainda que não tão evidente por ora essa relação. Vou abordar a noção do conforto e seu impacto na concepção vitruviana da arquitetura e sua relação com a tecnologia em Arquitetura e Urbanismo.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE A PALAVRA

Com base num estudo da palavra no contexto cultural da língua portuguesa no Brasil, lidando os com aspectos sincrônico e diacrônico nas perspectivas da morfologia, etimologia, acepções e sinonímia a partir do termo matriz confortar e seus variantes, foi possível conhecer o cerne acepcional do termo e a riqueza com que se manifesta em nossa língua, riqueza esta que evidencia sua importância.

Segundo Heckler (1984), cada palavra é unidade linguística de forma e significado a ela atribuídos pelo uso corrente, constituída de morfemas. Morfema é uma unidade mínima significativa subdividida em lexema (ou raiz) e gramema (ou afixo), este último consistindo do prefixo ou sufixo. Em con-fort-á-vel, um exemplo, cada elemento compositivo individualizado é um morfema, onde, na sequência dos elementos constitutivos apresentada, o primeiro (con) e o quarto (vél) são gramemas, prefixo e sufixo respectivamente; o segundo, em negrito, é o lexema ou raiz (fort); e o terceiro, um elemento de ligação (á). Além de significantes, esses afixos possibilitam classificar as palavras tais como substantivos, adjetivos, advérbio e verbos, por exemplo. Na Figura 1, consta uma configuração morfêmica genérica de conforto.

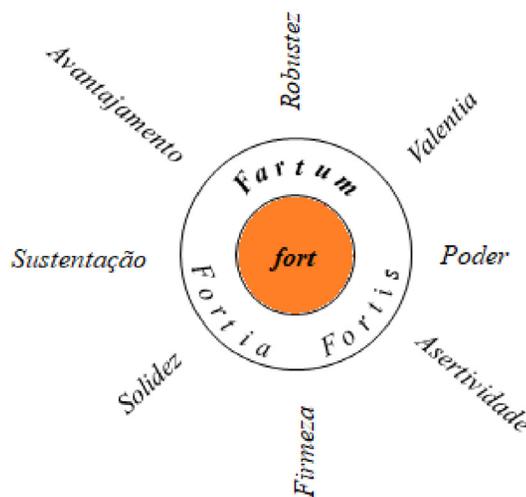
Figura 1 - Configuração morfêmica da palavra conforto



Fonte: Valadares, 2018.

Morfologicamente, *confortar* pertence à família denominada *Fartum* que remete à *robusto*, *valente*, *poderoso*, equivalente no latim a "*fortia*"; e ao adjetivo "*fortis*", com liame ao lexema indo-europeu na forma hipotética "*dherg-*" e "*dhergh-*", em sânscrito "*drmhati*" significando "*ele afirma*"; equivalente ao "*derezo*", no avestão com o sentido de "*firme, sólido*"; equivalente ao *zarga*" no antigo alemão; equivalente ao antigo eslavo "*druzati*", *segurar*; e também ao grego "τροφιζ", *grande, grosso*. Na Figura 2, consta uma radiação lexical com base na família e línguas indo-europeias.

Figura 2 - Radiação lexical da raiz "fort"

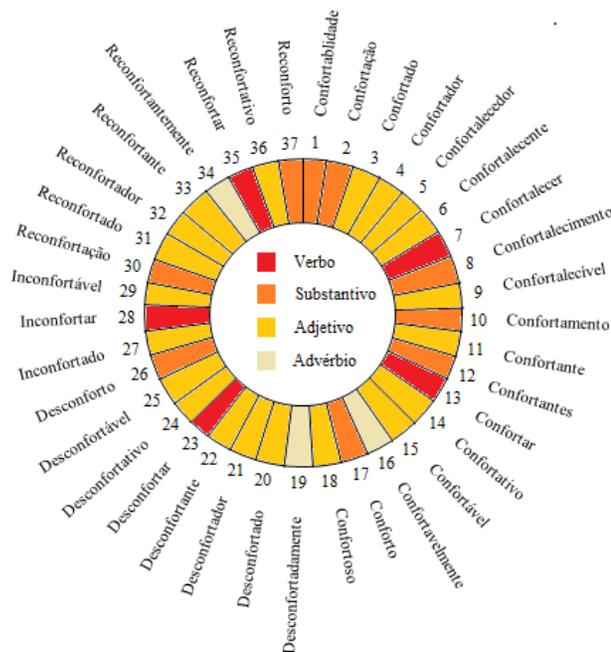


Fonte: Valadares, 2018.

A palavra *conforto* pertence ao vocábulo *confortar*, o qual, como visto, possui lexema único (- *fort* -), idêntico em todas as 37 formas livres identificadas em três dicionários consultados da língua portuguesa (Ferreira, 1999; Caldas Aulete, 1968; Houaiss, 2009), as quais estão apresentadas na Figura 3, excluindo gramemas de tempo, modo, voz e aspecto, assim como os de número, gênero e grau. Pode-se considerar que a riqueza de classes, na qual um termo matriz se desdobra na língua gerando sua cognação, expressa a vitalidade de ideias ou sentidos imanentes. O leitor tem aqui a oportunidade de constatar isto em relação ao vocábulo *conforto*.

Nessa riqueza de classes de palavra (verbo, substantivo, adjetivo, advérbio) relacionadas com referência à vigência ou não do *conforto*, há predominância de adjetivos que qualificam, seguido de substantivos que denominam, seguido por sua vez dos verbos que acionam e, por fim, seguido dos advérbios que circunstanciam. A noção de intermitência expressa uma oscilação entre opostos *confort ... - desconfort ... / incomfort ...* e no potencial de restituição *reconfort ...* é notório acrescentar a noção de polaridade vigência – não vigência do fenômeno. Mas trata-se aqui de uma polaridade convencional positivo ↔ negativo sendo que é possível melhor situá-la numa polaridade transpassante, uma vez que tanto o desconfortável / incomfortável pode ser uma experiência de excessos ou carências. Assim, o *conforto* estaria melhor associado ao estado virtuoso ou privilegiado imune ao prejuízo do muito positivo e do muito negativo: ( - - ) ↔ nem ( - ), nem ( + ) ↔ ( + + ), conforme expresso no Quadro 1, a seguir.

Figura 3 - As 37 formas livres do vocábulo confortar identificadas com lexema “fort” presente



Fonte: Valadares, 2018.

Quadro 1 - Conforto como virtude ou privilégio entre estados limites contrastantes e dolentes.

| PENÚRIA                           | ↔                        | CONFORTO   | ↔                          | LUXÚRIA <sup>1</sup> |
|-----------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------|----------------------|
| Estoicismo                        |                          | Epicurismo | Hedonismo                  |                      |
| Sofrimento                        | Desconforto por escassez | Satisfação | Desconforto por excesso    |                      |
|                                   | Matriz de itens ausentes |            | Matriz de itens supérfluos |                      |
|                                   | Rudimentar               |            | Sofisticado                |                      |
|                                   | Tradição                 |            | Inovação                   |                      |
| 1 - Na acepção latina de excesso. |                          |            |                            |                      |

Fonte: Valadares, 2018.

Concluindo as considerações sobre a palavra, na abordagem acepcional, na Figura 4 consta seis grupos acepcionais cuja identificação surgiu de aproximações semânticas previamente elaboradas, mas não apresentadas aqui, que são abrangidos por três domínios acepcionais constituintes de três núcleos acepcionais iminentes do conforto. O *núcleo acepcional* mais remoto é o *autóctone* (NaA) que abrange os grupos acepcionais fortalecimento, recurso e nutriz. O grupo *fortalecimento* abrange noções de força, vigor, alento, ânimo e encorajamento; o do *recurso* envolve indumentária (agasalho e luvas), auxílios, meios e possibilidade; e do *nutriz* envolve nutrição (alimentos fortificantes, principalmente). Esses três grupos acepcionais compõem o domínio acepcional de *empoderamento* constituinte do NaA.

O *núcleo acepcional* intermediário consiste no *medievo* (NaMe) que abrange o grupo *acolhimento* o qual envolve consolo, (a) conchego, proteção e segurança e compõe o domínio acepcional de bem-estar *bio-psíquico-emocional*, constituinte do NaMe. O *núcleo acepcional* mais recente consiste no *moderno* (NaMo) que abrange os grupos de *regozijo* e *boticado*. O grupo *regozijo* envolve as noções de comodidade, adequação, conveniência, prazer e tranquilidade; o grupo *boticado* envolve as noções de alívio, lenitivo, remédio, tônico, bálsamo e refrigerio. Tais grupos acepcionais compõem o domínio acepcional de bem-estar *bio-físico-material*, constituinte do NaMo.

O conforto abordado com foco difuso deve abranger os núcleos acepcionais autóctone, medieval e moderno. Embora haja uma tendência de sua abordagem em contextos de amparo emocional, o tema do conforto foi expandido para outro mais amplo de bem-estar em geral, não restrito à travessia de experiências trágicas na vida, pois passou a estar vinculado também à satisfação de desejos de modos de ser e estar na sociedade para além do trágico. Oscila agora entre o contingente e o conveniente, no esquecimento do que lhe era o essencial em sua origem. Apenas no campo disciplinar da enfermagem o foco difuso é enfático, com o confortalescente

suscitando o vigor, administrando artefatos e direcionado afetos ao confortável na expectativa que a experiência da confortação seja plena e consumada naquilo que é possível nas circunstâncias apresentadas.

**Figura 4 - Núcleos acepcionais para conforto**



Fonte: Valadares, 2018.

O confortar é um recurso que temos à disposição para a lida com as demandas com as quais nos deparamos nos *espaços de vida da vida no mundo de mundos de vida* de uma maneira geral. É plausível considerar o conforto como um modo de comportamento privilegiado, pois, se este “não é privilegiado, será considerado pelo sujeito como um comportamento difícil ou imperfeito” (Merleau-Ponty, 2006, p. 228). E complementando,

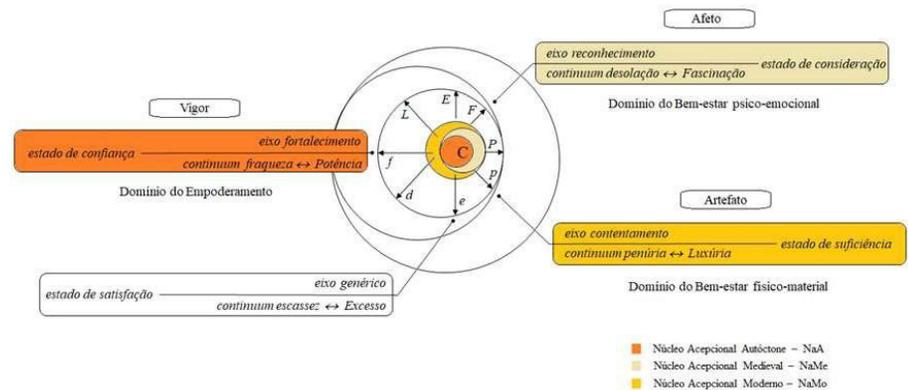
(...) “comportamento privilegiado é aquele que permite a ação (...) mais adaptada: (...) Cada organismo tem (...) na presença de um meio dado, suas condições ótimas de atividade, sua própria maneira de realizar o equilíbrio (...) [cujas] determinantes interiores (...) são dadas (...) por uma atitude geral em relação ao mundo” (Merleau-Ponty, 2006, p. 232).

Então o conforto é este comportamento privilegiado de satisfação de demandas num ponto de equilíbrio que podemos representar num eixo de *continuum* escassez – excesso. Pelas noções intrínsecas ao termo, são delineados três eixos de tensão: o do contentamento, *continuum* penúria – luxúria, estado de suficiência, vinculado ao domínio do bem-estar físico-material associado ao artefato; o do fortalecimento, *continuum* fraqueza – potência, estado de confiança, vinculado ao domínio do empoderamento, associado ao vigor; e o do reconhecimento, *continuum* desolação – fascinação, estado de consideração, vinculado ao domínio do bem-estar psíquico- emocional, associado ao afeto.

Tendo em vista que o desconforto está presente num e noutro extremo do *continuum*, uma representação possível dessa ideia é uma esfera em cujo centro nuclear constam os estados de conforto – suficiência, confiança e consideração – perpassado pelos eixos correlatos, e, na superfície, os desconfortos correspondentes contrastantes entre si.

Na Figura 5, consta uma síntese das considerações sobre o conforto, procurando situá-lo entre o afeto e o artefato destacando ao centro aquilo que é sua essência, isto é, o vigor, a força. Nesses termos, confortar, conforto, confortável, confortavelmente, resgatando suas expressões associadas, respectivamente, as quatro classes da palavra para uma ação, um estado, uma qualidade e uma maneira que em conjunto revela o valor do vocábulo vinculado a uma experiência primordial na relação dos seres humanos no mundo, não consiste em algo pejorativo ou temerário do tipo *busque-o mas dele desconfie*, uma vez que no vigor, no afeto e no artefato vamos constituindo um mundo que por sua vez vai nos constituindo numa relação dialética entre o em si e o para si que por uma ocasião peculiar configurou, na particularidade do humano, modos de ser e mundo no mundo de mundos entrelaçados e interdependentes simultaneamente adaptadores e adaptáveis.

Figura 5 - Síntese da análise noética-noemática.



Fonte: Valadares, 2018.

## IMPACTO DA NOÇÃO DE CONFORTO NA CONCEPÇÃO VITRUVIANA DA ARQUITETURA

Descolando do aspecto difuso do conforto para focar no âmbito da arquitetura e urbanismo, ou seja, do ambiente construído, em geral, destacando sua imanência neles, não restrito ao ambiental, mas procurando ir além, vou recorrer à noção de arquitetura na tradição greco-romana, através do legado de Vitrúvio<sup>4</sup>. No seu entendimento, as edificações deveriam atender a três princípios, *firmitas*, *utilitas* e *venustas* denominações originalmente latinas, recuperadas no Quadro 2 e relacionadas com quatro interpretações.

4 Arquiteto romano que viveu no século I a.C. autor da obra "De Architectura", único tratado europeu do período greco-romano que chegou aos nossos dias e serviu de fonte de inspiração a diversos textos sobre Arquitetura e Urbanismo, Hidráulica, Engenharia, desde o Renascimento. (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Vitrúvio>).

As palavras destacadas em **negrito** e *itálico* de cada referência e para cada princípio orientaram na identificação do aspecto pelo qual se estabelece uma relação com o conforto. Entre tais referências é importante destacar Moore (*apud* Snyder; Catanese, 1984, p.65), que traduz tais princípios como firmeza, comodidade e prazer e que atualmente remete à tecnologia, função e estética no seu entendimento. O autor reforça a ideia da arquitetura como uma disciplina de síntese e que tais princípios estão vinculados às relações que o campo disciplinar da arquitetura possui com os campos disciplinares da engenharia, ciências sociais e artes.

Arquitetura se constitui na fronteira de campos de saberes vários, e um profissional bem-preparado tem de ser capaz de alinhavá-los na sua tecitura profissional. Então, sem essa de questionar a pertinência de tecnologia e um Departamento de Tecnologia numa Escola de Arquitetura. É inadmissível que questões pessoais e passionais interferiram na capacitação de nossos jovens-adultos atuarem perante os desafios da arquitetura e urbanismo em nossa sociedade. Arquiteto não faz só projeto, ele *também* projeta.

Na última linha do Quadro 2, consta então no que cada princípio especificado se relaciona com o conforto: Firmitas ↔ Fortificação / sustentação; Utilitas ↔ Bem-estar físico/adequação e Venustas ↔ Bem-estar Estético/fruição. É interessante notar como a noção de conforto permeia esses três princípios vitruvianos, o que evidencia o vigor do termo com o campo disciplinar e seu aspecto impactante na tradicional noção de arquitetura num sentido amplo, no lastro cultural greco-romano.

**Quadro 2 – Interpretações dos princípios que regem a construção de edifícios segundo Vitruvius**

| Latim:<br>Fonte:                                       | FIRMITAS  | UTILITAS   | VENUSTAS  |
|--|---|--|---|
| Vitruvius / Maciel e Howe (2006)                       | <b>solidez</b>  | <b>utilidade</b>   | <b>beleza</b>   |
|  | firmeza, consistência, <i>robustez</i>  | uso, funcionalidade, proveito, <i>vantagem</i>   | elegância, <i>estética</i>  |
|  | "escavação dos fundamentos até chão <i>firme</i> "  | "sem qualquer impedimento a <i>adequação</i> do uso dos solos, assim como uma repartição apropriada ao tipo de exposição solar"  | "aspecto da obra para <i>agradável</i> e elegante medidas das partes correspondam a uma adequada lógica de comensurabilidade"                       |
| Vitruvius / Rowland, Howe e Dewar (1999)               | <b>soundness</b>  | <b>utility</b>   | <b>attractiveness</b>   |
|  | "the foundations have been laid <i>firmly</i> and building materials may be, they have been chosen with care but not excessive frugality" | "design allows faultless, unimpeded use the disposition of the spaces and the allocation of each type of space is properly oriented, <i>appropriate</i> , and comfortable" | "the appearance of the work is <i>pleasing</i> and elegant, and the proportions of its elements have properly developed principles of symmetry"     |
| Vitruvius / Morgan (1960)                              | <b>durability</b>   | <b>convenience</b>   | <b>beauty</b>   |
|  | foundations are carried down to the <i>solid</i> ground and materials wisely and liberally select   | Arrangement is faultless and present no hindrance to use and when each class of building is assigned to its suitable and <i>appropriate</i> exposure                       | appearance of the work is <i>pleasing</i> and in good taste, and when its members are in due proportion according to correct principles of symmetry |
| Vitruvius / Moore (apud Snyder e Catanese, 1984, p.65) | <b>firmeza</b>  | <b>comodidade</b>  | <b>prazer</b>   |
|  | tecnologia  | função   | estética  |
| <i>Relação com o conforto</i>                          | FORTIFICAÇÃO enquanto sustentação   | BEM-ESTAR FÍSICO enquanto adequação  | BEM-ESTAR ESTÉTICO enquanto fruição   |

Fonte: adaptado de Valadares, 2018.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda (1910-1989). **Novo Aurélio Século XXI**: o dicionário da língua portuguesa.3.ed. Rio de Janeiro : Nova Fronteira, 1999.

AULETE, Francisco Júlio de Caldas (1823-1878) Garcia, Hamílcar de; Nascentes, Antenor. **Dicionário contemporâneo da língua portuguesa**.5.ed. Rio de Janeiro : Delta, 1968.

HECKLER, E. **Dicionário Morfológico da Língua Portuguesa**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1984.

HOUAISS, Antônio (1915-1999) e Villar, Mauro de Salles (1939-). **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**, pelo Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa. 1.ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

MERLEAU-PONTY, M. **A estrutura do comportamento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

SNYDER, J.C.; CATANESE, A.J. **Introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

VALADARES, V.M. **Entre o afeto e o artefato**: o conforto em questão. Tese (Doutorado em Psicologia Social). São Paulo, 2018.

VITRUVIO; MACIEL, J.; HOWE, T. N. **Tratado de Arquitetura**.Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2006.

VITRUVIUS; MORGAN, M. H. **Vitruvius**: the ten books on architecture. New York: Dover, 1960.

VITRUVIUS; ROWLAND, I. D.; HOWE, T. N.; DEWAR, M. J. S. **Vitruvius**: ten books on architecture; New York, USA: Cambridge University Press, 1999.

# O DESIGN NA ESCOLA DE ARQUITETURA

*Andréa Franco Pereira*

As discussões para a criação do Curso de Graduação em Design da UFMG tiveram início em 2003. Devo admitir, graças a minha provocação inicial, motivada pela ansiedade e desejo em fazer parte desta reconhecida Universidade. Assim, em março daquele mesmo ano, entrei em contato por e-mail com a Secretária Geral da EA-U-FMG, me apresentando como designer recém-chegada de doutoramento na França e expondo evidências sobre a carência de cursos superiores em design no Estado de Minas Gerais, face a crescente demanda, que seria suprida somente pelo Curso da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Sem hesitar, no dia seguinte ao meu contato, fui convidada para uma reunião pelo professor Leonardo Barci Castriota, que na ocasião era o Diretor da EA-UFGM.

Nesse primeiro encontro, a empatia entre nós foi imediata e adentramos em uma longa discussão sobre os vários aspectos do design, que na percepção do professor Leonardo Castriota estaria, inicialmente, mais voltado ao design gráfico. Expliquei que minha formação era centrada no design de produto e, então, aprofundamos juntos sobre a Escola Bauhaus e a influência de importantes nomes da arquitetura trazida para o design, tais como Walter Gropius, Mies van der Rohe e Marcel Breuer; sobre a interconexão entre design de produto, design gráfico e ambiente construído, desde as concepções urbanísticas e seus equipamentos, até às soluções dos espaços habitados das edificações.

Ampliamos as reflexões sobre os benefícios da implantação do Curso de Design na EA-UFMG, tanto para uma “retomada” dessas conexões que outrora haviam sido propostas, quanto para a ampliação de vagas e aproveitamento da infraestrutura instalada. De imediato pensamos na possibilidade de implantação de um curso noturno, com vistas a utilizar as instalações existentes em horário ocioso, permitindo maior acessibilidade para o aluno que trabalhasse e trazendo retorno à sociedade por meio das ações da universidade pública. Ainda nesta reunião, começamos a especular sobre como poderíamos construir o Curso. Entendemos que, face ao mundo cada vez mais complexo, deveríamos conceituá-lo sobre uma base interdisciplinar. Nos perguntamos se uma abordagem integral do design, envolvendo tanto a área de produto quanto a área gráfica, em um único curso, não seria mais interessante.

Nessa perspectiva de interdisciplinaridade, começamos a identificar quais seriam os parceiros e chegamos a nomes de professores designers que conhecíamos na Escola de Belas Artes e na Escola de Engenharia da UFMG que, eventualmente, poderiam se unir à empreitada. Observamos o caráter tecnológico inerente ao design e que o departamento mais indicado a acolher o futuro Curso devesse ser o de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo. E, assim, nesse encontro entusiasmado, demos o pontapé inicial do projeto do Curso de Design na EA-UFMG (Pereira, 2023).

Em seguida, em maio de 2003, foi constituída, junto à Diretoria da EA-UFMG, uma “Comissão Inicial de Estudos” com o objetivo de investigar as bases preliminares para a criação de um novo Curso de Graduação em Design.

## CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

A EA-UFMG, ao longo de sua existência desde 1930, foi essencialmente marcada pela oferta do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, ressentindo-se da proposição de outros cursos de graduação afins, ligados a aspectos essenciais da produção e que se articulassem com a Arquitetura, o Urbanismo e as Artes Visuais. A criação de novo curso na Unidade tornou-se, portanto, oportuna, de modo a ampliar o alcance da formação acadêmica e maximizar a utilização da capacidade instalada. A implantação do bacharelado em Design viria preencher uma lacuna de oferta de cursos de graduação na UFMG no período noturno, somando-se à relevância social e econômica que a atividade do design vinha alcançando no País naquela época.

A partir dos estudos iniciais, em 21 de maio de 2004, a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) da UFMG, por meio da Portaria n.º CG 0114/2004, instituiu uma comissão de trabalho encarregada de apresentar, para apreciação da Câmara de Graduação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE), estudo sobre a criação do Curso de Graduação em Design na UFMG. Tal Comissão foi presidida pelo Departamento TAU, na pessoa do professor José Eustáquio Paiva, contando também com a presença da professora Andréa Franco, além de outros docentes tanto da EA-UFMG quanto da Escola de Belas Artes e da Escola de Engenharia<sup>5</sup>. A Comissão foi assim constituída, tendo em vista que as três unidades envolvidas apresentavam em seus programas áreas de conhecimento e capacitação ligadas ao design. Diante disto, o projeto do Curso de Design

5 Prof. José Eustáquio Machado de Paiva e Profa. Marieta Cardoso Maciel (Escola de Arquitetura), Prof. Jalver Machado Bethônico e Prof. Marcelo Drummond Lage (Escola de Belas Artes), Prof. Eduardo Romeiro Filho (Escola de Engenharia) e Andréa Franco Pereira (consultora ad hoc, na ocasião bolsista recém-doutor do CNPq).

considerou as perspectivas e anseios dessas três áreas no sentido de constituir condições para um trabalho cooperativo.

Alguns meses depois, em 12 de setembro de 2005, a Egrégia Congregação da Escola de Arquitetura, em reunião presidida pela professora Ana Lúcia Almeida Gazzola, então Reitora da UFMG, aprovou por unanimidade o projeto de criação do Curso Noturno de Graduação (bacharelado) em Design. No período que sucedeu a esta reunião, querelas na Escola de Arquitetura e diversos motivos imponderáveis inviabilizaram a aprovação do Curso junto ao Conselho Universitário. Três anos mais tarde, para atender ao Programa REUNI, o Projeto Pedagógico do Curso de Design da UFMG (EA, 2008), com as devidas reformulações aderentes ao Programa REUNI proposto pela UFMG, viera a ser novamente aprovado pela Congregação da EA em 14 de maio de 2008. Seguindo o trâmite, o Projeto Pedagógico fora recebido pela PROGRAD em 03 de junho de 2008 e fora aprovado pela Câmara de Graduação do CEPE em novembro de 2008. Finalmente, no primeiro semestre de 2009, o Curso de Graduação em Design da UFMG teve início, sediado na Escola de Arquitetura e ofertado no período noturno com 60 vagas abertas para duas entradas por ano.

Tive a oportunidade de colaborar na elaboração conceitual do Curso, desde as primeiras ideias, ajudando, também, na elaboração das ementas de todas as disciplinas propostas. Os trabalhos de elaboração do Projeto Pedagógico foram realizados pela Comissão ao longo de todo o ano de 2004, na sala 314 da EA-UFMG, onde nos reuníamos todas as quartas-feiras no período da tarde. Tínhamos como fundamento as diretrizes curriculares previstas pelo MEC (Resolução nº 5, de 8 de março de 2004 do CNE/CES), tendo em vista a outorga de titulação única, sendo esta Bacharel em Design.

A Comissão analisou os currículos dos principais cursos de Design no País, estudando, detalhadamente, a situação do design no Estado de Minas Gerais e o perfil do designer brasileiro, e

considerando uma perspectiva de inserção internacional. Tais estudos apontaram para a necessidade de uma formação que viesse a propiciar uma atuação mais ampla e generalista do profissional, ao mesmo tempo, privilegiando atuações especializadas. Sendo assim, optou-se por uma estrutura curricular constituída por um tronco comum de conteúdos fundamentais, que se desdobraria em três percursos, sendo eles: “Design para a Construção” (cuja ideia seria estimular o design de objetos, sinalização etc., voltado para o setor da construção civil, aproveitando as competências da própria EA-U-FMG), “Design Gráfico” e “Design do Produto” (estes que representariam as clássicas áreas de atuação do designer), possibilitando ao aluno integralizar sua formação conforme suas próprias demandas. Ao adotar o conceito de percurso, a Comissão preservou a titulação única de Bacharel em Design.

Como se pode observar, a história da criação do Curso de Graduação em Design na UFMG se deu em duas fases. A primeira, diz respeito a uma iniciativa espontânea da EA- UFMG, em 2003, de propor um novo curso de graduação. A segunda, em 2007, corresponde à integração de seu Projeto Pedagógico ao Programa REUNI da UFMG. Nesse contexto, a participação do Departamento TAU foi fundamental para o processo, não somente presidindo a Comissão encarregada da redação do Projeto Pedagógico, mas, também conduzindo todo o trabalho de sua reformulação, bem como de sua implantação, para o qual estive à frente a partir de 2007.

A ideia da criação do Curso de Graduação em Design na UFMG assentou-se sobre duas razões principais: 1) carência de cursos superiores de design no Estado de Minas Gerais e 2) proposta de expansão da oferta de vagas nos cursos de graduação nas universidades federais do País, considerando-se, especialmente, o aspecto da democratização das condições de acesso à universidade. Tais termos implicaram na opção por um curso noturno, uma vez que estudos na UFMG apontavam para a eficácia dessa estratégia de inclusão na universidade, procurando-se, neste caso, criar condições

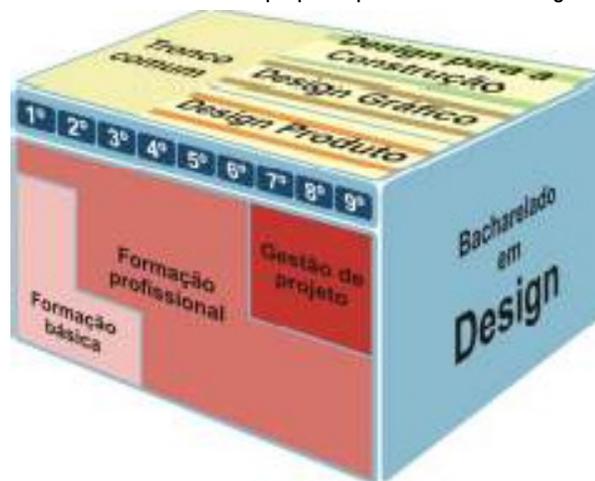
adequadas de funcionamento que buscassem favorecer, principalmente, o aluno que trabalhasse.

Design é uma atividade projetual que requer conhecimentos sobre processos de transformação de matérias-primas, qualidade, mercado, comunicação visual, logística, usabilidade e ergonomia, permitindo que os produtos desempenhem funções de uso (facilidade/dificuldade de uso, conforto físico, adequação do uso à forma, qualidade dos componentes e performance de funcionamento) e de estima (fatores simbólicos relativos ao desejo de possuir o objeto e ao prazer em usá-lo, fatores psicológicos relativos à percepção individual dos produtos, fatores ideológicos e morais relativos a valores culturais, regionais, ecológicos etc.), além de agregarem valor como mercadoria. Trata-se, portanto, de uma atividade de caráter inter e multidisciplinar, que requer a interação de vários profissionais e o estabelecimento de equipes de projeto que, dependendo da área de atuação, tendem a se constituir em função de suas afinidades disciplinares e ideológicas (EA<sup>6</sup>, 2008, p.10).

Esta foi a definição de Design dada por nós no Projeto Pedagógico aprovado em 2008. Diante disto, o currículo proposto estruturou-se em um modelo tridimensional (Figura 1) em nove semestres (períodos), no qual as disciplinas observavam, por um lado, as etapas consecutivas e interdependentes da produção, considerando os três momentos da formação em Design: formação básica, profissional e gestão de projeto. Por outro lado, consideravam os conteúdos gerais e especificidades relativas à formação acadêmica, em função de um perfil, ao mesmo tempo, generalista e voltado a setores de atuação. Isto se traduziu em um tronco comum de disciplinas e nas especificidades correspondentes aos três enfoques do design que foram adotados para o Curso e representados pelos percursos de Design para a Construção, Design Gráfico e Design do Produto. Sob uma proposta de flexibilização horizontal, que pudesse garantir maior autonomia

aos estudantes para uma construção curricular individualizada, o Curso assentou-se em formações Específica, Complementar e Livre.

**Figura 1** - Modelo tridimensional proposto para o Curso de Design da UFMG.



*Fonte: Acervo da autora.*

Dando prosseguimento à efetivação do Curso, em reunião de 19 de março de 2009, a Câmara de Graduação do CEPE aprovou a composição do Colegiado do Curso de Design, sendo constituído de Coordenador e Subcoordenador; um docente da Escola de Arquitetura, pertencente ao Departamento TAU; um docente da Escola de Belas Artes, pertencente ao Departamento de Desenho ou ao Departamento de Fotografia, Teatro e Cinema; um docente da Escola de Engenharia, pertencente ao Departamento de Engenharia de Estruturas ou ao Departamento de Engenharia de Produção; um docente da Faculdade de Ciências Econômicas, pertencente ao Departamento de Administração ou ao Departamento de Ciências Econômicas; além de mais um docente da Escola de Arquitetura, pertencente ao Departamento de Análise Crítica e História da Arquitetura ou ao Departamento de Projetos ou ao Departamento de

Urbanismo; e representantes discentes, de acordo com o Estatuto e Regimento Geral da UFMG.

Os encargos assumidos pelo Departamento TAU junto ao Curso de Design correspondem na prática (considerando as optativas ofertadas) a cerca de 70% de toda a carga horária do Curso, fazendo com que o Departamento se tornasse aquele com o maior número de docentes designers por formação (com previsão de se chegar a onze professores designers em 2024).

Nesse contexto, com vistas a permitir maior conexão com seus docentes, em 2017, o Departamento TAU solicitou a aprovação de mudança de seu nome junto à Congregação da EA-UFMG, passando a se chamar, desde então, Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo.

## DESIGN & ARQUITETURA

Em 2007, imbuída pelo desejo de que o Curso de Design fosse implantado com sucesso e com o melhor apoio de toda a comunidade da EA-UFMG, em julho, organizei a exposição “Design & Arquitetura” (Figura 2), com o objetivo de apresentar para à comunidade, às vésperas da criação do novo Curso, o potencial de integração das duas áreas. Nessa mostra, foram expostos os trabalhos, tanto de pesquisa quanto de ensino, que já vinham sendo realizados na EA-UFMG, a partir da estreita aproximação entre o design e a arquitetura.

Os trabalhos expostos diziam respeito aos resultados de projetos de pesquisas, nos quais estive envolvida: “*Projeto Fortalecimento do Pólo Moveleiro de Ubá pelo design Integrado: Desenvolvimento de Produtos para a Certificação - PRÓ-UBÁ*”, coordenado pelo professor Edgar Carrasco, junto ao Departamento de Engenharia de Estruturas da UFMG, e o “*Projeto ECOPOLO: Sustentabilidade para o*

*pólo moveleiro do Vale do Jequitinhonha: Diversificação e valorização do uso da madeira de eucalipto através do design de componentes arquitetônicos e da certificação de produtos madeireiros", coordenado pela professora Roberta Souza, junto ao Departamento TAU.*

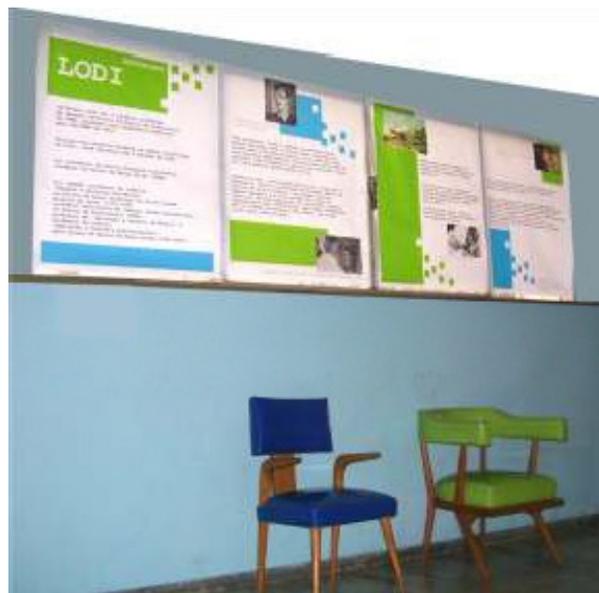
Também foram expostos os trabalhos desenvolvidos em disciplinas ministradas por mim, tais como os resultados da disciplina optativa "Tópicos em Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo - Intervenção em Design no Ambiente Construído", que contou com a participação da professora arquiteta de interiores Carmen Munõz de Frank da *Fachbereich Architektur und Innenarchitektur da Fachhochschule Lippe und Hoexter*, Alemanha, atividade ligada a projeto financiado pelo Programa UNIBRAL-Capes (Pereira, 2023).

**Figura 2** - Exposição "Design & Arquitetura", organizada em julho de 2007 na EA-UFG.



*Fonte: Acervo da autora.*

**Figura 3** - Exposição "Design & Arquitetura": homenagem ao professor Jefferson Lodi.



*Fonte: Acervo da autora.*

Além disto, uma homenagem foi feita ao professor Jefferson Lodi<sup>7</sup>, expondo o mobiliário de estilo modernista (Figura 3) projetado por ele para a inauguração do prédio da Escola de Arquitetura na década de 1950 e que, em 2003, havia sido restaurado, continuando em uso pela Diretoria e Departamentos até os dias atuais.

7 Jefferson Lodi foi o primeiro professor de desenho artístico da Escola de Arquitetura da UFMG. Graduado como Engenheiro Arquiteto pela EA-UFMG em 1951, iniciou sua carreira docente na mesma instituição em 1957, onde lecionou até a década de 1990. Também foi professor fundador da Escola de Belas Artes da UFMG e professor da Escola Guignard, Escola esta que posteriormente veio a ser integrada à UEMG.

## CONSTITUIÇÃO DO CORPO DOCENTE

O papel do Departamento TAU no Curso de Design da UFMG é central. O Departamento foi sugerido como o mais indicado a acolher o novo Curso e foi considerado o espaço de nucleação das competências da área do Design na EA-UFMG.

Sendo assim, em 2003, o Departamento TAU esteve à frente da “Comissão Inicial de Estudos” para a criação do novo Curso e, posteriormente, presidiu a Comissão de trabalho instituída em 2004 pela Reitoria. Também, conduziu todo o trabalho de reformulação do Projeto Pedagógico para atendimento às diretrizes do Programa REUNI. Na constituição do Colegiado do Curso de Design, foi designada uma cadeira para o Departamento TAU, enquanto outras quatro cadeiras foram ocupadas por Unidades, ou seja, uma pela Escola de Arquitetura, representada por seus outros três departamentos, uma pela Escola de Belas Artes, representada por dois departamentos, uma pela Escola de Engenharia, representada por dois departamentos, e uma pela Faculdade de Ciências Econômicas, representada por dois departamentos. Além disto, desde sua criação, todas as coordenações do Colegiado foram assumidas por docentes do Departamento TAU.

Como já relatado, a história da criação do Curso de Graduação em Design na UFMG se deu em duas fases.

Na primeira, entre 2004 e 2005, um desenho de projeto pedagógico foi idealizado. Neste, propunha-se um Curso com duração de cinco anos, no qual sua integralização se daria em 10 semestres com 3000 horas cursadas. Onze departamentos da UFMG estariam envolvidos para absorver encargos didáticos constituídos de disciplinas obrigatórias, com carga horária total de 2505 horas cursadas por cada discente, e disciplinas optativas, disponibilizadas num total

de 1590 horas, que seriam escolhidas por cada estudante para a integralização do Curso.

Nessa proposta e em relação às disciplinas ofertadas, o Departamento TAU seria responsável por 1350 horas em disciplinas obrigatórias (54%) e mais 360 horas em optativas disponibilizadas para os estudantes. Entretanto, para os docentes, se considerou uma carga horária de disciplinas obrigatórias de 2595 horas, tendo em vista a necessidade de dois professores em sala de aula (um professor para cada 15 alunos) em 19 disciplinas práticas. No total, o Departamento TAU assumiria carga horária de 2955 horas, sendo necessários 20 professores para lecionar em média 10 horas de aula semanais.

Na segunda fase, em 2008, ajustes foram feitos para a adequação ao Programa REUNI, levando à aprovação do Projeto Pedagógico final. Neste, o Curso foi proposto com 2700 horas, sendo 2400 horas referentes a disciplinas e 300 horas a estágio supervisionado, devendo ser integralizado em nove semestres. Neste desenho, foram envolvidos nove departamentos da UFMG para a oferta de 2265 horas em disciplinas obrigatórias e 1590 horas em disciplinas optativas. O Departamento TAU ficou responsável por 1230 horas em disciplinas obrigatórias (54%) e mais 405 horas em optativas disponibilizadas para os estudantes. Contudo, na prática, o Departamento TAU tem assumido, seguidamente, cerca de 70% da carga horária, visto que a maioria das disciplinas optativas tem sido ofertada pelo Departamento. Considerando a necessidade de dois professores em sala de aula (um para cada 15 alunos) em 11 disciplinas práticas, a carga horária em disciplinas obrigatórias levada em conta é de 1740 horas, **sendo, pois, necessários 15 docentes dedicados ao Curso de Design no Departamento TAU** para lecionar em média 10 horas de aula semanais.

As vagas docentes concedidas, no âmbito do Programa REUNI, dizem respeito a 10 vagas em regime de dedicação exclusiva (DE), que deveriam ser distribuídas entre os departamentos

envolvidos no Curso de Design. Três das 10 vagas poderiam ser dobradas em vagas de dedicação de 20 ou 40 horas semanais, as chamadas T20 e T40. Ao final, o Curso de Design recebeu sete vagas DE e nove vagas T20.

Em função da carga horária assumida pelos departamentos, as nove vagas T20 foram distribuídas da seguinte maneira: duas vagas para o Departamento de Desenho da Escola de Belas Artes; três vagas para o Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia; na Escola de Arquitetura foram: uma vaga para o Departamento de Análise Crítica e Histórica da Arquitetura e do Urbanismo; uma vaga para o Departamento de Projetos e duas vagas para o Departamento TAU. O Departamento TAU também recebeu as sete vagas DE.

Posteriormente, uma renegociação dos departamentos com a Reitoria levou a algumas mudanças: os Departamentos de Desenho e de Análise Crítica e Histórica da Arquitetura e do Urbanismo receberam mais uma vaga T20 para cada um; o Departamento de Engenharia de Estruturas transformou as três vagas T20 em uma vaga DE e o Departamento TAU transformou uma vaga T20 em T40. Atualmente, todas as vagas T20 e T40 se tornaram DE.

Sendo assim, entre 2009 e 2013, o Departamento TAU havia preenchido todas as nove vagas (7 DE, 1 T20 e 1 T40) recebidas para o Curso de Design.

Tendo em vista o déficit de corpo docente apresentado pelo Departamento TAU, em 2014, uma vaga DE foi obtida a partir de solicitação feita em avaliação realizada sob critério qualitativo e, em 2022, outra vaga DE foi obtida em solicitação de alocação de vaga docente para "situações atípicas de manutenção" de cursos da UFMG (que, apesar disto, foi concedida dentro da matriz quantitativa). Esta vaga foi preenchida por concurso realizado em 2023. No mesmo ano, outro concurso preencheu vaga de aposentadoria ocorrida em 2022.

Em setembro de 2023, outras duas vagas foram concedidas a partir de esforços da Chefia do Departamento TAU e do Colegiado de Graduação do Curso de Design junto à Pró-Reitoria de Graduação. Para uma destas vagas, foi aproveitado o 2º colocado em concurso de 2023. A outra vaga será colocada em concurso em 2024.

Assim, em 2024, o Departamento TAU contará com 13 professores dedicados ao Curso de Design da UFMG, **o que representa um déficit de 02 (dois) docentes.**

Nesse quadro, dez professores são graduados em design – cabe registrar, que o Departamento TAU também obteve outra vaga T20 para atuar junto ao Curso de Design de Moda, vaga esta igualmente preenchida por designer, atualmente em regime de DE.

Nessa perspectiva, o Departamento TAU segue envidando esforços em busca do alcance da excelência na área do design.

## REFERÊNCIAS

ESCOLA DE ARQUITETURA (EA). **Projeto Pedagógico do Curso de Design da UFMG.** Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2008.

MEC, Resolução n.º 5, 2004

PEREIRA, A. F. **Um olhar sobre o Design:** Memorial Acadêmico. Ecodesign e Design para a Sustentabilidade. 1. ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2023.

UFMG, Portaria n.º CG 0114/2004

# ESPECIALIZAÇÃO EM CONFORTO AMBIENTAL, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS

*Marco Antônio Penido de Rezende  
Cynara Fiedler Bremer  
Leonardo de Oliveira Gomes*

Sendo uma das atividades de ensino desenvolvidas pelo Departamento TAU, também vinculada ao Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (PP-ACPS, EA-UFGM), o *Curso de Especialização em Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis* surgiu de demandas feitas por profissionais, empresas e associações de classe ao Departamento TAU, visando a formação de especialistas capazes de apresentar soluções sustentáveis efetivas para produtos, edifícios e ambientes urbanos e construídos, em suas várias dimensões.

Diante disto, o Curso (Figura 1) tem como objetivos específicos:

- aprofundar os estudos sobre a abordagem do desenvolvimento sustentável aplicada ao ambiente construído, em suas diferentes escalas;
- atualizar os conhecimentos sobre as soluções técnicas e tecnológicas disponíveis e adequadas à resolução dos problemas ambientais no ambiente construído;

- incentivar a inovação quanto à utilização da matéria-prima e dos sistemas tecnológicos;
- estimular a proposição de novos conceitos formais e construtivos baseados nas referências de sustentabilidade.

**Figura 1** - Site da Especialização em Sustentabilidade do Departamento TAU.



Fonte: <https://ufmgpossustentabilidade.com.br/>

O Curso é realizado de forma presencial e está voltado, fundamentalmente, aos profissionais graduados em Arquitetura, Engenharia, Design, Administração, Direito e áreas afins, ligados ao projeto, produção, avaliação, e gestão do ambiente construído. Busca dar competência aos especialistas formados pelo Curso, para atuar na área da Sustentabilidade em todas as dimensões do Ambiente Construído, entendendo a sua complexidade, e com capacidade de análise crítica em relação aos processos correntes e possibilidades de propor inovações.

A busca pela introdução da abordagem do desenvolvimento sustentável no ambiente construído implica numa atuação multidisciplinar, envolvendo profissionais da área de arquitetura (tecnologia da

arquitetura e conforto ambiental), urbanismo (planejamento urbano, paisagem e entorno natural: geográfico, recursos hídricos etc.), engenharia (tecnologia de processos e dos materiais, sistemas construtivos), gestão (gestão de projetos sustentáveis e gestão de obras), design (desenvolvimento de componentes eficientes e adequados aos usuários, aplicação de ferramentas de ecodesign), direito (legislação e perícia ambiental), sociologia, economia e administração (sustentabilidade do ambiente construído). Assim sendo, o Curso pretende ofertar informações nas áreas acima citadas, visando capacitar os profissionais para a tarefa de propor soluções tecnológicas sustentáveis para os edifícios e ambiente construído como um todo.

Os conteúdos são introduzidos observando-se a reflexão e enfatizando-se a aplicação do conhecimento, sendo os mesmos abordados de forma a permitir uma compreensão lógica baseada no *estado da arte* da pesquisa científica e aplicada, sobre Conforto Ambiental, Eficiência Energética e Tecnologias Construtivas Sustentáveis, e com abordagens ligadas às práticas de menor impacto ambiental, ciclo de vida do produto e ambiente construído, novos materiais, evolução de tecnologias e seus impactos no comportamento, projeto, construção e gestão, uso e pós-uso etc. Interessam as relações dessas práticas através da aproximação do contexto das habitações, das cidades e dos produtos.

A forma de aplicação do conhecimento se baseia no desenvolvimento de uma interface entre teoria e prática, através de interação com o setor produtivo, equilibrando o discurso acadêmico crítico e a realidade tecnológica, a fim de capacitar os futuros especialistas para a aplicação adequada e consciente de métodos e ferramentas inovadoras.

O Curso possui estreita articulação com os laboratórios do Departamento TAU: Laboratório de Pesquisas Tecnológicas (LPT), Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética em

Edificações (LABCON) e Laboratório de Estudos Integrados em Arquitetura, Design e Estruturas (LADE).

Os alunos têm também a seu dispor os espaços da biblioteca da Escola de Arquitetura da UFMG.

Quanto às ferramentas pedagógicas, as disciplinas possuem documento instrucional e textos didáticos, impressos ou digitalizados, sendo disponibilizados por meio do *Moodle*, *Teams* ou outra mídia, amplo material para acompanhamento das disciplinas. Esse material é demandado e aprovado pela Comissão Coordenadora antes do oferecimento das disciplinas.

## ESTRUTURA DO CURSO

A abordagem do Curso prevê uma estratificação em quatro eixos, sendo um Eixo Metodológico e três Eixos Fundamentadores (Figura 2).

**Figura 2** - Eixos estruturantes do Curso de Especialização do Departamento TAU.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>CONFORTO AMBIENTAL, EFICIÊNCIA ENERGÉTICA e<br/>TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS SUSTENTÁVEIS</b> | <b>Eixo 1</b><br><b>Procedimentos do Curso</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Metodologia</li> <li>● Prática Projetual</li> <li>● Disciplinas Tópicas</li> </ul>                             |
|  | <b>Eixo 2</b><br><b>Conforto Ambiental e Eficiência Energética</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Conforto Ambiental</li> <li>● Eficiência Energética</li> <li>● Certificações, Etiquetagens e Normas</li> </ul> |
|  | <b>Eixo 3</b><br><b>Sustentabilidade</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sustentabilidade</li> <li>● Tecnologia</li> <li>● Cidade</li> <li>● Gestão</li> </ul>                          |
|  | <b>Eixo 4</b><br><b>Complementos e Seminários</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Seminários</li> <li>● Aulas Complementares</li> </ul>  |

Fonte: Acervo do Curso.

O Eixo Metodológico, chamado “Procedimentos do Curso”, tem como objetivo apresentar a pesquisa científica/tecnológica e suas metodologias, bem como orientar as formas de desenvolvimento e entrega dos Trabalhos de Conclusão de Curso.

Essa abordagem propicia a construção de formas de comunicação direta com a comunidade acadêmica (e seus pares relacionados) e promove a divulgação para a atuação profissional (e organizações relacionadas) para os egressos do Curso, ou seja, a produção de monografias e artigos científicos, bem como desenvolvimentos de projetos práticos, todos com orientação dos professores (cujos resultados também são passíveis de se tornarem artigos e publicações científicas).

Os Eixos Fundadores são organizados pelos assuntos que definem toda a discussão proposta pelo Curso. Abordam os agrupamentos “Conforto Ambiental e Eficiência Energética” no Eixo 2 e “Sustentabilidade e Tecnologia Aplicada ao Ambiente Construído” no Eixo 3. Representam o cerne da proposta conceitual do curso.

No Eixo 4, as Disciplinas Complementares e Seminários apresentam assuntos também relevantes e ilustrativos do comportamento prático e aplicado, propiciando conteúdo para os seminários propostos pelo Curso.

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O conteúdo didático é proposto de forma a flexibilizar a organização da grade curricular, visando oferecer ao aluno um equilíbrio do conteúdo ofertado, considerando uma oferta ampla de disciplinas optativas. Isso dá ao aluno a oportunidade de seleção dos temas mais condizentes com as suas atuações profissionais.

Cada aluno faz, semestralmente, sua matrícula por disciplinas com a orientação de um professor tutor.

## EIXO 1 - PROCEDIMENTOS DO CURSO

Disciplinas que apresentam as bases metodológicas das diversas áreas que compõem o escopo do Curso, com o foco na pesquisa científica/tecnológica, suas formas de comunicação e divulgação, orientando a prática do Trabalho de Conclusão de Curso.

### *MÓDULO 1.1 - METODOLOGIA*

- Metodologia Científica
- Estratégias de Pesquisa – Monografia
- Estratégia de Projeto – Relatório Técnico

### *MÓDULO 1.2 - PRÁTICA PROJETUAL*

- Projeto Integrado Aplicado

### *MÓDULO 1.3 - DISCIPLINAS TÓPICOS*

- Tópicos I de 15h
- Tópicos II de 30h

## EIXO 2 - CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Disciplinas que apresentam as bases conceituais e metodológicas dos diversos assuntos que compõem as abordagens sobre conforto ambiental, eficiência energética, certificações, etiquetas e normas relacionadas, de forma conceitual e prática.

*MÓDULO 2.1 - CONFORTO AMBIENTAL*

- Estratégias Condicionantes Térmicas para Ambientes
- Climatização de Ambientes
- Acústica de Ambientes
- Iluminação Integrada

*MÓDULO 2.2 - EFICIÊNCIA ENERGÉTICA*

- Fontes Energia Renováveis e o Futuro da Energia
- Simulação de Desempenho Térmico e Eficiência Energética

*MÓDULO 2.3 - CERTIFICAÇÕES, ETIQUETAGENS E NORMAS*

- Certificação Ambiental
- AQUA
- LEED
- RTQs
- Etiquetagem de Edifícios Comerciais
- Etiquetagem de Edifícios Residenciais
- Abordagens sobre a Norma NBR 15.575

### **EIXO 3 - SUSTENTABILIDADE E TECNOLOGIA APLICADA AO AMBIENTE CONSTRUÍDO**

Disciplinas que apresentam as bases conceituais e metodológicas dos diversos assuntos que compõem as abordagens sobre

sustentabilidade e tecnologia aplicada ao ambiente construído, habitação, cidades e gestão aplicada, de forma conceitual e prática.

#### *MÓDULO 3.1 - SUSTENTABILIDADE*

- Sustentabilidade: Conceitos e Fundamentos
- Concreto Sustentável
- Arquitetura Vernácula
- Cidade e Habitação Sustentáveis
- ACV e Projeto Sustentável
- Paisagens Resilientes e Soluções Baseadas na Natureza
- Análise do Ciclo de Vida Energético de Edificações

#### *MÓDULO 3.2 - TECNOLOGIA*

- Evolução Científica e Tecnológica
- Cidades Inteligentes
- Novos Materiais e Processos de Fabricação
- Inovações Tecnológicas na construção Civil
- Automação de Edifícios
- Incêndios
- Envoltória e Vedações Verticais
- Tecnologia e soluções Construtivas em Terra Crua

#### *MÓDULO 3.3 - CIDADE*

- Bioclimática
- Sustentabilidade e Conservação Urbana

- Resíduos e Impactos Ambientais
- Mobilidade Urbana
- Recursos Hídricos Municipais
- Modelagem Climática Urbana

#### *MÓDULO 3.4 - GESTÃO*

- Gestão de Projetos em Sustentabilidade
- Gestão de Obras em Sustentabilidade
- Gestão de Recursos Hídricos
- Gestão de Pós-ocupações
- Gestão e licenciamento ambiental do ambiente construído

## **EIXO 4 - COMPLEMENTARES E SEMINÁRIOS**

Disciplinas que apresentam diversos temas e soluções, que compõem abordagens adicionais ao conteúdo apresentado no Curso, de forma conceitual e prática.

- Bambu Estrutural
- Estruturas de Integridade Tensional
- Projetos de Arborização Urbana
- *Building Design* – Métodos e Práticas
- Transportation Design
- Psicologia Ambiental e Sustentabilidade
- Design e Questões Sociais
- Patologia das Edificações
- Seminários sobre temas diversos

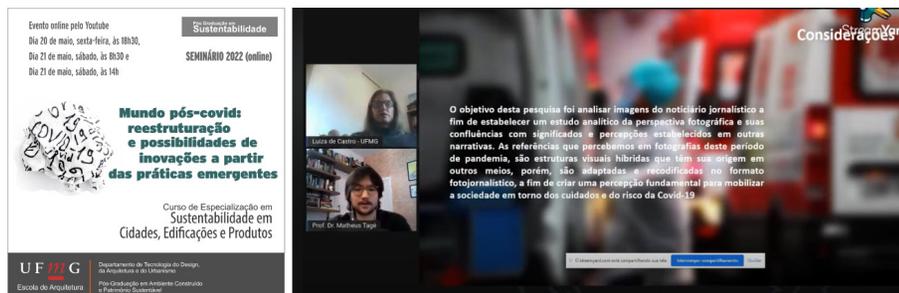
## EVENTOS COMPLEMENTARES

O Curso promove, também, uma série de eventos complementares, tais como os Seminários e as Oficinas Práticas.

### SEMINÁRIOS

A cada um ano e meio, o Curso promove um seminário relacionado a temas relevantes na área de sustentabilidade. Por exemplo, o seminário organizado após a pandemia do Covid-19, apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Seminário sobre o mundo pós-covid.



Fonte: Acervo do Curso.

### AULAS ESPECIAIS

#### *Oficinas Práticas*

Buscando levar a experiência prática de obras e outras atividades relacionadas a ações de sustentabilidade, o Curso oferece oficinas práticas voltadas a temas específicos, tais como os cursos de

arquitetura de terra e pedra. Alguns deles, por demanda, são abertos à participação de público externo. As Figuras 4 e 5 ilustram algumas dessas atividades desenvolvidas.

Figura 4 - Peças de divulgação da Oficina Prática sobre arquitetura de terra.



Fonte: Acervo do Curso.

Figura 5 - Peças de divulgação da Oficina de Pedra: da arte à construção.

**OFICINA DE PEDRAS**  
**DA ARTE À CONSTRUÇÃO**

**MESTRE EDNIZ REIS**  
Mestre canteiro, atuou em obras contemporâneas de pedra e como restaurador em diversos monumentos em cantería, como o Chafariz do Pilar em Ouro Preto, a Matriz N. Sra. da Conceição em Conceição do Mato Dentro e o pelourinho de Caeê. Ministrou também diversas oficinas de arte e educação patrimonial com trabalhos em pedra.

**03/06/2023**

**PASSAGEM DE MARIANA**

**ATIVIDADES PROPOSTAS**  
**SAÍDA: 07:30 H - EA/UFMG**  
- MANHÃ: TRABALHO COM PEDRA SABÃO  
- ALMOÇO  
- TARDE: TRABALHO EM PAREDE DE PEDRA  
- MESA REDONDA ENCERRAMENTO  
- NOITE: VISITA A OURO PRETO  
- RETORNO PARA BH

**INFORMAÇÕES**  
cursodepedras2023@gmail.com

**INVESTIMENTO**  
**R\$ 165,00 (NÃO INCLUSO ALIMENTAÇÃO)**

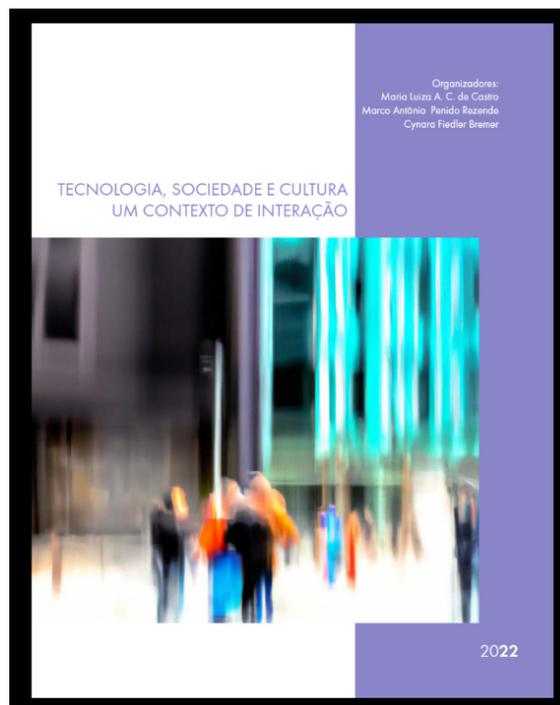
**INSCRIÇÕES ATÉ 25/05 PELO FORMULÁRIO - 20 VAGAS!**  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSog70EF\\_8P0i8y11DV3k4E2wKt\\_BqP252bnF3x4A\\_0YQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSog70EF_8P0i8y11DV3k4E2wKt_BqP252bnF3x4A_0YQ/viewform?usp=sf_link)

Fonte: Acervo do Curso.

## SELO EDITORIAL

Fruto do amadurecimento dos trabalhos e pesquisas desenvolvidos pelo Curso, um selo editorial foi criado. Trata-se do selo editorial "Sustentabilidade no Ambiente Construído", que tem editado obras relacionadas ao tema, como o livro "Arquitetura Vernácula e Sustentabilidade" e o livro "Tecnologia, Sociedade e Cultura" (Figura 6).

Figura 6 - Publicação do Selo Editorial Sustentabilidade no Ambiente Construído.



Fonte: Acervo do Curso.

## DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES

A duração do curso corresponde a três semestres letivos. Os estudantes devem integralizar, dentre as disciplinas oferecidas, o total de 360 horas-aula e 24 créditos, compreendendo aulas e atividades relacionadas a seguir:

- Aulas no turno noturno às sextas-feiras e diurno aos sábados, no total de 15 horas-aula semanais, compreendendo, no mínimo, 26 finais de semana programados alternadamente,

conforme calendário escolar apresentado antes do início de cada semestre letivo;

- Trabalho de Conclusão do Curso.

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão do Curso representa um importante momento de síntese e de integração de conhecimento. Após cursar as disciplinas relacionadas à pesquisa acadêmica e suas metodologias, o aluno poderá optar pela forma na qual desenvolverá o seu Trabalho de Conclusão do Curso, podendo ser um trabalho prático, projeto, estudo de caso ou monografia de comprovação do *estado da arte*.

Os professores compõem a equipe de orientadores que auxiliam os alunos no desenvolvimento de suas pesquisas de forma integrada com o setor produtivo. Ao mesmo tempo, com uma análise reflexiva sobre o assunto, objetivando uma solução efetiva, absolutamente crítica e sintonizada com a realidade dos ambientes construídos.

Os alunos são auxiliados pela subcoordenação do Curso, para definirem os seus orientadores. Esse acompanhamento do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso continua, mesmo depois do aceite do orientador, com vistas a dinamizar esta importante etapa do Curso. O Trabalho de Conclusão do Curso deve ser iniciado no segundo semestre letivo e concluído no terceiro semestre. Para tal, limitando-se a carga horária das demais atividades, os estudantes têm maior disponibilidade de tempo.

## COORDENAÇÃO DO CURSO

A Comissão Coordenadora é composta por três professores do Departamento TAU. Atualmente, essa gestão conta com o professor Marco Antônio Penido de Rezende, como coordenador, com a professora Cynara Fiedler Bremer, como subcoordenadora, e o professor Leonardo de Oliveira Gomes, como responsável pela divulgação do Curso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo surgido de uma demanda de empresas e profissionais ligados à construção civil e ao design de produtos, bem como do resultado de pesquisas e atividades dos professores do Departamento TAU, o Curso de Especialização propõe uma abordagem didática focada na participação dos discentes, inclusive no traçado de seu percurso, buscando incluir as informações mais recentes da área da sustentabilidade, aplicadas aos produtos, edificações e cidades.

As pesquisas de satisfação junto aos discentes, as atividades profissionais desenvolvidas pelos alunos após o Curso e, também, a qualidade dos trabalhos finais (que incluem projetos premiados) têm demonstrado que o Curso vem conseguindo cumprir seu objetivo primordial, qual seja: formar profissionais com conhecimentos atualizados no campo da sustentabilidade para o Ambiente Construído em suas várias dimensões (produtos, edificações, cidades).

# DESTAQUES EM TECNOLOGIA NO TAU

## PREMIAÇÕES

1997

### **Prêmio de Ciência e Tecnologia da Sociedade Mineira de Engenheiros (SME):**

Premiação: 1º lugar na categoria Conservação de Energia.

Trabalho: *"Análise de Desempenho e Otimização do Sistema de Iluminação Artificial do Mercado Central"*. Autoria de Cristina Vono Pereira, Gentil Felix Viana Júnior, Tatiana Paula Alves, Valéria Cristina Lara Resende.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

Premiação: Menção Honrosa na categoria Arquitetura.

Trabalho: *"Análise de Desempenho e Otimização do Sistema de Iluminação Artificial do Mercado Central"*. Autoria de Cristina Vono Pereira, Gentil Felix Viana Júnior, Tatiana Paula Alves, Valéria Cristina Lara Resende.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

1998

**Prêmio de Ciência e Tecnologia da Sociedade Mineira de Engenheiros (SME):**

Premiação: 1º lugar e Menção Honrosa na categoria Conservação de Energia. Trabalho: "*Projeto Iluminação natural - Estudo de caso do Mercado Central de Belo Horizonte*". Autoria de Cristina Vono Pereira, Gentil Felix Viana Júnior, Tatiana Paula Alves, Valéria Cristina Lara Resende.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

Premiação: Menção Honrosa na categoria Arquitetura.

Trabalho: "*Projeto Iluminação natural - Estudo de caso do Mercado Central de Belo Horizonte*". Autoria de Cristina Vono Pereira, Gentil Felix Viana Júnior, Tatiana Paula Alves, Valéria Cristina Lara Resende.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

1999

**Prêmio de Ciência e Tecnologia da Sociedade Mineira de Engenheiros (SME):**

Premiação: 1º lugar na categoria Conservação de Energia.

Trabalho: "*Análise de Desempenho e Otimização do Sistema de Iluminação Artificial do Mercado Central*". Autoria de Cristina Vono Pereira, Gentil Felix Viana Júnior, Tatiana Paula Alves, Valéria Cristina Lara Resende.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

2005

**Prêmio da XIV Semana de Iniciação Científica da UFMG:**

Premiação: 1º lugar em Ciências Sociais Aplicadas.

Trabalho: *"Levantamento e tratamento de dados através de técnicas de APO para avaliação de eficiência energética em edificações escolares"*. Autoria de Silva Gondim.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

2007

**Prêmio Mãos à Obra 2007, FIEMG/MINASCON:**

Premiação: 1º Lugar Geral para alunos de graduação.

Trabalho: *"Projeto Elemento zenital com ventilação natural"*. Autoria de Daniel Oliveira Amaral.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**11ª Edição do Prêmio Novos Talentos, Associação Brasileira de Designers de Interiores:**

Premiação: 1º, 2º e 4º lugares na categoria "Inovação".

Trabalhos:

1º lugar *"Projeto de residência modular de interesse social"*. Autoria de Anne K. Lambert

2º lugar "*Projeto de módulo desmontável para construção de espaços flexíveis*". Autoria de Nadine Kupferschmidt.

3º lugar "*Projeto do sofá modular 'Colcha de Retalhos'*". Autoria de Grazielle N. de Azevedo.

Orientadora: Profa. Andréa Franco Pereira

## 2008

### **12ª Edição do Prêmio Novos Talentos, Associação Brasileira de Designers de Interiores:**

Premiação: 1º lugar e Menção Honrosa na categoria "Inovação".

Trabalhos:

1º lugar "*Projeto de poltrona anatômica acústica para ouvir música*". Autoria de Ingmar Lorenz Ohm

Menção Honrosa "*Projeto de móvel modular inflável*". Autoria de Gabriela de Freitas Tassara.

Orientadora: Profa. Andréa Franco Pereira

### **Prêmio da XVII Semana de Iniciação Científica da UFMG:**

Premiação: Relevância Acadêmica.

Trabalho: "*Tratamento de dados de iluminação natural*". Autoria de Claudia Guidi. Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza.

**Prêmio do IX Encontro de Extensão da UFMG:**

Premiação: Menção Honrosa.

Trabalho: *"Programa de Arquitetura Pública - Município de Barbacena- MG"*. Autoria de Fernanda de Assis Cardoso.

Co-orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**Prêmio Opera Prima, Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB):**

Premiação: Menção Honrosa.

Trabalho: *"Morro das Pedras"*. Autoria de Luciana Rocha Pietra.

Co-orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**2009**

**Prêmio Eco-Lógicas: Concurso Nacional de Monografias sobre Energias Renováveis e Eficiência Energética, Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina (IDEAL):**

Premiação: 3º lugar.

Trabalho: *"Análise de envoltória e do sistema de iluminação a partir do Regulamento Técnico da qualidade para eficiência energética de edifícios comerciais, de serviços e públicos: estudo de caso"*. Autoria de Iara Gonçalves dos Santos.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**13ª Edição do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, ELETROBRÁS/CONPET:**

Premiação: 1º Lugar na categoria Edificações, modalidade Estudante.

Trabalho: "*Projeto Fundação da Cultura - Escola de Música, Teatro de Dança de Formiga*". Autoria de Ana Carolina de Oliveira Veloso.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**2010****10ª Edição do Prêmio Ethos-Valor, Instituto Ethos e Valor Econômico:**

Premiação: 1º lugar na categoria Professores, sub-categoria Plano de Ensino.

Autoria: Profa. Cynara Fiedler Bremer

**2011****Prêmio do Non Conventional Materials and Sustainable Technologies Conference (NOCMAT), Hunan University - China:**

Premiação: Classificado entre os Cinco Melhores Artigos na categoria Young Researcher Certificate of Excellence.

Autoria: Prof. Fernando José da Silva

**Prêmio da XX Semana Conhecimento & Cultura da UFMG:**

Premiação: Menção Honrosa.

Trabalho: *"Projetos Integrados em Design - Coordenação dos projetos desenvolvidos por bolsistas do Programa PRONOTURNO/Design"*.

Orientadora: Profa. Maria Luiza Dias Viana

2012

**Prêmio da XXI Semana Conhecimento & Cultura da UFMG:**

Premiação: Menção Honrosa.

Trabalho: *"Projetos Integrados em Design - Coordenação dos projetos desenvolvidos por bolsistas do Programa PRONOTURNO/Design"*.

Orientadora: Profa. Maria Luiza Dias Viana

**Prêmio Tok&Stok de Design Universitário:**

Premiação: Menção Honrosa.

Trabalho: *"Projeto Banco de Roda Lagoinha"*. Autoria de Pedro Veloso.

Orientador: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

**2013****Prêmio Tok&Stok de Design Universitário:**

Premiação: 2º lugar.

Trabalho: "*Projeto Banco Sinfonia*". Autoria de Vitória Procópio Cavalari.

Orientador: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

**2014****Prêmio do XVII Encontro de Extensão da UFMG:**

Premiação: Destaque (1º lugar).

Trabalho: "*Projeto Catadores de Sonhos*".

Autoria: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

**2015****Prêmio Melhor Tese do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Estruturas, UFMG:**

Autoria: Prof. Fernando José da Silva

2016

**Prêmio Tok&Stok de Design Universitário:**

Premiação: 3º lugar.

Trabalho: "*Projeto Estante Teka*". Autoria de Franco Duilio Chimento.

Orientador: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

Premiação: Finalista.

Trabalho: "*Projeto Mesa Multidesk*". Autoria de Frederico Almeida.

Orientador: Prof. Fernando José da Silva

**Prêmio do XIX Encontro de Extensão da UFMG:**

Premiação: Destaque (1º lugar)

Trabalho: "*Projeto CASOS: Catadores de Sonhos*".

Autoria: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

**Prêmio Eco-Lógicas: Concurso Nacional de Monografias sobre Energias Renováveis e Eficiência Energética do Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América Latina (IDEAL):**

Premiação: Menção honrosa.

Trabalho: *"A influência dos usuários sobre os sistemas de iluminação natural e artificial: estudo de caso de salas da Escola de Arquitetura da UFMG"*. Autoria de Camila Campos Gonçalves.

Orientadoras: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza e Profa. Andréa Franco Pereira

2017

**Prêmio da XXVI Semana de Iniciação Científica da UFMG:**

Premiação: Relevância Acadêmica.

Trabalho: *"Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos de construção e demolição no município de Belo Horizonte, MG"*. Autoria de Karen Katleen Lourenço.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

**Prêmio Tok&Stok de Design Universitário:**

Premiação: Finalista.

Trabalho: *"Projeto Banco Enigma"*. Autoria de Rhutyllyanny Diniz Mendes.

Orientador: Prof. Fernando José da Silva

2018

**Prêmio da 26ª Jornada de Jovens Pesquisadores, Associação de Universidades Grupo Montevidéu (AUGM):**

Premiação: Destaque na Área de Exactas.

Trabalho: *"Desempenho de blocos de terra comprimida com resíduos de construção e demolição incorporados"*. Autoria de Tiago Augusto Gonçalves Mello.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

**Prêmio do XXI Encontro de Extensão da UFMG:**

Premiação: Destaque (1º lugar)

Trabalho: *"Projeto Flores do Morro: design, dança e arquitetura para o bem-estar social"*.

Autoria: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

**Prêmio do XVII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC):**

Premiação: Melhor Artigo do Grupo de Trabalho Tecnologia de Sistemas e Processos Construtivos.

Autoria: Profa. Grace Cristina Roel Gutierrez

**Prêmio do 9th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics (IMCIC), International Institute of Informatics and Systemics:**

Premiação: The Best Paper.

Trabalhos: "*BIM as a structural study tool in case of fire*" e "*Information modeling and information retrieval for the Internet of Things (IoT) in Buildings*"

Autoria: Profa. Renata Maria Abrantes Baracho Porto

**Prêmio A'Design Award & Competition 2018:**

Premiação: Finalista.

Trabalho: "*Projeto Aquecedor de Leite*". Autoria de José do Patrocínio da Silva Júnior e Stella Maris Silva Gomes.

Orientador: Prof. Fernando José da Silva

**2019**

**Prêmio da XXVIII Semana de Iniciação Científica da UFMG:**

Premiação: Relevância Acadêmica.

Trabalho: "*Estabilização de blocos de terra comprimida com cal e rejeito de mineração*". Autoria de Anna Carolina Martins Navarro.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

**Prêmio ReSchool 2018 - International Architecture Competition (Certificate of Achievement):**

Premiação: Special Mention.

Trabalho: *"Projeto NOUS - Education, health and communal activities in Chade - Africa"*. A autoria de Julia Dias da Mota.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

**2020**

**Prêmio do 11th International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics (IMCIC), International Institute of Informatics and Systemics:**

Premiação: The Best Paper.

Trabalhos: *"Tourism Profiling: A Semi-automatic Classification Model of Points of Interest"*, *"Toward a comprehensive Smart Ecosystem Ontology Smart Cities, Smart Buildings, Smart Life"* e *"The perception of the Urban Quality of Life Index in the context of Smart Cities"*.

Autoria: Profa. Renata Maria Abrantes Baracho Porto

**Prêmio da XXIX Semana de Iniciação Científica da UFMG:**

Premiação: Relevância Acadêmica.

Trabalho: *"Avaliação da durabilidade de microconcretos com rejeito de minério de ferro para a produção de elementos vazados"*.  
Autoria de Mariana Alves Miranda.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

**Prêmio do XXIII Encontro de Extensão da UFMG:**

Premiação: Destaque.

Trabalho: *"Projeto de apoio aos Sistemas Agroecológicos Unidades Produtivas da Agricultura Urbana Coletiva/Comunitária (U-AUCL) de Belo Horizonte"*.

Autoria: Profa. Rejane Magiag Loura

**23ª Edição do Prêmio CBIC de Inovação e Sustentabilidade:**

Premiação: Menção Honrosa na Categoria Pesquisa Acadêmica

Autoria: Prof. Leonardo G. de Oliveira Gomes e Yuri Scatrut Ribeiro

**2021**

**Prêmio PhD Proposal Award, International Federation for IT and Travel & Tourism:**

Premiação: 3º lugar na categoria The Best Paper.

Trabalho: *"Cultural Sustainability conceptual model and indicators for smart destinations"*. Autoria de Rafael Almeida de Oliveira

Orientadora: Profa. Renata Maria Abrantes Baracho Porto

**Prêmio Mentas da Inovação, Sociedade Brasileira de Informática em Saúde: Premiação: 3º lugar.**

Trabalho: "*Projeto Meu Pré-Natal*". Autoria de Camila Fernanda Donadoni de Souza, Eura Martins Lage, Igor Carvalho de Oliveira, Isaias José Ramos de Oliveira, Murilo Pissinati Perez e Nathália Cristian Ferreira de Oliveira.

Orientadores: Prof. Fernando José da Silva, Profa. Zilma Silveira Nogueira Reis, Prof. Juliano De Souza Gaspar e Prof. Érico Franco Mineiro

**V Prêmio Maurício Roriz:**

Premiação: Artigo selecionado entre os melhores da área de conforto ambiental para publicação em revista.

Trabalho: Artigo "*Desempenho térmico pela ABNT NBR 15575: versões 2013 e 2021*". Autoria de Luiza Barrio Peixoto e Roberta Vieira G de Souza.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

**2022****Prêmio do XIX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ENTAC):**

Premiação: Menção Honrosa em Melhores Artigos do GT Tecnologia da Informação.

Trabalho: "*Considerações sobre a manufatura rápida aditiva e o uso de novos tipos de concreto nas construções impressas*".

Autoria: Leonardo G. de Oliveira Gomes, Andréa Franco Pereira, Sofia Araújo Lima Bessa

Premiação: 2º lugar na área de Conforto Ambiental melhores trabalhos.

Trabalho: *"Potencial de integração da luz natural na INI-C em edificação de ensino"*. Autoria: Larissa Arêdes Monteiro, Ludmila Cardoso Fagundes Mendes, Roberta Vieira G. de Souza.

Orientadora: Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

#### **Prêmio do X Encontro de Sustentabilidade em Projeto (ENSUS):**

Premiação: Melhores trabalhos.

Trabalho: *"Análise da gestão dos resíduos sólidos na Região Metropolitana do Vale do Aço sob a perspectiva da economia circular"*.

Autoria: Patrícia Lorena Cota da Silva e Sofia Araújo Lima Bessa.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

#### **Prêmio Boas Práticas Urbanas, Conselho de Arquitetura e Urbanismo de Minas Gerais:**

Premiação: 2º lugar.

Trabalho: *"Sistemas Agroecológicos: Unidades Produtivas da Agricultura Urbana Coletiva de Belo Horizonte"*.

Autoria: Profa. Rejane Magiag Loura

2023

**Concurso “Eu faço IC, e você?” - Pró-Reitoria de Pesquisa da UFMG:**

Premiação: 1º lugar Área Humanidades.

Trabalho: *“Inovação no uso de rejeito de mineração na produção de adobes”*.

Autoria: Larissa Moreira Matias.

Orientadora: Profa. Sofia Araújo Lima Bessa

# PATENTES E DESENHO INDUSTRIAL

2007

*"Absorvedor Sonoro: Componente arquitetônico para conforto ambiental de controle acústico".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade MU 87024918

Concessão de Carta Patente em 05/04/2016

Depósito de Desenho Industrial DI 6702102-6

Concessão de Registro em 08/07/2008

*"Difusor Sonoro: Componente arquitetônico para conforto ambiental de controle acústico".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade MU 87025140

Concessão de Carta Patente em 24/04/2018

Depósito de Desenho Industrial DI 6702103-4 (cubo) e DI 6702101-8 (paralelepípedo)

Concessão de Registro em 21/10/2008

*"Brise-soleil: Componente arquitetônico para conforto ambiental de controle térmico- luminoso".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade MU 87024926

Concessão de Carta Patente em 28/03/2017

Depósito de Desenho Industrial DI 6702104-2

Concessão de Registro em 21/10/2008

Autores do Departamento TAU: Profa. Andréa Franco Pereira; Profa. Laura de Souza Cota C. S. Pinto; Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza; e Prof. Víctor Mourthé Valadares

Origem: Projeto de Pesquisa, financiado pela FAPEMIG.

## 2010

*"Taco ornamental modular para assoalhos - utilizado como material de acabamento para a construção civil".*

Depósito de Desenho Industrial DI 7001231-8

Concessão de Registro em 04/01/2011

Autoras do Departamento TAU: Profa. Andréa Franco Pereira e Profa. Laura de Souza Cota C. S. Pinto

Origem: Projeto de Pesquisa, financiado pela FAPEMIG.

## 2011

*"Dispositivo de bambu protendido".*

Depósito de Patente/Privilégio de Inovação PI11060352 A2

Concessão de Carta Patente em 25/08/2015

Autor do Departamento TAU: Prof. Fernando José da Silva

Origem: Tese de doutorado do autor.

## 2014

*"Prateleira de luz arquitetônica oblíqua para iluminação natural".*

Depósito de Desenho Industrial BR3020140025180

Autora do Departamento TAU: Profa. Andréa Franco Pereira

Origem: Projeto de Pesquisa sem financiamento.

## 2016

*"Brinquedo auxiliador no diagnóstico de daltonismo".*

Depósito de Patente/Privilégio de Inovação BR1020160154715

Concessão de Carta Patente em 30/02/2022

Autor do Departamento TAU: Prof. Érico Franco Mineiro

Autora discente do Curso de Design: Ana Paula Pacheco Gomes

Origem: Orientação de disciplina prática de design centrado no usuário.

## 2019

*"Bastidor modular".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade BR1020190278340

Autora do Departamento TAU: Profa. Andréa Franco Pereira

Origem: Projeto de Pesquisa sem financiamento.

*"Processo de obtenção de produto de madeira granulada com acabamento superficial na cor preto fosco".*

Depósito de Patente/Privilégio de Inovação BR1020190041102

Autor do Departamento TAU: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

Origem: Projeto de Pesquisa, financiado pelo CNPq.

*"Configuração aplicada a/em joia, brinco, pulseira".*

Depósitos de Desenho Industrial BR3020190023334, BR3220190049298, BR3220190049280 e BR3020190023369

Autor do Departamento TAU: Prof. Marcelo Silva Pinto

Autora discente do Curso de Design: Emanuele Martiniano Santiago

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso.

*"Dispositivo de fixação para protetor facial".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade BR2020200077460

Depósito de Desenho Industrial 001760-9

Autor do Departamento TAU: Prof. Marcelo Silva Pinto

Origem: Projeto de Pesquisa sem financiamento.

*"Coletor feminino de urina e peça íntima adaptada para inserção do coletor".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade BR1020190218207

Autor do Departamento TAU: Fernando José da Silva

Autora discente do Curso de Design: Nathalia Carvalho de Lima

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso.

## 2020

*"Aplicador de barra roscada e uso" e "Dispositivo fixador para barra roscada".*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade BR1020200267507, BR1020200261223

Autor do Departamento TAU: Fernando José da Silva

Origem: Projeto de Pesquisa sem financiamento.

*"Configuração Aplicada a/em Embalagem" e "Configuração Aplicada a/em Tampa Dosadora"*

Depósito de Patente/Modelo de Utilidade BR1020200248707

Depósito de Desenho Industrial BR3020200058135

Concessão de Registro em 07/12/2021

Autores do Departamento TAU: Prof. Leonardo G. de Oliveira Gomes e Prof. Fernando José da Silva.

Autor discente do Curso de Design: André Marvin dos Santos

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso.

## 2022

*"Embalagem ergonômica para transporte e armazenagem de materiais constituídos de pequenas partículas"*

Depósito de Patente/Privilégio de Inovação BR1020220172137

Depósito de Desenho Industrial BR302022001174-6

Autor do Departamento TAU: Prof. Glaucinei Rodrigues Corrêa

Autor discente do Curso de Design: Rodrigo Damaceno Dutra Santos

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso.

*"Configuração aplicada a/em embalagem"*

Depósito de Desenho Industrial 302022005714-2

Autores do Departamento TAU: Prof. Fernando José da Silva e Profa. Cynara Fiedler Bremer

Origem: Projeto de Pesquisa sem financiamento.

**2023**

*"Algoritmo para customização em massa de cadeiras ergonômicas fixas"*

Registro de Programa de Computador 20220025 (CTiT/UFMG)  
em 12/03/2023

Autor do Departamento TAU: Prof. Érico Franco Mineiro

Origem: Projeto de pesquisa sem financiamento.

*"Algoritmo conversor de malhas poligonais 3D em conjuntos reduzidos customizáveis de polígonos planos para fabricação digital"*

Registro de Programa de Computador 20220024 (CTiT/UFMG)  
em 12/03/2023

Autor do Departamento TAU: Prof. Érico Franco Mineiro

Origem: Projeto de pesquisa sem financiamento.

*"Algoritmo conversor de polisuperfícies NURBS e malhas 3D em conjuntos de seções intertravadas para fabricação digital"*

Registro de Programa de Computador 20220023  
(CTiT/UFMG) em 12/03/2023

Autor do Departamento TAU: Prof. Érico Franco Mineiro

Origem: Projeto de pesquisa sem financiamento.

*"Algoritmo conversor de polisuperfícies NURBS e malhas 3D por seccionamento paralelo de angulação controlada para fabricação digital"*

Registro de Programa de Computador 20220022 (CTIT/UFMG)  
em 12/03/2023

Autor do Departamento TAU: Prof. Érico Franco Mineiro

Origem: Projeto de pesquisa sem financiamento.

*"Configuração aplicada a estojo e tampa de maquiagem"*

Depósito de Desenho Industrial BR302023004396-9,  
BR302023004398-5, BR302023004400-0, BR302023004399-3,  
BR302023004397-7

Autora do Departamento TAU: Profa. Andréa Franco Pereira

Autora discente do Curso de Design: Evelyn Reis Sobrinho

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso.

*"Simulador de Iluminação Natural e Artificial para modelos de informação (BIM)";*

NPC: NPC 31/2021 (pastas 146)

Data de Registro: 04/09/2023

Números de Registro: 20210036

Autor do Departamento TAU: Prof. Leonardo Geraldo de Oliveira Gomes

Autor Discente Curso Especialização: Yuri Scatrut Ribeiro de Andrade

Origem: Orientação de Trabalho de Conclusão de Curso

# BOLSAS DE PRODUTIVIDADE

Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico  
e Extensão Inovadora

DT/CNPq - Nível 2

Profa. Andréa Franco Pereira

Bolsa de Produtividade em Pesquisa

PQ/CNPq - Nível 1D

Prof. Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco

Bolsa de Produtividade em Pesquisa

PQ/CNPq - Nível 2

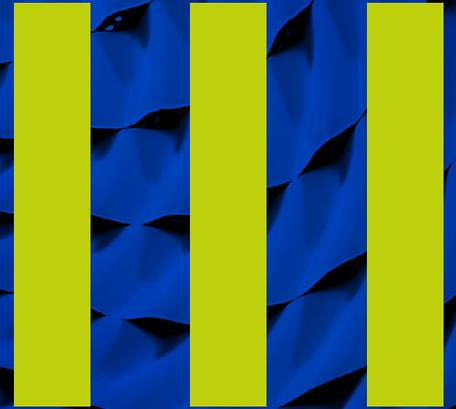
Prof. Marco Antônio Penido de Rezende

Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico  
e Extensão Inovadora

DT/CNPq - Nível 2

Profa. Roberta Vieira Gonçalves de Souza

Parte



# RELATOS DE EXPERIÊNCIAS

# DEZ ANOS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN NA DISCIPLINA OFICINA INTEGRADA

Érico Franco Mineiro

No ano de 2019, o Curso de Graduação em Design da UFMG completou uma década, desde o ingresso da primeira turma. O aniversário do curso foi tema de uma atividade de ensino na disciplina *Oficina Integrada*. Este capítulo relata a experiência desta atividade que foi conduzida nos dois períodos letivos do ano de 2019.

Para a elaboração deste relato da experiência, os registros relativos à atividade acadêmica foram revisados, incluindo os memoriais descritivos dos trabalhos realizados pelos estudantes e os artefatos produzidos. Também foram revisitados o projeto pedagógico do curso, o programa e o plano de ensino da disciplina. Este relato evidencia aspectos da experiência de ensino que, após análise, revelam evidências do potencial da prática experimental integrada na formação dos estudantes nos cursos de graduação em design.

Na primeira seção deste relato, a disciplina *Oficina Integrada* é apresentada de maneira contextualizada na estrutura curricular do Curso. Entre os aspectos que dirigem a condução da disciplina está o entendimento de que é um momento privilegiado na estrutura curricular para a inserção de práticas experimentais que articulem tecnologias pouco exploradas. Na segunda seção é apresentado o planejamento da disciplina *Oficina Integrada* e da atividade que foi dedicada ao tema "10 anos do curso". Na terceira seção, alguns dos artefatos

produzidos são expostos. Na última seção, a experiência relatada é discutida em termos de suas particularidades e do seu potencial para apoiar um tipo de formação em design que possa oferecer uma base suficientemente robusta para que os estudantes e egressos do curso se posicionem frente às indeterminações do campo.

## CONTEXTUALIZAÇÃO NA ESTRUTURA CURRICULAR

A estrutura curricular do Curso de Graduação em Design da UFMG é marcada por um conjunto de disciplinas obrigatórias encadeadas de práticas de design ao lado de disciplinas de oficina. Este encadeamento perpassa o Curso desde o primeiro até o último período letivo. Neste grupo de disciplinas, os quatro primeiros períodos foram planejados para oferecer uma fundamentação geral, que inclui: iniciação às práticas de design metodologicamente estruturadas, práticas focadas na dimensão simbólica do design e em design centrado no usuário. Nos períodos subsequentes (5º e 6º períodos), as atividades de design alcançam um nível de complexidade mais próximo do que se espera de uma prática profissional e as turmas são separadas por especialidades do design.

O Curso tem como proposta oferecer uma formação abrangente na qual os estudantes sejam autores das suas trajetórias formativas. Os estudantes decidem por um conjunto de disciplinas optativas nas diversas áreas de interesse do campo, mas, também, escolhem um percurso formativo especializado de disciplinas obrigatórias ofertadas nas áreas do design gráfico e do design de produto.

Passados os percursos formativos especializados, os estudantes são reunidos novamente em turmas únicas que agregam egressos das diferentes especialidades nas disciplinas de *Projeto*

*Integrado e Oficina Integrada* (7º período), quando realizam atividades orientadas de design integrado, sendo que a integração de que se trata aqui diz respeito às associações entre os conhecimentos e práticas dos percursos formativos especializados, das diferentes áreas do campo. Até por isso, se espera que *Projeto Integrado* e *Oficina Integrada* tenham um caráter interdisciplinar. Nos últimos períodos do curso (8º e 9º) as disciplinas obrigatórias são o *Trabalho de Conclusão de Curso* (TCC) e a *Oficina de Conclusão de Curso* (OCC).

Ao longo do curso, nas disciplinas de *Oficina* são ensinadas técnicas que se entrelaçam com as práticas de design. Desde a fundamentação em geometria e técnicas de representação e expressão gráfica, técnicas de construção de modelos tridimensionais, passando por técnicas informatizadas de computação gráfica e CAD, alcançando o apoio ao TCC nos dois últimos períodos.

A *Oficina Integrada* (7º período) se situa na estrutura curricular no momento particular subsequente aos percursos formativos especializados e que antecede apenas o *Trabalho de Conclusão de Curso*. Neste momento, já foram introduzidas e exploradas tecnologias maduras de apoio a projeto o que faz com que seja um momento privilegiado para a introdução de bases tecnológicas ainda não abordadas no curso. A programação criativa, o design paramétrico e a computação embarcada, por exemplo, não foram abordados nas disciplinas obrigatórias anteriores.

Também é um momento propício para oferecer aos estudantes que escolheram um percurso formativo especializado o acesso às tecnológicas de apoio que foram abordadas em outro percurso. Estudantes que optaram pelo percurso formativo em design gráfico não tiveram contato com tecnologias CAD e de fabricação digital, enquanto os estudantes que optaram pelo percurso formativo em design de produto não tiveram acesso às tecnologias de computação gráfica e de produção gráfica.

No entanto, a mera inserção desarticulada de tecnologias não é suficiente para que um processo de desenvolvimento seja bem-sucedido,

é preciso planejamento e acomodação mútua entre objetivos, atividades e experimentação (Thomke, 2007). Estendendo este argumento para o contexto educacional, a seção seguinte apresenta o planejamento da *Oficina Integrada* desde a exposição a um panorama introdutório criado pelos próprios estudantes, passando por atividades de aprendizagem técnica fundamental, pela aprendizagem concomitante às atividades de experimentação, até alcançar práticas de desenvolvimento experimental em design em equipes.

## PLANEJAMENTO E CONDUÇÃO DA OFICINA INTEGRADA

A *Oficina Integrada* é uma disciplina de natureza prática. Nas turmas do ano letivo de 2019, os estudantes conduziram três atividades orientadas ao longo da disciplina, conforme o planejamento seguinte.

A primeira atividade consiste na condução rápida de estudos de casos de design contemporâneo de base tecnológica por duplas de estudantes. Reconhecendo que um dos papéis importantes da educação em design é expor estudantes a imagens e experiências que possam ser acessadas como precedentes (Lawson, 2004), o objetivo desta atividade é fazer com que os estudantes percebam exemplos de design contemporâneo com tecnologias recém-difundidas em um panorama acessado e organizado por eles próprios.

É disponibilizado para os estudantes um roteiro para os estudos de casos. A adoção do roteiro define unidades de interesse mínimas para cada caso (artefato, tecnologia, equipe, contexto e processo) e facilita a comparação de achados entre os casos estudados. As unidades de interesse funcionam como categorias para uma análise que é conduzida em tempo real em sala de aula.

São achados recorrentes nesta atividade: (1) artefatos que não se enquadram em categorias preestabelecidas; (2) informações sobre tecnologias recém-difundidas e pouco conhecidas pelos estudantes, tais como plataformas de prototipagem de artefatos físicos computacionais, programas para projeção mapeada e tecnologias de fabricação digital; (3) equipes de desenvolvimento com indivíduos que têm formações muito diversas; (4) artefatos desenvolvidos em contextos independentes ou em ambientes institucionais de pesquisa, muitas vezes desenvolvidos por motivação da própria equipe, sem uma demanda comercial; (5) características do processo de desenvolvimento de base experimental, com muitas etapas iterativas e sem uma estrutura analítica evidente.

A partir deste momento interessa disseminar entre os estudantes o entendimento de que eles são capazes de conduzir atividades de desenvolvimento experimental como os que foram encontrados na primeira atividade, desde que para isso busquem o conhecimento técnico necessário e se associem em equipes cujos integrantes tenham conhecimentos multidisciplinares. As bases tecnológicas necessárias estão amplamente disponíveis.

No contexto do desenvolvimento experimental conduzido por indivíduos não especialistas o processo de aprendizagem técnica se dá mais por demanda de conhecimentos do que por uma oferta programada, em um tipo de modelo educacional flexível e ajustado em tempo real, uma aprendizagem justaposta ao processo de desenvolvimento (Gershenfeld, 2005). As atividades subsequentes da disciplina têm como objetivo promover a experiência de aprendizagem não programática e semiautônoma, apoiada, mas não predefinida, pelo professor.

A segunda atividade é individual e dividida em duas etapas. Inicialmente são feitos exercícios para promover a aprendizagem técnica fundamental em programação criativa ou em eletrônica básica digital, conforme a escolha de cada estudante. São disponibilizados

conjuntos de exercícios para os estudantes. Na segunda etapa, os estudantes conduzem experimentos exploratórios que devem ser documentados em um caderno de processo. Nesta segunda parte, são considerados os avanços individuais no processo experimental, mais do que o artefato final alcançado. A ideia por trás deste planejamento é oferecer primeiro uma fundamentação essencial orientada e, em seguida, a experiência de identificar necessidades de conhecimentos técnicos e buscar recursos de aprendizagem que possam ser imediatamente aplicados no processo experimental.

A terceira e última atividade da *Oficina Integrada* consiste em uma atividade de desenvolvimento experimental baseado no intercâmbio de técnicas típicas do design gráfico e do design de produtos. Como experiência complementar às atividades anteriores, os estudantes se organizaram em pequenos grupos e podem explorar livremente recursos de laboratório. Nas turmas de 2019, excepcionalmente, foi definido um tema único para todos os estudantes: *os dez anos do curso de graduação design da UFMG*. A seção seguinte apresenta alguns dos artefatos produzidos.

## ARTEFATOS PRODUZIDOS

Esta seção apresenta artefatos produzidos na terceira atividade da *Oficina Integrada* nas turmas de 2019. Os artefatos são resultados parciais da disciplina, foram produzidos em uma das três atividades, mas, mais do que isso, os resultados pretendidos mais relevantes são transformações nos próprios estudantes pelas experiências vivenciadas.

O objeto luminoso da Figura 1 foi construído com técnicas de marcenaria e eletrônica básica, quando apagado lê-se "10 ANOS" quando acesso lê-se "DESIGN".

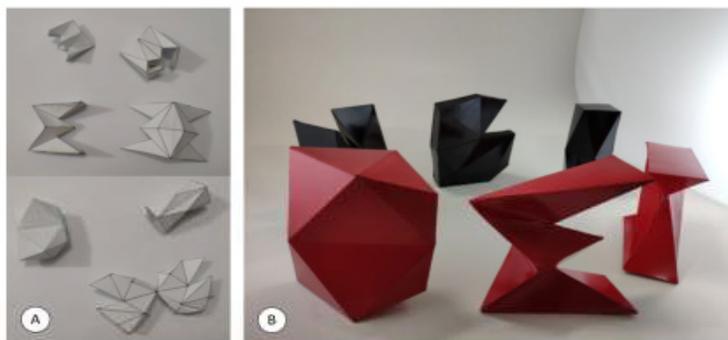
**Figura 1** - Luminoso Design 10 Anos: (A) luminoso aceso; (B) mesmo luminoso apagado.



*Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Alexandra Rosa e Wanderson Leandro.*

No trabalho apresentado na Figura 2, os estudantes desenvolveram formas tridimensionais em ambiente CAD que posteriormente foram cortadas em papel em *plotter* de recorte, para formar o jogo de letras "DEZ-ING".

**Figura 2** - Tipografia 3D DEZ-IGN: (A) modelos intermediários em papel; (B) modelo final DEZ- ING.



*Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Bruno Ribeiro, Dieny Lopes, Jonathan Charles, Raíra Borba e Sophia Durães.*

O trabalho apresentado na Figura 3 teve início com a adaptação tipográfica para permitir o corte de matrizes em chapa acrílica na fresadora CNC. Foram exploradas aplicações com vários materiais com diferentes propriedades, até que se optou pela areia cinética para modelar os tipos.

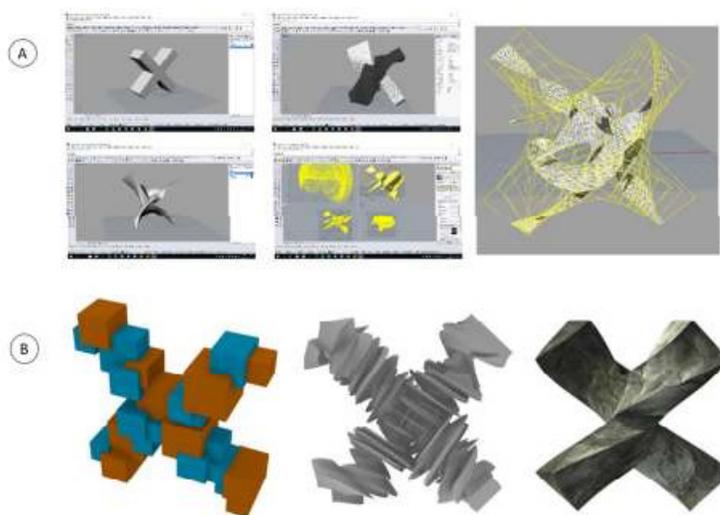
**Figura 3** - Tipografia com areia cinética: (A) tipografia adaptada; (B) modelagem com matrizes criadas para a atividade; (C) aplicação dos tipos.



*Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes John Petterson e Matheus Nerys.*

O trabalho apresentado na Figura 4 consistiu na criação de um objeto virtual tridimensional a partir de transformações digitais na letra "X" (algarismo romano).

**Figura 4 - Algarismo romano X: (A) transformação digital da forma tridimensional; (B) tipos tridimensionais digitais.**

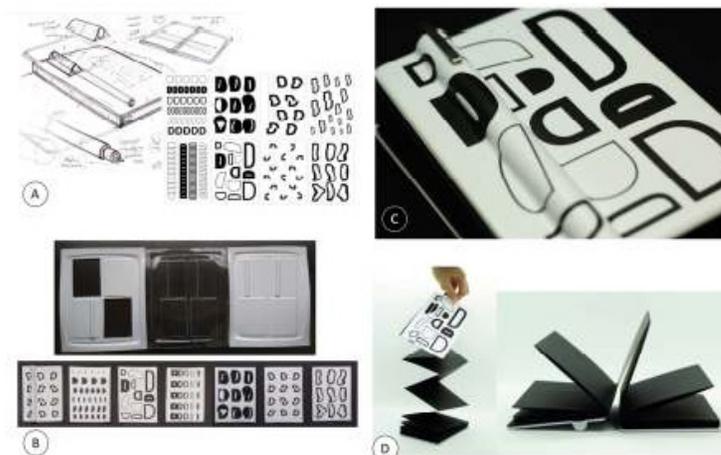


*Fonte: Trabalho elaborado pelo estudante Emílio Sousa Costa.*

No trabalho "*caderno-objeto*" (Figura 5), os estudantes exploraram diferentes técnicas de encadernação e recursos associados de design de produto e design gráfico para a elaboração do artefato.

Para elaboração do cartaz tridimensional (Figura 6), os estudantes desenvolveram um cartaz em camadas em ambiente digital, as partes foram separadas e cortadas em MDF na fresadora CNC. Depois de pintadas, as peças foram montadas e coladas. Em outro trabalho, os estudantes usaram uma máquina de termoformagem para criar cartazes com objetos que remetem ao Curso (Figura 7).

**Figura 5** - Caderno-objeto comemorativo: (A) sketch de produto e sketch gráfico; (B) capa produzida em termo-formagem à vácuo e adesivos recortados em plotter; (C) caderno pronto fechado; (D) caderno pronto aberto.



Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Ana Letícia Rodrigues Costa e Humberto Cardoso Zangueri.

**Figura 6** - Cartaz tridimensional em camadas: (A) montagem preliminar das peças cortadas; (B) peças após pintura; (C) cartaz pronto; (D) detalhe.



Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Igor Oliveira, Djalma França Filho e Isadora Martins.

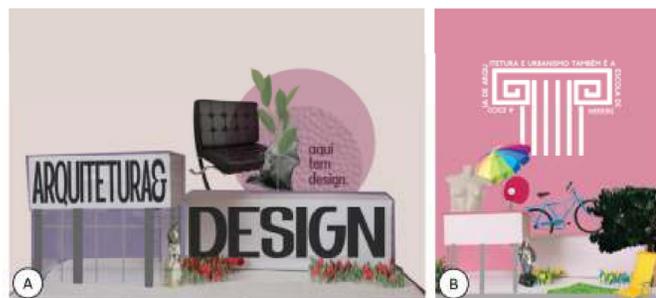
**Figura 7** - Cartaz tridimensional com objetos: (A) montagem das peças para termoformagem; (B) exemplo de cartaz pronto.



Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Bárbara Luppi; Marina Saldanha e Victor Lopes.

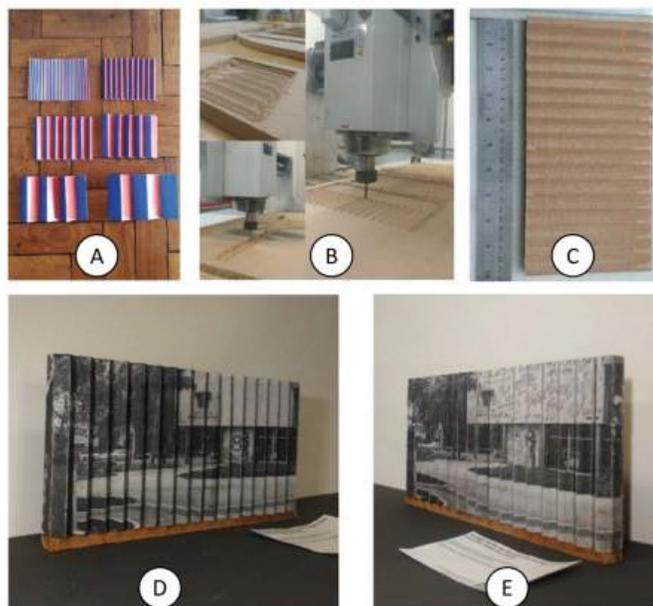
No trabalho da Figura 8, as estudantes começaram pela construção de modelos volumétricos físicos de baixa fidelidade que, em seguida, foram usados na elaboração de um conjunto de peças gráficas, que evidenciam o fato de que a Escola de Arquitetura (EA-UFGM) não incorporou a palavra Design no nome. Também em uma crítica à falta da palavra “Design” no nome da EA-UFGM, no trabalho apresentado na Figura 9, o estudante pesquisou sobre técnicas de impressão lenticular e fez uma abordagem macro, na qual se vê, por um ângulo, a fachada da Escola sem intervenções e, por outro, pichações alusivas ao curso de Design.

**Figura 8** - Peças gráficas para a Escola de Arquitetura, Urbanismo e Design: (A) peça gráfica “aqui tem design”; (B) peça gráfica “a escola de arquitetura e urbanismo também é a escola de design”.



Fonte: Trabalho elaborado pelas estudantes Isabel Falabella e Luiza Kawamoto.

**Figura 9** - Intervenção sobre a fachada da Escola de Arquitetura da UFMG: (A) modelos em papel; (B) usinagem da base angular; (c) base pronta; (D e E) artefato pronto.



*Fonte: Trabalho elaborado pelo estudante Nikolas Alves.*

A escultura de Aleijadinho do Profeta Abdias é um dos símbolos associados à EA- UFMG. Há uma réplica no pátio interno e os estudantes periodicamente pintam sobre a réplica uma roupagem diferente. Para o trabalho da Figura 10, os estudantes fizeram uma impressão 3D em escala reduzida, o objeto impresso foi usado na confecção de um molde (Figura 10A), uma base foi usinada em MDF na CNC (Figura 10B), em seguida foram produzidas dez réplica em gesso, cada uma pintada com uma intervenção já realizada sobre a réplica do pátio interno.

**Figura 10** - Reprodução de 10 intervenções do Profeta Abdias: (A) molde termoformado; (B) rebaixo em MDF na CNC; (C, D e E) imagens do artefato final.



*Fonte: trabalho elaborado pelos estudantes Edenil Júnior e Tanise Ribeiro.*

Por fim, a Figura 11 mostra a ideia de um “Objeto-convite” que utiliza como referência e forma inicial o capitel da coluna jônica, símbolo da identidade visual da EA-UFMG, do qual foi extraído um elemento que, em seguida, foi reformulado em um objeto tridimensional funcional, que guarda a mensagem do convite para uma exposição dos dez anos do Curso de Design da UFMG.

**Figura 11** - Objeto-convite: (A) capitel da coluna jônica usado como símbolo da Escola; (B) detalhe do capitel separado; (C) modelo digital; (D) impressão 3D; (E) convite impresso; (F) objeto-convite final.



*Fonte: Trabalho elaborado pelos estudantes Rafael Keven Gonçalves da Silva e Marciana de Fátima Xavier.*

## DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos primeiros encontros da *Oficina Integrada*, percebe-se que os estudantes tendem a se apegar aos conceitos e às práticas da formação especializada que escolheram nos percursos formativos, em design gráfico ou em design de produto. Por outro lado, é notável que as fronteiras subdisciplinares do design esmaecem nas práticas contemporâneas (Bremner; Rodgers, 2013).

Não é novidade que muitos dos projetos de produtos requerem projetos gráficos complementares (como símbolos, marcas e manuais) e que a articulação sistêmica das especialidades do design oferece boas respostas em termos semânticos, identitários e mesmo de usabilidade. Já nos primórdios da ergonomia aplicada, articulações entre o design de mostradores gráficos e o design de controles físicos já se mostravam essenciais à usabilidade dos sistemas homem-máquina. A interdependência segue com a atualização para sistemas humano-computador após o advento das interfaces digitais e da área de design de interfaces, que não pôde prescindir dos conhecimentos especializados que já existiam. Há décadas o conjunto (preferencialmente inter-relacionado) de manifestações de design de uma organização, seja qual for a vinculação subdisciplinar, é objeto da gestão do design.

Ainda neste sentido, as atividades em que os participantes se engajam nos meios materiais de maneira crítica favorece a criação de pontes entre mentalidades disciplinares, uma precondição para as práticas híbridas e multidisciplinares (Ratto; Hertz, 2019).

Como argumenta Buchanan (1995), o design é um campo com escopo radicalmente indeterminado. Até por isso, qualquer curso que objetive oferecer uma formação ampla em design que não seja estreitamente vinculada a uma das áreas de especialidade do campo, como é o caso do Curso de Graduação em Design da

UFMG, deve se preocupar em preparar os estudantes para lidar com as indeterminações inerentes ao campo e às suas áreas de atuação de maneira razoavelmente segura, flexível e autônoma.

Além da integração entre as especialidades do design, outra inter-relação que acompanha o desenvolvimento histórico do campo, e que é fundamental nesta reflexão, se dá entre design e tecnologias. As tecnologias de apoio ao design, de fabricação e execução, e aquelas embarcadas nos artefatos, são desenvolvidas em passo rápido já há décadas. Isso termina provocando uma ampla difusão de tecnologias que ainda permanecem subutilizadas pelos estudantes e, até mesmo, por designers profissionais, como a computação embarcada, a programação criativa e o design paramétrico.

Na *Oficina Integrada*, a prática experimental necessariamente implica na articulação de tecnologias, frequentemente com combinações entre tecnologias novas e maduras. Isso termina fazendo com que os estudantes compartilhem habilidades e conhecimentos sobre os percursos formativos especializados que fizeram antes da Oficina Integrada. Estudantes que optaram pelo percurso em design gráfico têm acesso a tecnologias como impressoras 3D e fresadora CNC, enquanto aqueles que optaram por design de produto tem acesso a conhecimentos e serviços gráficos. O mesmo ocorre com as tecnologias tradicionais de apoio ao design no percurso formativo especializado, como ferramentas CAD e de computação gráfica.

É inerente ao desenvolvimento tecnológico alguma imprevisibilidade sobre a tecnologia que será difundida a médio ou longo prazo. Paralelamente, o campo do design também se desenvolve em movimentos imprevisíveis, particularmente na esfera da atuação profissional, se em um momento *design thinking* desponta como tema da vez, em outro nossos estudantes e egressos encontram muitas oportunidades de trabalho com *user experience*.

Em qualquer tempo, os estudantes que vivenciaram a Oficina Integrada poderão retomar suas experiências e lembrar que é possível conduzir a aprendizagem técnica de maneira autônoma, optar por práticas de desenvolvimento experimental e mesmo desenvolver artefatos por motivação pessoal, usando tecnologias que antes pareciam inacessíveis. A *Oficina Integrada* se coloca como espaço para trocas de conhecimentos e o desenvolvimento de competências e habilidades que os ajudam a se posicionar com alguma segurança diante das indeterminações tecnológicas e daquelas do campo do design.

## REFERÊNCIAS

- BUCHANAN, R. Rhetoric, Humanism, and Design. *In*: BUCHANAN, R.; MARGOLIN, V. (Eds.). **Discovering Design**: explorations in design studies. Chicago: Chicago University Press, 1995.
- BREMNER, C.; RODGERS, P. Design without discipline. **Design Issues**, v.29, n.3, p.4-13, 2013.
- GERSHENFELD, N. **FAB**: the coming revolution on your desktop. New York: Basic Books, 2005.
- LAWSON, B. **What Designers Know**. Oxford: Architectural Press, 2004.
- RATTO, M.; HERTZ, G. Critical Making and Interdisciplinary Learning: Making as a Bridge between Art, Science, Engineering and Social Interventions. *In*: BOGERS, L.; CHIAPPINI, L. (Eds.). **The Critical Makers Reader**: (Un)learning Technology. Amsterdam: Institute of Network Cultures, 2019.
- THOMKE, S. **Managing Product and Service Development**: text and cases. New York: McGraw-Hill, 2007.

# O DESENHO TÉCNICO NO CURSO DE DESIGN DA UFMG

*Márcia Luíza França da Silva*

Ao se formular um pensamento, valendo-se de entender as “coisas” pelas imagens, o desenho pode ser entendido como uma primeira linguagem de comunicação. Se é como uma linguagem, será não verbal, e para Fayga Ostrower (1991, p. 23), a expressão é de “ordem-formal”, “ocorre através de formas visuais”. Ferreira entende que:

[...] o desenho, como anotação comunicativa sempre tem uma função afirmativa. Diferentemente da linguagem escrita [...], o desenho se faz apresentar sempre como uma evidência, nunca como indeterminação. Não é possível falsificar graficamente uma forma porque, o que surgirá é uma outra forma (Ferreira, 2006, p. 6).

Dentro do que Gomes (1996) aponta sobre os tipos de desenhos utilizados na representação gráfica, há o desenho industrial operacional para projeto e processos de fabricação, cuja premissa é “compreender aspectos construtivos de um produto através de convenções gráficas”. Além deste desenho, há também o desenho projetual de artefatos, que é o “registro de aspectos e detalhes formais e funcionais do projeto [...] dos objetos do dia a dia.” (Gomes, 1996, p. 103-110; Schwartz, 2008, p. 15).

Para a descrição de um objeto qualquer, muitas alternativas existem, mas no caso do Design, um objeto é fonte de inúmeras informações, como forma, dimensões, materiais, cores, texturas, fun-

ção. Inicialmente, para isso, o objeto deve ser descrito por meio de um desenho, que pode ser livre ou um desenho técnico. Distinguir essas modalidades, baseia-se no próprio objetivo. Se livre, o que seria uma descrição apenas imagética, para se ter uma ideia do que se fala; ou técnico, se for algo pormenorizado do objeto a ser representado, inclusive para seu processo produtivo. Veiga da Cunha (2004) destaca que:

O desenho técnico deve ser perfeitamente perceptível e sem ambiguidades na forma como descreve determinado objeto; o desenho livre pode ter, para diferentes indivíduos, várias interpretações e significados do mesmo objeto (Cunha, 2004, p. 3).

De modo recorrente, há uma discussão acerca do desenho, ainda como meio de expressão, *versus* a “facilidade” e agilidade dos *softwares* gráficos utilizados para projetos de design, colocando o desenho manual como obsoleto. Para entender as bases desta discussão, buscamos em Villanova Artigas, na Arquitetura, o significado do desenho em suas formas, tanto livres quanto técnicas. Para Artigas, o desenho,

[...] se de um lado é risco, traçado, mediação para expressão de um plano a realizar, linguagem de uma técnica construtiva, de outro lado é desígnio, intenção, propósito, projeto humano no sentido de proposta do espírito. Um espírito que cria objetos novos e os introduz na vida real (Artigas, 1986, p. 45).

Dentro do desenho técnico, Menezes (1998, p. 29) diferencia, ainda, situações nas quais pode se ter uma representação livre de um objeto – o *croqui*, ou uma representação técnica do mesmo objeto.

Ao longo dos tempos, o Desenho Técnico vem se aprimorado cada vez mais, inclusive na atualização de suas normas, para que seja entendido universalmente. No caso de um Curso de Graduação em Design da UFMG, é imprescindível que o aluno, inicialmente, tenha conhecimento dos processos que regem o Desenho Técnico,

desde o início, com os desenhos livres que denotam as ideias projetuais, passando pelo conhecimento da Geometria Descritiva, das construções geométricas, das reduções e ampliações dimensionais de representação em determinados espaços, e fundamental para a área, o entendimento das Normas que o regem. As práticas manuais do desenho são essenciais para que o aluno desenvolva a percepção espacial, etapa por etapa, para que ele consiga representar sua ideia e, posteriormente, ser um desenho digital.

Este ensaio tem por objetivo, discorrer sobre a trajetória do Desenho Técnico no Curso de Design da UFMG até então, neste ano de 2022.

## TRAJETÓRIA

O Departamento TAU completa 30 anos, num trabalho fecundo de composição de corpo docente, de projetos de ensino, pesquisa e extensão e de produção de conhecimento em sua consolidação.

Lotadas neste Departamento, estão muitas das disciplinas do Curso de Design. No Curso, além de outras disciplinas ligadas à representação gráfica, há a disciplina *Desenho Técnico* com 135 horas, realizada de modo manual.

No ano de 2009, ingressei na Universidade, para ministrar aulas no Curso de Design. Sou designer de formação pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) e pós-graduada em Design no Programa de Pós-graduação em Design pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Bauru, SP.

Como pioneiros no Curso, a professora Andréa Franco Pereira, o professor Glaucinei Rodrigues Corrêa, o professor Paulo Gustavo von Krüger e eu não medimos esforços para que o início

se realizasse a contento. Outros professores foram chegando e a equipe foi sendo montada.

A disciplina a mim destinada foi o *Desenho Técnico II*, que acontece apenas no quarto período, com uma carga horária de 75 horas e uma ementa densa, que abrange as Normas para o Desenho Técnico, leitura e interpretação de desenho e sua aplicação ao desenho mecânico. Neste ínterim, aguardando o quarto período, fui designada também, para ministrar aulas no curso de Design de Moda da Escola de Belas Artes da UFMG (entrada anual), atendendo à flexibilização característica dos cursos vindos do Programa REUNI. Tendo formação técnica em Moda, neste primeiro ano, eu ministrei para o primeiro período, as disciplinas de *Ergonomia para o Vestuário* e *Desenho Técnico I do Vestuário*.

Igualmente, atuei junto ao professor Paulo Gustavo von Krüger, na disciplina de *Oficina I*, no segundo período. Foi um período rico, no qual a Geometria Descritiva e o Desenho Geométrico eram trabalhados para preparar os alunos ao conteúdo de *Desenho Técnico I* no terceiro período.

O *Desenho Técnico I* ficara a encargo do Departamento de Projetos (PRJ), com uma ementa mais curta, assim como sua carga horária (60 horas), e era ministrada por professores arquitetos.

Antes de chegar ao quarto período, no qual a disciplina *Desenho Técnico II* é ofertada, e sendo a última da trajetória, o aluno passa por 210 h/a de conceitos relacionados à bi e tridimensionalidade, do comportamento do objeto no espaço, ante várias perspectivas do olhar, além do envolvimento com problemas diversos de geometria, que constituirão o processo matemático das representações técnicas. Em suas importâncias merecidas, a disciplina de *Oficina I* tem seu valor, porque aí nasce, dentro da Geometria Descritiva, o entendimento do objeto nos planos, o estudo crítico e reflexivo das projeções que serão aplicadas no campo do Design. E este berço é válido,

é essencial para as duas disciplinas próximas que dão nome ao tema deste ensaio - o Desenho Técnico.

Vale lembrar que é apenas na última etapa (*Desenho Técnico II*) que o aluno mantém contato com as Normas que regem o Desenho Técnico para o Design (ABNT, Inmetro e DIN), que têm sua leitura no primeiro diedro dos quadrantes da Geometria Descritiva, diferentemente da Arquitetura que tem sua leitura no terceiro diedro (Normas ANSI). Também é válido informar que as duas disciplinas intermediárias (*Oficina I e Desenho Técnico I*, respectivamente) eram ministradas por arquitetos, e o *Desenho Técnico II* por designer.

A primeira oferta se deu no semestre 2010-2. Sua principal característica foi a adoção de uma metodologia convencional para representação, baseada em desenho técnico de peças abstratas de baixa a média complexidade, visando mais o conteúdo das vistas ortogonais, em desenhos totalmente manuais, com a utilização de instrumentos tradicionais para o desenho. Havia certa dificuldade por parte dos alunos com processos matemáticos e entendimento dos rebatimentos no primeiro diedro, e a dinâmica das aulas, via de regra, precisava ser modificada. Uma das estratégias foi usar modelos tridimensionais de objetos em rebatimentos em caixas transparentes como um cubo. Além disso, foram feitas visitas técnicas em indústrias para que se demonstrassem a necessidade do desenho técnico no chão de fábrica, especificamente leitura e interpretação do desenho técnico, além de atividades com objetos dos cotidianos, nas quais era imprescindível um projeto com desenho técnico, mesmo que em *croquis*.

O ano de 2011 foi atípico para a disciplina. O Curso ainda não tinha muitos recursos e disponibilidade de laboratórios para as aulas. As turmas de *Desenho Técnico II* mantinham um bom nível de entendimento do conteúdo, apesar de questionarem tanto a infraestrutura e a valência da disciplina para a vida prática quanto a ementa que pensavam ser voltada mais para o Design de Produto. Houve

uma nova ótica sobre a dinâmica das aulas, com um debate entre os alunos que reivindicavam uma articulação que definisse o que seria importante para ser trabalhado, de acordo com a exigência que eles passavam em suas ocupações e estágios, além da elaboração digital de desenhos.

Deste modo, objetos reais de média a alta complexidade foram introduzidos nos conceitos de representação técnica, além de documentação técnica dos produtos desenvolvidos nas disciplinas projetuais. Percebeu-se assim, que não seria possível manter avaliações com pontuações altas, para reduzir o número de trabalhos a se corrigir, conforme as regras da UFMG.

Cabe aqui uma reflexão: as avaliações determinadas na UFMG são no mínimo três, de acordo com a regra de que nenhuma pode ser superior a quarenta pontos. Ora, a representação técnica de um produto é carregada de uma série de conceitos. Uma avaliação assim, com pontuação alta, repleta de dificuldades no entendimento de processos geométricos, escalas, perspectivas e rebatimentos do primeiro diedro levaria a resultados insatisfatórios. Analisando criteriosamente os trabalhos da turma anterior, alguns conteúdos eram de maior erro, além de haver uma precariedade dos desenhos de *croquis*, dos desenhos manuais que representavam as ideias iniciais de produtos, na fase de geração de alternativas, etapa essencial na metodologia de desenvolvimento de produtos.

A ainda inexistência dos laboratórios de informática reafirmou a posição de que, num primeiro momento, o desenho técnico deveria ser dado manualmente, para depois se fazer uso de *softwares* de auxílio, mesmo que os laboratórios viessem a ser implementados em curto período. A ideia defendida é a de que os programas constituem um conjunto dos instrumentos de desenho com processadores matemáticos, mas que a decisão e conhecimento das Normas a serem detalhadas nestes desenhos digitais é da ordem do desenhista, no caso, o aluno. Estando ele a desconhecer essas questões,

os desenhos digitais não representariam nunca, os desenhos técnicos de acordo com as Normas, tampouco estariam em condições de serem lidos e interpretados.

Com esta questão decidida, parti então para o planejamento das atividades da disciplina final de *Desenho Técnico*, procurando abarcar em diversas atividades todos os conteúdos contemplados na ementa, além do reforço do desenho em *croquis*, mesmo que esta decisão representasse uma sobrecarga de atividades a serem corrigidas. Além disso, optei por uma metodologia de contexto, contemplando atividades que envolvessem documentação técnica pertinente ao Design Gráfico, de Produto e Design para a Construção.

A turma de 2011-2 inaugurou, por assim dizer, uma nova série de atividades, com valores menores do que dez pontos, mas que possibilitariam desenvolver ao máximo as habilidades e competências para a leitura e interpretação de desenhos. O centro da disciplina é a leitura e interpretação de um desenho. E aí, para este conteúdo foi planejada uma atividade - *A Pipa*. Cada aluno deveria fazer um infográfico de uma pipa (que não é um projeto em si, poderia ser derivada de lembranças, ou de pesquisas), contendo além do desenho técnico, todas as instruções para sua confecção. Em seguida, um sorteio era realizado para definir qual aluno faria o protótipo e, posteriormente, qual aluno faria o teste de pipa no ar. Desse modo, todos os alunos estariam comprometidos com três notas (infográfico, protótipo e teste).

O método para as avaliações era feito individualmente, e na correção dos desenhos, eu dava um *feedback* sobre os erros porventura ocorridos, além da especificação dos critérios de correção adotados. Com isto, abriram-se as possibilidades de mensurar os conteúdos com maior índice de erros, havendo uma predominância do conceito B nas avaliações.

No ano de 2012, deu-se continuidade à dinâmica do ano anterior, no entanto, inserindo uma nova avaliação, que seria a documentação técnica da disciplina de Projeto, e excluindo a visita técnica, uma vez que outra disciplina optativa estava sendo ofertada, tendo como base, oportunidades técnicas em indústrias diversas. Nesta avaliação incluída, eu permiti o uso de *software* de apoio para ser apresentado ao outro professor. No entanto, verificou-se um maior número de erros no ambiente dos programas.

Pela possibilidade de uma tela infinita, e pelo “esquecimento” de que ela deveria ter as dimensões dos formatos da série A<sup>8</sup>, os desenhos feitos pelos alunos eram alinhados aleatoriamente, não pelos rebatimentos, mas pela estética do espaço. Os alunos entendiam apenas que deveriam reproduzir um desenho manual, não se preocupando com o espaço e com as Normas que o regem, principalmente as cotas, as letras, as informações e os lugares dos rebatimentos. Havia um novo desafio: transpor o pensamento de uma representação técnica feita numa folha de papel, para um espaço no qual praticamente tudo era permitido, era como uma mágica cuja borracha permitia apagar e voltar com o erro. Transpor o pensamento de que os grafites das lapiseiras em suas espessuras e maciez, agora eram representados por linhas mais espessas e por tipos que não eram de seu conhecimento, que os desenhos feitos seriam colocados em camadas (*layers*), e que tudo isto combinado deveria finalizar com um desenho pronto, além do que, na saída (impressão) o programa costumava “diminuir” um pouco a escala, ficando o desenho, desta forma, em escala menor do que a natural, e finalmente, lembrando que estes programas são de nacionalidade diferente às Normas adotadas pelo Design no Brasil.

8 Os formatos da série A são aqueles que dentro das Normas ABNT (NBR 10068) e outras, e têm a denominação de A0, A1, A2, A3, A4, A5 e A6, começando pela área de 1,0 m2 do formato A0, que sendo dobrado ao meio, gera os outros formatos. No desenho técnico do Design, os mais comuns são o A4, A3 e A2, devido à escala de objetos. Cada um, em suas particularidades, deve ser dobrado chegando ao tamanho final de um A4. Esta dobra, por sua vez, segue medidas de acordo também com as Normas (n.d.a).

Para elaboração dessas documentações da disciplina projetual, mais um desafio se aportava: alunos executavam projetos nas áreas de Design de Produto, Gráfico, Editorial, Modelagem e Design Têxtil, utilizando os mais diversos materiais. O caderno de anotações para o próximo semestre ia se avolumando. Apesar da riqueza das atividades, foi um período marcado pela greve dos professores, com espaços relativamente grandes de tempos entre conteúdos e disciplinas e resultados finais. É importante destacar aqui o fato de que os alunos, na época, não conseguiram desmembrar o descontentamento de uma greve com a avaliação das disciplinas, cujos professores aderiram ao evento, ficando assim a disciplina com um resultado insatisfatório.

Ainda neste mesmo ano, a disciplina seguiu com algumas modificações. A dinâmica da sala 315 da Escola de Arquitetura (EA-UFMG) é marcada por ser um extenso espaço, no qual as pranchetas são distribuídas aleatoriamente, e pelas distâncias, o uso do quadro negro é prejudicado. Pelo *layout* do mobiliário, percebeu-se que os erros eram verificados e repetidos de acordo com este agrupamento físico, ora pelas afinidades dos estudantes entre si, ora pelas condições das pranchetas e da regulagem das régua paralelas. Se o primeiro a coletar os dados errava, os outros que o copiavam erravam na sequência.

Não por punição, mas a estratégia adotada foi a aplicação de provas, nas quais o aluno tinha um problema e deveria resolvê-lo por si, desde o ato de tomar medidas de um objeto, até planejar seu enquadramento no papel, além de outras questões de maior peso, como usar o escalímetro, fazer os rebatimentos e os processos geométricos. O uso do escalímetro era um dos maiores receios, até mesmo o fato de declarar sua ignorância. Decifrar aquela régua triangular, obtendo uma fórmula quase mágica de conversão de escalas foi um trabalho quase "maternal", aluno por aluno, desenhando retas em escalas naturais, e redesenhando as mesmas retas,

em escalas, ora dividindo, ora usando o instrumento como se quisesse testar “a prova dos nove”.

Foi inserido então, rapidamente, apenas o conceito das outras séries de papéis B e C<sup>9</sup>, dando ênfase ao Design Gráfico e Editorial. Para isso, apenas para uma primeira avaliação, há a confecção de um envelope da série C, no tamanho C3, para armazenar todas as atividades desenvolvidas em sala de aula.

Ainda, fora uma época difícil, vinda de eventos conturbados do semestre anterior dentro da própria classe e, além disso, o fato de que tiveram início as seleções para os programas Ciências Sem Fronteiras e Minas Mundi, exigindo dos alunos um bom Rendimento Semestral Global (RSG). O planejamento adotado em 2011 teve sua forma alterada, excluindo a atividade do teste da pipa, muito em função das condições climáticas que não colaboraram no sábado escolhido para a avaliação<sup>10</sup>.

Os resultados finais da disciplina não foram tão satisfatórios. Os alunos entendiam os conteúdos, mas os desenhos deixavam muito a desejar. Eu contei com a ajuda de um doutorando, também designer, que precisava realizar o estágio de docência, e sua contribuição nas correções foi oportuna. Ambos éramos exigentes quanto aos critérios de correções, diga-se de passagem, sempre transparentes aos alunos, inclusive a limpeza e organização dos desenhos. Mas, ainda, continuavam a ser registrados os índices de erros: escalas, rebatimentos no primeiro diedro, qualidade do trabalho, e cotas.

9 A série B é formada pela média geométrica das dimensões dos dois formatos consecutivos da série A (A0 e 2A0). O m2 B é dobrado ao meio e os outros formatos são gerados a partir daí, gerando B1, B2, B3, B4, B5 e B6. A série C é formada a partir das médias geométricas das dimensões dos dois formatos A0 e B0, gerando consecutivamente C0, C1, C2, C3, C4, C5 e C6. Estas séries são muito usadas na fabricação de papelarias, envelopes do tipo ofício ou carta, dentre outros (n.d.a).

10 A atividade acontece ainda na Praça do Papa em Belo Horizonte-MG, em sábados específicos em cada semestre, pela manhã, em sua 15ª. versão neste ano de 2022, virando assim uma tradição da disciplina.

Chegara o ano de 2013. Já na primeira aula eu pude constatar um maior predomínio da escolha pelo Design Gráfico, razão pela qual algumas avaliações foram modificadas, não em seus conteúdos, mas em objetos trabalhados. Também foi inserido o desenho de objetos maiores, em escala natural, com o papel afixado na parede. Foi dada maior ênfase em embalagens, planificações, design editorial, design de joias, além de desenhos de produtos e outros materiais, como o plástico. Um detalhe curioso é que, após cada explicação, havia que se dar um tempo para a “seção de fotos”, na qual os alunos fotografavam o quadro, para consulta, ficando assim com material didático digital, cuja questão não podia mais passar despercebida, e novas articulações precisariam ser feitas para outros semestres.

Ainda neste ano, houve uma turma curta, na prática com apenas 19 alunos, favorecendo a aprendizagem. Assim, o quadro negro foi abandonado em definitivo e as aulas passaram a ser nas pranchetas em grupos de no máximo 4 alunos, em desenhos que eu elaborava, em papéis no formato A0, em grafite, abordando todos os conteúdos da disciplina. Após cada série de alunos, o grupo ia para as pranchetas executar as atividades, mas sempre, algum aluno que não havia entendido bem a explicação, voltava a outro grupo, e deste modo os conteúdos eram recapitulados.

Tem início 2014. Já não era mais possível desenhar no quadro, uma vez que o sistema de aula em grupos nas pranchetas havia demonstrado boa receptividade e eficácia. Como era uma turma mais autônoma e comprometida, as atividades também foram diminuídas, com maior pontuação, inserindo pela primeira vez, um trabalho em dupla, para uma disciplina cujo objetivo é desenvolver as habilidades do desenho. Além disso, as atividades foram distribuídas entre embalagens e produtos. Vale lembrar que neste semestre eu frequentava as disciplinas regulares do doutorado, na UNESP, campus de Bauru, em SP, sem afastamento concedido, tampouco a redução de minha carga didática. Eu ainda continuava a ministrar três disciplinas no curso de Design de Moda.

Ainda em 2014, houve um diferencial. Simultaneamente à frequência nesta disciplina, os alunos também estavam matriculados em uma disciplina piloto que eu ofereci, fruto de meu projeto de pesquisa no doutorado – *Introdução ao Design de Superfícies*. Uma disciplina de trabalhos bem criativos que muito colaborou para os desenhos em sala de aula, e para um maior entrosamento entre aluno-professor. Foi um semestre muito produtivo, com exposições e muitos desenhos. A turma era muito unida, muito sociável, e desenhavam bastante, tanto desenhos artísticos, quanto desenho técnico. Eles faziam muitos desenhos de linhas para treinar o traço e o “olho clínico”. Desse modo, estes desenhos, antes geometrizados, agora passaram a ser direcionados para o Design de Superfícies, montando padrões e texturas, e por isso mesmo em número menores, dado o trabalho para se elaborar. Parecia que finalmente havia um equilíbrio. Era preciso sempre adequar e contextualizar as atividades de acordo com o perfil dos alunos, e estar atenta às novas tecnologias. Foi a primeira turma na qual foi permitido a elaboração dos formatos em modo digital para ganho de tempo, uma vez que a produtividade em sala era maior na elaboração dos desenhos.

No ano de 2015, houve a colaboração de outro professor, em estágio docência, desta vez arquiteto, já que as aulas ocorriam também aos sábados. Repetiu-se o mesmo resultado de 2014. Nos anos de 2016 e 2017 eu fui contemplada com o afastamento para a capacitação e fiquei longe das salas de aula, dando foco no Doutorado.

Em 2018, ao retornar, reassumi a disciplina de *Desenho Técnico II*. Este período de afastamento havia me levado a refletir sobre minhas disciplinas, as avaliações e muito me incomodava o fato de dar prosseguimento a algo cujo início eu não participava, que era o *Desenho Técnico I*.

Movida pelo desejo de um trabalho mais integrado na disciplina, solicitei ao Departamento TAU os encargos desta primeira etapa (*Desenho Técnico I*). Durante minha capacitação, a carga horária

havia sido distribuída entre os professores Fernando José da Silva e Leonardo Oliveira, sendo estes um ponto de apoio nesta reflexão.

Eu lecionava a disciplina *Desenho Técnico II* desde 2010. Eram oito anos, nos quais percebi que havia uma defasagem do aprendizado no quarto período, época em que o aluno já passou por 210 h/a de conceitos relacionados à bi e tridimensionalidade.

Muitas instituições que ofertam cursos de Design possuem laboratórios de informática, e as modalidades manual e digital são conjugadas em seus momentos distintos. No caso do Curso de Design da EA-UFMG, esta situação não ocorria, tendo em vista a inexistência dessa infraestrutura. O Curso ainda não conseguira implantar os recursos apropriados para suprir estas necessidades acadêmicas, mas caminhava para sua finalização. Frente a isso, as disciplinas da linha de formação do Desenho Técnico seguiam seu percurso, na modalidade manual. Algumas finalizações de trabalhos são permitidas em impressões digitais, mas as atividades em sala de aula ainda utilizam o mobiliário próprio e os instrumentos específicos para o desenho técnico.

Pelas proximidades afetivas ou pelas condições de regulação das régua paralelas, ou mesmo da prancheta, os alunos se agrupavam para a aula, e tanto os materiais instrumentais quanto didáticos são divididos. As atividades são sempre individuais, uma vez que ali deve acontecer o desenvolvimento da habilidade do desenho, e isto não pode ocorrer de forma grupal. Para estes tipos de exercícios, não é possível realizar trabalhos de desenho em grupos ou um grupo único na sala e com resultados iguais para todos os alunos ao final da disciplina. Esta condição sobrecarregava o meu trabalho.

Ao se observar a ementa da disciplina, percebe-se que são muitos os conteúdos que o aluno vai compreendendo gradativamente e, deste modo, fica inviável realizar uma atividade com uma concentração elevada de quesitos. Existe um paradigma de que

disciplinas “matemáticas” são preteridas pelos alunos, ainda mais em um curso que é conhecido pela sua criatividade. A realidade é que o Desenho Técnico é uma disciplina de cunho prático, com cálculos matemáticos, com muitos conteúdos, normas e muitas vezes informações que devem ser memorizadas pela rapidez do raciocínio.

Tendo então convivido com os problemas da disciplina desde 2010-2 até 2015-2, sempre tentando reajustar os conteúdos para suprir a defasagem dos conhecimentos por parte dos alunos, ao retornar, em 2018, eu pude perceber, após os exercícios iniciais simples de planificação de um envelope para as atividades, para introduzir o aluno na disciplina, as dificuldades encontradas para se trabalhar dentro de sala de aula. Fiquei surpresa ao constatar que eles não sabiam utilizar a prancheta e não a usavam, definitivamente. Deste modo, como nos últimos anos, tive que dedicar um tempo das minhas poucas 75 h/a em recapitular conceitos necessários para o desenvolvimento do desenho técnico e mecânico, e das Normas que os regem.

Deste modo, pedi ao então coordenador *pro-tempore* do curso de Design, professor Leonardo Oliveira, uma reunião com a professora da disciplina, e foi ela que nos relatou que eles criavam e executavam uma cadeira, para posterior desenho. Não se está aqui a questionar a didática do docente, mas, a questão das ementas. O desenho técnico não é uma disciplina de projeção. É uma disciplina de elaboração técnica dos desenhos do projeto. Do mesmo modo, as dificuldades de se elaborar volumetrias, a partir de processos de planificação desde os simples aos mais complexos, ficavam evidentes no transcorrer da disciplina *Desenho Técnico II*.

Em minha ótica, 60 h/a de *Desenho Técnico I* e 75 h/a de *Desenho Técnico II*, somando 135 h/a ainda não são suficientes para que o aluno consiga atingir os objetivos da aprendizagem do Desenho Técnico, de modo mais gradativo. Dados os erros recorrentes de projeções, uso do escalímetro e da prancheta, e o entendimento da

elaboração das perspectivas, além da falta de alguns conteúdos, eu fundamentei a minha consulta ao Departamento TAU, pedindo que verificassem a possibilidade de trazer a disciplina *Desenho Técnico I* para o nosso Departamento, o que foi aprovado tanto pelo Departamento TAU quanto pelo Departamento PRJ.

De 2018 até 2019, as disciplinas mantiveram sua dinâmica de aulas nas pranchetas de 4 em 4 alunos e voltando a inserir a atividade da *Pipa*, em todos os semestres. E eu era assistida por um aluno monitor. Em 2020, no entanto, não se contava com um elemento surpresa que veio modificar todo o planeta: a pandemia pelo Covid-19. Em meio às incertezas e questionamentos, ficamos durante 4 meses tentando entender o destino de tudo. O mês de agosto de 2020 trouxe o ensino remoto e tivemos que nos adequar a novos processos e tecnologias. O tempo não parou e novas turmas deveriam ser acolhidas em todos os semestres. Pensando em não ter um represamento de vagas nas duas disciplinas, optei por continuar a ofertá-las normalmente, mesmo sendo disciplinas práticas. Foi preciso me adaptar às tecnologias, a novos instrumentos e a um novo modo de dar as aulas. Dentro das orientações dadas pela Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), havia alguns obstáculos, dispostos no tipo de atividades, de períodos de aulas síncronas e assíncronas e do acesso do aluno à internet.

Para sanar estes problemas, montei em meu escritório residencial um suporte para filmagem em plano superior, adaptei formatos de papel à moldura da câmara e dei início a uma trajetória de 84 vídeos de conteúdo das ementas das duas disciplinas, todos no canal *Youtube*, com demonstrações de exercícios. Eu ainda contava com o auxílio de um monitor, que muito colaborou principalmente em me reportar as principais dificuldades que os alunos tinham no modo remoto. Os alunos faziam os exercícios, fotografavam e enviavam pelo Moodle. Foi preciso que eu abandonasse alguns critérios de correção, como organização, clareza do desenho, traços e a limpeza, e tive que me adaptar a entender proporções distorcidas pelas

imagens não tão boas assim. Eu tive que desenvolver uma dinâmica e uma rotina de correção de trabalhos, e tudo foi se adequando a essa nova forma de ensino. A monitoria do Programa de Monitoria de Graduação (PMG) me é muito válida, uma vez que o monitor colabora tanto em auxiliar os alunos quanto na elaboração de material didático. No ano de 2022, comecei as disciplinas de modo presencial e muito do que aconteceu nestes dois anos, foi exemplo e continuidade para uma situação pós-pandemia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disciplina de *Desenho Técnico I* ainda continua sob meus cuidados e tenho algumas situações complexas em sala de aula. Neste 2022-2, tenho duas alunas com deficiência auditiva e tive que reconduzir todo um trabalho, uma vez que uma aluna faz leitura labial. A outra estudante é por interpretação de libras e tive que me adaptar em passar o conteúdo para o intérprete, que por sua vez, deve passar para o aluno que precisa simultaneamente ver os sinais e observar a sequência do exercício. E ainda me dedicar ao restante dos alunos da forma consolidada do ensino nas pranchetas. No momento da redação deste artigo, novas orientações do Comitê de Enfrentamento da Covid-19 vieram e o uso de máscaras passa a ser facultativo, mas ainda continuo com o cuidado, devido à proximidade com os alunos.

Atualmente, eu divido a disciplina de *Desenho Técnico II* com o professor Fernando José da Silva e isto foi muito importante para dinamizar e aperfeiçoar cada vez mais as aulas.

No momento, nova dinâmica está sendo pensada para os próximos semestres, frente às demandas identificadas, em ser conjugado com aulas na prancheta e nos computadores do Laboratório de

Experimentações Digitais (LED), colocando assim, os alunos em um estágio mais avançado de ensino. Tudo é aprendizado, tudo é crescimento e evolução. Uma das coisas mais importantes em toda esta experiência foi a certeza de que procurava pelo melhor caminho para aprimorar o ensino do Desenho Técnico no curso de Design da UFMG.

## REFERÊNCIAS

ARTIGAS, V. **Caminhos da Arquitetura**: o desenho. São Paulo: Pini, 1986.

CUNHA, L. V. **Desenho Técnico**. 15ª Ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

FERREIRA, L. G. Dificuldade de representação gráfica em alunos de nível universitário. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design – P&D, 7, 2006, Curitiba. **Anais...** Paraná: AEnD-BR, 2006. 10p CD-Rom.

GOMES, L. V. N. **Desenhismos**. Santa Maria: Ed. UFSM, 1996.

MENEZES, A. M. **O uso do computador no ensino de desenho de representação nas escolas de arquitetura**: estudo de caso das escolas de arquitetura federais brasileiras. Belo Horizonte: EA/UFMG, 1998.

OSTROWER, F. P. **Universos da arte**. 7ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

SCHWARTZ, A. R. D. **Design de superfície**: por uma visão geométrica e tridimensional. 2008. 217f. Dissertação (Mestrado em Design) – Faculdade de Artes, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2008.

# DISCIPLINA OFICINA III NO CURSO DE DESIGN

*Fernando José da Silva*

Ao completar 30 anos, o Departamento TAU registra variada produção acadêmica, de pesquisa e extensão. No Curso de Design, o Departamento tem ofertado a maioria das disciplinas, e desde que assumi a vaga do concurso, tenho atendido diversas disciplinas. Neste relato, apresento a disciplina de *Oficina III*. Sendo designer de formação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) e pós-graduado em Design no Programa de Pós-graduação em Design pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Bauru, SP, me identifiquei com as atividades de imediato, onde pude contribuir com a construção de tal disciplina.

No primeiro semestre de 2010, iniciei as atividades juntamente com a professora Maria Luiza Dias Viana, que se encontrava com a disciplina de *Oficina II*, presente no 3º período do curso, e no semestre seguinte, continuei na disciplina de *Oficina III*, com propostas de desenvolvimento de atividades representativas tanto no âmbito bi quanto tridimensionais.

Por ser uma disciplina extensa, de 120 horas (8 créditos), tive que buscar opções que fizessem com que os alunos despertassem suas habilidades para a representação das ideias, para posterior uso nas atividades de projeto, eixo central do curso.

Antes de chegar ao quarto período, os alunos passam por atividades representativas, nas disciplinas de Introdução à *Oficina*, *Oficina I* e *Oficina II*. Nestas, eles têm foco em atividades, a saber:

- *Introdução à Oficina*: desenho e exploração de representações de objetos e de formas, além de estímulos à livre expressão; e desenvolvimento de modelos tridimensionais.
- *Oficina I*: os alunos desenvolvem conceitos de geometria descritiva aplicada ao design; princípios de geometria plana e descritiva com estudos de relações do espaço e dos objetos tridimensionais, e transformações geométricas espaciais na investigação da criatividade, aplicada em projetos de design.
- *Oficina II*: os alunos dão continuidade no desenvolvimento de habilidades para a representação tridimensional de produtos, com estímulo à representação e ilustração de formas orgânicas e a expressão livre de objetos, utilizando diversos materiais.

Assim, na disciplina de *Oficina III* (no 4º período) os alunos chegam com técnicas já desenvolvidas e exercitadas anteriormente, e dão continuidade no desenvolvimento de atividades de desenho analítico de relações figura e espaço, volume e linha, luz e sombra, planos geométricos e perspectiva. Várias são as expressões realizadas nas atividades, tanto bidimensional quanto tridimensional, com uso de técnicas diferentes de acabamento gráfico. Assim, desenvolvem representações e técnicas de habilidade do desenho e construção de modelos e *mockups* voltadas para apresentação nos projetos de design.

Em todos esses anos, podemos elencar uma grande gama de exercícios e trabalhos realizados, sempre se alternando entre os semestres, com critérios de avaliação e acompanhamento do desempenho das atividades, frente ao tempo de execução, materiais disponíveis e uso do Laboratório de Modelos e Protótipos que atualmente também tem auxiliado na confecção de certos objetos, em dado momento do semestre letivo. Entre as atividades, têm-se:

- Exercícios de formas básicas, elipses, composições.
- Observação e representação de desenhos de mãos.
- Observação e representação de elementos de composição em desenho de rostos.
- Representação de desenho de caricaturas de personalidades a partir de observações.
- Desenho de objetos modificados em diversas perspectivas.
- Desenho e representação de personagens e movimentos.
- Técnica e exercícios de *stencil*.
- Exercícios voltados para design gráfico, relacionados à *grid* e *layout*, utilizando construção com recortes e blocos de textos.
- Design gráfico de cartaz, composição e *layout*.
- Design gráfico de cédula monetária.
- *Sketches* de objetos.
- Representação de objetos em vista explodida ilustrada.
- Representação de objetos com peças móveis, e representação de direções de movimentos com uso de setas tridimensionais.
- Representação de objetos abertos e elementos internos.
- *Renderings* com materiais diversos, representação de materiais (madeira, vidro, metal, couro, texturas).
- Construção tridimensional de modelos em escala reduzida de cadeiras históricas do design.
- Design gráfico de embalagens.
- Construção tridimensional de embalagens (objetos prismáticos).

- Uso de *plotter* para recorte de planificação de embalagens.
- Uso da máquina CNC para elaboração de desenhos em placas de acrílico, para projeção de luz.
- Modelo Semifuncional com pequenas funções de movimentos de peças.
- Modelo com uso de lâmpadas led, projetando luz e sombra, com temas variados.
- Planificação e construção de *paper-toy*, objetos brinquedo.
- Desenho de objetos e em escala reduzida e construção com placa pluma.

Nestes anos de atividades, em um dos semestres o número de atividades chegou a 16, o que foi reduzido em semestres seguintes para 12 e atualmente tenho trabalhado com 10 atividades. O grau de dificuldade sempre é observado, bem como o tempo de execução das atividades, de modo que nos semestres seguintes as atividades são atualizadas e melhoradas em prol do aprendizado. A quantidade de pontos atribuídos para cada atividade também varia de acordo com o tempo de execução e dificuldades encontradas, bem como com os itens que cada atividade aborda, como planejamento, rascunhos, realização da representação e/ou construção de modelos tridimensionais, além da qualidade e acabamento apresentados pelos alunos. Assim, nesta disciplina, há trabalhos que somam 4 pontos, 6, 8, 10, 12, 15 ou 20 pontos. Uma das atividades que ocorrem durante o semestre é a representação de desenho de rosto e de caricaturas, nas quais os estudantes treinam o olhar de composição, figura, luz e sombra, e ilustração. Neste trabalho, os alunos têm realizado os desenhos com um grau muito bom de representação e bons traços de acabamento, além de apurado uso de técnicas e materiais, com situações divertidas nas caricaturas. Assim, optei por começar a fazer exposições destes trabalhos, incentivando outros olhares, téc-

nicas e visualizações da produção. Comecei com as exposições em 2013, uma vez por ano, colocando os trabalhos de rostos e de caricaturas, no *hall* de entrada de nossa Escola de Arquitetura (EA-UFMG). Esta se tornou uma tradição, montar uma exposição todos os anos denominada "Caricaturizando no Design", com trabalhos de dois semestres letivos consecutivos. A exposição nos anos de 2020 e 2021 não ocorreu devido à pandemia de Covid-19, pois as aulas e atividades aconteceram de modo remoto.

As Figuras 1 a 6 mostram imagens dos alunos em práticas de representação em sala de aula.

**Figura 1** - Alunos trabalhando em sala de aula.



*Fonte: Acervo do autor.*

**Figura 2** - Alunos trabalhando em sala de aula, com uso de técnicas variadas.



*Fonte: Acervo do autor.*

**Figura 3** - Desenhos com técnicas variadas.



*Fonte: Acervo do autor.*

**Figura 4** - Exposição de trabalhos no hall de entrada da Escola de Arquitetura, UFMG.





*Fonte: Acervo do autor.*

**Figuras 5** - Alunos durante a visita da Exposição Caricaturizando no Design.





*Fonte: Acervo do autor.*

**Figuras 6 - Turmas em visita à Exposições "Caricaturizando no Design".**



*Fonte: Acervo do autor.*

Para divulgar esta exposição, uma das atividades da disciplina é a pesquisa, elaboração e confecção de cartaz com uso de

*software* gráfico ou elementos de colagens e pintura manual. Assim, os alunos entregam seus cartazes com antecedência à exposição, e os três melhores cartazes são escolhidos por alguns professores e Natália Neto Rosa, responsável técnica do Laboratório de Experimentação Tridimensional do Curso de Design. Para incentivo à participação dos alunos, são entregues também declaração de 1º, 2º e 3º lugares para este “concurso interno”. Na última edição, de 2022, os cartazes ficaram tão bem realizados que os professores participantes solicitaram que os mesmos fossem também expostos no segundo *hall* de entrada de nossa EA-UFMG, mostrando a produção gráfica dos alunos. As Figuras 7 a 10 mostram o processo de seleção dos cartazes e a exposição dos mesmos no hall de entrada da EA-UFMG.

**Figura 7 - Seleção de cartazes.**



Fonte: Acervo do autor.

**Figura 8 - Seleção de cartazes.**



*Fonte: Acervo do autor.*

**Figura 9** - Mostra de cartazes no segundo corredor de entrada da Escola de Arquitetura.



*Fonte: Acervo do autor.*

**Figura 10** - Exposição de caricaturas, e cartaz divulgando a exposição de caricaturas.



*Fonte: Acervo do autor.*

Além desta exposição de desenhos de representação de rostos e caricaturas, nesta disciplina de *Oficina III* os alunos também desenvolvem atividades de design gráfico numa temática que exige pesquisa iconográfica, histórica, elementos de tipografia, cores

e composição. A temática trabalhada é a de *Cédulas Monetárias*. Assim, buscaram elementos em histórias, desenhos animados, filmes, países, personalidades e outras inspirações, para desenvolverem uma nova cédula monetária. Como os resultados destes trabalhos também se mostraram com alto grau de criatividade, composição e acabamento, comecei, em 2017, a fazer exposição destes trabalhos, impressos em tamanho A2, instalados em painéis no hall de entrada da EA-UFMG, uma vez por ano.

A Figura 11 mostra cenas de uma das exposições denominadas “*Novos Valores*”, realizadas sobre cédulas monetárias.

**Figura 11** - Exposição “*Novos Valores*” com painéis sobre cédulas Monetárias.



*Fonte: Acervo do autor.*

Sobre as exposições, foi organizada, em outubro de 2022, a sétima exposição de rostos e caricaturas, chamada *Caricaturizando no Design* e, em novembro de 2022, foi organizada a sexta edição da exposição de cédulas monetárias, denominada *Novos Valores*, sendo que três delas foram realizadas de modo virtual no site da EA-UFMG, durante a pandemia de Covid-19, em 2020 e 2021. Estas exposições continuam hospedadas no *site*, de modo que outros alunos possam se inspirar e contar com exemplos de representação gráfica de propostas para a temática.

Nas Figuras 12 e 13, vê-se o *site* da EA-UFMG, contendo o *link* da exposição.

Figura 12 - Site da Escola de Arquitetura, UFMG, com link para exposição.



Fonte: Acervo do autor.

Abaixo estão os links para as três exposições virtuais, presentes no site da EA- UFMG:

1ª Exposição Virtual Novos Valores:

<https://sites.arq.ufmg.br/ea/primeira-exposicao-virtual-design/>

2ª Exposição Virtual Novos Valores:

<https://sites.arq.ufmg.br/ea/segunda-exposicao-virtual-design/>

3ª Exposição Virtual Novos Valores:

<https://sites.arq.ufmg.br/ea/terceira-exposicao-virtual-design/>

Figura 13 - Exposição Virtual “Novos Valores” no site da Escola de Arquitetura, UFMG.



Fonte: Acervo do autor.

Para a exposição as cédulas monetárias tiveram seus painéis impressos, em 2018, houve a ideia de aproveitar estas impressões e realizar a exposição subsequente numa Escola Municipal de Ensino Fundamental. A mesma foi selecionada pela proximidade com uma das funcionárias da escola, ex-aluna do Curso de Graduação em Design, que teve a ideia de levar a exposição para seu local de trabalho, uma Escola na cidade de Contagem-MG. Assim, a Escola Municipal Cândida Rosa do Espírito Santo recebeu a exposição, que ficou

em uma de suas salas por duas semanas, tempo suficiente para os alunos poderem visitar a exposição, na qual tive a oportunidade de apresentar uma palestra sobre a evolução das cédulas monetárias no Brasil e curiosidades da arte gráfica impressa nas cédulas.

A Figura 14 mostra esta experiência.

**Figura 14** - Exposição na Escola Municipal Cândida Rosa Espírito Santo.



*Fonte: Acervo do autor.*

Quanto às dificuldades encontradas na disciplina de *Oficina III*, vejo que mesmo os alunos sendo incentivados a desenvolver habilidades criativas e de representação, muitos ainda trazem

dificuldades em relação ao desenho, principalmente em desenhos de perspectivas e objetos no espaço, o que tenho trabalhado mais acentuadamente nos últimos semestres, no intuito de prepará-los para as atividades práticas de projeto. Houve inclusive casos de alunos que ao se deparar com os desenhos propostos a serem realizados, se sentiram inibidos e não conseguiram dar seguimento no trabalho na semana da atividade. Nestes casos, indiquei a estes alunos algumas séries de desenhos extras com base nas formas e figuras no espaço, resgatando atividades já realizadas e exercitando a autoconfiança nas formas apresentadas, melhorando inclusive a autoestima. Percebo que apenas com estes treinos e exercícios os alunos podem ser capazes de destravar a percepção, melhorar a representação e conseguir visualização de propostas e alternativas, que são atividades pertinentes às disciplinas de projeto.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebo que nesta disciplina, os alunos têm finalizado o semestre sempre satisfeitos com a diversidade de atividades e propostas elaboradas, mostrando ganhos de percepção, elaboração de conceitos aprendidos e utilizados, estando mais bem preparados para a elaboração de propostas nos projetos, nos semestres seguintes.

Algumas atividades são sempre passíveis de modificações em semestres seguintes, pois se percebe certas diferenças entre turmas quanto às habilidades que trazem consigo, bem como quanto à agilidade na execução de tarefas, de modo que é preciso estar atento aos prazos estabelecidos para cada atividade e grau de dificuldades solicitados aos trabalhos.

Para os próximos semestres, prevê-se mais utilização de recursos técnicos diversificados, assim como a utilização do Laboratório de Modelos e Protótipos e Laboratório de Experimentação Digital, que já tem dado suporte a algumas atividades e que, possivelmente sendo ampliados, poderão favorecer atividades desta disciplina de *Oficina III* e outras no currículo deste Curso.

# PRÁTICAS DE VISUALIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO NA FASE DE CONCEPÇÃO DE PRODUTOS NAS DISCIPLINAS PRÁTICAS DO CURSO DE DESIGN NA UFMG

*Maria Luiza Dias Viana  
Leonardo de Oliveira Gomes*

O presente artigo apresenta a perspectiva das práticas utilizadas nas disciplinas Introdução à Oficina e Oficina II do Curso de Design da UFMG, no que se refere ao uso de técnicas expressivas para a visualização e representação de formas bidimensionais e tridimensionais como exercícios de complementaridade à objetividade técnica no aprendizado de design. As disciplinas baseiam-se na exploração de métodos de construção de formas e de objetos utilizando diversos materiais que proporcionem a estruturação, o trabalho plástico, estimulando a livre expressão, como etapa essencial na fase de concepção de produtos.

É importante definir aqui que o termo produto é adotado de forma mais sistêmica, apoiando no conceito de que todo processo de desenvolvimento, principalmente aqueles no qual processos de produção são adotados, geram produtos. Independente das especificidades abordadas em áreas distintas do Design, como o Design de Produto, Gráfico ou de Interfaces, considerando que a entrega sempre se dá por produtos materializados ou disponibilizados para a interação.

O intuito dessas práticas é instrumentalizar os alunos no uso de processos que facilitem aprendizados que propiciem a materialização de ideias, no sentido de tornar possíveis e tangíveis ideias, experiências mentais e o pensamento, frente à um desafio colocado em sala de aula. Considera-se que a todo momento os designers, precisam ser estimulados a explorarem diferentes processos que possam facilitar a transição do mundo das ideias para o mundo das formas e dos objetos. Isto exige uma organização mental, o estímulo constante à memória, à cognição e o uso de experiências e habilidades mais próximas do sensível.

São abordados processos analíticos, expressivos e abstratos de construção que envolvem composição, de menor precisão técnica, como os exercícios de observação, de memória, de modelagem intuitiva, voltados à visualização e à representação das formas e dos objetos. Considera-se que são procedimentos importantes e necessários na concepção e no desenvolvimento de produtos, pois além de dar visibilidade às formas (ainda não validadas) geradas pela ideia, propiciam também a análise dessas formas e das suas relações com o espaço.

## VISUALIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO

A visualização e a representação são processos importantes no ciclo no qual o designer atua, pois representam interfaces das informações, fundamentais para o desenvolvimento de projetos, agregando não somente aspectos relacionados às necessidades dos usuários, como também suas capacidades perceptivas e suas motivações (Quadro 1). Ou seja, atuam numa percepção mais ampla daquilo que se pretende desenvolver.

Os termos referem-se a duas definições distintas, porém relacionadas. A visualização trata da informação visual e é, em certa medida, o sinônimo do ato de como vemos ou percebemos as coisas no mundo. A representação, por sua vez, trata das informações referentes aos processos e aos produtos finais e está diretamente relacionada ao ato de conceber, projetar as coisas do mundo.

**Tabela 1 - Visualização e Representação da ideia**

| <b>Visualização</b>                         | <b>Representação</b>                        |
|---|---|
| Para entendimento de conceitos              | Para aprovação de conceito                  |
| Para a aprovação                            | Para um cálculo matemático                  |
| Para compartilhamento de ideias             | Para a simulação tridimensional             |
| Para testes de aceitação                    | Para um teste de usabilidade                |
| Para <i>marketing</i> e análise de usuários | Para <i>marketing</i> e análise de usuários |
| Para pré-vendas                             | Para pré-vendas                             |

*Fonte: autores.*

A visualização e a representação dão suporte aos processos complexos da ideia e requerem a prática e a filtragem para serem interpretados. Na verdade, ambos os processos auxiliam no entendimento e na organização do conteúdo, do contexto e da construção.

De acordo com Chun-Houh Chen (2008), um traçado (ex.: um esboço) vem primeiro, mas, sem conteúdo, nenhum designer poderá trazer significado para aquela exibição. Uma visualização (ex.: um rendering), transmitirá informações. Mas, o que é exibido, sempre faz parte de um todo maior, o contexto, que fornece sua relevância. Uma boa representação (ex.: um protótipo em escala) complementará outros materiais relacionados e se encaixará, tanto em termos de conteúdo quanto em relação a estilo e layout.

A definição de representação como a ação de materializar a informação obtida por abstração, estando ligada ao ato de mostrar e apresentar ao mundo as experiências tangíveis é apresentada por vários autores.

Immanuel Kant (1993) define representar como o modo no qual recebemos os objetos ou somos afetados por eles. Portanto, para que um objeto possa estar contido em um conceito, é necessário que ele se “apresente imediatamente na intuição”, devendo sua representação, estar relacionada à especialização e à experiência. Não sendo a representação suficiente para a constituição do conceito, ela deve funcionar como base para a ativação da intuição. Entendemos que este caráter intuitivo pode revelar uma conexão direta do pensamento/imagem e na concepção de produtos.

Segundo Charles Peirce (1975) um objeto é aquilo que é denotado por sua representação. Ele é um referente e algo ao qual se refere, um signo do perceptível e do imaginável. E como todo signo, ele tem dupla dimensão e duplo efeito: reflexiva – apresentar-se, e transitiva – representar algo.

Para Louis Marin (2019) a noção clássica de representar é apresentar de novo algo que não está presente. Considerando esta ausência de tempo e espaço, opera-se na verdade uma substituição do objeto a ser representado. Não se trata de uma cópia ou uma presença, mas sim de um efeito de presença.

A representação não está associada à ideia de beleza ou de perfeição, significa trazer à tona ou apresentar ao mundo as características, os elementos acerca daquele objeto, tornando possíveis e facilmente interpretáveis e compreensíveis suas características visuais e de forma. Ela pode tanto informar ao espectador os principais aspectos de um objeto quanto delinea um escopo de suas funcionalidades.

Nesse sentido, quanto mais estruturada e bem definida, melhor ela consegue trazer os atributos e características dos objetos e das formas.

Entendemos que o momento da necessidade de uso da visualização da ideia e da representação do objeto, auxilia no entendimento

das duas principais fases de um desenvolvimento de um produto, que são, a fase de conceituação e a fase de desenvolvimento.

Quando um produto é desenvolvido, seu ciclo requer o envolvimento de formas e maneiras diversas de visualização e de representação. Inúmeros registros são deixados na sua linha de tempo, relacionados aos processos de conceituação e de produção, desde a percepção, *insight*, definição de *redesign* ou identificação de uma oportunidade de mercado. Nesse sentido, o futuro produto, oriundo de uma ideia, pode ser visualizado e representado por *sketches*, *croquis*, mapas, desenhos técnicos, *renderings*, modelos 3D digitais, diagramas de páginas, espelhos de publicação, maquetes e protótipos, antes de sua entrega final.

Cada uma dessas visualizações e representações possuem os momentos certos de materialização, influenciam na representação da etapa seguinte e incrementam (nem que historicamente) a base de conhecimento relacionada àquele desenvolvimento. Nesse sentido, torna-se necessário, dar visibilidade ao conceito (uma ideia), dar representação ao objeto ou produto, bem como conhecer por meio de técnicas ou métodos a melhor apresentação da ideia original.

## A ETAPA DE CONCEPÇÃO DE PRODUTOS

Quando precisamos compreender melhor a forma ou a estrutura de um objeto, conseguimos com mais facilidade, por intermédio de sua visualização e de sua representação. Estes meios fornecem a expressão de uma ideia ou de um conceito, como nenhum outro modo conseguiria fazê-lo. Por meio deles, é possível conseguirmos elaborar e organizar o nosso pensamento e nossas ideias de forma lógica, abstrata e ou intuitiva e fazer a projeções dos objetos. Eles estimulam a nossa capacidade de pensar, de imaginar e de trazer à tona, " ao mundo" um conceito, sem ele que necessariamente esteja

presente, ou seja, nos permitem, de forma analítica ou expressiva, criar na mente um modelo do mundo real ou um estado mental das coisas e com isso, ampliar a nossa compreensão da sua funcionalidade, da sua forma e do seu uso.

Para isto um designer precisa ter a sua disposição diferentes instrumentos que possibilitem a experimentação, a expressão de suas ideias, o exercício da composição, ou seja, um amplo repertório de elementos próprios da visualidade e que ele usará no momento oportuno de acordo com seus objetivos. Também devem estar disponíveis vários tipos de experiências bidimensionais e tridimensionais que lhe possibilitem testar, dispor, distribuir formas, agrupar, dividir, mudar, fazer aproximações, reagrupar e entender como se comportam os objetos e as formas em partes, no todo e no espaço. (Munari,1985). É importante a oportunidade de vivenciar os aspectos possíveis relacionados à perspectiva, a cor, a composição, a legibilidade, a proporção, a escala, o equilíbrio, a superfície, a paleta de cores, a textura, a tipografia, o acabamento e ao uso de materiais. Deve-se aprender a sintetizar e a projetar esquemas, buscar alternativas, e estratégias pessoais para a solução de um problema visual ou funcional, que devem estar presentes tanto nas etapas de preparação, geração, apresentação e validação do conceito final de um produto.

O propósito das práticas apresentadas aqui é a instrumentalização dos alunos no tocante ao conhecimento e a prática das diversas formas de representação e de experimentação que facilitem fazer inter-relações analíticas, geométricas, plásticas, estéticas, sensoriais, semânticas, concretas e abstratas, bidimensionais e tridimensionais. Trata-se de propiciar o uso de recursos, de uma variedade de ferramental e de materiais, necessários para a representação, estimulando a capacidade de resolverem problemas, relacionados à forma e à visualidade. De modo a auxiliar no processamento de informações e códigos visuais e buscar soluções criativas.

É importante citar que as práticas apresentadas neste artigo são adotadas nas disciplinas iniciais do Curso de Design na UFMG, nas etapas nas quais, os estudantes tiveram pouco contato com metodologias e práticas de projetos de Design.

## AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS AULAS

A proposta das aulas tem como foco possibilitar o contato dos alunos com o conhecimento de técnicas que propiciem a materialização de ideias, estimulando a criatividade e a autonomia, na busca de escolhas e soluções pessoais e originais de visualização e representação. As atividades são apresentadas a partir de proposições direcionadas à criação e que estimulem a geração de ideias e de processos, passando pelas fases de observação, visualização, expressão, representação e extrapolação e de abstração.

Para isso são estimuladas intervenções, expressões e construções das formas e das imagens bi e tridimensionais que revelem concepções formais e conceituais, aplicadas aos objetos. Estas experiências permitem que os alunos operem a partir da expressão de ideias, façam descobertas a partir da sensibilidade e da capacidade de relacionar conceitos, materiais e técnicas construtivas.

Um aspecto determinante é a articulação com os campos das artes visuais, não somente pela apropriação de técnicas e processos plásticos e técnicos utilizados por artistas, mas pelo caráter conceitual presente nas obras de arte. As obras de arte trazem questões bastante pertinentes para o campo do design no que se refere à visualidade, a estética (sensorial) e no que diz respeito às ideias e conceitos que envolvem os campos cultural e social. A arte tem ampliado cada vez mais o seu domínio e efeito sobre o mundo,

entrecruzando com diferentes campos do conhecimento. “A forma da obra de arte contemporânea vai além de sua forma material: ela é um elemento de ligação, um princípio de aglutinação dinâmica, com outras formações artísticas ou não.” (Bourriard, 2009). Isto envolve técnicas, pensamentos, inter-relação, reflexão e contextualização com diferentes áreas, com aspectos da atualidade e que podem suscitar questões importantes na concepção de produtos.

Não é a intenção aqui, propor uma delimitação precisa entre arte e design, mas, muito pelo contrário, pretende-se propor aproximações possíveis entre os dois campos, considerando que artistas e designers são operadores de signos, formas e objetos relacionados à cultura, à linguagem e ambos produzem suas relações com o mundo a partir das interferências, influências e inter-relações.

## ETAPAS DA OFICINA

### REPRESENTAÇÃO PELA OBSERVAÇÃO DE OBJETOS EXISTENTES

A primeira fase do processo consiste na representação de objetos existentes com o intuito da sua análise, devendo ser observados os critérios da forma, contra forma, estrutura, proporção, geometria, perspectiva, volume, superfície, textura, cor do objeto e de suas relações com o espaço.

A proposta é construir estratégias para que o aluno possa atribuir características próximas ao objeto, estimulando a pesquisa de materiais, estruturação e de acabamento. São estimuladas as representações por meio de esboços, desenhos de observação, de perspectiva intuitiva, desenhos *croquis*, rápidos e *renderings*, modelos tridimensionais com massa *clay*, de polímero, de celulose, argila,

poliestireno, massa plástica, papel, metal e processos proprietários de solda, cola, dobra, planificação, síntese, simplificação, corte, modelagem e conformação (Figuras 1 a 8).

**Figura 1** - Exercícios de expressão e de observação de objetos, a partir da estrutura formal.



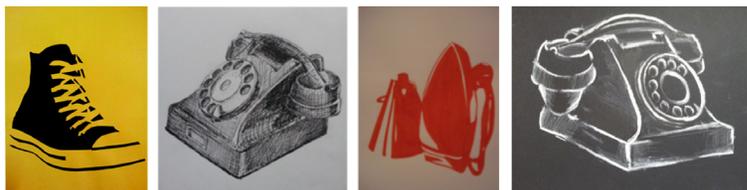
*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 2** - Exercícios de representação bidimensional de objetos a partir da síntese da forma e dos efeitos de luz, alto contraste.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 3** - Exercícios de representação bidimensional de objetos a partir da síntese da forma e dos efeitos de luz, alto contraste.



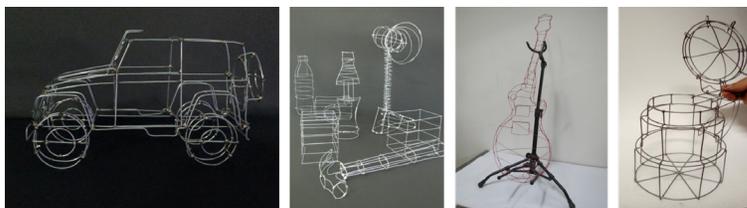
*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 4** - Exercícios de representação bidimensional pela observação de objetos, e aplicação de técnicas de rendering, atribuindo características de cor e de material das superfícies



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 5** - Exercícios de representação tridimensional de objetos existentes utilizando arame galvanizado.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 6** - Exercícios de representação tridimensional de objetos existentes utilizando papel, papelão, isopor, plásticos explorando materiais e técnicas construtivas.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 7** - Exercícios de representação tridimensional de objetos existentes utilizando papel, papelão, isopor, plásticos explorando materiais e técnicas construtivas.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 8** - Exercícios de representação tridimensional de objetos a partir da planificação de sólidos geométricos



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

## REPRESENTAÇÃO DOS OBJETOS A PARTIR DE EXERCÍCIOS DE EXTRAPOLAÇÃO DA SUA FORMA E FUNÇÃO

Outra fase do processo é caracterizada pela exploração dos elementos visuais e relacionais da forma, da cor, quando são apresentadas também técnicas e processos; utilizados por artistas na solução de questões relacionadas à visualidade, à espacialidade e à conceitos. Objetos antigos, por exemplo, são apresentados não para que sejam reproduzidos, mas como estímulo à elaboração de outras formas e para que os estudantes ampliem o referencial estético, visual e conceitual dos mesmos. Nesta etapa, são geradas alternativas de formas e ideias por meio de esboços, rascunhos bidimensionais e tridimensionais. Ou seja, nesta fase são propostas, reinterpretações visuais, formais e conceituais de objetos dados, com limitações de materiais (Figuras 9 a 12).

**Figura 09** - Representação de objetos do Séc. XVIII remodelados a partir das características de um novo material (acetato).



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 10** - Exercícios de representação tridimensional com argila natural e sintética a partir da proposição de temáticas.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 11** - Exercícios de representação de objetos a partir da reapropriação das suas formas e funções.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 12** - Proposição de um telefônico fixo a partir de conceitos dos anos 1950,1960, 1970 e 1980.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

## REPRESENTAÇÃO DE IDEIAS ABSTRAÇÕES E CONCEITOS

Esta fase é quando uma ideia ou pensamento passa de uma elaboração abstrata para uma representação formal. Nesta etapa é apresentado um conceito ou um “problema” sem que haja um referencial inicial e sua “solução” se materializa em linhas, luzes, formas, cores, objetos geométricos, orgânicos e experiências visuais sensoriais, intervenções nos espaços públicos, proposições e experiências corporais (Figuras 13 a 16).

**Figura 13** - Exercícios de materialização de ideias. Proposta de uma intervenção urbana no entorno da Escola de Arquitetura.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 14** - Exercícios de experimentação gráfica a partir de proposições de estudos semânticos e exercícios de tipografia.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 15** - Exercícios de experimentação gráfica a partir do estudo de movimentos artísticos e do Design Gráfico - proposições de ideias.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

**Figura 16** - Exercícios de experimentação gráfica a partir do estudo de movimentos artísticos e do Design Gráfico - proposições de ideias.



*Fonte: fotografias dos autores de 2014 a 2022.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos em meio a uma produção massificada e homogeneizada de objetos, baseada em valores cada vez mais globalizados uniformizados. Tornam-se, então, cada vez mais necessária ao design, a ancoragem em concepções que contemplem a diversidade, heterogeneidade e a produção de novos valores, estéticos com conteúdos e significados inovativos. Neste sentido devem ser considerados, nos processos de desenvolvimento de produtos, além dos aspectos técnicos e funcionais, a dimensão emocional e sensorial. A indústria historicamente priorizou a técnica, com a ampliação do mercado e a especificidades e exigências do consumo, hoje, mesmo que se

tenha em vista os interesses mercadológicos, ela própria tende a se expandir, a especializar-se e a buscar novos parâmetros e referências para os produtos.

As práticas apresentadas propiciam no aluno a expressão e a compreensão dos processos de materialização de suas ideias de forma a aguçar sua percepção sobre o desenvolvimento de produtos, ainda sem a exigência da acuidade técnica.

De acordo com Moraes (2011), o designer contemporâneo precisa interagir de forma transversal com disciplinas cada vez menos objetivas e exatas, passando a confluir com áreas que compõem o âmbito do comportamento humano dos fatores estéticos e psicológicos ainda pouco considerados na concepção e desenvolvimento dos artefatos.

## REFERÊNCIAS

ARNHEIM, Rudolf. **Arte e Percepção Visual-Uma Psicologia da Visão Criadora**; São Paulo: Livraria Pioneira, 1996.

BACHELARD, Gaston. **A Poética do espaço**; São Paulo: Martins Fontes, 1989.

BOURRIAUD, Nicolas. **Estética Relacional** - Trad. Denise Bottmann. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

CHEN, Chun-Houh, HARDLE, Wolfgang e UNWIN, Antony - **Handbook of Data Visualization**. Springer-Verlag, Berlin. 2008

GOMES, Leonardo Oliveira et al - **Codificação e Nomenclatura Inteligentes: Fundamentos para utilização e implantação do Design da Informação**, São Paulo, Anais do 8º P&D Design, 2008 - Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2008.

KANT, Immanuel. **Crítica da faculdade do juízo**. Tradução de Valério Rohden e Antônio Marques. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1993.

MARIN, Louis. Poder, representacion, imagen. **Prismas**: Revista de História Intelectual. Buenos Aires, nº 13, 2019.

MORAES, Dijon de (org.). **Cadernos de Estudos avançados de Design**. Barbacena, MG: Ed. UEMG, 2011.

MUNARI, Bruno. **Diseño y comunicación visual**. Barcelona: Gustavo Gili, 1985.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica e filosofia**. Tradução Leônidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. São Paulo: Cultrix, 1975.

PEIRCE, Charles S. **Semiótica**. Tradução: José Teixeira Coelho Neto. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

# BIÔNICA E BIOMIMÉTICA NO CURSO DE DESIGN DA UFMG

*Cynara Fiedler Bremer  
Fernando José da Silva*

A natureza oferece infinitos exemplos de como revolucionar os produtos, os processos e a vida. Após 3,8 bilhões de anos de evolução, a natureza aprendeu o que funciona, o que é adequado, o que é durável (Benyus, 2003). Embora todo este conhecimento tenha existido ao longo da evolução da vida na Terra, apenas uma pequena parcela disso tem sido aproveitada, existindo uma grande parte ainda desconhecida e negligenciada a ser desbravada (Soares; Arruda, 2018).

Os avanços recentes na biotecnologia e na nanotecnologia permitem o desenvolvimento de novos materiais. Graças à impressão 3D é possível produzir materiais com formas inspiradas no mundo natural que antes eram muito complexas para serem fabricadas pelos processos tradicionais (Ramos, 2018).

O ensino da biomimética (ou biomimetismo) vem sendo cada vez mais explorado nos cursos de Design e Arquitetura do Brasil e do mundo e este capítulo traz a experiência adquirida na disciplina *Biônica e Biomimética*, do Curso de Design da UFMG, de 2017 a 2022.

## ABORDAGEM DA DISCIPLINA NO CURSO DE DESIGN

O Curso de Design da UFMG é oferecido em nove semestres e apresenta um currículo com 2700 horas. Entre os objetivos do curso estão:

Promover a concepção e o desenvolvimento de artefatos centrados na composição da cultura material e visual contemporânea, associados às inovações tecnológicas; permitir uma visão global e crítica sobre o produto, bem como sobre as implicações da atividade projetual; criar predisposições para uma atuação profissional capazes de promover mudanças que não negligenciem as referências de desenvolvimento sustentável (UFMG, 2023).

A abordagem do tema biomimética no Curso está prevista na disciplina optativa *Biônica e Biomimética*, com carga horária de 75 h (5 créditos). A ementa da disciplina é: "Engenharia de sistemas da natureza. Propriedades e mecanismos elaborados pela natureza. Interação entre natureza e criatividade de sistemas estruturais ligados ao projeto". A disciplina relacionava-se antes apenas com a biônica, desde a criação do curso até 2017, quando os princípios da biomimética foram introduzidos na ementa. A oferta acontece uma vez a cada dois ou três semestres.

Para que os discentes pudessem pensar na aplicação da biomimética em seus exercícios e trabalhos na disciplina, os conteúdos foram apresentados por meio de conceitos, aplicações em produtos de design por profissionais no Brasil e no mundo, documentários e exercícios semanais em sala de aula e também em campo. Todas as aulas possuíam conteúdos práticos, para que os discentes pudessem ter um problema a ser resolvido e uma (ou mais) inspiração(ões) na natureza para a sua solução. Na aula da semana seguinte, antes

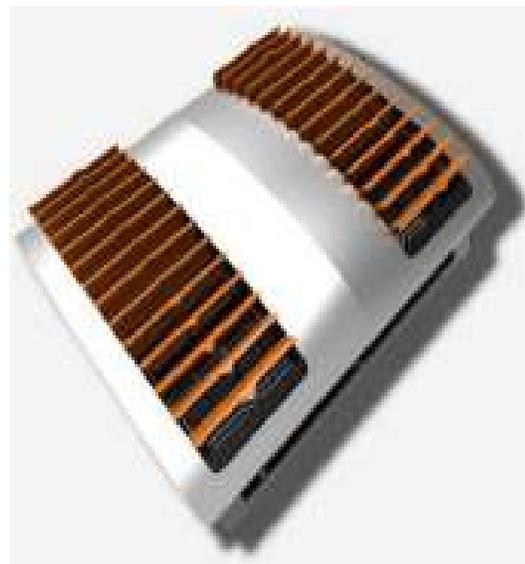
da abordagem dos conteúdos novos, os discentes apresentavam as suas soluções e os porquês da adoção de um sistema ou de outro. Com essa dinâmica percebeu-se o envolvimento dos discentes nos trabalhos e o interesse crescente no assunto.

Em 2021, com o avanço da pandemia mundial do Covid-19, as aulas foram lecionadas remotamente e somente em 2022 foi retomada a modalidade presencial. Em 2021, houve matrículas de alunos da pós-graduação da USP, que viram na disciplina e também no ensino remoto uma oportunidade de contato mais íntimo com o assunto. Serão mostrados aqui neste texto os trabalhos desenvolvidos.

## ATIVIDADES PRÁTICAS EM SALA DE AULA

Nesta disciplina, diversas atividades fazem parte da pesquisa e proposições de soluções com base na natureza, onde formas e funções são referências. Os alunos desenvolvem suas pesquisas a partir de referências das aulas, e elaboram alternativas de possíveis aplicações dos conceitos aprendidos. Assim, descobrem na prática como aplicar em projetos elementos relacionados a sistemas de garras, substituições de materiais, resistências, aderências, aproveitamento de energia, consumo de água e soluções voltadas a mecanismos e articulações. Na Figura 1, é apresentada uma solução encontrada por um grupo de discentes na resolução de uma atividade prática, com objetivo de estudar os formatos dos pés de vários animais e aplicar esse formato em algum produto ainda inexistente.

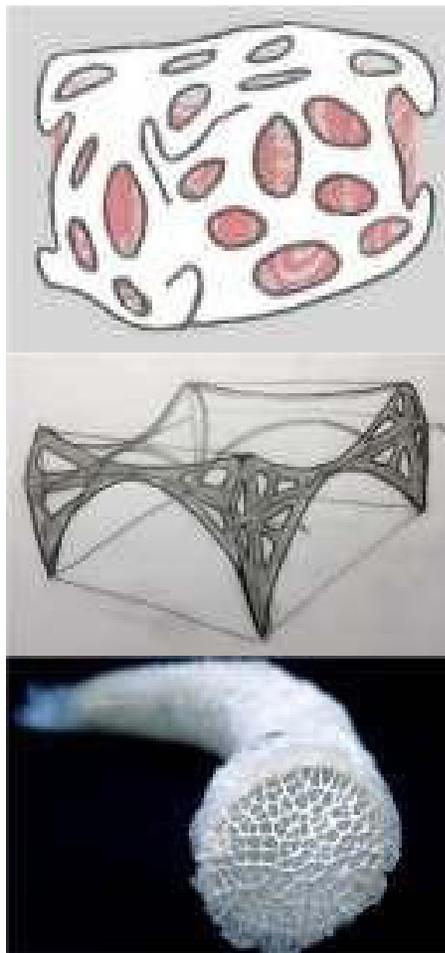
**Figura 1** - Resultados encontrados pelos discentes para atender à atividade prática sobre o formato de pés. À esquerda: a inspiração adotada, à direita: a aplicação em produto.



*Fonte: Imagem: Artistlike. Desenho: discentes do 2º sem. 2022 da disciplina.*

Na Figura 2, são mostradas algumas soluções encontradas pelos discentes para resolver outra atividade prática, com objetivo de apresentar um produto diferente do existente, substituindo o material e/ou sua forma.

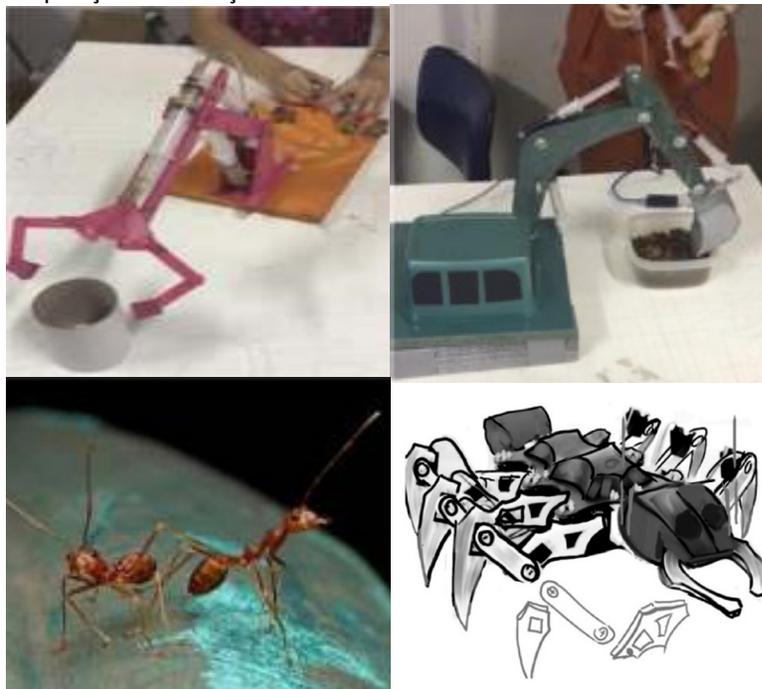
**Figura 2** - Resultados para atender à atividade prática sobre as estruturas dos materiais. Primeira imagem: a inspiração, demais imagens: a aplicação em produtos.



*Fonte: Imagem: Agefotostock. Desenhos: discentes do 2º sem. 2021 da disciplina.*

Outros trabalhos intermediários durante o semestre são realizados. Na Figura 3, são mostradas algumas soluções encontradas pelos discentes para resolver um destes projetos, que tinha como objetivo apresentar a aplicação de um braço hidráulico.

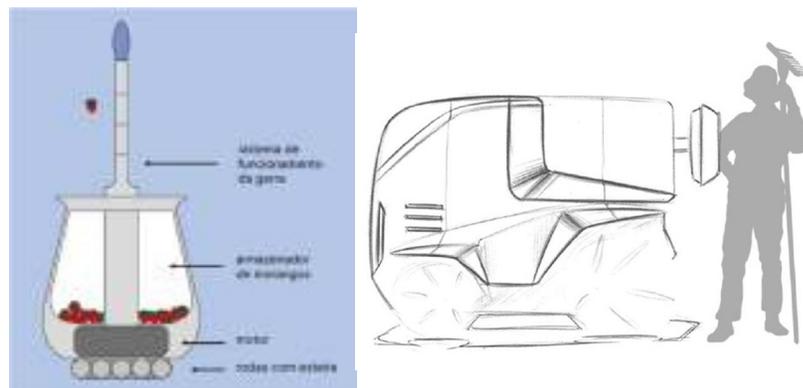
Figura 3 - Projetos intermediários apresentados, que tinham como objetivo apresentar a aplicação de um braço hidráulico.



Fonte: Kuritafsheen77, Imagens dos modelos: discentes do segundo semestre de 2017 da disciplina.

O trabalho final da disciplina teve como objetivo principal o projeto de um sistema robótico na busca de melhorias na qualidade de plantas contra pragas e intempéries e facilidade em colheitas, com aumentando de produtividade e oferta de alimentos à população. A Figura 4 mostra algumas propostas finais apresentadas pelos discentes, utilizando diversas técnicas de representação (manual e digital).

**Figura 4** - Imagens do projeto final. Primeira imagem: inspiração; segunda imagem: proposta.



Fonte: Desenhos: discentes, 2º sem. 2021 da disciplina.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar nestas experiências de ensino de *Biônica e Biomimética*, que a visão de projeto com base na natureza está se ampliando, cada vez que a disciplina é ministrada, desde 2017, e que mesmo durante a pandemia mundial de Covid-19, quando foi trabalhada de modo remoto, os discentes tiveram, a partir dos conceitos abordados, boas inspirações com possíveis aplicações nas propostas práticas, nas mais variadas áreas do Design. Mesmo durante o ensino remoto, as atividades proporcionaram certa liberdade dentro da disciplina, inclusive com a participação de alunos de outra universidade; a troca de experiência entre esses alunos e os da UFMG foi muito rica, pois eles trouxeram experiências vividas por eles na pós-graduação no seu curso de origem (Engenharia Civil) e puderam também aprender com os graduandos em Design da UFMG sua forma de estruturar uma prática de projeto.

Sugere-se que noutras experiências similares sejam trabalhadas sequências onde se possa prever aumento de complexidade tanto da pesquisa quanto da representação, seja ela bi ou tridimensional, para as ideias postas em prática, de modo que os avanços possam ser mais bem identificados, desenvolvidos e apresentados.

## REFERÊNCIAS

BENYUS, J. **Biomimética**: Inovação Inspirada pela Natureza. São Paulo: Cultrix, 2003.

RAMOS, J. Biônica e Biomimética: A Evolução do Uso de Analogias Naturais – Possíveis Contribuições na Busca da Sustentabilidade Ambiental. *In*: ARRUDA, A. J. V. (org) **Métodos e Processos em Biônica e Biomimética**: a revolução tecnológica pela natureza. São Paulo: Blucher Open Access, 2018. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-list/9788580393491-409/list#undefined> Acessado em: 05 de junho de 2023.

SOARES, T. L. F.; ARRUDA, A. J. V. Fundamentos da Biônica e da Biomimética e Exemplos Aplicados no Laboratório de Biodesign na UFPE. *In*: ARRUDA, A. J. V. (Org.). **Métodos e Processos em Biônica e Biomimética**: a revolução tecnológica pela natureza. São Paulo: Blucher Open Access, 2018. Disponível em: <https://openaccess.blucher.com.br/article-list/9788580393491-409/list#undefined>. Acessado em: 05 de junho de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **DESIGN BACHARELADO/FORMAÇÃO LIVRE**. UFMG, 2023. Disponível em: <https://ufmg.br/cursos/graduacao/2394/90312>. Acessado em: 05 de junho de 2023.

# TECNOLOGIA LIGNO: DESIGN E INOVAÇÃO NO USO DE RESÍDUOS DE MADEIRA

*Glaucinei Rodrigues Corrêa*

A Tecnologia LIGNO é resultado de um projeto de pesquisa coordenado pelo professor Glaucinei Rodrigues Corrêa do Departamento TAU, sobre os resíduos da indústria moveleira, que teve início em 2015, com pedido de patente depositado em fevereiro de 2019. A proposta surgiu como resposta aos problemas ambientais relacionados ao crescente volume de resíduos provenientes do processamento dos painéis de madeira. O projeto é realizado em parceria com o Sindicato das Indústrias do Mobiliário e de Artefatos de Madeira no Estado de Minas Gerais (Sindimov-MG), com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Participam da equipe do projeto professores da UFMG, da Universidade Federal de Uberlândia, estudantes e designers<sup>11</sup>.

A Tecnologia LIGNO transforma os resíduos oriundos da indústria moveleira, como serragem da madeira maciça e das placas reconstituídas como o *Medium Density Fiberboard* (MDF) ou *Medium Density Particleboard* (MDP), em novos produtos a partir do processo de termoformagem (Figura 1).

**Figura 1 - Bolw** projetado para demonstrar as possibilidades de aplicação da Tecnologia LIGNO. O da esquerda foi produzido com resíduos de MDF na cor natural e o da direita, com pigmento colorido.



*Fonte: Acervo do autor.*

A Tecnologia LIGNO foi elaborada tendo como princípios: a) o **aspecto ambiental**, pela transformação dos resíduos, que seriam descartados ou que poderiam poluir o meio ambiente, em produtos de alto valor; b) o **impacto social**, pela possibilidade de gerar emprego e renda a partir da produção e comercialização dos produtos; c) **a viabilidade produtiva**, pela transformação dos resíduos em produtos realizada em poucas etapas e poucos equipamentos (Figura 2).

As etapas para o desenvolvimento desta pesquisa compreenderam: a) diagnóstico sobre a situação dos resíduos nas indústrias moveleiras<sup>12</sup>; b) o desenvolvimento do material compósito; c) o desenvolvimento de produtos para demonstrar as possíveis aplicações do novo material<sup>13</sup>; d) o aprimoramento da tecnologia<sup>14</sup>; e e) o licenciamento da tecnologia para uso em escala industrial (estágio atual da pesquisa).

12 Publicado em Corrêa, Duarte e Abreu (2016).

13 Essas duas etapas da pesquisa, sobre o desenvolvimento do material e dos produtos estão publicadas em Corrêa e Policarpo (2018).

14 Informações sobre essa etapa e a contribuição dessa tecnologia para as micro e pequenas empresas moveleiras estão publicadas em Corrêa, Braga e Castro (2022).

**Figura 2 -** Mais exemplos de *Bolws* produzidos com resíduos de MDF, natural e com pigmentos coloridos.



*Fonte: Fotografia de Jomar Bragança.*

As questões principais que nortearam o início da pesquisa sobre os resíduos nas indústrias moveleiras foram três:

- (1) Quais os tipos e quantidades de resíduos gerados?
- (2) Qual a destinação desses resíduos?
- (3) É possível gerar emprego e renda a partir desses resíduos?

Como resultados principais da etapa de pesquisa sobre o diagnóstico dos resíduos, constatou-se que a maioria das empresas pesquisadas (39 indústrias do Polo Moveleiro de Belo Horizonte) não separa os resíduos que gera; há dificuldade em quantificar os resíduos gerados; há grande diversidade no modo de armazenamento; o descarte na maioria das empresas é inadequado; e, principalmente, há grande quantidade de resíduos gerados, em torno de 137 toneladas de aparas de MDF por mês, 88 toneladas de pó de MDF e 73 toneladas de serragem de madeira maciça gerados mensalmente nessas empresas. Vale destacar que esses números são

aproximados e representam a quantidade de resíduos gerados em 2015, época da coleta das informações nas empresas.

Nesse sentido, a pergunta central para a equipe de desenvolvimento foi: Como podemos resolver o problema desses resíduos com responsabilidade social e ambiental? A partir dessa questão norteadora desenvolveu-se o material compósito, alguns produtos para demonstrar as possíveis aplicações, além do *know how* da tecnologia. A Tecnologia LIGNO tem o processo produtivo apresentado na Figura 3:

**Figura 3** - Etapas principais do processo produtivo da Tecnologia LIGNO.



*Fonte: Acervo do autor.*

Uma das características importantes dessa tecnologia é a possibilidade de aproveitar o resíduo do próprio produto, sendo possível, portanto, a implantação da economia circular, conforme pode ser observado na Figura 4.

**Figura 4** - Porta copo projetado para demonstrar as possibilidades de aplicação da Tecnologia LIGNO, produzido utilizando-se material de outros porta-copos triturados.



*Fonte: Acervo do autor.*

Os resultados apresentados após os ensaios físicos, mecânicos e químicos do material compósito desenvolvido indicam que a Tecnologia LIGNO pode potencialmente ser aplicada em produtos para diversos usos, como em mobiliário, utensílios, iluminação, artesanato, brindes, entre outros artefatos.

A Tecnologia LIGNO é uma inovação que está no nível 5 de maturidade tecnológica (*Technology Readiness level*) e precisa de investimentos para sua aplicação em escala industrial. O licenciamento e a transferência dessa tecnologia têm por objetivo conceder a terceiros o direito de uso ou de exploração para produção e comercialização. Por meio da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica da UFMG (CTIT) são formalizados os Contratos de Transferência e Licenciamento, nos quais são definidas as condições para a exploração dessa tecnologia. Atualmente, está sendo

implantada em uma empresa moveleira na cidade de Arapiraca-AL. Além disso, tem tido interesse de empresas nacionais nas áreas de brinquedos, embalagens e móveis.

Para que seja desenvolvida em escala industrial é necessário investir: (1) no design do produto a ser fabricado; (2) no molde para se fabricar o produto; (3) na infraestrutura necessária para a produção; (4) nos equipamentos específicos. Para o levantamento exato do investimento, é necessário definir primeiro o tipo de produto a ser fabricado, o volume de produção e o grau de automatização do processo.

Esse projeto de pesquisa tem gerado algumas pesquisas relacionadas, entre elas um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Curso de Graduação em Design da UFMG, denominado "*Aplicação da Tecnologia LIGNO em assento para meditação*", da estudante Dieny Kely Macedo Lopes; um Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Sustentabilidade em Cidades, Edificações e Produtos, intitulado "*Aproveitamento de resíduos de madeira em uma indústria moveleira*", do estudante Eduardo Ávila Teixeira; e, uma pesquisa de mestrado em design, no curso de Pós-graduação em Design da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), com o título "*Aperfeiçoamento de nanocompósitos LIGNO com a incorporação de materiais grafênicos*", da mestranda Adriana Luiza Duarte.

Ao longo desse tempo de desenvolvimento da tecnologia, de 2015 até a presente data, 17 estudantes, entre bolsistas e voluntários, participaram das atividades do projeto em diversos momentos, demonstrando a contribuição dessa pesquisa para a formação dos estudantes, dando oportunidade para que conheçam e experimentem métodos de pesquisa científica e processos de design em todo o processo de desenvolvimento da tecnologia.

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, G. R.; DUARTE, A. L.; ABREU, L. G. Resíduos da indústria moveleira: diagnóstico nas empresas associadas ao Sindimov-MG. Congresso Brasileiro De Pesquisa E Desenvolvimento Em Design, 2016, Belo Horizonte. **Anais...** 12º P&D Design 2016, São Paulo: Blucher, 2016. p. 4214-4225.

CORRÊA, G. R.; POLICARPO, A. O. Ligno: material compósito com resíduo de madeira. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 2018, Joinville. **Anais...** 13º P&D Design 2018, São Paulo: Blucher, 2018. p. 145-159.

CORRÊA, G. R.; BRAGA, J. C.; CASTRO, M. L. A. C. Tecnologia Ligno: inovação em materiais e processos para as MPEs moveleiras por meio do design. **Pensamentos em Design**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 7-21, 2022.

# UMA ATUAÇÃO CONSTANTE EM NORMALIZAÇÃO: O CASO DA NORMA DE ILUMINAÇÃO NATURAL

*Roberta Vieira Gonçalves de Souza*

Em 2005, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou Normas inovadoras na área de desempenho térmico de edificações residenciais e de iluminação natural em ambientes internos. Foi a primeira vez que foram publicadas Normas no Brasil com métodos de cálculo para a determinação de desempenho nas áreas de conforto ambiental, ligadas a edificações que não as Normas da área de acústica, que então já contava com normalização própria. Anteriormente a 2005, no que tange ao desempenho dos ambientes internos, o Brasil contava apenas com Códigos de Obra municipais nos quais havia a determinação de áreas mínimas de aberturas para a ventilação e a iluminação de ambientes internos a partir de uma relação entre a área do piso do ambiente e a área do vão, sem que houvessem de critérios de desempenho e sem considerar questões de obstrução da iluminação, da ventilação pelo tipo de esquadria ou pela presença de obstruções no entorno.

O processo de elaboração de um Documento Técnico ABNT é iniciado a partir de uma demanda, que pode ser apresentada por qualquer pessoa, empresa, entidade ou organismo regulamentador, que estejam envolvidos com o assunto a ser normalizado. A parti-

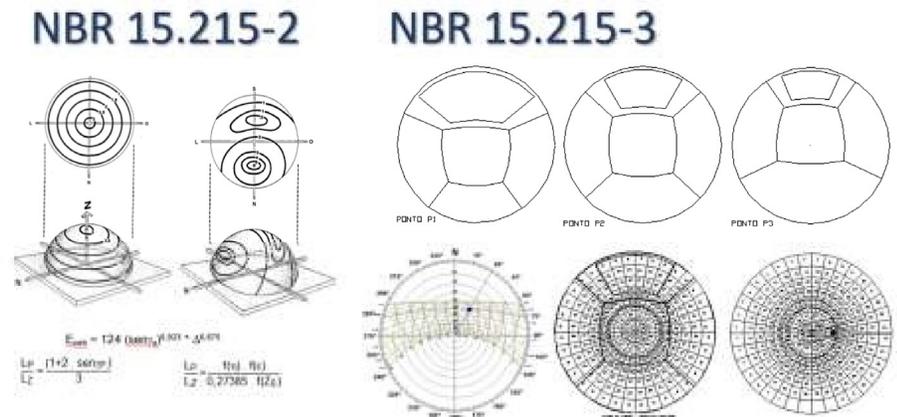
nência da demanda é analisada pela ABNT e, sendo viável, o assunto é levado ao Comitê Técnico correspondente para inserção em seu Programa de Normalização Setorial. O assunto é então discutido amplamente pelas Comissões de Estudo, com a participação aberta a qualquer interessado, independentemente de ser ou não associado à ABNT, até atingir consenso, gerando então um Projeto de Norma (ABNT, 2022). Os comitês técnicos existentes podem ser acessados pelo site: <https://www.abnt.org.br/normalizacao/comites-tecnicos>, sendo o ABNT/CB-002 - Construção Civil, o comitê que trabalha com as questões de conforto ambiental, a Comissão de Estudo da área de iluminação natural é identificada por CE-002 135.002.

Falando mais especificamente sobre iluminação, a NBR 15.215 – Iluminação Natural (ABNT, 2005) foi publicada em 4 partes sendo a 1ª relativa às definições, a 2ª relativa ao cálculo da disponibilidade de iluminação natural externa, a 3ª relativa ao cálculo de níveis de iluminância interna e a 4ª relativa às medições de luz natural no ambiente construído. Para este presente relato, são de maior interesse as partes 2 e 3. A Norma, publicada em 2005, contava então com métodos desenvolvidos na década de 1990 e fazia alusão a processos de cálculos matemáticos e gráficos, não contemplando, ainda, a possibilidade de simulação computacional, então emergente na área de conforto ambiental.

A Comissão de Estudo montada para a elaboração das Normas de iluminação contou entre seus membros com a professora Roberta Vieira do LABCON-UFMG, laboratório do Departamento TAU da EA-UFMG. Tendo defendido seu mestrado em iluminação natural em 1997 desenvolveu em sua dissertação o tema: *"Iluminação Natural em Edificações: cálculo de iluminâncias internas - desenvolvimento de ferramenta simplificada"*, cujo método gráfico de cálculo foi incorporado na parte 3 da Norma. Este é um método considerado como "ponto-no-tempo", pois faz um cálculo para cada ponto do ambiente a partir de uma determinada localidade, para uma data, um horário e um tipo de céu. Os tipos de céu então disponíveis na parte

2 da Norma eram três: *claro, parcialmente encoberto ou intermediário* e *encoberto* e a sua determinação também era feita através de equações e ábacos, como pode ser visto na Figura 1.

**Figura 1** - Imagens dos céus disponíveis na NBR 15.215-2:2005 e método de cálculo apresentado na NBR 15.215-3:2005.



Fonte: ABNT.

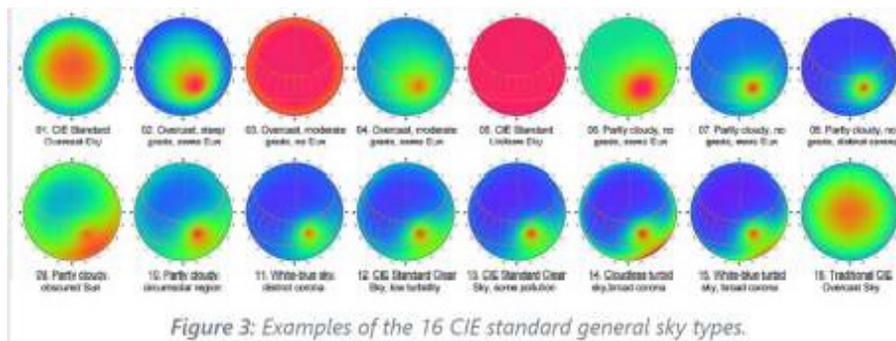
Desde a publicação destas Normas, no entanto, houve avanços significativos na área de iluminação natural e com a evolução exponencial da capacidade de processamento dos computadores e com a introdução de simulação computacional. Houve ainda o estabelecimento de modelos que permitiram determinar com maior precisão a distribuição de luminâncias no céu e introduzi-las nos programas de simulação que, por sua vez, permitiram que se avaliasse a iluminação natural a partir de dados medidos em arquivos climáticos. Estes desenvolvimentos levaram à criação de novas métricas de avaliação anual estatística da disponibilidade de luz natural em ambientes internos. Houve avanços ainda sobre a aceitabilidade da luz natural em ambientes internos e que passaram a levar em consideração questões como o ofuscamento, devido à luz natural, de maneira mais dinâmica e introduziram métricas para avaliação da luz circadiana.

Desde a publicação destas Normas, elas têm sido usadas rotineiramente nas disciplinas do Curso de Arquitetura e Urbanismo e no Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da UFMG, não apenas em ensino, mas também como objeto de pesquisa tendo sido diversos trabalhos publicados.

Em setembro de 2018, foi proposta a revisão dos métodos de avaliação de iluminação natural presentes na Norma de Desempenho, a NBR 15.575, que trata do desempenho de edificações habitacionais e que se baseava nos métodos de cálculo da NBR 15.215-3. Esta revisão, coordenada pelo professor Fernando Ruttkay Pereira da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), propôs a adoção de métricas “baseadas no clima” com a consideração de análise feita por simulação computacional dinâmica a partir de arquivos climáticos para abarcar o desempenho de ambientes ao longo do ano. Naquela proposta há um método simplificado baseado em simulações paramétricas e um procedimento para simulação computacional. Em março de 2021, a própria NBR 15.215 entrou em revisão, desta vez coordenada pela Profa. Roberta Vieira do LABCON-UFMG.

Com relação à atualização dos tipos de céu para uso em simulações dinâmicas baseadas no clima, a parte 2 da Norma foi revista e publicada em junho de 2022. Nesta Norma, novos modelos de céu são publicados junto aos modelos anteriormente existentes. A Figura 2 mostra os modelos de céu baseados naqueles da *Commission Internationale de L'Eclairage* (CIE) (ABNT, 2022). Estes novos modelos foram testados pela literatura com ótimos níveis de aproximação de céus reais (Inanici; Hashemloo, 2017).

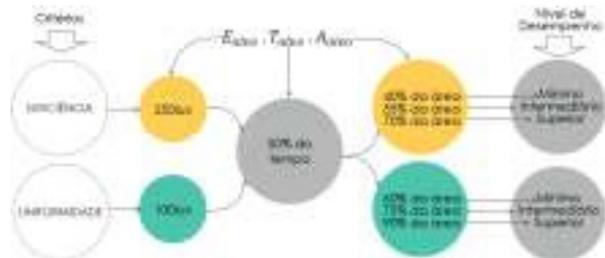
**Figura 2 -** Exemplo de novos modelos de céu publicados na NBR 15.215-2:2022, para utilização em programas de simulação de iluminação natural baseada no clima.



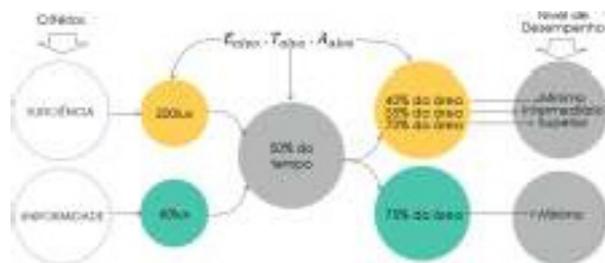
Fonte: <http://andrewmarsh.com/software/cie-sky-web/>

Neste processo de revisão das Normas NBR 15.575 e NBR 15.215, a parte ligada às iluminâncias em ambientes residenciais ficou na NBR 15.575 e a parte sobre iluminâncias em ambientes não residenciais ficou na NBR 15.215, parte 3. Ambas as Normas estão, desde dezembro de 2022, em fase final de análise junto às respectivas Comissões de Estudo e nas quais a interface entre as Normas está sendo discutida. As novas métricas previstas para estas Normas são apresentadas na Figura 3. Estas propostas foram balizadas levando em consideração os valores já propostos para as Normas existentes, testes feitos anteriormente (por exemplo, Guidi *et al.*, 2018) dos métodos e valores propostos em Normas internacionais como a Norma Europeia EN 17037 (EN, 2018) e por estudos sobre preferência dos usuários.

**Figura 3 - Métricas baseadas no clima propostas para a revisão das normas NBR 15.575 (a) e NBR 15.215-3 (b).**



(a)



(b)

Fonte: ABNT.

A proposta de revisão da NBR 15.215 em sua 3ª e 4ª partes trazem também inovações ligadas à avaliação de desempenho, relativas às preferências humanas e que se referem à disponibilidade de vistas e como a presença de aberturas para a luz natural e do entorno urbano pode interferir nos níveis de ofuscamento. Os critérios para vista do exterior dizem respeito à área ocupada, para ambientes nos quais a vista seja considerada como desejável (ambientes de ocupação prolongada nos quais seja possível o acesso à luz natural) e nos quais seja possível obter-se vista externa (Figura 4).

**Figura 4 - Análise de vistas pela proposta de revisão da NBR 15.215 e vista com 3 camadas (céu, entorno e visão do solo).**

**Tabela A. 3 – Avaliação da visão para fora a partir de uma determinada posição**

| Nível de recomendação para vista externa | Ângulo de visão horizontal | Distância externa da vista | Parâmetros <sup>a</sup>  |
|--|----------------------------|----------------------------|--|
|  |                            |                            | Número de camadas a serem vistas em a partir da área utilizada. Camadas consideradas para a análise:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>- céu</li> <li>- paisagem (antropico e/ou natural)</li> <li>- edificação externa</li> </ul> |
| Nível I                                  | ≥ 14°                      | ≥ 6,0 m                    | Pelo menos a camada de paisagem deve estar incluída  |
| Nível II                                 | ≥ 28°                      | ≥ 20,0 m                   | Camada de paisagem e uma camada adicional devem estar incluídas na mesma abertura de exibição da vista   |
| Nível III                                | ≥ 54°                      | ≥ 50,0 m                   | Todas as camadas devem estar incluídas na mesma abertura de exibição da vista  |

a Para um espaço com profundidade de ambiente superior a 4 m, recomenda-se que a respectiva soma das dimensões de abertura de vista seja de pelo menos 1,0 m x 1,25 m (largura x altura).



Fonte: Imagem: <https://m.galeriadaarquitectura.com.br/lmg/projeto/SFI/3850/escritorio-sc023.jpg>.

Tabela: ABNT.

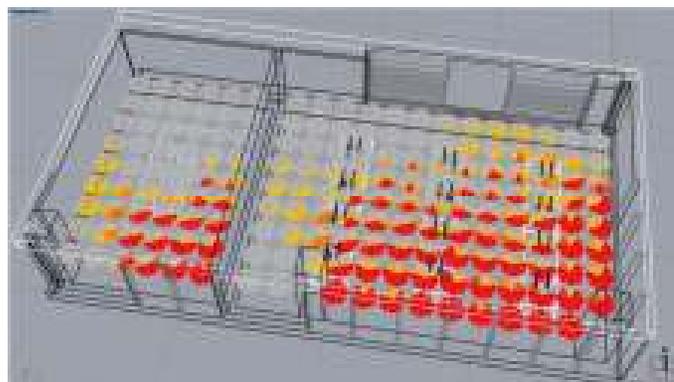
O ofuscamento é uma sensação visual negativa experimentada pelo observador, causada por áreas com brilho de luminâncias maior do que a luminância à qual os olhos estão adaptados, produzindo desconforto ou perda de desempenho visual e visibilidade

(Figura 5). Uma avaliação de ofuscamento é sugerida em ambientes onde as atividades esperadas são comparáveis à leitura, escrita ou uso de dispositivos de exibição e o usuário não é capaz de escolher livremente sua posição e direção de visualização.

**Figura 5** - Análise de ofuscamento pela proposta de revisão da NBR 15.215 e exemplo de simulação.

Tabela A. 5 — Níveis de limiar  $DGP_{5\%}$  < 5% para proteção de brilho

| Nível de recomendação para proteção de brilho | $DGP_{5\%}$ < 5% |
|---|------------------|
| Nível I                                       | 0,45             |
| Nível II                                      | 0,40             |
| Nível III                                     | 0,35             |

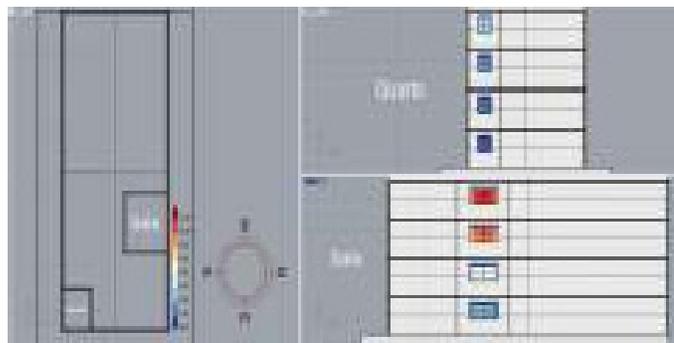


Fonte: Tabela: ABNT. Imagem: Monteiro (2023, página).

Há a introdução de métricas para a análise da presença de um mínimo de horas de insolação em ambientes sensíveis a sua presença em períodos de inverno em climas frios. A exposição à luz solar direta é um importante critério de qualidade de um ambiente interno e pode contribuir para o bem-estar humano. A provisão de luz solar direta é desejável para qualquer espaço interno no período frio e essencial dependendo da função desse. A exposição mínima à luz solar direta deve ser fornecida em ambientes de edificações com atividades voltadas para cuidados com a saúde e para a educação

(hospitais, creches, escolas etc.) e pelo menos em um espaço habitável nas moradias, dentre outros ambientes (Figura 6).

**Figura 6** - Análise de insolação pela proposta de revisão da NBR 15.215 e exemplo de aplicação para entorno denso.



**Tabela A. 4** — Recomendação para exposição diária à luz solar

| Nível de recomendação para exposição à luz solar | Exposição à luz solar |
|--|-----------------------|
| Nível I  | 1,5 horas             |
| Nível II   | 3,0 h                 |
| Nível III  | 4,0 h                 |



Fonte: Figura de Bruno Almeida (trabalho em disciplina), tabela: ABNT, imagem: Guidi (2018, página).

Todas as métricas foram testadas pela comissão e em especial foram testadas por alunos de graduação e de pós-graduação vinculados a disciplinas do Departamento TAU e estão em fase final de discussão.

Historicamente o desenvolvimento de normas junto ao Departamento TAU tem gerado trabalhos de conclusão de gradua-

ção, mestrado e doutorado resultando em publicações já feitas e a serem enviadas para congressos em 2023 (Garcia *et al.*, 2020; Guidi *et al.*, 2018; Guidi; Souza, 2021; Souza *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2017; Santos; Souza, 2007).

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15.215-1** -Iluminação natural - Conceitos básicos e definições. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15.215-2** -Iluminação natural - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. Rio de Janeiro, ABNT, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15.215-3** -Iluminação natural - Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos. Rio de Janeiro, ABNT, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15.215-4** -Iluminação natural - Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações - Método de medição. Rio de Janeiro, ABNT, 2005
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15215** - Iluminação natural – Parte 2. Rio de Janeiro, 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR15.575** -Edificações habitacionais - Desempenho - parte1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, ABNT, 2013.
- COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION (CEN). **EN 17037** - Daylight for Buildings, Bruxelas, 2018.
- GARCIA, M. S.; SOUZA, R. V. G.; FREITAS, M. L. M.; VELOSO, A. C. O. Integrando simulação de iluminação natural no processo de projeto: análise comparativa entre duas plataformas computacionais. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, v. 15, p. 69-83, 2020.
- GUIDI, C. R. **Influência dos parâmetros urbanos e da topografia para a disponibilidade de luz natural em edifícios residenciais em Belo Horizonte**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2018.

GUIDI, C. R.; ABRAHÃO, K. C. F. J.; VELOSO, A. C. O.; SOUZA, R. V. G. Influência dos parâmetros urbanísticos e da topografia na admissão da luz natural em edifícios residenciais. **Ambiente Construído** (Online), v. 18, p. 49-66, 2018.

GUIDI, C. R.; SOUZA, R. V. G. Impacto da alteração do método de cálculo de iluminação natural na norma NBR 15.575. In: ENCAC 2021 - XVI Encontro Nacional e XII Encontro Latino Americano De Conforto No Ambiente Construído, 2021. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2021.

MONTEIRO, L. A. **Iluminação natural em salas de aula: Análise por novos parâmetros normativos.** 2023. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2023.

SOUZA, R. V. G.; SANTOS, A. L. C. B.; RODRIGUES, A. P. C.; PADOVANI, N. M.; VELOSO, A. C. O. Análise comparativa do atendimento ao desempenho mínimo de iluminação natural da NBR 15575:2013 e da proposta de revisão para ambientes com aberturas iluminadas por fosso. In: ENCAC 2021 - XVI Encontro Nacional e XII Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2021, Palmas - online. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2021.

INANICI, M.; HASHEMLOO, A. An investigation of the daylighting simulation techniques and sky modeling practices for occupant centric evaluations. **Building and Environment**, v 13, p. 220-31, 2017.

SANTOS, I. G.; SOUZA, R. V. G.; AUER, T. Optimized indoor daylight for tropical dense urban environments. **Ambiente Construído** (Online), v. 17, p. 87-102, 2017.

SANTOS, I. G.; SOUZA, R. V. G. Revisão de regulamentações em eficiência energética: uma atualização das últimas décadas. Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (UFMG. On-line), **Anais...** v. 1, p. 31-46, 2007.

# NÚCLEO DE PESQUISA EM MATERIAIS SUSTENTÁVEIS: FAZENDA MODELO DA UFMG

*Sofia Araújo Lima Bessa*

Criada na década de 1920 pelo Governo Federal, a chamada “Fazenda Modelo” tinha o intuito de contribuir no avanço da pecuária regional, porém ela foi sendo gradativamente desativada e passou a alojar, a partir de 1978, o então Laboratório Nacional de Referência Animal (Lara), hoje denominado Laboratório Nacional Agropecuário de Minas Gerais (Lanagro)<sup>15</sup>.

A partir de 1993, seus 448 hectares voltaram a ser ocupados de forma ordenada pela Escola de Veterinária da UFMG, com o objetivo de utilização do espaço para atividades de ensino, pesquisa e extensão no Centro de Produção Sustentável. A partir de então, outras unidades da UFMG, como a Escola de Engenharia e a Escola de Arquitetura (EA-UFMG), passaram a ter estruturas de apoio na Fazenda.

Em 2010, o Centro de Biotecnologia em Bubalinocultura, que abrigava pesquisas em reprodução, sanidade, nutrição e genética dos búfalos estava em pleno funcionamento. Pouco tempo depois, o professor Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco iniciou as suas atividades no Núcleo de Pesquisas em Materiais Sustentáveis (NPMS), laboratório ainda sem denominação à época, com a construção do galpão (Figura 1) que iria abrigar as atividades do seu projeto de pesquisa

15

Fazenda Modelo, Escola de Veterinária. Disponível em [https://vet.ufmg.br/fazendas/exibe/1\\_20070314111050/](https://vet.ufmg.br/fazendas/exibe/1_20070314111050/). Acesso em 30 nov. 2022.

relacionado ao desenvolvimento de produtos com os rejeitos da Mineradora SAMARCO. O galpão (edificação principal) possui 120 m<sup>2</sup>, sala para reunião, copa, banheiro e recepção, além de depósito para materiais e baias para agregados.

O projeto de extensão, em parceria com a SAMARCO, contava também com professores da Escola de Engenharia e ficou em funcionamento até meados de 2014, quando foi finalizada a construção de uma casa com os blocos de rejeito-cimento que foram produzidos pela pesquisa em questão (Figura 1).

**Figura 1** - Galpão de atividades de pesquisa (esq.) e casa construída com blocos de rejeito-cimento (dir.).



*Fonte: Acervo do prof. Edgar Carrasco e da autora.*

A partir de 2017, o laboratório passou a ser denominado, oficialmente, Núcleo de Pesquisas em Materiais Sustentáveis (NPMS), em acordo com o que foi aprovado na Reunião da Câmara

Departmental do Departamento TAU, realizada em 23/03/2017. Nesta mesma data, a Câmara aprovou que a professora Sofia Araújo Lima Bessa passasse a coordenar o laboratório.

A professora retomou as atividades de pesquisa no local após três anos de suspensão das atividades. O primeiro projeto a ser desenvolvido no local, sob coordenação da professora Sofia Bessa, foi referente ao Edital PRPq - 05/2016, intitulado "*Avaliação do desempenho de alvenarias de blocos de terra comprimida com resíduo de construção e demolição*", que contou a participação de dois bolsistas de Iniciação Científica, alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFMG (Figura 2).

**Figura 2** - Atividades do projeto de pesquisa sobre o desenvolvimento de blocos de terra comprimida (2017-2018).



Fonte: Acervo da autora.

Ainda em 2018, foi ofertada uma disciplina prática para o Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, com a proposta de ser cursada em paralelo com outra disciplina teórica (projetual). A proposta de disciplina consistiu na articulação de dois tipos de conhecimentos relacionados a saberes necessários para construção do ambiente, sendo organizados em dois módulos ministrados concomitantes: módulo tecnológico, com a disciplina *Tópicos em Tecnologia da Construção* e módulo projetual, com a disciplina *Tópicos em Projetos*.

Os módulos foram ministrados pelas professoras Rejane Loura e Sofia Bessa, do Departamento TAU, e pela professora Marcela Brandão, do Departamento de Projetos (PRJ). Os alunos tiveram que se matricular, ao mesmo tempo, em ambas as disciplinas, que contaram com 15 vagas cada. A articulação entre os dois módulos se deu, principalmente, por meio do bloco de terra comprimida (BTC).

O módulo tecnológico teve como princípio norteador proporcionar aos alunos atividades práticas partindo da produção do componente construtivo (BTC) e chegando em práticas construtivas de elementos de vedação (Figura 3). Já no módulo projetual, os alunos elaboraram um projeto arquitetônico para a sede de uma rádio comunitária, de uma ocupação urbana autoconstruída, situada na cidade Belo Horizonte, MG, cujo módulo projetual foi o BTC produzido na disciplina *Tópicos em Tecnologia da Construção*.

**Figura 3** - Produção dos blocos de terra comprimida pelos alunos da disciplina *Tópicos em Tecnologia da Construção* (2018).



*Fonte: Acervo da autora.*

Durante as atividades do módulo tecnológico, os alunos puderam vivenciar e desenvolver todas as etapas necessárias para uma construção com terra, desde a retirada e o peneiramento do solo até à produção de prismas de alvenaria com encaixes e amarrações (Figura 4).

Ao longo de 2019, o professor Edgar Carrasco coordenou um projeto de extensão, desenvolvido com a Empresa Laminatus,

em conjunto com a professora Sofia Bessa e dois alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo, e todas as atividades de pesquisa foram desenvolvidas no NPMS. O projeto tinha como objetivo produzir e avaliar concretos com rejeito de minério de zinco (Figura 5).

**Figura 4** - Produção de alvenarias, com blocos de terra comprimida, pelos alunos disciplina Tópicos em Tecnologia da Construção (2018).



*Fonte: Acervo da autora.*

**Figura 5** - Atividades do projeto de extensão com a empresa Laminatus (2019).



*Fonte: Acervo da autora.*

Em 2019, também foram desenvolvidos outros projetos de pesquisa no NPMS sob coordenação da professora Sofia Bessa. Um destes foi o projeto intitulado *"Produção de elementos vazados com a incorporação de resíduos: desenvolvimento de microconcretos e desempenho de iluminação natural e ventilação"*, contemplado no Edital 001/2017 – Universal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que contou com a participação de dois alunos de graduação (Figura 6).

O início do ano de 2020 foi marcado pela pandemia da Covid-19 e fez com que o mundo inteiro permanecesse em quarentena por meses. Ainda assim, no final do ano, o projeto APQ-05495-18 (Edital 09/2018 – FAPES/FAPEMIG/RENOVA), sob a coordenação da professora Sofia Bessa, intitulado *"Uso sustentável do rejeito sedimentado da bacia do rio Doce no desenvolvimento de componentes para construção civil"*, teve início.

**Figura 6** - Produção de elementos vazados (2019-2020).



Fonte: Acervo da autora.

O projeto teve como objetivo propor uma destinação simples ao rejeito de minério misturado com solos e sedimentos para que possa ser utilizado diretamente pelas comunidades locais, nos municípios de Mariana (MG), Barra Longa (MG) e Rio Doce (MG), na produção de componentes de terra (adobe e taipa).

No começo de 2021, durante uma fase na qual a pandemia parecia ter dado uma trégua, as coletas de rejeito e de sedimento foram realizadas e os primeiros corpos de prova de taipa, com rejeito sedimentado e solo, começaram a ser produzidos no NPMS (Figura 7). Participaram deste projeto alunas de graduação, do Curso de Arquitetura e Urbanismo, e de pós-graduação, do Programa de Pós-graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável (PPG-ACPS).

**Figura 7 -** Produção de corpos de prova de taipa (2021).



*Fonte: Acervo da autora.*

O projeto seguiu em desenvolvimento até novembro de 2023 e já foi possível publicar os seus resultados em dois congressos científicos no ano de 2022. Atualmente, quatro alunos de mestrado (duas alunas do PP-ACPS e dois alunos do Mestrado em Construção Civil

da UFMG) e cinco alunas de graduação (sendo uma bolsista PIBIC/CNPq) estão participando do projeto no desenvolvimento de taipa, adobe e blocos de terra comprimida álcali-ativados. Ainda participam do projeto, professores de outras unidades da UFMG, como Escola de Engenharia e Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas da UFMG.

Ao longo de quase seis anos, foi possível mensurar a importância do Núcleo de Pesquisas em Materiais Sustentáveis como espaço para o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão ligados ao Departamento TAU: foram publicados cinco artigos em periódicos, um capítulo de livro e 20 trabalhos completos publicados em anais de eventos, com a participação direta de nove alunos de iniciação científica, duas alunas de mestrado e quatro professores.

É importante frisar a distância entre os campi da UFMG, em Belo Horizonte, MG, da Fazenda Modelo, que fica na cidade de Pedro Leopoldo, MG. Mesmo assim, não foi impedimento para a produção de novos conhecimentos e para a formação dos alunos ligados à área de Tecnologia de Arquitetura.

# PESSOAS

## CORPO DOCENTE EM 2023

### **Professora Andréa Franco Pereira**

Designer de Produto

Doutora em *Sciences Mécaniques pour L'Ingenieur* pela *Université de Technologie de Compiègne*

<http://lattes.cnpq.br/3643169710524692>

### **Professora Cynara Fiedler Bremer**

Engenheira Civil

Doutora em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/2819991555598095>

### **Professor Edgar Vladimiro Mantilla Carrasco**

Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/3716965047168777>

### **Professora Eleonora Sad de Assis**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/1863146361804487>

### **Professor Érico Franco Mineiro**

Designer de Produto

Doutor em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/2243839138089949>

### **Professor Fernando José da Silva**

Designer de Produto

Doutor em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/3555794031729684>

**Professor Glaucinei Rodrigues Corrêa**

Designer de Produto

Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/9878675593298644>

**Professora Grace Cristina Roel Gutierrez**

Arquiteta Urbanista

Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas

<http://lattes.cnpq.br/5240584072073113>

**Professora Laura de Souza Cota Carvalho Silva Pinto**

Designer de Produto

Doutora em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

<http://lattes.cnpq.br/2579509391418672>

**Professor Leonardo G. de Oliveira Gomes**

Bacharel em Sistemas de Informação e Engenharia Software

Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável pela Universidade Federal de Minas Gerais / Doutorando pelo mesmo Programa

<http://lattes.cnpq.br/6661499173940119>

**Professora Márcia Luiza França da Silva**

Designer de Produto

Doutora em Desenho Industrial pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

<http://lattes.cnpq.br/3444888622250994>

**Professor Marcelo Silva Pinto**

Designer de Produto

Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável pela Universidade Federal de Minas Gerais / Doutorando em Design pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/0866705234713440>

**Professor Marco Antônio Penido de Rezende**

Arquiteto Urbanista

Doutor em Engenharia de Construção Civil e Urbana pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/8413549938151614>

**Professora Maria Luiza Almeida Cunha de Castro**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Ciências Socioambientais pela Universidade Federal do Pará

<http://lattes.cnpq.br/6663358391005315>

**Professora Maria Luiza Dias Viana**

Bacharel em Artes Visuais

Doutora em Design pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/2835053007577503>

**Professor Paulo Gustavo von Krüger**

Arquiteto Urbanista e Engenheiro Civil

Doutor em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/1865214323026005>

**Professora Rejane Magiag Loura**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Ciências Técnicas Nucleares pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/1205543668318518>

**Professora Renata Maria Abrantes Baracho Porto**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Ciências da Informação pela Universidade Federal de Minas Gerais

<http://lattes.cnpq.br/4218954956709188>

**Professora Roberta Vieira Gonçalves de Souza**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina

<http://lattes.cnpq.br/8006209271320989>

**Professora Sofia Araújo Lima Bessa**

Arquiteta Urbanista

Doutora em Engenharia Urbana pela Universidade Federal de São Carlos

<http://lattes.cnpq.br/1142385823563089>

**Professor Victor Mourthé Valadares**

Arquiteto Urbanista

Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/9673603676067013>

## PROFESSORES EGRESSOS

Professor Alberto Alvim de Resende  
 Professor Alexandre de Barros Teixeira  
 Professora Ana Cecília Nascimento Rocha Veiga  
 Professor Clifford Glenn Hodgson Dumber  
 Professor Eduardo Cabaleiro Cortizo  
 Professora Eliana Maria N. M. B de Oliveira  
 Professora Iraci Miranda Pereira  
 Professor Jacob Korman  
 Professor José Eustáquio Machado de Paiva  
 Professor José Júlio de Sá Taboada  
 Professor Svend Erik Kierulff

## CORPO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Ana Maria Dias Moutinho da Silva - Secretária  
*Tel: +55 (31) 3409-8823*  
*Email: tau@arq.ufmg.br / tauchefia@yahoo.com.br*

## ARQUITETOS EGRESSOS

Maria Josefina Lavalle Cruz  
 Ricardo Orlandi França  
 Sebastião de Oliveira Lopes

## SECRETÁRIOS EGRESSOS

Aparecida do Nascimento  
 Daisy Gloria Perissé Paravizo  
 Fábio Gustavo da Silva Souza  
 Gracy Mary de Souza Costa  
 Maria das Graças Carillo

Departamento de Tecnologia do Design, da Arquitetura e do Urbanismo  
 Escola de Arquitetura da UFMG  
<https://sites.arq.ufmg.br/tau/>  
 Rua Paraíba, 697, Sala 319, Savassi  
 30130-140 - Belo Horizonte - Minas Gerais

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

abstração 179, 183  
administração 10, 11, 58, 59, 87  
ambiente acolhedor 10  
ambiente construído 31, 32, 33, 34, 67, 71, 85, 86, 87, 92, 93, 210  
ambiente natural 29, 48  
ambientes internos 209, 211, 218  
artes 68, 183  
atividades acadêmicas curriculares 10

## B

bem-estar 30, 64, 66, 110, 216  
biomimética 49, 194, 195  
Biônica e Biomimética 194, 195, 200, 201

## C

caricaturas 162, 163, 164, 170, 171  
ciências sociais 68  
computação embarcada 129, 141  
concepção de produtos 47, 177, 180, 181, 184  
concepção vitruviana 60, 67  
conforto ambiental 31, 56, 58, 87, 90, 114, 117, 118, 209, 210  
construção civil 28, 43, 45, 75, 99, 118, 225  
controle ambiental 45  
controle de qualidade 29  
corpo docente 10, 18, 60, 81, 83, 145  
corpo técnico-administrativo 10  
croquis 147, 148, 149, 181, 184

## D

Departamento TAU 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26, 27, 35, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 73, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 99, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 145, 154, 157, 160, 202, 210, 217, 222, 223, 227  
desenhos 143, 145, 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 156, 162, 163, 170, 171, 175, 181, 184  
desenho técnico 144, 147, 148, 149, 150, 154, 155, 156  
desenvolvimento experimental 130, 131, 132, 142  
desenvolvimento humano 11  
Design do Produto 27, 34, 35, 38, 75, 76

design gráfico 71, 128, 129, 132, 135, 140, 141, 162, 170  
design para a construção 48  
Design para a Construção 27, 34, 35, 36, 38, 47, 75, 76, 149  
design paramétrico 129, 141  
disciplina optativa 79, 150, 195  
disciplinas práticas 82, 157, 177  
documentação técnica 148, 149, 150

## E

edificações 30, 45, 53, 54, 67, 71, 99, 102, 209, 212, 216, 218  
edificações residenciais 209  
Eficiência Energética 27, 30, 39, 42, 44, 45, 85, 87, 89, 90, 91, 104, 108  
energia 29, 30, 31, 32, 56, 196  
engenharia 38, 48, 59, 68, 87  
ensino, pesquisa e extensão 10, 17, 145, 220, 227  
equipamentos 28, 31, 32, 37, 38, 42, 43, 44, 45, 49, 71, 203, 207  
Ergonomia 48, 146  
espaços 36, 37, 38, 65, 71, 88, 103, 145, 151, 190  
espaços de vida 65  
espaço urbano 37  
estética 29, 68, 69, 150, 183  
estudo científico 28, 29  
expressão livre 161  
extensão 10, 11, 17, 42, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 58, 145, 160, 220, 221, 224, 225, 227  
extrapolação 183, 188

## F

forças produtivas 28  
formas 30, 49, 62, 63, 89, 90, 133, 143, 144, 161, 162, 175, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 188, 189, 190, 194, 196

## G

geometria descritiva 161  
gestão 14, 28, 33, 51, 53, 59, 76, 86, 87, 92, 99, 115, 140  
grupos humanos 29

## H

habitat 29  
histórico de formação 10

## I

iluminação 45, 103, 104, 109, 119, 206, 209, 210, 211, 212, 213, 218, 219, 225

indústria cultural 36

interdisciplinaridade 47, 72

## L

laboratório 42, 51, 132, 210, 221, 222

Laboratório de Experimentações Digitais 158

LED 159

luz natural 115, 210, 211, 214, 218, 219

## M

materiais 29, 31, 36, 37, 42, 43, 44, 47, 50, 51, 52, 87, 122, 134, 140, 143, 151, 153, 155, 161, 162, 163, 177, 179, 182, 183, 184, 187, 188, 194, 196, 198, 207, 208, 221

Materiais Sustentáveis 220, 221, 222, 227

matéria-prima 29, 86

mobiliário 80, 151, 155, 206

modelos tridimensionais 129, 147, 161, 163, 184

modo de comportamento 65

## N

necessidades acadêmicas 155

Normas Técnicas 29, 209

## O

objeto 34, 36, 40, 59, 76, 132, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 143, 144, 146, 151, 180, 181, 184, 212

Oficina III 160, 161, 170, 174, 176

Oficina Integrada 127, 129, 130, 132, 140, 141, 142

ofuscamento 211, 214, 215, 216

## P

pandemia 94, 157, 158, 164, 171, 196, 200, 225, 226

prática experimental 44, 127, 141

práticas de design 128, 129

premiações 40

prêmios e reconhecimentos 10

produto 32, 35, 36, 43, 48, 71, 72, 87, 120, 128, 129, 135, 136, 140, 141, 143, 148, 177, 181, 182, 195, 196, 197, 205, 207

programação criativa 129, 131, 141

programa multidisciplinar 39

programas de ensino 17, 38

## R

representação 33, 66, 129, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 170, 171, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 199, 201

resíduos 109, 110, 115, 202, 203, 204, 205, 207, 225

rostos 162, 164, 170, 171

## S

sistematização 33, 44

software 150, 168, 213

soluções sustentáveis 49, 85

sustentabilidade 31, 32, 33, 39, 56, 86, 87, 92, 94, 99

## T

técnica 28, 33, 34, 42, 130, 131, 142, 144, 146, 148, 149, 150, 156, 168, 177, 178, 191, 192

técnicas 28, 29, 32, 33, 34, 36, 38, 42, 45, 46, 51, 58, 85, 102, 129, 132, 135, 137, 144, 146, 147, 150, 161, 163, 164, 165, 177, 181, 183, 184, 186, 187, 188, 199

tecnologia 10, 14, 27, 28, 29, 42, 44, 59, 60, 68, 69, 86, 87, 92, 130, 141, 203, 205, 206, 207

tecnologia da arquitetura 14, 29, 86

tecnologia da construção 28, 42

tecnologia do design 29

Tecnologia LIGNO 202, 203, 205, 206, 207

Tecnologias Construtivas Sustentáveis 39, 85, 87

## U

usabilidade 32, 34, 48, 76, 140, 179

usuário 35, 36, 48, 119, 128, 216

## V

valores simbólicos 36

[WWW.PIMENTACULTURAL.COM](http://WWW.PIMENTACULTURAL.COM)

# TAU 30 ANOS

História do Departamento  
de Tecnologia do Design,  
da Arquitetura  
e do Urbanismo UFMG