



Inovações e tendências no ensino e pesquisa em conforto ambiental e sustentabilidade do ambiente construído



Cláudia Naves David Amorim
Gustavo de Luna Sales
Joára Cronemberger Ribeiro Silva
Luciane Cleonice Durante
Simone Berigo Büttner
(Organizadores)





Inovações e tendências no ensino e pesquisa em conforto ambiental e sustentabilidade do ambiente construído

Cláudia Naves David Amorim
Gustavo de Luna Sales
Joára Cronemberger Ribeiro Silva
Luciane Cleonice Durante
Simone Berigo Büttner
(Organizadores)

2022



Equipe editorial

Organizadores Cláudia Naves David Amorim
Gustavo de Luna Sales
Joára Cronemberger Ribeiro Silva
Luciane Cleonice Durante
Simone Berigo Büttner

Coordenação Geral VI ENANPARQ Sylvia Ficher, Presidente de Honra, PPG-FAU/UNB;
Ricardo Trevisan, Presidente, PPG-FAU/UNB;
Pedro Paulo Palazzo de Almeida, PPG-FAU/UNB
Carolina Pescatori Candido da Silva, PPG-FAU/UNB

Coordenação Científica VI ENANPARQ Ana Paula Campos Gurgel, FAU/UNB
Benny Schvarsberg, PPG-FAU/UNB
Cláudia Naves David Amorim, PPG-FAU/UNB
Erica Mitie Umakoshi Kuniuchi, DAU/UNB
Joára Cronemberger Ribeiro Silva, PPG-FAU/UNB
Leandro de Souza Cruz, FAU/UNB
Maria Fernanda Derntl, PPG-FAU/UNB
Vanda Alice Garcia Zanoni, FAU/UNB
Milena D'Ayala Valva, TECCER/UEG

Projeto gráfico e diagramação Isabella Capanema

Textos, imagens, figuras e ilustrações são de responsabilidade dos autores.

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer meio sem a autorização dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Inovações e tendências no ensino e pesquisa em conforto ambiental e sustentabilidade do ambiente construído [livro eletrônico] / organização Cláudia Naves David Amorim... [et al.]. -- 1. ed. -- Cuiabá, MT : Ed. dos Autores, 2022. PDF.

Vários autores.
Outros organizadores: Gustavo de Luna Sales, Joára Cronemberger Ribeiro Silva, Luciane Cleonice Durante, Simone Berigo Büttner.
Bibliografia.
ISBN 978-65-00-54215-8

1. Acústica (Arquitetura) - Aspectos ambientais
2. Arquitetura 3. Conforto ambiental 4. Projeto ambiental integrado 5. Sustentabilidade I. Amorim, Cláudia Naves David. II. Sales, Gustavo de Luna. III. Silva, Joára Cronemberger Ribeiro. IV. Durante, Luciane Cleonice. V. Büttner, Simone Berigo.

22-132135

CDD-720

Índices para catálogo sistemático:

1. Conforto ambiental : Arquitetura : Projetos 720

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Índice

+ Prefácio	6
+ Apresentação	10
+ Parte 1. Ensino	13
14	O ensino de Conforto Térmico: uma busca por métodos mais integrados com as práticas projetuais Simone Berigo Büttner e Flávia Maria de Moura Santos
26	Relato da experiência de ensino-aprendizagem em Acústica Arquitetônica em Berçário localizado em Cuiabá/MT Luciane Cleonice Durante, Ivan Julio Apolonio Callejas e Daniela Barros Silva Freire Andrade
38	Metodologia ativa aplicada ao ensino integrado de Conforto Lumínico e Arquitetura de Interiores Karyna de Andrade Carvalho Rosseti, Everton Nazareth Rossete Junior e Elisa Pagliarini Cox
48	Exploraciones pedagógicas en confort y eficiencia energética realizadas por el Grupo de Investigación EMAT en Colombia Jorge Hernán Salazar Trujillo
58	Integrando graduação e pós-graduação no ensino de Conforto: Uma experiência na Universidade Federal de Minas Gerais Roberta Vieira Gonçalves de Souza e Rejane Magiag Loura
+ Parte 2. Pesquisa	69
70	Projeto Ambiental Integrado: ensino e pesquisa-ação no projeto de edifícios de balanço energético nulo Cláudia Naves David Amorim, Joára Cronemberger Ribeiro Silva e Ayana Dantas
84	Critérios de avaliação de sistemas de certificação e interface com o conforto ambiental de edificações residenciais Luciane Cleonice Durante, Carolina Mendonça Zina e Raquel Naves Blumenschein
94	Experimentos de condições ambientais na iniciação científica embasados nos princípios da Cultura Maker Vanda Alice Garcia Zanoni, Pedro Henrique Gonçalves e Caio Frederico e Silva
107	Ensino de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) e Design Circular em Arquitetura e Urbanismo: Resultados de Pesquisa-Ação no curso da Unicamp Vanessa Gomes
+ Perfil dos autores	122

Prefácio

Doris Catharine Cornélie Knatz Kowaltowski
Letícia de Oliveira Neves

Universidade Estadual de Campinas

O livro “Inovações e tendências no ensino e pesquisa em conforto ambiental e sustentabilidade do ambiente construído” apresenta uma seleção de artigos apresentados no VI Enanparq, ocorrido em 2021, durante a pandemia de Covid-19. As contribuições trazidas por esse livro demonstram que teorias para o ensino de projeto arquitetônico e conforto ambiental ainda estão sendo discutidas e formuladas e que muitos experimentos vêm sendo desenvolvidos, na busca de melhores práticas. No âmbito da pesquisa e formação em conforto ambiental e arquitetura sustentável, destaca-se um ambiente variável, ambíguo e complexo, que demanda novas perspectivas para o ensino em cursos de Arquitetura e Urbanismo. Nesse contexto, faz-se destaque à pedagogia intitulada *blended learning*, ou aprendizagem híbrida, método que une elementos do ensino online e presencial, muito explorado durante a pandemia. Faz-se destaque também à sala de aula invertida, em que o estudante deve assistir a palestras e ler textos disponibilizados antes das aulas práticas, de forma a aumentar o tempo em sala de aula para a aplicação prática dos conceitos aprendidos. Os resultados dessas novas pedagogias para o ensino de projeto arquitetônico e conforto ambiental ainda não se demonstraram, no entanto, inteiramente positivos, sendo a discussão de estudos de caso bastante válida. Vale ressaltar, nesse sentido, que a tradição do ateliê para o ensino de projeto arquitetônico não se demonstra facilmente adaptável ao ensino à distância, tendo em vista o princípio da conversa reflexiva entre estudante e instrutor.

O ateliê é considerado o ambiente de todos os tipos de ensino de projeto. Este ambiente é criticado, pois falta, em muitos casos, uma síntese entre a teoria e a prática de projeto, sendo esta uma reivindicação antiga. Para superar a falta dessa síntese, várias práticas foram desenvolvidas em cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil e no mundo. Pesquisadores recomendam o incentivo à autonomia

dos estudantes e a aplicação de teorias diretamente no ambiente de ateliê, de forma a sintetizar os princípios da Aprendizagem Construtivista e da Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem Based Learning*, PBL), de forma a envolver ativamente os alunos em suas atividades de projeto. O papel do instrutor neste ambiente é fundamental para ensinar novos conhecimentos científicos e, ao mesmo tempo, orientar as experiências educacionais dos estudantes, incentivando-os a aprender, explorar e aplicar novas informações de novas maneiras. No entanto, a pesquisa e o ensino de conforto ambiental e da arquitetura bioclimática e sustentável pertencem à área tecnológica e das ciências exatas. Por essa razão, ainda há um hiato na integração dessas disciplinas com o ensino de projeto em um ambiente de ateliê. As experiências relatadas nessa obra atestam as complexidades dessa integração.

Uma vasta literatura define o conceito de criatividade no ensino de projeto como a aplicação de conhecimentos e habilidades de novas formas. Na formação arquitetônica, a criatividade é frequentemente colocada como sendo o objetivo principal de aprendizagem. Os estudantes devem ser criativos para resolverem problemas de projeto pré-definidos. O ensino, enfatizando o imaginário, é considerado capaz de potencializar o pensamento criativo dos estudantes, levando a produtos e soluções inovadoras. Estudos mostram que o estímulo à criatividade no ensino de projeto em arquitetura depende da prática em ateliê direcionada à resolução de problemas realistas e de um treinamento organizado e sistemático, por longos períodos. Recomenda-se uma formação voltada a amplos conhecimentos e habilidades e, ao mesmo tempo, a temas específicos. No entanto, quando se trata do ensino de projeto com ênfase em conforto ambiental e sustentabilidade, não há consenso sobre métodos pedagógicos com resultados comprovados, o que é claramente demonstrado pelas diversas experiências apresentadas nos capítulos desse livro.

É importante notar, com relação ao ensino de conceitos específicos da sustentabilidade na arquitetura e na construção- como os conceitos da Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), da eficiência energética e do Design Circular - que as ferramentas de simulação de desempenho na construção ainda não foram incorporadas como conteúdo obrigatório na maioria dos currículos dos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Isso é um exemplo de que o conhecimento em conforto ambiental é continuamente ampliado por pesquisas e o ensino de projeto deve ser dinâmico e flexível para absorver a complexidade da área e seus avanços científicos. As mudanças climáticas e a agenda 2030, por exemplo, são temas essenciais nos currículos. O ensino deve-se concentrar, portanto, em um engajamento ativo dos estudantes nas questões urgentes que se apresentam na atualidade, de modo a atingir as metas atuais de sustentabilidade ambiental e mitigar os efeitos das mudanças climática no mundo atual.

Os artigos presentes nesse livro foram expandidos em capítulos que relatam resultados de experiências didáticas bem sucedidas com pesquisas sobre o ensino de projeto e conforto ambiental em escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil e na Colômbia. Os métodos de pesquisa das experiências relatadas incluem estudos de caso e pesquisa-ação. A primeira parte do livro é composta por cinco artigos com enfoque na temática de ensino. Os artigos foram desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Nacional de Colômbia e Universidade Federal de Minas Gerais. As temáticas desenvolvidas nos artigos relacionam-se às metodologias de ensino das disciplinas de conforto ambiental no curso de Arquitetura e Urbanismo, com abordagem e discussão sobre o uso de tecnologias computacionais; o uso de metodologias alternativas de ensino, como a sala de aula invertida; a integração entre estudantes de diferentes anos (ateliê integrado) ou entre estudantes de graduação e pós-graduação; a inovação na aprendizagem e o estímulo à autonomia acadêmica. A segunda parte do livro é composta por quatro artigos com enfoque na temática de pesquisa. Os artigos foram desenvolvidos por pesquisadores da Universidade de Brasília, Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal de Goiás e Universidade Estadual de Campinas. As temáticas abordadas abrangem também experiências inovadoras sobre o ensino. A prática de projeto de edificações de balanço energético nulo ou quase nulo

é apresentada com um levantamento sobre critérios de conforto ambiental presentes nos sistemas de certificação ambiental e como estes estão presentes no ensino de conforto ambiental no Brasil. Além disso uma experiência de ensino envolvendo a construção de sistemas para monitoramento das condições ambientais e relatada. O último capítulo traz uma experiência prática de pesquisa-ação direcionada à aplicação dos tópicos teóricos Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), pegada ecológica e projeto para economia circular no desenvolvimento do projeto de uma edificação. Os resumos dos capítulos apresentados a seguir demonstram essa riqueza de foco e abordagem.

O primeiro capítulo, “O ensino de Conforto Térmico: uma busca por métodos mais integrados com as práticas projetuais”, da parte um do livro, traz uma discussão sobre metodologias de ensino das disciplinas de Conforto Ambiental no curso de Arquitetura e Urbanismo. Para dar luz à discussão, as autoras relatam sua experiência de ensino na área, como docentes da Universidade Federal de Mato e salientam para a necessidade de trocas de experiências bem-sucedidas entre educadores de diferentes instituições brasileiras, de modo a enriquecer o repertório dos educadores da área.

O segundo capítulo, “Relato da experiência de ensino-aprendizagem em Acústica Arquitetônica em Berçário localizado em Cuiabá/MT”, traz uma experiência pedagógica de acústica em um curso de arquitetura e urbanismo. Demonstra a complexidade do ensino desse conforto ambiental e as dificuldades na aplicabilidade ao ensino de graduação de arquitetura de programas computacionais que permitem maior interação, tendo em vista principalmente a complexidade envolvida nos procedimentos de modelagem e simulações computacionais.

O terceiro capítulo, “Metodologia ativa aplicada ao ensino integrado de Conforto Lumínico e Arquitetura de Interiores”, relata uma discussão sobre o ateliê integrado como forma de articulação de disciplinas de diferentes áreas do curso de Arquitetura e Urbanismo, de forma a aproximar os estudantes da realidade prática e facilitar sua compreensão sobre os desafios da profissão. Os autores trazem, a título de exemplo, a aplicação do ateliê integrado às disciplinas de Iluminação e Arquitetura de Interiores, implantado em um curso de Arquitetura e Urbanismo.

O quarto capítulo, *“Exploraciones pedagógicas en confort y eficiencia energética realizadas por el Grupo de Investigación EMAT en Colombia”*, por sua vez, discute a necessidade de maior estímulo à autonomia acadêmica de estudantes do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, ou seja, à capacidade de aprender sem a necessidade de um professor ou instrutor, como forma de promover maior independência intelectual.

O quinto capítulo, *“Integrando graduação e pós-graduação no ensino de Conforto: uma experiência na Universidade Federal de Minas Gerais”*, relata uma experiência de ensino integrado de graduação e pós-graduação em disciplinas de conforto ambiental. O objetivo da integração é visto como importante para introduzir aos estudantes da graduação processos de simulação computacional e dar aos estudantes de pós-graduação experiência inicial de ensino, bem como integrar estudantes de pós-graduação no desenvolvimento dos seus temas de pesquisa.

A segunda parte do livro inicia-se com o artigo intitulado *“Projeto Ambiental Integrado: ensino e pesquisa-ação no projeto de edifícios de balanço energético nulo”*, que enfatiza a temática de pesquisa. O capítulo traz experiências inovadoras sobre o ensino e a prática de projeto de edificações de balanço energético nulo ou quase nulo, envolvendo disciplinas de graduação e pós-graduação da Universidade de Brasília. Tal experiência resultou no desenvolvimento de um projeto selecionado em uma chamada pública para construção de um edifício demonstrativo no campus universitário.

O segundo capítulo da parte dois, intitulado *“Critérios de avaliação de sistemas de certificação e interface com o conforto ambiental de edificações residenciais”*, apresenta um estudo sobre critérios de conforto ambiental presentes nos sistemas de certificação ambiental e como o ensino de conforto ambiental em algumas instituições de ensino superior no Brasil tratam da temática das certificações.

O terceiro capítulo, intitulado *“Experimentos de condições ambientais na iniciação científica embasados nos princípios da Cultura Maker”*, traz uma experiência de ensino que inclui a construção de sistemas para medições e monitoramento em campo das condições ambientais do ambiente construído. Os

resultados mostram que a Cultura Maker contribuiu na elaboração e construção de diversas possibilidades de sistemas ou ferramentas de baixo custo, importantes para o cenário Brasileiro.

O último capítulo, *“Ensino de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) e Design Circular em Arquitetura e Urbanismo: Resultados de Pesquisa-Ação no curso da Unicamp”*, apresenta uma experiência de pesquisa-ação implementada na disciplina Arquitetura e Construção Sustentável do curso de Arquitetura e Urbanismo. Baseando-se no desenvolvimento do projeto de uma edificação, os tópicos teóricos da Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), pegada ecológica e projeto para economia circular foram abordados em exercícios cujo nível de dificuldade foi gradualmente elevado ao longo do semestre de oferta.

Este breve relato sobre o tema do ensino e pesquisa em projeto e conforto ambiental tem por objetivo ressaltar a importância desse livro como objeto de fomento à discussão atual sobre a temática. Docentes de diferentes instituições mostram-se alinhados nesse intuito, esforçando-se para inovar e mostrando seriedade e responsabilidade no ensino desses tópicos complexos. Os relatos aqui apresentados mostram dinâmica e experimentação, que se reflete na busca por novas pedagogias. Cada capítulo aborda as questões aqui apresentadas com um olhar particular, trazendo contribuições práticas e exemplos de aplicação que fomentam o aprimoramento do ensino em cursos de Arquitetura e Urbanismo na atualidade.

Perfil dos autores



Ayana Dantas de Medeiros

Arquiteta e urbanista, mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília e doutoranda na área de Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade. Docente no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Roraima e pesquisadora no Laboratório de Controle Ambiental e Eficiência Energética, com ênfase em ventilação e iluminação natural.



Caio Frederico e Silva

Arquiteto e Urbanista, doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e no Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Desenvolve pesquisas na área de sustentabilidade do ambiente construído, eficiência energética e simulação computacional.



Carolina Mendonça Zina

Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestre em Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília e doutoranda no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, na mesma linha. Atua nas áreas de Conforto Ambiental, Sustentabilidade e Análise do Ciclo de Vida.



Cláudia Naves David Amorim

Arquiteta e Urbanista, doutora em Tecnologias Energéticas e Ambientais na Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Docente da Universidade de Brasília (UnB). Atua em pesquisas nas áreas de sustentabilidade e qualidade ambiental, principalmente nos seguintes temas: Iluminação natural, conforto ambiental, eficiência energética, projeto de arquitetura, reabilitação de edifícios e simulação computacional.



Daniela Barros Silva Freire Andrade

Psicóloga, doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Docente no Curso de Psicologia da UFMT e no Programa de Pós-Graduação em Educação. Coordenadora do Grupo de Pesquisa em Psicologia da Infância (GPPIN). Tem experiência em Psicologia da Aprendizagem e Desenvolvimento e da Psicologia Social com ênfase na Teoria das Representações Sociais. Desenvolve pesquisas sobre infâncias e com crianças no contexto da cidade, educação e atenção à saúde.



Elisa Pagliarini Cox

Arquiteta e Urbanista, doutora em Urbanismo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT. Atua em pesquisas nas áreas de projeto arquitetônico, clima urbano, urbanismo e produção do espaço.



Everton Nazareth Rossete Junior

Arquiteto e Urbanista, mestre em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e doutorando no Programa de Pós Graduação em Estudos de Cultura Contemporânea (PPG-ECCO) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT. Atua em pesquisas nas áreas de Urbanismo, História, Arquitetura da Cidade e Poéticas, artes e culturas em Estudos de Cultura Contemporânea.



Flávia Maria de Moura Santos

Arquiteta e Urbanista, doutora em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT e do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental. Atua nas áreas de sistemas urbanos, tecnologia construtiva, geografia urbana e conforto ambiental.



Gustavo de Luna Sales

Arquiteto e Urbanista, doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB. Desenvolve pesquisas no Laboratório de Sustentabilidade Aplicada à Arquitetura e Urbanismo (LaSUS) e no grupo de pesquisa SiCAC - Simulação Computacional do Ambiente Construído, com foco em ventilação natural para o conforto térmico passivo e a qualidade do ar no espaço construído e aplicação da fluidodinâmica computacional na arquitetura e no urbanismo.



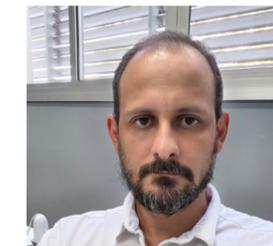
Karyna de Andrade Carvalho Rosseti

Arquiteta e Urbanista, doutora em Física Ambiental na linha de Análise Microclimática de Sistemas Urbanos pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo UFMT. Desenvolve pesquisas relacionadas ao conforto ambiental, microclima urbano, modelagem computacional de sistemas urbanos, sustentabilidade e inovação de processos e produtos do ambiente construído.



Luciane Cleonice Durante

Engenheira Civil, doutora em Física Ambiental na linha de Conforto Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Coordenadora do Laboratório de Tecnologia e Conforto Ambiental (LATECA) da UFMT. Possui interesse pela área de inovação, sustentabilidade e resiliência do ambiente construído.



Pedro Henrique Gonçalves

Arquiteto e Urbanista, doutor em Estruturas e Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação. Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Goiás - Regional Goiás,, onde são desenvolvidas pesquisas nas áreas de: tecnologia e inovação no ambiente construído, planejamento urbano climaticamente responsável e desempenho das edificações.



Ivan Julio Apolonio Callejas

Engenheiro Civil, doutor em Física Ambiental na linha de Análise Microclimática de Sistemas Urbanos pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo. Possui interesse na área de tecnologia do ambiente construído, com enfoque na sustentabilidade, voltados ao desempenho termo energético das edificações e desenvolvimento de materiais, produtos e processos construtivos inovadores.



Joára Cronemberger Ribeiro Silva

Arquiteta e Urbanista, doutora em Arquitetura e Construção pela Universidad Politécnica de Madrid. Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UnB e vice-coordenadora do Laboratório de Controle Ambiental e Eficiência Energética (LACAM). Desenvolve pesquisas relacionadas a estratégias de eficiência energética, sustentabilidade e integração de sistemas fotovoltaicos no ambiente construído.



Jorge Hernán Salazar Trujillo

Arquiteto, mestre em Energias Renováveis com Aplicação na Edificação (Universidad Internacional de Andalucía, Espanha) e em Tecnologias Avançadas em Construção Arquitetônica (Universidad Politécnica de Madrid, Espanha). Professor titular da Universidad Nacional de Colombia. Fundador do grupo de pesquisa em Energia, Meio Ambiente, Arquitetura e Tecnologia. Atua em pesquisas relacionam-se a qualidade ambiental, vento, sol, luz energia e suas implicações nos projetos.



Raquel Naves Blumenschein

Arquiteta e Urbanista, doutora pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável/UnB. Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/UnB e Diretora do Parque de Inovação e Sustentabilidade do Ambiente Construído – PISAC/PCTec/UnB. Desenvolve pesquisas com foco em Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade, Qualidade e Eficiência do Ambiente Construído e Projeto e Planejamento Edifício, Urbano e Regional.



Rejane Magiag Loura

Arquiteta e Urbanista, doutorado em Ciências e Técnicas Nucleares pela Universidade Federal de Minas Gerais. Docente do curso de Arquitetura e Urbanismo e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável da UFMG. Áreas de interesse: abordagem integrada de eficiência energética, conforto ambiental e tecnologia da construção com vistas a resiliência de edificações e cidades frente às mudanças climáticas.



Roberta Vieira Gonçalves de Souza

Arquiteta e Urbanista, doutora em Engenharia Civil pela UFSC, Docente da Escola de Arquitetura da UFMG e no Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável. Atua na área de sustentabilidade do ambiente construído, eficiência energética e iluminação.



Simone Berigo Büttner

Arquiteta e Urbanista, especialista em Conforto Ambiental e Eficiência Energética, mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (FAU/USP) e doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, na linha de Análise Microclimática de Sistemas Urbanos, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFMT. Atua em pesquisas nas áreas de inovação, sustentabilidade e resiliência do ambiente construído.



Vanda Alice Garcia Zanoni

Engenheira Civil, doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Docente do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UNB. Principais temas de interesse: conservação do patrimônio moderno, HBIM, desempenho higrotérmico, monitoramento e simulações computacionais, condições de exposição, estado de conservação, durabilidade, degradação, manutenção e reabilitação das edificações, inspeções prediais, necessidades habitacionais, inadequação de moradia, melhoria habitacional e assistência técnica.



Vanessa Gomes

Arquiteta e Urbanista, Doutora em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Docente da Faculdade de Engenharia Civil e líder do Grupo de Pesquisa "Qualidade e Sustentabilidade do Ambiente Construído UNICAMP. Atua nas áreas de durabilidade de materiais e componentes, gestão ambiental e redução do impacto ambiental da construção civil.



UnB



UFMT

ISBN: 978-65-00-54215-8

CSL



9 786500 542158