


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 Zaroni, 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

Apresentação

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

A área de Arquitetura e Urbanismo vem, ao longo das últimas décadas, crescendo em expressividade e atuação, atendendo às novas demandas - sociais, ambientais, tecnológicas, dentre outras. A complexidade nela inserida conduz para abordagens mais específicas, notadamente dividindo-se em projeto, representação gráfica, teoria/história e tecnologia que, embora segmentadas, encontram sua síntese no profissional Arquiteto e Urbanista, que hoje tem novas necessidades de formação frente aos desafios profissionais e exigências normativas cada vez maiores, num contexto de integração com as demais áreas de conhecimento que se ocupam do ambiente construído.

Sob essa ótica, a tradicional área de conforto ambiental tem crescido de maneira exponencial, alargando sua abrangência, inclusive para abarcar novas perspectivas e demandas relacionadas à sustentabilidade de maneira geral. Incluem-se hoje novos conceitos, para além das tradicionais abordagens de conforto térmico, luminoso, sonoro e ergonomia, tais como eficiência energética, qualidade ambiental, análise do ciclo de vida, emissões de CO₂, balanço energético nulo, interoperabilidade BIM, dentre outras, refletindo o aumento de complexidade da área, relacionada ao conceito mais abrangente de sustentabilidade no ambiente construído.

Nesse contexto, naturalmente as abordagens de ensino e pesquisa relacionadas ao conforto ambiental e à sustentabilidade no âmbito da Arquitetura e Urbanismo também se alargam. A pesquisa, neste sentido, torna-se ferramenta poderosa para o ensino, pois permite que resultados de investigações recentes sejam utilizados neste processo. O projeto torna-se palco de aplicação de pesquisas e ele próprio é objeto de pesquisa. A integração entre graduação e pós-graduação também é estratégia importante, tanto na pesquisa como no ensino, permitindo trocas de conhecimentos entre os vários níveis de formação

acadêmica. Os diálogos necessários entre conforto ambiental e sustentabilidade dentro da Arquitetura e Urbanismo são, desta maneira, mantidos atualizados e em constante evolução graças à integração da pesquisa e do ensino em diversos níveis.

Neste sentido, os eventos na área de arquitetura e urbanismo têm refletido estas mudanças e evoluções. Em especial o Enanparq – Encontro Nacional de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo – vem desde o seu primeiro evento em 2010, incorporando as áreas de conforto ambiental e sustentabilidade de maneira cada vez mais ampla.

O debate no âmbito do Enanparq ocorre primordialmente “entre pares”, diferentemente de outros eventos nacionais na área, que possuem muita participação de pesquisadores de áreas como engenharias, física e outras. É uma discussão importante, uma vez que a abordagem de tecnologia, conforto e sustentabilidade entre arquitetos e urbanistas tende a uma adequação no sentido de linguagem e, sobretudo, da forte relação com as atividades fim da arquitetura e urbanismo, dentre as quais o projeto e seus processos. Também compõem importantes questões relacionadas ao ensino, de maneira mais premente. É notória, neste fórum, a importância da adaptação da linguagem científica e seu posicionamento no sentido de permitir a inserção dos aspectos tecnológicos relacionados à obtenção do conforto ambiental e de sustentabilidade aplicados ao ensino e pesquisa em projeto e à prática de projeto. Também se verificam as discussões em torno da cidade e do impacto das decisões do urbanismo na sustentabilidade urbana e dos edifícios.

Em todos os encontros ENANPARQ, se percebe uma organização de conteúdos em grupos temáticos voltados para o ensino e pesquisa, para a escala do edifício e seu processo de projeto e para as questões sociais, urbanas e coletivas. Uma análise mais detalhada de algumas de suas edições, em

seus eixos mais aderentes ao conforto ambiental, sustentabilidade, inovações e ensino, subsidia a elaboração de um panorama retrospectivo quanto à abordagem destes temas no evento.

O primeiro evento **ENANPARQ 1:** Arquitetura, Cidade, Paisagem e Território: percursos e prospectivas, buscou compreender as possibilidades subjacentes às pesquisas em Arquitetura e Urbanismo e contribuir para a formulação de prioridades e diretrizes, abrangendo a escala do edifício, da cidade, da paisagem e do território. Observando-se os discursos teóricos, a prática e os diversos temas do fazer arquitetural, urbanístico, paisagístico e do ensino, as contribuições foram solicitadas e organizadas a partir dos seguintes blocos temáticos: teoria, história e crítica; projeto; tecnologia e conforto; análise e representação. As temáticas da habitação social e as abordagens sobre o ambiente urbano na perspectiva ambiental estiveram fortemente presentes, permitindo, também, discussões acerca do ensino de projeto e o papel da pesquisa na formação do profissional arquiteto com olhar multi e interdisciplinar. É notória a ênfase nas questões de ensino aplicadas ao campo da Arquitetura Urbanismo, reforçando a importância e preocupação com o desenvolvimento de projetos e o “fazer arquitetura”, enquanto um processo de planejamento.

Na terceira edição, **ENANPARQ 3:** Arquitetura, cidade e projeto: Uma construção coletiva, o evento aprofundou o debate sobre a dimensão estratégica do Projeto, bem como os desdobramentos que articulam teoria e prática e integram os processos históricos e socioculturais que produzem a Arquitetura e a Cidade. Revelou-se no âmbito do Ensino, Pesquisa e da Prática Profissional, o compromisso social da Área de Arquitetura e Urbanismo. Considerando o eixo temático – Ambiente e Sustentabilidade, comparado ao primeiro encontro, mantém-se a discussão sobre o ambiente urbano, sob a ótica do planejamento, gestão do espaço físico e social, inclusive com abordagens sobre a resiliência e o turismo. Na escala do edifício, há a inclusão do eixo Iluminação, Qualidade e Eficiência Energética, com o conforto ambiental tratado em contextos específicos. Já as discussões acerca do ensino, formação e atuação profissional incorporam questões de design e processos digitais de projeto de arquitetura, bem como da inserção de tecnologias para agendas de cidades mais sustentáveis, que foram incentivadas pelo eixo Novos processos e Tecnologias.

A quarta edição, **ENANPARQ 4:** Pesquisa em projeto e Extensão na pós em arquitetura e urbanismo, teve por objetivo o reconhecimento do campo disciplinar,

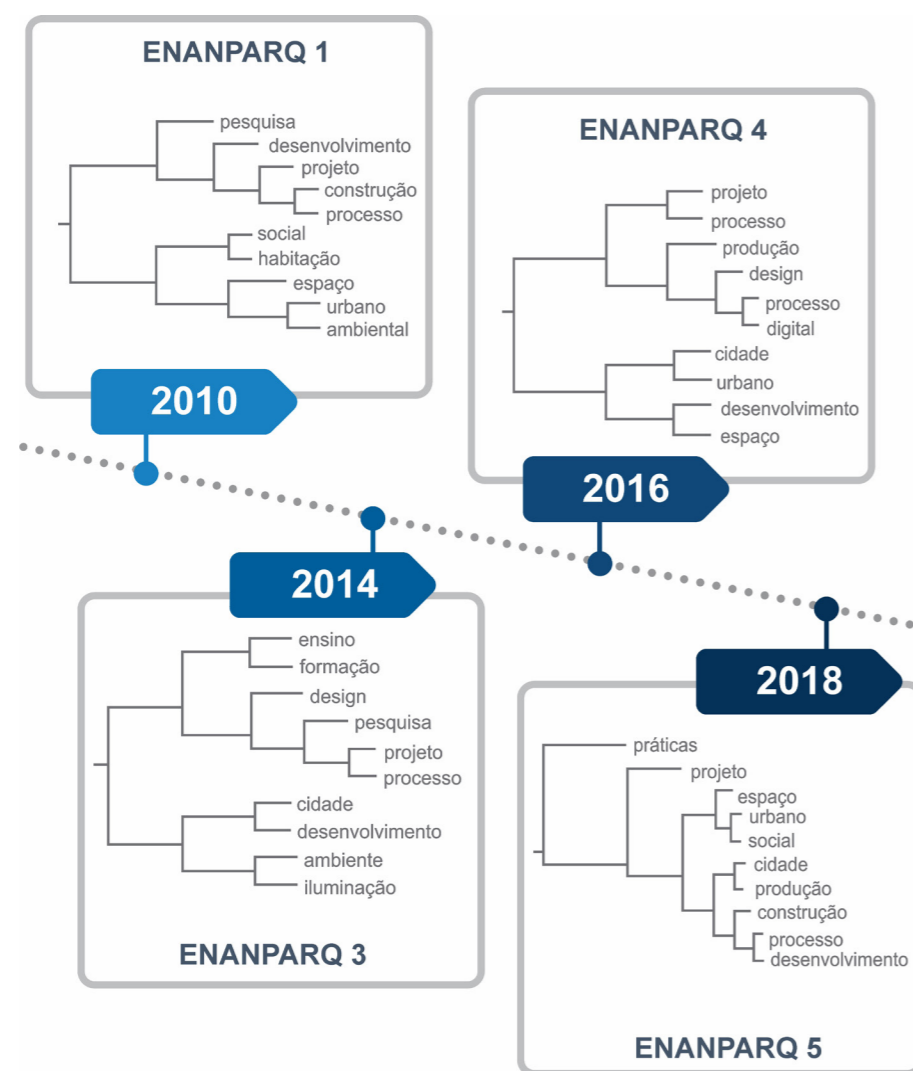
oferecendo um estado da arte da pesquisa em arquitetura e urbanismo, tendo em vista o cenário brasileiro, suas correlações internacionais e a tendência para as novas fronteiras de investigação. Assim, foi apresentado um quadro atualizado dos avanços da investigação em arquitetura e urbanismo em termos contemporâneos, apontando no cenário nacional e identificando os esforços recorrentes para a ampliação e aprofundamento dos saberes disciplinares. As sessões temáticas abrangeram quatro eixos voltados para o urbanismo, nas quais o ensino permeou as discussões sobre concepção, criatividade, design, decisões projetuais, construção e desenvolvimento sustentável. A fabricação digital foi discutida como uma alternativa para processos inovadores e mais sustentáveis de construção, assim como as interfaces digitais aplicadas ao contexto das cidades inteligentes.

No **ENANPARQ 5**, com o tema “Arquitetura e Urbanismo no Brasil atual: crises, impasses e desafios” ampliou-se o olhar para fora do Brasil, reconhecendo-se a interface comum entre o campo das políticas públicas, o projeto e a cidade. Objetivou-se discutir de modo transversal, o contexto atual desta área de conhecimento, fomentando a reflexão crítica sobre permanências e perspectivas num contexto de crises, impasses e desafios. Os debates se concentraram na produção científica recente nas universidades brasileiras, em diálogo com as práticas e produtos internacionais e em como os resultados destas atividades acadêmicas têm atendido as demandas e desafios do contexto atual. Por último, reforçou o compromisso socioambiental inerente a esta área, como uma busca constante e necessária nas atividades acadêmicas e, conseqüentemente, no avanço das práticas profissionais.

A imagem abaixo ilustra a trajetória acima descrita por meio dos dendogramas dos termos mais recorrentes nos registros dos eventos.

A ideia deste livro surge justamente no **VI ENANPARQ**, Limiaridade: Processos e práticas em Arquitetura e Urbanismo, em 2021, sediado “virtualmente” em Brasília, em plena pandemia de Covid-19. As discussões ocorridas nas sessões livres “Tendências atuais do ensino e da pesquisa em conforto ambiental e eficiência energética” e “O Ensino de Conforto Ambiental: práticas atuais e perspectivas”, organizadas respectivamente pelos professores Joára Cronemberger e Gustavo Luna (FAU/UnB) e Luciane Durante e Simone Berigo (UFMT), aproximou ambas as instituições. Na região Centro-Oeste brasileira a

Figura 1: Dendogramas Enanparq



Fonte: Elaboração própria

UnB foi uma das universidades pioneiras a ofertar cursos de graduação e pós-graduação na área e a UFMT tem sido um agente de integração e de capilarização de conhecimentos da área na região sul-amazônica. Posteriormente, a partir de conversas no âmbito do Diálogo Internacional 2, que trouxe temas como a aprendizagem autônoma com o Prof Jorge Trujillo (UNAL/Colômbia) e o ensino de projeto para sustentabilidade, com a Profª Vanessa Gomes (FEC/Unicamp), tendo como mediadora a Profª. Cláudia Amorim (FAU/UnB), levantou-se a necessidade de discutir aspectos inovadores e tendências atuais do ensino e da pesquisa em conforto ambiental e sustentabilidade, de maneira mais ampliada. Consolidou-se então o propósito dessa publicação.

O presente livro, portanto, organizado a partir das contribuições dos autores participantes das mencionadas sessões realizadas no ENANPARQ VI, aborda aspectos de ensino na área de arquitetura e urbanismo, integração com projeto, pesquisa-ação, integração entre graduação e pós, estendidas do

conforto ambiental para a sustentabilidade, e outros temas relevantes neste contexto. Os capítulos estão organizados em duas partes principais: Ensino e Pesquisa, a primeira trazendo abordagens inovadoras e seus relatos sobre ensino na área de conforto e sustentabilidade e a segunda com experiências de pesquisa na área. Em alguns momentos, confundem-se e misturam-se, como deve ser, as experiências e lições a partir de ensino e pesquisa, sendo desafiador traçar limites entre uma e outra.

Não se encerra aqui o debate. Pelo contrário, a ideia é semente para iniciativas semelhantes que possam registrar a evolução da área de conforto ambiental e sustentabilidade, na ponte entre tecnologia e projeto, que tem ocorrido em velocidade surpreendente. E que esta seja base para muitos debates futuros que permitam o aperfeiçoamento e a evolução dos estudos e pesquisas e a inserção de novos saberes, ferramentas e metodologias na área de Arquitetura e Urbanismo.

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.



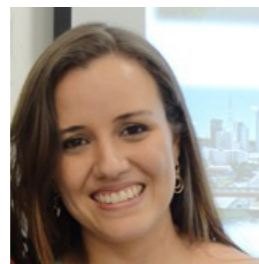
Elisa Pagliarini Cox

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.



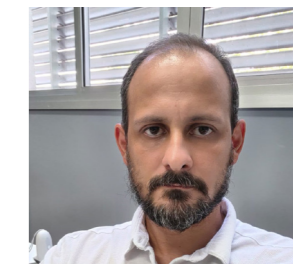
Karyna de Andrade Carvalho Rosseti

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 higratérmico, 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