

EDITORIAL

Letícia de Oliveira Neves ¹

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, parc@unicamp.br

Vanessa Gomes da Silva ²

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, parc@unicamp.br

Regina Coeli Ruschel ³

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, ruschel@unicamp.br

Rafael Urano de Carvalho Frajndlich ⁴

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, urano@unicamp.br

Sidney Piochi Bernardini ⁵

Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil, spiochi@unicamp.br

O Volume 11 da PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção congrega artigos submetidos em fluxo contínuo no difícil ano de 2020. Neste volume, as seções de Artigos, Revisões Sistemáticas da Literatura e Comunicações abrangeram as temáticas de arquitetura computacional, conforto ambiental, eficiência energética, sustentabilidade, modelagem da informação na construção, segurança e processos construtivos. Em especial, a seção de Dossiê discute passado, presente e futuro da arquitetura no Brasil sob o prisma teórico.

Os artigos são de autoria de pesquisadores de todas as regiões brasileiras, exceto a região Norte, e identifica-se interação internacional com a Universitat Politècnica de Catalunya. As instituições brasileiras envolvidas nos estudos apresentados abrangem: Instituto Federal da Bahia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Secretaria de Estado da Educação da Paraíba, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal de Alagoas, Universidade Federal de Sergipe, e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Região Nordeste); Caixa Econômica Federal, Universidade de Brasília, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal do Mato Grosso e Universidade Federal do Tocantins (Região Centro-Oeste); Universidade Estadual de Campinas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de Viçosa, Universidade Federal do Espírito Santo e Universidade Federal do Rio de Janeiro (Região Sudeste); e Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Universidade Estadual de Maringá, Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal de Santa Catarina e Universidade Federal do Paraná (Região Sul). Os autores têm formação concentrada em Arquitetura e Urbanismo (66%) e interações principalmente com Engenharia Civil (24%) mas também com Biologia, Engenharia Ambiental, Elétrica e Mecânica, Turismo e Tecnologia em Edificações.

Os trabalhos na temática de **arquitetura computacional** abrangeram a modelagem paramétrica e a mídia móvel. [Faria et al. \(2020\)](#) buscaram investigar diversas classes de aplicativos móveis, por intermédio de uma oficina pedagógica com estudantes de Arquitetura e Urbanismo, realizando análises e leituras de objetos midiáticos, permitindo-lhes constatar que os *insights* obtidos podem auxiliar no diagnóstico arquitetônico, direcionando a novas possibilidades de concepção projetual nas mais diversas escalas, incluindo a urbana. Utilizando-se do plugin *octopus* do software *grasshopper*, o artigo de [Lucarelli, Carlo, e Martinez \(2020\)](#) apresenta uma otimização baseada em simulação de uma cobertura inspirada em Origami, projetada para admitir

radiação solar e luz natural em ambientes de transição, demonstrando que a otimização gerou níveis máximos de conforto de 93,75% para o PET (temperatura Fisiológica Equivalente) Percentual de Conforto e 93,8% para o UDI (Iluminância Natural Útil) em espaços naturalmente condicionados. Com o objetivo de facilitar a projeção e a construção de arquiteturas curvilíneas e suas estruturas de suporte, [Silva, Silva, e Lacroix \(2020\)](#) apresentam o desenvolvimento de um fluxo de trabalho e de novos algoritmos por meio da interoperabilidade em tempo real entre diferentes aplicativos, demonstrando que a conexão Rhinoceros-Grasshopper-ArchiCad foi o recurso mais importante evidenciado pela pesquisa. Tomando como premissa que na produção de habitação de interesse social no Brasil, especialmente no contexto do Programa Minha Casa, Minha Vida, há uma prevalência de relatos de precariedade de infraestrutura e serviços urbanos, [Lima et al. \(2020\)](#) se utilizaram da ferramenta computacional CityMetrics em dois empreendimentos MCMV na cidade de Juiz de Fora (MG) para uma avaliação de suas condicionantes, o que lhes permitiu revelar que a ferramenta foi eficaz para analisar propostas de empreendimentos a serem viabilizados e indicar melhores localizações de novos serviços urbanos em empreendimentos já consolidados.

A temática de **conforto ambiental** enfatizou o desempenho térmico, a iluminação e ventilação naturais, por meio de simulações e análises, em habitações e em enfermarias. Segundo [Michel e Laranja \(2020\)](#), as normas brasileiras recomendam que o céu em simulações de iluminação natural nos solstícios de verão e inverno seja o mais representativo do local, mas não fornecem informações suficientes para defini-lo. Assim, os autores estabeleceram uma classificação simplificada de condições e tipos de céu CIE para simulações com céu estático em programas de iluminação natural para oito cidades brasileiras. Ademais, apresentam uma metodologia para seleção dos céus característicos, passível de ser replicada para outras cidades brasileiras. O estudo de [Guarda, Durante e Callejas \(2020a\)](#) avaliou métodos distintos de determinação de dia típico de verão e inverno e diferentes algoritmos de cálculo da irradiação solar (modelo de céu) para análise do desempenho térmico de uma edificação pelo método de simulação computacional da NBR 15575-2013. O estudo auxilia a preencher lacunas na determinação do dia típico para cidades não especificadas na norma brasileira. [Garcia e Pereira \(2020\)](#) identificaram e relacionaram os níveis de probabilidade de ofuscamento e de radiação solar incidente para uma sala de permanência prolongada. A partir da modelagem e simulação computacional da irradiação solar, os valores horários dos indicadores de ofuscamento e insolação foram transformados em frequências e perfis anuais. Correlações lineares realizadas entre valores horários de DGP (*Daylight Glare Probability*) e de radiação solar permitiram demonstrar a influência de cada componente no desconforto visual apurado. Assim, os autores agregaram recomendações de projeto que previnem os ocupantes do ofuscamento e da insolação. [Ribeiro et al. \(2020\)](#) investigaram a influência do peitoril no desempenho luminoso e na visão de céu em enfermarias hospitalares na cidade de Maceió, Alagoas. Foi feita uma análise comparativa entre duas posições verticais da janela, com peitoril alto e baixo, por meio de simulação computacional usando o software TropLux. Conclui-se que, ao definir a altura do peitoril, o projetista deve, preferencialmente, dimensionar e localizar as aberturas de modo que possibilitem visão do exterior, evitando a possibilidade de ofuscamento. [Xavier et al. \(2020\)](#) avaliaram se ferramentas simplificadas representam fielmente, no projeto arquitetônico, o escoamento do ar. Para isto, a visualização da ventilação natural através de experimentações simplificadas (ensaios na mesa d'água) foi comparada com ferramentas complexas de alta confiabilidade (CFD) e também ferramentas simplificadas (software Fluxovento). Os resultados demonstram a compatibilidade entre as simulações CFD e os ensaios na mesa d'água, mas diferenças significativas na análise do fluxo de ar com a ferramenta de simulação simplificada.

[Sousa, Souza e Gomes \(2020\)](#) investigaram, por meio da simulação do comportamento termoenergético, a influência das paredes verdes sobre o desempenho térmico de edifícios habitacionais de interesse social, no contexto climático brasileiro. Verificou-se uma diferença na temperatura interna dos ambientes decorrente dos dois arranjos de fachada analisados: com e sem vegetação. O uso da parede verde proporcionou uma redução na temperatura interna de até 2,8 °C no verão e um aumento de até 1,4 °C no inverno. [Fernandes \(2020\)](#) partiu do pressuposto de que diagramas bioclimáticos utilizados para definir diretrizes para projetos de edificações, por serem baseados em modelos estáticos, não são compatíveis com a vertente do conforto térmico adaptativo. Desta forma, o autor elaborou, a partir do modelo de conforto adaptativo e de diagramas existentes, dois novos diagramas e procedimentos para sua aplicação. Verificaram-se diferenças entre os modelos de conforto adaptativo e o diagrama de Givoni, sendo que o método alternativo permitiu analisar mais adequadamente a variável amplitude térmica diária e estabelecer uma ordem de prioridades para a aplicação das diretrizes projetuais sugeridas.

As contribuições na temática de **sustentabilidade** abordaram eficiência energética, retenção de água pluvial e avaliação ambiental, visando aprimorar o desempenho de projeto, a caracterização térmica de ambientes urbanos, ou o ranqueamento de alternativas construtivas. Ao examinar a capacidade do *software* DIALux Evo 8 de avaliar integradamente o desempenho visual e a eficiência energética durante o projeto de iluminação artificial residencial, [Moraes, Alcojor e Bittencourt \(2020\)](#) constataram que, apesar de todos os indicadores propostos serem calculados pelo *software*, sua interface gráfica prioriza as análises das iluminâncias. [Oliveira, Cunha e Leitzke \(2020\)](#) analisaram projetos de prédios de salas de aula licitados por instituições públicas de ensino, e constataram que bastaria substituir lâmpadas tubulares fluorescentes por equivalentes em LED e especificar bacias sanitárias econômicas para que os 40% dos edifícios não conformes passassem a atender o nível A do RTQ-C e, conseqüentemente, à Instrução Normativa 02/2014, do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. [Rodrigues e Carlo \(2020\)](#) avaliaram os efeitos da geração distribuída fotovoltaica e do novo regime tarifário para consumidores residenciais que aderissem à tarifa Branca em Bento Gonçalves, São Paulo e Belém. Os casos com geração fotovoltaica foram majoritariamente mais econômicos com a tarifa Convencional, e apenas aderir à tarifa Branca gerou aumento de gastos, reforçando a necessidade de mudança nos hábitos do consumidor em horários de pico. [Mendonça e Melo \(2020\)](#) analisaram o potencial de retenção de água pluvial, a partir de um telhado verde composto por pré-moldados cimentícios com agregados leves de EVA, residuais da indústria calçadista. A capacidade de retenção da água de chuva proporcionada foi elevada e com potencial importante na mitigação de enchentes em áreas urbanas. [Krüger e Pereira \(2020\)](#) analisaram diferenças térmicas intraurbanas a partir de dados coletados em estações meteorológicas amadoras em diferentes zonas climáticas locais na cidade de Londres e, pelo perfil longitudinal das temperaturas, constataram a formação de ilhas de calor nos locais com maior intensidade de uso e ocupação e menor cobertura vegetal. [Guarda, Durante e Callegas \(2020b\)](#) avaliaram os impactos das mudanças climáticas no desempenho termoenergético de habitação de interesse social localizada na cidade de Cuiabá-MT, quanto a cenários de prospecção de aquecimento global. Foi possível prever que, prevalecendo as condições climáticas provisionadas, estas poderão ser impeditivas à manutenção da classificação da eficiência energética da envoltória como “A”, desencadeando elevado consumo de energia para resfriamento. [Caldas, Abreu-Harbich e Hora \(2020\)](#) combinaram simulações termoenergéticas e avaliação do ciclo de vida (ACV) para identificar a estratégia construtiva mais vantajosa para a envoltória de um edifício contêiner de uso comercial em diferentes zonas bioclimáticas brasileiras. A

combinação de *drywall* com isolante térmico mostrou os melhores resultados, influenciados significativamente pela absorvância solar das fachadas. Finalmente, [Pulgrossi e Silva \(2020\)](#) investigaram como as duas principais abordagens de corte de inventário utilizadas em ACV de edificações influenciam os resultados da análise. O corte por massa e energia (indicado pela norma EN 15804) retém parcela considerável dos impactos em todas as categorias. Já a exclusão por subsistema construtivo, como adotado pela certificação LEED v4, afeta principalmente categorias não avaliadas, mas muito afetadas pela produção de materiais de construção. Categorias ambientais descorrelacionadas fornecem um espectro de impactos mais completo, evitando redundância de informação.

A temática de **modelagem da informação da construção e processos construtivos** traz contribuições quanto à transformação no ensino, aprimoramento do fluxo de informação no processo de projeto e patologias das construções. [Giesta, Costa Neto e Costa \(2020\)](#) apresentaram uma pesquisa-ação realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) que resultou em plano de implementação do Building Information Modeling (BIM) em curso Técnico em Edificações, assim como Planos de Execução BIM para disciplinas associadas. [Lima et al. \(2020\)](#) detalharam duas estratégias para a incorporação de BIM na grade curricular de graduação em Engenharia Civil. A primeira estratégia sugere a inserção do BIM em pelo menos uma disciplina de cada semestre, desenvolvendo competências BIM individuais. A segunda estratégia concentra-se na coordenação da graduação com foco na formação docente e na infraestrutura dos laboratórios. [Giesta, Costa Neto e Costa \(2020\)](#) e [Lima et al. \(2020\)](#) têm potencial para guiar a implementação BIM em cursos técnicos e de graduação e assim contribuir com a Estratégia BIM-BR do governo federal com enfoque na capacitação. Ainda com o enfoque no ensino, mas sem considerar BIM, [Braga, Valle e Rocha \(2020\)](#) avaliaram o ensino de Segurança Contra Incêndio (SCI) em um curso de Arquitetura e Urbanismo do Brasil. A investigação foi realizada por meio da análise do projeto pedagógico do curso, dos planos das disciplinas e de trabalhos de conclusão de curso. Os autores identificaram deficiências e apontaram as principais lacunas. O estudo promove reflexões para mudanças nos programas pedagógicos, contribui para o desenvolvimento profissional e para a maior segurança das edificações. [Oliveira, Bittencourt e Dória \(2020\)](#) apresentaram o desenvolvimento e avaliação da ferramenta IDEEA desenvolvida com a tecnologia BIM. A ferramenta dá suporte ao projetista informando o nível de eficiência energética de habitações unifamiliares nas fases iniciais de projeto. Considera-se o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R), padrão de referência brasileira. A avaliação da ferramenta apontou para uma interface amigável sugerindo facilidade de incorporação no processo criativo de cada projetista. [Azevedo e Tavares \(2020\)](#) avaliaram a interoperabilidade entre uma ferramenta de modelagem BIM (Revit) e uma ferramenta de Building Energy Modelling (OpenStudio) utilizando o formato *green building XML* (gbXML). O estudo descreve o processo de modelagem, exportação e importação para a simulação termo energética voltado para uma habitação em wood frame. Verificou-se a capacidade de transportar as propriedades térmicas dentro do modelo BIM evitando o retrabalho de modelagem informacional; entretanto, limitações permanecem associadas à interoperabilidade unidirecional e a necessidade de uma ferramenta intermediária para o ajuste do modelo. [Barros, Librelotto e Medina \(2020\)](#) mapearam o processo de projeto e o fluxo de informações em BIM em três estudos de caso realizados na cidade de Florianópolis-SC. Observou-se que a disciplina de Projeto de Arquitetura norteou o processo, tendo sido utilizado um modelo BIM integrado. Os resultados indicaram uma estratégia de integração assíncrona comumente utilizada. Os benefícios observados foram maior controle da informação e melhor interação entre os

profissionais envolvidos no processo, entre outras. As desvantagens foram associadas a uma aderência parcial dos envolvidos à disponibilização dos modelos de informação nos prazos estipulados e a variedade de ferramentas e formatos dos projetos entregues, dificultando a interoperabilidade e reuso de modelagens. [Taype e Dezen-Kempter \(2020\)](#) realizaram uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) acerca do entendimento de BIM no tocante à segurança laboral na indústria da construção civil. Observou-se potencial para identificar precocemente os riscos, principalmente no processo de projeto colaborativo. [Santos e Penteado Neto \(2020\)](#) relacionaram falhas construtivas mais incidentes em habitações sociais na região de Curitiba-PR. Foi realizada a classificação das ocorrências pelo tipo de manifestação patológica, pelo impacto e custo. Os resultados subsidiam intervenções nos processos de gestão destas obras para reduzir as ocorrências por modalidades de financiamento, pela intensidade de controle técnico durante a construção e idade. [Freitas, Leitzke e Cunha \(2020\)](#) consideraram as pontes térmicas e seus impactos no cálculo de transmitância térmica em regiões de clima com estação fria no Brasil. Os autores discutem a presença de pontos vulneráveis no envelope do edifício com consequências no desempenho térmico e implicações nas paredes e coberturas do edifício. O estudo apresentado analisa com a simulação computacional a necessidade de as normas Brasileiras de desempenho considerarem a formação de fungos filamentosos nas edificações com baixo e elevado isolamento térmico.

A seção **Dossiê** discute a arquitetura no Brasil sob o prisma teórico por meio de três estudos. [Braga et al. \(2020\)](#) abordaram o Museu do Amanhã no Rio de Janeiro e sua contraditória situação entre a cenografia e a tectônica. Suas discussões sobre expressão interior e exterior, associada à discussão sobre museus espetáculos, aprofunda as implicações de longo prazo destes empreendimentos feitos durante as olimpíadas no Rio de Janeiro. [Bragaia e Frajndlich \(2020\)](#) contribuíram para estes debates por meio de uma discussão de fundo sobre o processo de redemocratização e legislação urbana. Levantando artigos da imprensa especializada entre os anos 1985 e 1990, os autores mostram a atualidade das discussões feitas no final da ditadura e como elas pautam ainda leis e posturas entre arquitetos e urbanistas no país. [Oliveira e Santos \(2020\)](#) completam esta edição do dossier com uma análise da cidade histórica de Cataguazes e do arquiteto moderno Luzimar Telles. Com ampla pesquisa documental, o trabalho apresenta a obra de um profissional ainda pouco estudado, matizando o entendimento sobre a difusão das correntes de vanguardas em cidades pequenas do Brasil durante o pós-guerra.

O ano de 2020 pode ser visto como um dos mais complexos que se passaram no século XXI e expôs a comunidade científica a desafios inéditos de escala global. Dentro do escopo da arquitetura e do urbanismo, isto foi sentido de modo amplo, desde novas demandas de combate crônico ao contágio, até a construção de um senso de urgência acerca de cidades mais igualitárias que sejam mais resilientes às transformações ambientais do futuro. Isolados em casas, entretanto, os pesquisadores continuaram a se dedicar aos estudos da disciplina. Esta edição é testemunho deste esforço, feito em tempos difíceis.

Agradecimentos

Agradecemos aos avaliadores pelo tempo despendido e valiosas considerações tecidas sobre os artigos submetidos.

¹ Letícia de Oliveira Neves

Arquiteta Urbanista. Doutora em Arquitetura, Tecnologia e Cidade pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Doutora na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Endereço postal: Av. Albert Einstein, 951, Campinas, SP, Brasil, CEP 13.083-852.

² Vanessa Gomes da Silva

Arquiteta Urbanista. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo. Livre docente em Projeto e Construção Sustentável pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Associada na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Endereço postal: Av. Albert Einstein, 951, Campinas, SP, Brasil, CEP 13.083-852.

³ Regina Coeli Ruschel

Engenheira Civil. Doutora em Engenharia Elétrica e da Computação pela Universidade Estadual de Campinas. Livre Docente em Projeto Auxiliado por Computador pela Universidade Estadual de Campinas. Professora e Pesquisadora Colaboradora Associada na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Endereço postal: Av. Albert Einstein, 951, Campinas, SP, Brasil, CEP 13.083-852

⁴ Rafael Urano de Carvalho Frajndlich

Arquiteto Urbanista. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Professor Doutor na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Endereço postal: Av. Albert Einstein, 951, Campinas, SP, Brasil, CEP 13.083-852.

⁵ Sidney Piochi Bernardini

Arquiteto Urbanista. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Professor Doutor na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Endereço postal: Av. Albert Einstein, 951, Campinas, SP, Brasil, CEP 13.083-852.