ANÁLISE DOS FLUXOS DE ATIVIDADES EM AMBIENTES CONSTRUÍDOS - revisão de escopo[1]

BARBOSA, Maylson de Alencar (1); PEREIRA, Lucas Melchiori (2); ORNSTEIN, Sheila Walbe(3)

(1) FAU-USP, maylson.alencar21@usp.br

(2) FAU-USP, lucasmp@usp.br

(3) FAU-USP, sheilawo@usp.br

RESUMO

A revisão de escopo identifica estudos que abordam a avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído, a fim de subsidiar projetos e gestão de espaços eficientes e centrados no usuário. A crescente complexidade dos edifícios exige uma compreensão aprofundada do movimento e das interações no interior deles, impactando significativamente a segurança, a eficiência e o conforto. Neste estudo a nível de graduação, por meio de um levantamento sistemático de fontes, foram verificados diferentes métodos de avaliação, incluindo observações, entrevistas, modelagem e análise espacial, aplicados em contextos variados como saúde, residencial, espaços urbanos e construção. Os resultados destacam a interdisciplinaridade da análise de fluxos e sua relação intrínseca com conceitos como Avaliação Pós-Ocupação (APO), Avaliação Pré-Projeto (APP) e Projeto Baseado em Evidências (PBE). Os achados reafirmam a importância de mais estudos para orientar o processo de projeto e apontam o potencial de aprimorar as metodologias existentes e explorar novas aplicações.

Palavras-chave: Fluxos de atividades; Ambiente construído; Análise espacial.

ABSTRACT

The scope review identifies studies addressing the evaluation of activity flows in the built environment to support the design and management of efficient, user-centered spaces. The growing complexity of buildings demands a deeper understanding of movement and interactions within them, significantly impacting safety, efficiency, and comfort. In this undergraduate study, through a systematic survey of sources, different evaluation methods were selected, including observations, interviews, modeling and spatial analysis, applied in varied contexts such as health, residential, urban spaces and construction. The results highlight the interdisciplinary nature of flow analysis and its intrinsic connection to concepts such as Post-Occupancy Evaluation (POE), Pre-Design Evaluation (PDE), and Evidence-Based Design (EBD). The findings reaffirm the need for further studies to guide the design process and point to the potential for enhancing existing methodologies and exploring new applications.

***Keywords**: Activity flows; Built environment; Spatial analysis.*

---

[1] SOBRENOME1, Nome1; SOBRENOME2, Nome2. Título do trabalho. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2025, São Paulo. Anais... São Paulo: FAUUSP, 2025. p. 1-8. DOI 10.46421/sbqp.v9i.7633

1 INTRODUÇÃO

Observa-se uma crescente importância da análise e da avaliação dos fluxos de atividades no espaço construído (Bayramzadeh et al., 2018; Garcia-Lopez; Fischer; Alarcón, 2019; McDowell; Huang, 2012; Putra; Amalia; Dewi, 2019) para subsidiar as equipes de projeto a compreenderem como os espaços são organizados, como as pessoas neles se movimentam, o impacto do arranjo espacial na experiência dos usuários e sua influência sobre a segurança, a eficiência operacional e o conforto (Basta; Richmond; Wiebe, 2010; Bayramzadeh et al., 2018; McDowell; Huang, 2012; Wiebe et al., 2016) . Mais especificamente, a necessidade de subsidiar melhorias nos fluxos de processos e na distribuição espacial para atender às necessidades dos usuários se mostram ainda mais importantes em um contexto com edifícios complexos (Bayramzadeh et al., 2018; Bravetti; Cocchiari; D'Agostino, 2017; McDowell; Huang, 2012; Sacouche; Morrone; Silva-Júnior, 2012).

Os métodos identificados se alinham à Avaliação Pós-Ocupação (APO), Avaliação Pré-Projeto (APP) e Projeto Baseado em Evidências (PBE), que buscam informar o projeto e a gestão de espaços a partir da observação e da análise do uso real (Bayramzadeh et al., 2018; Huang; Jiang; Yuan, 2022; McDowell; Huang, 2012). Apesar da relevância da análise de fluxos de atividades ser observada em diversos campos, como a saúde (Bayramzadeh et al., 2018; Bravetti; Cocchiari; D'Agostino, 2017; McDowell; Huang, 2012; Sacouche; Morrone; Silva-Júnior, 2012), a construção (Arumugam; Varghese, 2014; Garcia-Lopez; Fischer; Alarcón, 2019; Putra; Amalia; Dewi, 2019) e os espaços urbanos (Li et al., 2018; Wiebe et al., 2016), verifica-se a necessidade de explorar e consolidar as diferentes abordagens metodológicas empregadas na avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído (Arumugam; Varghese, 2014; Basta; Richmond; Wiebe, 2010; Bayramzadeh et al., 2018; Bravetti; Cocchiari; D'Agostino, 2017; Garcia-Lopez; Fischer; Alarcón, 2019; Huang; Jiang; Yuan, 2022; McDowell; Huang, 2012; Putra; Amalia; Dewi, 2019; Sacouche; Morrone; Silva-Júnior, 2012; Tan et al., 2008; Wiebe et al., 2016).

O presente trabalho realiza uma revisão de escopo com o objetivo de caracterizar as aplicações e os métodos de avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído. Espera-se que esta contribuição melhore o entendimento dos conhecimentos e das ferramentas existentes, fomentando futuras pesquisas e aplicações práticas na busca por ambientes construídos mais eficientes, seguros e adequados às necessidades de seus usuários.

2 OBJETIVOS

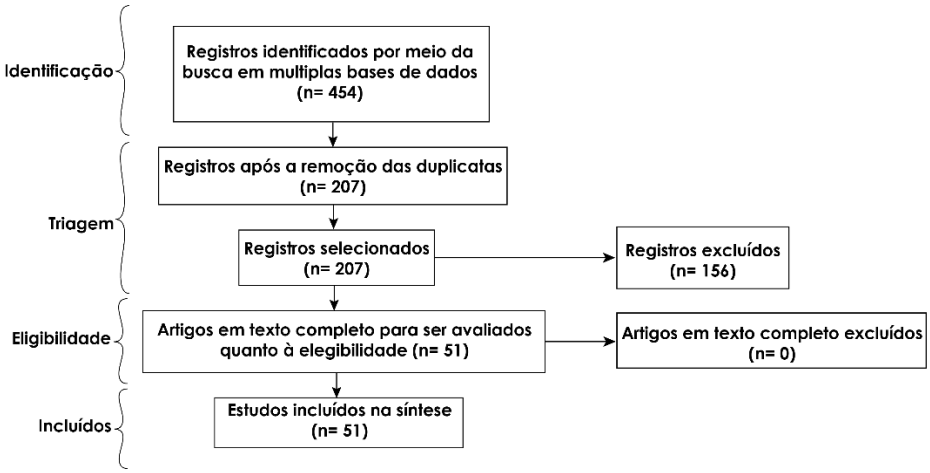
Analisar e caracterizar as metodologias e as aplicações da avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído nos campos da Arquitetura, Engenharia, Construção e Operações (AECO), relacionando-as com a Avaliação Pós-Ocupação (APO), a Avaliação Pré-Projeto (APP) e o Projeto Baseado em Evidências (PBE).

3 MÉTODOS

A revisão de escopo busca identificar lacunas de conhecimento, esclarecer conceitos e estruturar a pesquisa a partir da exploração da literatura disponível. Tal formato permitiu identificar e caracterizar as aplicações de avaliação do fluxo de atividades no ambiente construído, considerando a produção acadêmica em AECO, considerando todas as publicações indexadas até setembro de 2024.

Assim como uma revisão sistemática da literatura (RSL), a revisão de escopo realizada se baseia em quatro etapas: (1) identificar os estudos existentes utilizando um critério definido; (2) avaliar e classificar os estudos selecionados; (3) extrair dados relevantes destes; (4) e sintetizar os resultados encontrados. Porém, diferente de uma RSL, não se busca validar os dados primários das fontes utilizadas e propor uma generalização (Munn et al, 2019; Pereira; Ornstein, 2023). Com isso, as etapas de revisão seguem declaração e fluxograma Prisma (Figura 1), garantindo a rastreabilidade e a reprodutibilidade da busca e classificação (Tricco, 2018).

Figura 1 – Fluxograma PRISMA do processo de seleção do estudo



Fonte: Os autores

A sequência de etapas descrita, contribui para a seleção e avaliação dos estudos por relevância de acordo com as especificações da pesquisa, conferindo ao pesquisador uma visão mais ampla sobre as metodologias e aplicações da avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído, o que abrange estudos com diferentes níveis de correspondência ao tema, compondo assim uma análise mais ampla e criteriosa dos dados extraídos.

3.1 Procedimentos de pesquisa

A primeira etapa de busca de fontes foi realizada nas plataformas de indexação Web of Science e Scopus, compondo *strings* com combinações das palavras-chave que englobam a intersecção dos conceitos buscados: "Activity Flow", "Activity Path" e "Activity Route", e termos complementares "*Architectur**", "*Construct**", "Building *Environment*", "*Building*", "*Space*", "*Facilities*", "*Floor plan*" e "*Hospital*".

Os metadados dos 454 artigos identificados foram exportados em arquivos *.bibtex e importados no software StArt, uma ferramenta de apoio à sistematização e à organização de revisão da literatura (Fabbri, et al., 2016). Identificou-se 247 artigos duplicados, resultando em 207 artigos submetidos à seleção. A segunda etapa compreendeu a leitura de título, palavras-chave e resumo, e avaliação com base nos critérios de inclusão do protocolo de elegibilidade, sendo que nela foram excluídas 156 fontes e admitidos 51 artigos.

Os trabalhos foram então classificados com base nos aspectos formais de qualidade, em três níveis de relevância para leitura, sendo 25 artigos de nível "*Low*"; 7 artigos nível "*High*"; e 19 artigos nível "Very *High*". Essa classificação orientou o método de leitura realizado na terceira etapa: trabalhos de relevância "*Very High*" e "*High*"

foram lidos integralmente e em profundidade para extração de evidências, enquanto a leitura dos artigos "*Low*" visou apenas a classificação e a composição de quantitativos.

A extração de evidências foi organizada em uma planilha, composta pelos seguintes campos: "Conceito, estrutura e relação", referentes ao grau de concordância com a pergunta da revisão; "Contexto", indicando o tipo de avaliação, contexto de aplicação e abordagem (crítica, descritiva ou propositiva); "Método", que engloba o tipo de estudo, procedimentos e técnicas utilizados; e "Aplicação", a finalidade objetivou a avaliação do fluxo de atividades no ambiente construído. Por fim, os dados extraídos foram sumarizados e discutidos na seção de resultados.

Os resultados foram então organizados quanto à apresentação de conceito, método, contexto e se os estudos estabeleceram uma relação direta com APO, APP e PBE no método ou discussão dos resultados (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação das publicações

1. Conceitos de fluxo de atividades	(Arumugam e Varghese, [s.d.]; Garcia-Lopez, Fischer e Alarcón, 2019; Pahang Putra, Amalia e Kristina Dewi, 2019; Tan *et al.*, 2008)
2. Métodos de avaliação de fluxo de atividades	
2.1. Observação direta e mapeamento comportamental	(Bayramzadeh *et al.*, 2018; Sacouche, Morrone e Silva-Júnior, 2012; Wiebe *et al.*, 2016)
2.2. Entrevistas e questionários	(BRAVETTI, COCCHIARI e D'AGOSTINO, 2017; Huang, Jiang e Yuan, 2022; Wiebe *et al.*, 2016)
2.3. Modelagem e simulação	(Kotb e Baumgart, 2005; McDowell e Huang, 2012; Riecken, 2008; Ruiz-Torres e Zapata, 2000)
2.4. Análise espacial (Sintaxe Espacial)	(Bayramzadeh *et al.*, 2018)
2.5. Análise ergonômica	(Artayasa, 2021; Sacouche, Morrone e Silva-Júnior, 2012)
2.6. Sistemas de informação clínica	(Bayramzadeh *et al.*, 2018; Sacouche, Morrone e Silva-Júnior, 2012)
3. Contextos de aplicação	
3.1. Ambientes de saúde	(Bayramzadeh *et al.*, 2018; Kotb e Baumgart, 2005; McDowell e Huang, 2012; Sacouche, Morrone e Silva-Júnior, 2012; Volden *et al.*, 1988)
3.2. Construção	(Andayesh e Sadeghpour, 2014; Arumugam e Varghese, [s.d.]; Garcia-Lopez, Fischer e Alarcón, 2019; Pahang Putra, Amalia e Kristina Dewi, 2019)
3.3. Espaços urbanos	(Basta, Richmond e Wiebe, 2010; Wiebe *et al.*, 2016)
3.4. Residências	(Artayasa, 2021; Liu *et al.*, 2022; Paramita, Yatmo e Saginatari, 2022)
4. Relação com APO, APP e PBE	(Bayramzadeh *et al.*, 2018; Huang, Jiang e Yuan, 2022; McDowell e Huang, 2012)

Fonte: Os autores

4 RESULTADOS

A presente revisão de escopo sistematizou uma análise de publicações sobre a avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído, relacionados a APO, a APP e ao PBE. Os resultados indicam um desenvolvimento restrito, mas consistente, especialmente no contexto de pesquisas relacionadas à projetos de

saúde(Bayramzadeh et al., 2018, 2018; Bravetti; Cocchiari; D'Agostino, 2017; McDowell; Huang, 2012).

O fluxo de atividades é descrito como operações sequenciais de execução de um processo, incluindo a ordem temporal e a relação entre aquelas operações (Tan et al., 2008). Este conceito se estende à análise do processo dentro do espaço físico, considerando os caminhos percorridos para a realização das etapas do processo (Garcia-Lopez; Fischer, 2016).

Dos artigos incluídos, vinte e quatro estabelecem conexão entre a avaliação de fluxo de atividades e um dos três métodos de avaliação, enquanto doze têm aplicações em ambientes de saúde. Os procedimentos metodológicos mais comuns que compõem as análises de fluxos são as entrevistas em geral e semiestruturadas, enquetes (Bravetti; Cocchiari; D'Agostino, 2017; Huang; Jiang; Yuan, 2022; Paramita; Yatmo; Saginatari, 2022; Wiebe et al., 2016), observações de comportamento (Bayramzadeh et al., 2018; Paramita; Yatmo; Saginatari, 2022; Sacouche; Morrone; Silva-Júnior, 2012), registros visuais e pesquisas físicas (Bayramzadeh et al., 2018; Pachilova; Sailer, 2019), além de modelagem de simulação (Kotb; Baumgart, 2005; McDowell; Huang, 2012; Ruiz-Torres; Zapata, 2000). Observou-se ainda que o uso da análise do fluxo de atividades no ambiente construído tem como objetivos principais melhorar o leiaute para se adequar às atividades alocadas nele ou compreender sua configuração baseada nessas atividades.

No paisagismo, destacam-se dois casos de análise de fluxo no espaço físico como forma de corroborar a tomada de decisões projetuais. Um dos trabalhos de APO (Huang; Jiang; Yuan, 2022) combinou o resultado de enquetes com corredores e de aferições técnicas para relacionar aspectos subjetivos, como as vistas de áreas naturais, com o engajamento dos esportistas na prática de corrida em parques. No caso de Wu et al. (2023), foi realizada uma simulação dos caminhos percorridos pelos visitantes em um parque, para determinar por meio de desenho paramétrico em quais os locais deveriam ser construídos os portões de acesso. Em ambos os casos, o uso de APO e APP para subsidiar o PBE com informações do fluxo de atividades no espaço físico contribuíram para um projeto mais adequado, desenvolvido com maior rigor.

Os trabalhos que tratam de estudos de caso de habitações, buscam compreender a correlação entre os leiautes de residências tradicionais e as atividades exercidas pelos moradores (Artayasa, 2021; Liu et al., 2022; Paramita; Yatmo; Saginatari, 2022). Estes trabalhos mostram como a análise do fluxo de atividades dentro das habitações colabora para as análises de desempenho e subsidiam decisões sobre opções de leiautes, ou seja, como APO e subsídios de PBE respectivamente.

As aplicações no ambiente hospitalar, são tratadas em doze artigos, em sua maioria a partir de estudos de caso. Em geral, se estabelece que a configuração espacial dos hospitais influencia na qualidade do atendimento e dos resultados no campo da saúde. Pachilova e Sailer (2019) combinaram observações comportamentais com a análise de sintaxe espacial das instituições de saúde. O estudo indicou que os leiautes mais inteligíveis reduziram o tempo das atividades de atendimento e de conversas entre funcionários para elucidar dúvidas, e uma cultura de trabalho mais democrática, resultando em uma melhor qualidade de atendimento. McDowell e Huang (2012) utilizaram um sistema de pontuação ponderada para apoiar o PBE na escolha do leiaute mais eficiente em uma farmácia hospitalar, considerando requisitos de viabilidade, conforto ambiental e qualidade de atendimento. Já Bayramzadeh et al. (2018) investigaram o fluxo de enfermeiros(as) circulantes em

salas cirúrgicas por meio de gravações de vídeo, revelando quais são as interfaces entre as principais zonas em que eles circulam regularmente, para que sejam consideradas ao projetar novas salas cirúrgicas de forma mais eficiente. Outra pesquisa de APP, empreendida por Joaquim e Vieira (2009), utilizou simulações de desempenho de quatro cenários para um centro cirúrgico, que variavam de acordo com o número de salas e a alteração no fluxo de atividades, para definir qual dos cenários é o mais adequado, considerando os custos e a capacidade de suportar o aumento de demanda esperado para os anos futuros.

Os resultados encontrados demonstram que a avaliação de fluxos de atividades no ambiente construído é respaldada por uma quantidade considerável de estudos, em sua maioria de APOs que podem se adequados para uso em APPs, com o objetivo de subsidiar PBE, especialmente em projetos que apresentam alguma complexidade sobre os efeitos de modificações custosas, como é o caso de reformas hospitalares.

5 CONCLUSÕES

Os resultados da revisão indicam que os métodos de análise do fluxo de atividades no ambiente construído são usados para subsidiar ou avaliar projetos de diferentes tipologias e organizações. Tais achados permitiram caracterizar algumas das metodologias e aplicações da análise de fluxos em ambientes predominantemente como um instrumento de APO e de simulação de uso. Os casos mostram que, na prática, as informações de fluxo são combinadas com outras variáveis para testar o desempenho de novas configurações espaciais, para identificar parâmetros críticos do leiaute e da alocação de atividades, ou avaliar as situações existentes, de maneira a contribuir para futuros projetos. Tais recursos são instrumentais para PBE, utilizados principalmente no campo da saúde, mas cujos benefícios começam a ser observados em projetos de outras tipologias construtivas.

O método de pesquisa foi delineado e avaliado pelos autores. A busca, seleção e extração de dados foram realizadas por um pesquisador. A análise final e escrita da discussão contou com a colaboração dos três autores. Os achados sugerem que futuras pesquisas explorem o uso da análise de fluxos no espaço construído para subsidiar a decisão de projeto, não apenas na área hospitalar, mas também em diferentes tipologias construtivas complexas.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Unificado de Bolsas da Universidade de São Paulo (PUB-USP), pela bolsa pela bolsa de iniciação científica ao primeiro autor, código 2023-3466; e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade à terceira autora, processo no 304131/2020-2.

REFERÊNCIAS

ARTAYASA, I. Nyoman. Ergonomics and Tri Hita Karana on Balinese Traditional Houses Building. **Lekesan: Interdisciplinary Journal of Asia Pacific Arts**, v. 4, n. 1, p. 7–11, 2021. DOI: 10.31091/lekesan.v4i1.1351. Disponível em: https://jurnal.isi-dps.ac.id/index.php/lekesan/article/view/1351. Acesso em: 5 abr. 2025.

ARUMUGAM, T.; VARGHESE, K. Characterization of flow in multi storied residential building construction. **Proceedings IGLC-22**, p. 559–569, 2014. Disponível em: https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-68b7582a-206b-4135-9cbb-6cb6832d65c6.pdf.

BASTA, L. A.; RICHMOND, T. S.; WIEBE, D. J. Neighborhoods, daily activities, and measuring

health risks experienced in urban environments. **Social Science & Medicine**, v. 71, n. 11, p. 1943–1950, 2010. DOI: 10.1016/j.socscimed.2010.09.008. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0277953610006568. Acesso em: 5 abr. 2025.

BAYRAMZADEH, S.; JOSEPH, A.; SAN, D.; KHOSHKENAR, A.; TAAFFE, K.; JAFARIFIROOZABADI, R.; NEYENS, David M.; RIPCHD.OR STUDY GROUP. The Impact of Operating Room Layout on Circulating Nurse's Work Patterns and Flow Disruptions: A Behavioral Mapping Study. **HERD: Health Environments Research & Design Journal**, v. 11, n. 3, p. 124–138, 2018. DOI: 10.1177/1937586717751124. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1937586717751124. Acesso em: 5 abr. 2025.

BRAVETTI, C.; COCCHIARI, A.; D'AGOSTINO, F. The assessment of the complexity of care through the clinical nursing information system in clinical practice: a study protocol. **Annali Di Igiene Medicina Preventiva E Di Comunnità**, n. 4, p. 273–280, 2017. DOI: 10.7416/ai.2017.2155. Disponível em: https://doi.org/10.7416/ai.2017.2155. Acesso em: 5 abr. 2025.

FABBRI, S.; SILVA, C.; HERNANDES, E.; OCTAVIANO, F.; DI THOMMAZO, A.; BELGAMO, A. Improvements in the StArt tool to better support the systematic review process. *In*: PROCEEDINGS OF THE 20TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EVALUATION AND ASSESSMENT IN SOFTWARE ENGINEERING 2016, New York, NY, USA. **Anais** [...]. p. 1–5. DOI: 10.1145/2915970.2916013. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/10.1145/2915970.2916013.

GARCIA-LOPEZ, N. P.; FISCHER, M. A Construction Workflow Model for Analyzing the Impact of In-Project Variability. *Em*: CONSTRUCTION RESEARCH CONGRESS 2016, San Juan, Puerto Rico. **Anais** [...]. American Society of Civil Engineers, 2016. p. 1998–2007. DOI: 10.1061/9780784479827.199. Disponível em: http://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784479827.199. Acesso em: 5 abr. 2025.

GARCIA-LOPEZ, N. P.; FISCHER, M.; ALARCÓN, L. F. Work Structuring for Flow. *Em*: 27TH ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION (IGLC). Dublin, Ireland. **Anais** [...]. p. 311–322. DOI: 10.24928/2019/0140. Disponível em: http://iglc.net/Papers/Details/1645. Acesso em: 5 abr. 2025.

HUANG, D.; JIANG, B.; YUAN, L.. Analyzing the effects of nature exposure on perceived satisfaction with running routes: An activity path-based measure approach. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 68, p. 127480, 2022. DOI: 10.1016/j.ufug.2022.127480. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1618866722000231. Acesso em: 5 abr. 2025.

JOAQUIM, É. D.; VIEIRA, G. E. Modelagem e análise de um novo centro cirúrgico para um hospital em crescimento: uma abordagem baseada em simulação. **Production**, v. 19, n. 2, p. 274–291, 2009. DOI: 10.1590/S0103-65132009000200005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132009000200005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 5 abr. 2025.

KOTB, Y. T.; BAUMGART, A. S. An extended Petri net for modeling workflow with critical sections. *Em*: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-BUSINESS ENGINEERING (ICEBE'05) 2005, Beijing, China. **Anais** [...]. p. 134–141. DOI: 10.1109/ICEBE.2005.27. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/document/1552882/. Acesso em: 5 abr. 2025.

LI, M.; SHEN, F.; WANG, J.; GUAN, C.; TANG, J. Person re-identification with activity prediction based on hierarchical spatial-temporal model. **Neurocomputing**, v. 275, p. 1200–1207, 2018. DOI: 10.1016/j.neucom.2017.09.064. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925231217315837. Acesso em: 5 abr. 2025.

LIU, P.; ZHANG, Q.; ZHONG, K.; WEI, Y.; WANG, Q. Climate Adaptation and Indoor Comfort Improvement Strategies for Buildings in High-Cold Regions: Empirical Study from Ganzi Region, China. **Sustainability**, v. 14, n. 1, p. 576, 2022. DOI: 10.3390/su14010576. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/576. Acesso em: 5 abr. 2025.

MCDOWELL, A. L.; HUANG, Y. Selecting a pharmacy layout design using a weighted scoring system. **American Journal of Health-System Pharmacy**, v. 69, n. 9, p. 796–804, 2012. DOI: 10.2146/ajhp100687. Disponível em:

https://academic.oup.com/ajhp/article/69/9/796/5112275. Acesso em: 5 abr. 2025.

PACHILOVA, R.; SAILER, K. Ward layout, communication and care quality: Spatial intelligibility as a key component of hospital design. **Proceedings of the 12th International Space Syntax Symposium**, 2019. Disponível em: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10073529/.

PARAMITA, K. D.i; YATMO, Y. A.; SAGINATARI, D. P. Living with Smoke: A Fluid Domestic Environment. **Home Cultures**, v. 19, n. 2, p. 79–102, 2022. DOI: 10.1080/17406315.2022.2115753. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17406315.2022.2115753. Acesso em: 5 abr. 2025.

PEREIRA, Lucas Melchiori; ORNSTEIN, Sheila Walbe. A Systematic Literature Review on Healthcare Facility Evaluation Methods. **HERD: Health Environments Research & Design Journal**, [S. l.], v. 16, n. 3, p. 338–361, 2023. DOI: 10.1177/19375867231166094. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/19375867231166094. Acesso em: 5 abr. 2025.

PUTRA, I. N. D. P.; AMALIA, Y. S.; DEWI, G. A. M. K. FRAMEWORK OF CONSTRUCTION PROCEDURE MANUAL OF THE PROJECT MANAGEMENT UNIT AND OTHER STAKEHOLDERS IN THE SURABAYA CITY GOVERNMENT. **INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH IN ENGINEERING & TECHNOLOGY**, v. 10, n. 6, 2019. DOI: 10.34218/IJARET.10.6.2019.021. Disponível em: http://iaeme.com/MasterAdmin/Journal_uploads/IJARET/VOLUME_10_ISSUE_6/IJARET_10_06_021.pdf. Acesso em: 5 abr. 2025.

RUIZ-TORRES, A. J.; ZAPATA, E. Simulation based operational analysis of future space transportation systems. *Em*: 2000 WINTER SIMULATION CONFERENCE PROCEEDINGS (CAT. NO.00CH37165) 2000, Orlando, FL, USA. **Anais** [...]. . *Em*: WSC 2000, WINTER SIMULATION CONFERENCE. Orlando, FL, USA: IEEE, 2000. p. 1123–1131. DOI: 10.1109/WSC.2000.899075. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/document/899075/. Acesso em: 5 abr. 2025.

SACOUCHE, D. A.; MORRONE, L. C.; SILVA-JÚNIOR, J. S. Impact of ergonomics risk among workers in clothes central distribution service in a hospital. **WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation**, v. 41, n. S1, p. 1836–1840, 2012. DOI: 10.3233/WOR-2012-0394-1836. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.3233/WOR-2012-0394-1836. Acesso em: 5 abr. 2025.

TAN, W.; SHEN, W.; XU, L.; ZHOU, B.; LI, L. A Business Process Intelligence System for Enterprise Process Performance Management. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)**, v. 38, n. 6, p. 745–756, 2008. DOI: 10.1109/TSMCC.2008.2001571. Disponível em: http://ieeexplore.ieee.org/document/4633624/. Acesso em: 5 abr. 2025.

TRICCO, A. C. et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. **Annals of Internal Medicine**, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2018. DOI: 10.7326/M18-0850. Disponível em: https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M18-0850.

VOLDEN, C. M.; ESSLINGER, V. M.; JOHNSON, M. E.; BUSCH, D. E.; DOEPKE, L. A. Decentralization of patient charts: What does it accomplish? **Applied Nursing Research**, v. 1, n. 3, p. 132–139, 1988. DOI: 10.1016/S0897-1897(88)80024-7. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0897189788800247. Acesso em: 5 abr. 2025.

WIEBE, D. J.; RICHMOND, T. S.; GUO, W.; ALLISON, P. D.; HOLLANDER, J. E.; NANCE, M. L.; BRANAS, C. C. Mapping Activity Patterns to Quantify Risk of Violent Assault in Urban Environments: **Epidemiology**, v. 27, n. 1, p. 32–41, 2016. DOI: 10.1097/EDE.0000000000000395. Disponível em: http://journals.lww.com/00001648-201601000-00007. Acesso em: 5 abr. 2025.

WU, J.; WANG, Xi; HUANG, L.; WANG, Z.; WAN, D.; LI, P. Parameterized Site Selection Approach of Park Entrance Based on Crowd Simulation and Design Requirement. **Applied Sciences**, v. 13, n. 10, p. 6280, 2023. DOI: 10.3390/app13106280. Disponível em: https://www.mdpi.com/2076-3417/13/10/6280. Acesso em: 5 abr. 2025.