

# RELAÇÕES ENTRE APRENDIZADO DE PROJETO, TECTÔNICA E TECNOLOGIAS: UMA REVISÃO

RELACIONES ENTRE APRENDIZAJE DE PROYECTO, TECTÓNICA Y TECNOLOGIAS: UNA REVISIÓN

RELATIONS BETWEEN ARCHITECTURE DESIGN LEARNING, TECTONICS AND TECHNOLOGIES: A REVIEW

**SOUZA, CAROLINA HELENA MIRANDA E**

Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UFMG/ IFMG, E-mail: [carolina.souza@ifmg.edu.br](mailto:carolina.souza@ifmg.edu.br)

**CARSALADE, FLÁVIO DE LEMOS**

\*Doutor em Arquitetura e Urbanismo, UFMG, Titulação, E-mail: [flavio.carsalade@terra.com.br](mailto:flavio.carsalade@terra.com.br)

## RESUMO

A questão central da pesquisa a partir da qual este artigo foi desenvolvido é verificar a relação entre o desenvolvimento de habilidades em projeto e os conhecimentos sobre tectônica e tecnologia da construção. Neste artigo são apresentados os resultados para uma abordagem dessa questão, pela consulta a relatos em artigos, teses e dissertações publicados por pesquisadores sobre experiências didáticas acerca do tema e os resultados que estes pesquisadores alcançaram. As informações foram levantadas a partir de periódicos e eventos selecionados, repositórios de teses e dissertações, em notícias nas páginas eletrônicas de cursos de Arquitetura e Urbanismo e nos currículos de docentes desses cursos. Os critérios para tais seleções estão explicitados e justificados no texto. Foram encontradas as indicações elaborar modelos, maquetes, modelagem por imersão ou realidade virtual; utilizar ferramentas computacionais paramétricas; executar o projeto desenvolvido; esclarecer objetivos e definir orientações dos exercícios com precisão; destacar que decisões de projeto devem se relacionar aos estudos preliminares; considerar a materialidade desde o início do processo de projeto; adotar escalas de projeto compatíveis com o tempo disponível para seu desenvolvimento; adotar conceitos e referenciais simbólicos relacionados a materialidade e tectônica; utilizar mecanismos de representação como ferramentas ativas de projeto; integrar disciplinas; utilizar modelos de ensino que permitam trocas dialéticas entre arquitetura e engenharia; adotar pesquisa como base para elaboração de projeto; ofertar formação em pós-graduação que qualifique para a abordagem tectônica em projeto. A hipótese de que os aspectos tectônicos são subjugados em relação a outros aspectos no ensino de projeto não se confirmou a partir dos métodos de pesquisa e seus respectivos resultados apresentados neste artigo.

PALAVRAS-CHAVE: aprendizado; projeto; arquitetura; tectônica; conteúdos tecnológicos.

## RESUMEN

La pregunta central de la investigación a partir de la cual se elaboró este artículo es verificar la relación entre el desarrollo de habilidades de proyecto y el conocimiento sobre tectónica y tecnología de la construcción. Este artículo presenta los resultados para un abordaje de este tema, por consulta de informes en artículos, tesis y disertaciones publicados por investigadores sobre experiencias didácticas en el tema y los resultados alcanzados por estos investigadores. Se recopiló información de revistas y eventos seleccionados, repositorios de tesis y disertaciones, noticias en los sitios web de los cursos de Arquitectura y Urbanismo y en los currículos de los profesores de estos cursos. Los criterios para tales selecciones se explican y justifican en el texto. Se encontraron indicaciones para elaborar maquetas físicas y digitales, modelado por inmersión o realidad virtual; utilizar herramientas computacionales paramétricas; ejecutar el proyecto desarrollado; aclarar objetivos y definir con precisión las pautas del ejercicio; resaltar que las decisiones de proyecto deben relacionarse con estudios preliminares; considerar la materialidad desde el comienzo del proceso de proyecto; adoptar escalas de proyectos compatibles con el tiempo disponible para su desarrollo; adoptar conceptos y referencias simbólicas relacionadas con la materialidad y la tectónica; utilizar mecanismos de representación como herramientas activas de proyecto; integrar disciplinas; utilizar modelos de enseñanza que permitan intercambios dialécticos entre arquitectura e ingeniería; adoptar la investigación como base para la elaboración de proyectos; ofrecer una formación de posgrado que habilite para el enfoque tectónico en proyecto. No se confirmó la hipótesis de que los aspectos tectónicos están subyugados en relación a otros aspectos en la enseñanza del proyecto según los métodos de investigación y sus respectivos resultados presentados en este artículo.

PALABRAS CLAVES: aprendizaje; proyecto; arquitectura; tectónica; tecnología arquitectónica.

## ABSTRACT

The main question of the research of which this article is part is to verify the relationship between the development of architecture project skills and knowledge about tectonics and construction technology. This article presents the results for an approach to this issue, by consulting reports in articles, theses and dissertations published by researchers on didactic experiences about the subject and the results these researchers achieved. Information was gathered from selected journals and events, theses and dissertations repositories, news on Architecture and Urbanism's website courses and these courses' professors' curriculums. The criteria for such selections are explained and justified in the text. Indications were found to elaborate physical and digital models, immersion modeling (virtual reality); use parametric computational tools; execute the developed project; clarify objectives and precisely define exercise guidelines; highlight that design decisions must relate to preliminary studies; consider materiality from the beginning of the design process; adopt project scales compatible with the time available for its development; adopt concepts and symbolic references related to materiality and tectonics; use representation mechanisms as active design tools; integrate disciplines; use teaching

*models that allow dialectical exchanges between architecture and engineering; to adopt research as a basis for project elaboration; offer postgraduate training that qualifies for the tectonic approach in design. The hypothesis that tectonic is subjugated in relation to other aspects in project teaching was not confirmed based on the research methods and their respective results presented in this article.*

**KEYWORDS:** learning; project; architecture; tectonics; architectural technology.

Recebido em: 02/05/2023

Aceito em: 01/04/2024

## 1 INTRODUÇÃO

Este artigo resulta de uma pesquisa de doutorado em andamento que tem como questão central analisar a relação entre o desenvolvimento de habilidades em projeto de arquitetura e os conhecimentos sobre tectônica e tecnologia da construção. Aqui essa questão foi abordada via consulta a relatos em artigos, teses e dissertações publicados por pesquisadores sobre experiências didáticas acerca do tema e os resultados que estes pesquisadores alcançaram. As informações foram levantadas a partir de periódicos e eventos selecionados, repositórios de teses e dissertações, em notícias nas páginas eletrônicas de cursos de Arquitetura e Urbanismo e nos currículos de docentes desses cursos.

Os critérios de seleção dos artigos publicados em periódicos e eventos e das teses e dissertações foram determinados para limitar o volume e a diversidade de publicações disponíveis. A necessidade de se tratar de relatos de experiências foi definida com a intenção de que as conclusões tivessem evidências mais robustas, baseadas em práticas e dados coletados pelos autores, e não em ensaios a partir apenas de suas opiniões. Isso limitou o volume de trabalhos disponíveis, visto que uma destacada quantidade de artigos discorre sobre explicações teóricas ou sobre práticas de maneira geral, sem dados de experiências próprias sobre o assunto ou sem considerar o aspecto da aprendizagem. As pesquisas nos repositórios, nas páginas dos cursos e nos currículos docentes foram realizadas para os cursos especificados à frente.

A avaliação da questão central da pesquisa pelo viés das práticas didáticas não foi desenvolvida devido às limitações metodológicas, em especial pela dificuldade de delimitar um grupo de controle e pela capacidade de desenvolver estudos no prazo disponível. A primeira questão, relativa ao grupo de controle, se dá pela dificuldade para dar aulas diferentes para uma mesma turma, ou mesmo isolar grupos com orientações ou exercícios diferentes, para comparação de resultados posteriormente. A segunda questão, relativa ao prazo, é que poucas seriam as práticas didáticas possíveis de serem realizadas por uma pesquisadora no tempo disponível entre a qualificação e os semestres disponíveis para finalizar a pesquisa, incluindo aí o prazo para análise dos dados coletados e a defesa. Por esse motivo, a banca de qualificação do doutorado sugeriu como melhor opção a abordagem da questão de pesquisa por revisão bibliográfica.

Os relatos foram selecionados a partir dos critérios apresentados a seguir, em periódicos e anais de eventos. Os artigos em periódicos contam com maior validade científica do que aqueles publicados em anais (Souza; Albuquerque, 2018, p. 1582), porém a seleção realizada retornou um volume destacadamente maior de artigos publicados em eventos.

## 2 SELEÇÃO DO MATERIAL DE CONSULTA

### **Seleção dos Artigos em Periódicos e Eventos**

A classificação Qualis CAPES para periódicos é um critério de aceitação nacional e com abrangência de periódicos mundial, e foi a primeira opção para esta seleção. O filtro para a Área de Avaliação “Arquitetura, Urbanismo e Design”, classificação A1 – a mais alta, resultou em 84 periódicos<sup>1</sup>; assim, esse critério não foi utilizado por abranger um grande volume de periódicos com variados escopos, muitos diferentes daquele desta pesquisa, e ainda por excluir periódicos de áreas que podem ter publicações de interesse, como “Educação”, “Materiais” e “Engenharias”. A alternativa adotada foi consultar os periódicos e eventos nos quais os pesquisadores da área Arquitetura e Urbanismo com Bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq Nível 1A mais publicaram, critério no qual oito pesquisadores se enquadram<sup>2</sup>. O Currículo Lattes de cada um dos pesquisadores foi consultado e foram levantadas todas as publicações de “Artigos completos publicados em periódicos” e “Trabalhos completos publicados em anais de congressos”. O recorte temporal adotado foi de 10 anos, tempo considerado para concessão da bolsa mencionada<sup>3</sup> (2012-03/2022). Consideramos que os periódicos e eventos em que os principais pesquisadores da área mais publicaram seriam uma seleção dos principais meios de informação da área.

No levantamento de “Artigos completos publicados em periódicos” foram encontrados 128 artigos, em 69 periódicos, com média de 16 artigos por pesquisador, quase todos com 12 a 18 publicações, cada. No

entanto, não entendemos como viável extrapolar essa análise quantitativa, visto que as publicações podem ter naturezas muito distintas, como a maior ou menor dificuldade de se publicar em determinados periódicos, e a maior ou menor robustez da pesquisa que originou o artigo. A média de artigos por ano é 12,7, com extremos de 10 e 16, exceto pelo ano de 2021. A maioria dos periódicos recebeu até duas publicações (71% receberam uma e 10% receberam duas). Como o interesse desta pesquisa está nos periódicos com um maior número de publicações dos pesquisadores analisados, por considerarmos que são veículos com maior relevância na área, realizou-se o levantamento dos periódicos que atendiam tais características.

Os periódicos que neste levantamento contam com o maior número de publicações são o *Arquitextos - São Paulo* e a *Redobra*, que contam com 11 artigos cada. O primeiro tem publicações de todos os pesquisadores englobados na pesquisa, enquanto a última tem 10 dos 11 artigos publicados por um pesquisador. Em seguida a *Thésis – Revista da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (ANPARQ)* conta com sete artigos, publicados por quatro pesquisadores; e a *DROPS - São Paulo* com seis artigos, porém com a concentração de cinco dos seis artigos publicados por um pesquisador. A *Revista Projetar* e a *Summa+* contam com cinco artigos cada, sendo a primeira de três pesquisadores e a última de apenas um pesquisador. Dois periódicos contam com quatro publicações cada, porém nos dois casos as publicações foram realizadas por um mesmo pesquisador em cada periódico. Os periódicos *Redobra*, *DROPS* e *Summa+* não foram inseridas no levantamento pelo motivo que, mesmo as primeiras tendo uma quantidade destacada de artigos, sua representatividade entre é baixa, por se tratar de trabalhos publicados por poucos pesquisadores. A partir desses dados, foram consideradas para a sequência da pesquisa os periódicos com maior quantidade de publicações, realizadas pelo mínimo de três dos oito pesquisadores. Se enquadraram nesses critérios *Arquitextos*, *Thésis* e *Revista Projetar*.

No levantamento de “Trabalhos completos publicados em anais de congressos” foram encontrados 129 trabalhos em 67 eventos, com média de 16 trabalhos por pesquisador. Nesse caso, diferentemente do levantamento de artigos em periódicos, houve destacada variação na quantidade de trabalhos publicados entre os pesquisadores. O pesquisador com a maior produção publicou 34 trabalhos, enquanto aquele com menor produção publicou dois. A média de artigos em eventos por ano é 12,9, com diferença destacada apenas nos anos de 2020 e 2021, possivelmente devido à pandemia de Covid-19 e ao cancelamento e adiamento de eventos. A maioria dos eventos recebeu até dois trabalhos (60% receberam um e 22% receberam dois). Da mesma forma que na análise dos trabalhos publicados em periódicos, interessam à pesquisa os eventos com o maior número de trabalhos completos publicados, por sua representatividade no meio acadêmico.

O evento com maior quantidade de publicações, o Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo (ENANPARQ), conta com 14 trabalhos, publicados por cinco dos oito pesquisadores, mais do que o dobro dos eventos com a segunda maior quantidade de trabalhos. O *International Space Syntax Symposium* e o Seminário *Documentation and Conservation of buildings, sites and neighborhoods of the Modern Movement (DOCOMOMO) Brasil* contam com seis trabalhos cada, sendo o primeiro por um pesquisador e o segundo por dois. O *DOCOMOMO International Conference* e o Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (ENANPUR), contam com cinco trabalhos cada, por dois e três pesquisadores, respectivamente. O *Projetar* e o Seminário de História da Cidade e do Urbanismo contam com quatro trabalhos por três pesquisadores cada. Os eventos do *DOCOMOMO* e aqueles das Associações Nacionais de Pesquisa se destacam pela quantidade de trabalhos publicados quando considerados em conjunto. Como nos periódicos, foram considerados eventos com maior quantidade de publicações, realizadas pelo mínimo de três dos oito pesquisadores. Quatro eventos se enquadraram nesses critérios – ENANPARQ, ENANPUR, *Projetar* e Seminário História da Cidade e do Urbanismo -, em ordem de maior número de publicações. Destes, o segundo e o quarto são temáticos da área de urbanismo e não foram considerados neste levantamento. Assim, foram consultados os trabalhos publicados nos eventos ENANPARQ e *Projetar*.

Os periódicos e eventos ranqueados representam os principais veículos de divulgação dos pesquisadores selecionados, porém não trazem a especificidade desta pesquisa. Para isso, foram acrescentados ao levantamento os Cadernos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (ABEA), que compreende os Anais do Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo (ENSEA), e os Anais do Encontro Nacional de Ensino de Estruturas em Escolas de Arquitetura (ENEEEA), um evento específico sobre o tema de interesse da pesquisa. O recorte temporal para esses eventos foi de 10 anos, o mesmo utilizado para os demais eventos e periódicos.

Em resumo, foram selecionados para consulta: *Arquitextos*, *Thésis*, *Revista Projetar*, ENANPARQ, Seminários *Projetar*, Cadernos ABEA e Anais do ENEEEA.

Na Tabela 1 são listados os eventos considerados, os anos em que estes tiveram edição, com a indicação do recorte temporal da pesquisa, e a quantidade de artigos selecionados em cada edição.

Tabela 1 – Eventos e periódicos, edições por ano, artigos selecionados por edição.

QUANTIDADE DE ARTIGOS SELECIONADOS NOS PERIÓDICOS E EVENTOS SELECIONADOS																											
EVENTOS	Recorte temporal da pesquisa																										
	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	[...]	1991	[...]	1985	[...]	1974	
ABEA (Associação Brasileira de Ensino de AU), Cadernos - ENSEA (Encontro Nacional sobre o Ensino de AU, anual) - CONABEA (Congresso Nacional, bianual)				42	41	40	39	38	37					33									1				
Artigos fichados																											
ENANPARQ			VI	V	IV	III	II																				
Artigos fichados			1	4	0	1	0						0														
ENEEEA		IV			III																			II		I	
Artigos fichados		2			3																						
Projetar (UFRN)		X	IX	VIII	VII	VI	V																				
Artigos fichados			2	0	2	0	1	0				1	0	0	0	0	0	0	0	0							
<b>PERIÓDICOS</b>																											
Arquitextos/ Vitruvius					1																						
Revista Projetar		v. 7 n.v.	6 n.v.	5 n.v.	4 n.v.	3 n.v.	2 n.v.	1 n.	1-3																		
Artigos						1																					
Thésis ANPARQ		v. 6 n.v.	5 n.v.	4 n.v.	2 n.v.	2 n.v.	1 n.	1. v. 2 n.	2																		
Artigos		0	0	0	0	0	0																				

Legenda:  
em cinza: indisponíveis

Fonte: elaborada pelos autores.

Enquanto este levantamento encontrou uma proporção de 50% e 50% para as publicações realizadas em periódicos e eventos pelos pesquisadores selecionados, Souza e Albuquerque (2018, p. 1583), em pesquisa sobre a contribuição dos anais para a produção e a reprodução do conhecimento em Arquitetura e Urbanismo, encontraram a proporção 60% e 40%, respectivamente. A diferença ainda poderia ser maior, visto que houve uma baixa nas publicações em eventos nos últimos dois anos, o que relacionamos à pandemia de Covid-19. Os artigos que efetivamente compõem o relato desta pesquisa, ou seja, aqueles que passaram pelos critérios de seleção mencionados e que os relatos enquadraram nos objetivos da pesquisa, totalizaram 23 artigos, sendo 21 de eventos e dois de periódicos.

Para selecionar os artigos a serem consultados, foram realizadas pesquisas pelos termos “tectônica”, “tecnologia”, “ensino” e “aprendizagem”. Após essa primeira seleção, foram verificados o título e o resumo para identificar se o trabalho poderia ter conteúdos de interesse para a pesquisa, mais especificamente se tratava de experiências didáticas relacionadas aos termos pesquisados. Para os eventos cujos anais não possibilitavam localizar por termos, a seleção foi iniciada com a verificação dos títulos nos índices. Antes de apresentar os dados encontrados nos artigos, apresentamos informações gerais sobre os periódicos e eventos selecionados, para a contextualização das informações destacadas.

Dentre os periódicos iniciamos com o *Arquitextos*, publicada pelo portal Vitruvius desde 2000<sup>4</sup>, que é uma revista sobre arquitetura, urbanismo e temas afins. A seleção de artigos da página foi realizada através de pesquisa pelas palavras-chave, seguida de verificação dos títulos em ordem cronológica. Um artigo deste periódico foi selecionado no levantamento. A *Revista Projetar* “é uma publicação quadrimestral do Grupo PROJETER do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte”, publicada desde 2015<sup>5</sup>, e tem como temas centrais Ensino, Pesquisa, Teoria e Conceito, Crítica e Práxis. Um artigo desta revista foi selecionado e utilizado no levantamento. Um segundo artigo foi selecionado, porém este também foi publicado no Seminário *Projetar* e no ENSEA, e optamos pela versão do Seminário. A *Revista Thésis* é publicada semestralmente pela Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ANPARQ), desde 2016. A revista não tem um recorte temático, a área de Arquitetura e Urbanismo é abordada de maneira geral. Os procedimentos de pesquisa mencionados foram utilizados e nenhum artigo se enquadrou na seleção.

Dentre os eventos e seus registros consultados estão os Cadernos da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (ABEA), que publica os trabalhos do Encontro Nacional sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo (ENSEA) e do Congresso Nacional (CONABEA), que é bianual. Devido à natureza

da associação organizadora, os cadernos e eventos têm o ensino como tema principal. A primeira edição, de número 01, foi realizada em 1991, e a última edição, de número 42, em 2019<sup>6</sup>. Estão disponíveis na *internet* os cadernos do número 37 ao 42<sup>7</sup>, de 2012 a 2019<sup>8</sup>. O ENSEA era inicialmente anual, passou a bianual e a última edição aconteceu em 2022, porém os anais ainda não estão disponibilizados<sup>9</sup>, enquanto o CONABEA é bianual. Há páginas para os eventos desde 2011, mas uma parte não está disponível. Não foram encontradas informações sobre o XXXV ENSEA; o Caderno ABEA 40 contém os anais do XXXIV ENSEA e o Caderno ABEA 41 contém os anais do XXXVI ENSEA, ou seja, se o XXXV ENSEA ocorreu, seus anais não foram publicados nos Cadernos ABEA, pois não há numeração intermediária. O XXXVIII ENSEA ocorreu após o levantamento e seleção para esta pesquisa, e os anais ainda não estavam disponíveis na última atualização<sup>10</sup>. Para este levantamento foram selecionados seis artigos. Um sétimo artigo também foi selecionado, porém este foi publicado no Seminário e na Revista Projetar, e optamos pela versão do Seminário. O Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (ENANPARQ), devido à natureza da associação organizadora, tem a pesquisa em Arquitetura e Urbanismo como tema principal. O encontro teve a primeira edição em 2010 e a última<sup>11</sup>, de número VI, em 2020 e 2021. Seis artigos foram selecionados no levantamento. O Encontro Nacional de Ensino de Estruturas em Escolas de Arquitetura (ENEEEA) teve suas duas primeiras edições em 1974 e 1985, a terceira em 2017, 32 anos depois, e a quarta em 2021. O evento foi incluído neste levantamento por seu tema principal estar diretamente relacionado à esta pesquisa e cinco artigos foram selecionados no levantamento. O Seminário Projetar<sup>12</sup> teve sua primeira edição em 2003 e a última, a décima, em 2021<sup>13</sup>. O evento é organizado pelo Grupo Projetar, do Departamento de Arquitetura e do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em conjunto com as instituições sede do evento na respectiva edição. Quatro artigos foram selecionados no levantamento.

Uma das questões que Souza e Albuquerque (2018, p. 1585) apresentam como negativas dos eventos em relação aos periódicos é a indisponibilidade dos anais, que até alguns anos era disponibilizado impresso e apenas para os participantes. Essa dificuldade foi observada nesta pesquisa para os trabalhos mais antigos, porém está praticamente erradicada, com a disponibilização online destes documentos.

### **Seleção das Teses e Dissertações**

Para delimitar o universo de teses e dissertações consultadas, primeiramente a pesquisa foi realizada nos repositórios do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), da Universidade Federal da Integração Latino-americana (UNILA), da Universidade de Lisboa e da Universidade do Porto, as duas últimas em Portugal. Nessas bases foram pesquisados os termos “tectônica”, “conteúdos tecnológicos” e “tecnologia”, seguido pela leitura dos títulos resultantes e da avaliação se cada trabalho estaria relacionado ao ensino e aprendizado de projeto.

O IFMG e a UNILA não possuem pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo<sup>14</sup>. O repositório de teses e dissertações da Escola de Arquitetura da UFMG<sup>15</sup> retornou resultados para a pesquisa por “tectônica” e “tecnologia”, porém nenhum dos títulos tratava sobre ensino e projeto. Para “conteúdos tecnológicos” foram encontrados um volume maior de resultados, sobre o qual foi pesquisado o termo “ensino”, que resultou em quatro itens, dos quais foram lidos os resumos e selecionado um ligado ao tema desta pesquisa. O repositório de teses e dissertações da UFRN<sup>16</sup> não retornou resultados para “tectônica” e para “conteúdos tecnológicos”, e a pesquisa por “tecnologias” resultou em dois trabalhos, um pertinente para esta pesquisa. Na busca pelos termos citados e por “projeto” no repositório da Universidade do Porto<sup>17</sup> não foram encontrados resultados para os termos que enquadrassem no escopo desta pesquisa. A seção “áreas do conhecimento” também foi consultada, em seu tópico “ciências da engenharia e tecnologias”, e também não foram encontrados resultados. Na página da Faculdade de Arquitetura de Lisboa consta o Mestrado integrado em Arquitetura, equivalente à parte final da graduação no Brasil. Há também o curso de Doutorado em Arquitetura, porém não foi encontrado na página um repositório com os trabalhos finais deste curso<sup>18</sup>.

Por ter encontrado poucos resultados até então, optou-se por uma pesquisa geral, no repositório nacional de teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDTD<sup>19</sup>, visto que seu buscador permite pesquisas avançadas, diferentemente da base da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES<sup>20</sup>. A pesquisa por “tectônica arquitetura ensino” na base da BDTD retornou sete resultados, dos quais dois haviam sido consultados a partir da pesquisa na base de dados de suas respectivas universidades, quatro não tratam da relação com o ensino ou não apresentam experiências didáticas, adicionando mais um trabalho à base de dados da pesquisa. Ao pesquisar “tecnologias arquitetura ensino” a base da BDTD retornou 721 resultados. Pela leitura dos primeiros títulos,

foi possível concluir que se tratava de temas muito amplos e não diretamente relacionados ao interesse deste artigo. Assim, a pesquisa foi refeita com os termos “conteúdos tecnológicos” arquitetura ensino”, para o qual retornou três resultados. Destes três, um já havia retornado nas outras pesquisas e dois não tratavam de temas relacionados à pesquisa. Desta forma, este levantamento retornou o total de quatro novos trabalhos, dos quais dois autores já haviam sido mencionados nos tópicos anteriores por terem publicado os resultados de suas teses em artigos.

### ***Pesquisa nas páginas eletrônicas dos cursos***

A pesquisa em artigos pressupõe a busca por trabalhos mais sistematizados e desenvolvidos, que estejam em nível de ser submetido às considerações dos pares, revisado e compartilhado com a comunidade acadêmica. Para ampliar as possibilidades de acesso a informações sobre experiências que talvez não tenham chegado a esse apuramento, optamos por também consultar as páginas eletrônicas de cursos de Arquitetura e Urbanismo. O termo “tectônica” foi buscado nas páginas de todos os cursos citados anteriormente.

Não há notícias sobre atividades que envolvessem o tema tectônica em todas as páginas consultadas. Na página do IFMG não houve nenhum retorno para a pesquisa em seu localizador da página principal<sup>21</sup>. Na página da Escola de Arquitetura da UFMG foi pesquisado nas notícias de 2015 a 2022; na aba Ensino, dentre as ofertas de disciplinas de 2022; na aba Pesquisa, dentre os Grupos e laboratórios de pesquisa, e também não foram encontrados resultados<sup>22</sup>. Na página do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFRN, nas abas Apresentação, Ensino e Notícias também não foram encontrados resultados<sup>23</sup>. Na página da UNILA e da Universidade do Porto, em pesquisa geral nas páginas principais, também não foram encontrados resultados<sup>24</sup>. Na página da Universidade de Lisboa foi realizada pesquisa nas primeiras 50 páginas de notícias, que abrangeu da data da pesquisa até janeiro de 2022, e também não foram encontrados resultados<sup>25</sup>.

### ***Pesquisa nos currículos de docentes***

Uma última alternativa na busca de relatos de experiências foi a busca pelo termo “tectônica” no currículo Lattes de todos os docentes dos cursos analisados.

Dentre os docentes do IFMG não foi encontrado nenhum resultado para a busca<sup>26</sup>. Dentre os docentes da Escola de Arquitetura da UFMG<sup>27</sup> foram encontradas menções em 12 currículos, porém estas consistem em participações em bancas com o termo no título do trabalho analisado, apresentação de trabalho em evento com o termo no nome, participação em concurso da área e, no caso de artigo ou mesmo de tese, o termo não estava relacionado a experiências em disciplinas de projeto.

Dentre os docentes da UFRN, foram encontradas menções em 9 currículos. Como no caso da UFMG, várias destas menções se tratava de tópicos que não serviriam ao escopo desta pesquisa. Uma das menções se referia a um congresso que tinha a palavra “tectônica” no nome e que foi editado em livro<sup>28</sup>. Este livro foi consultado e, pela verificação dos títulos, nenhum desses trabalhos se enquadraram nos critérios desta pesquisa, por não ter relação direta com o ensino. Dentre os docentes da UFRN<sup>29</sup> foram encontradas menções a tectônica em três currículos. Destes, as menções em dois currículos já haviam sido consideradas na pesquisa e a menção no terceiro currículo não tinha relação direta com ensino.

Dentre os docentes da UNILA<sup>30</sup> não foram encontrados resultados para a pesquisa por “tectônica” nos currículos Lattes e na página da Universidade de Lisboa<sup>31</sup> não foi encontrada uma listagem com os docentes do curso. Neste último caso, ainda que com acesso a essa lista, haveria ainda a possibilidade de não encontrar versões padronizadas dos currículos destes docentes, como aqueles disponibilizados pela plataforma Lattes no Brasil.

Na página eletrônica da Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto<sup>32</sup> há uma aba denominada “Pessoas”, dentro da qual é possível escolher “Docentes e não docentes”. Porém este último leva a uma página na qual é necessário colocar alguma informação para a busca, como nome, código, sigla. Foi testado escolher na aba “categoria” a opção “docente” e foi testado escolher na aba “cargo” a opção “docente”, porém as duas retornaram a mensagem “Não tem permissões para aceder a este conteúdo”.

Em resumo, de todas as buscas feitas neste tópico, ou não foram encontrados resultados ou o que foi encontrado já estava inserido na pesquisa anteriormente.

### 3 RESULTADOS ENCONTRADOS

#### **Resultados encontrados nos artigos**

Os artigos selecionados foram consultados visando identificar experiências didáticas nas quais seus autores relacionassem o desenvolvimento de habilidades em projeto com conhecimentos sobre tectônica e tecnologia da construção. As indicações dos autores foram as seguintes:

1. Elaborar modelos, protótipos, maquetes, modelagem por imersão (realidade virtual);
2. Executar o projeto desenvolvido; adotar abordagem prática e experimental;
3. Considerar a materialidade desde o início do processo de projeto;
4. Adotar conceitos e referenciais simbólicos relacionados a materialidade e tectônica, aliados a mecanismos de representação que sejam, além de suportes, ferramentas ativas de projeto;
5. Integrar disciplinas, especialmente projeto e demais conteúdos;
6. Ofertar formação em pós-graduação que qualifique para a abordagem tectônica em projeto.

Algumas indicações se aplicam à condução da disciplina, como o método de execução de atividades (indicações 1, 2 e 4), à ordem de apresentação dos conteúdos (indicação 3) e aos conteúdos em si (indicação 4). Uma indicação se refere à relação entre as disciplinas (indicação 5) e outra se refere à formação docente (indicação 6).

Estas indicações estão detalhadas a seguir, com os respectivos autores que as sugeriram, os resultados que estes encontraram com a adoção destas propostas, alguns com justificativa e comentários gerais.

#### **PROPOSTA 1**

Proposta: elaboração de modelos, protótipos, maquetes, modelagem por imersão (realidade virtual) (Duarte; Stach, 2014, p. 286; Laverde; Oliveira, 2014, p. 156; Lima; Victal, 2021, p. 598; Medeiros, 2019, p. 11; Mosaner, 2017, p. 743; Pereira, 2021, p. 370; Portocarrero; Araújo Silva; Galdino; Machado, 2017; Lobosco, 2017, p. 34) (8 referências).

Resultados:

- “evolução das decisões de projeto para um contínuo aperfeiçoamento” (Laverde; Oliveira, 2014, p. 164-165);
- “exploração formal e técnica do projeto e elementos arquitetônicos” (Laverde; Oliveira, 2014, p. 165),
- “[identificação das] potencialidades espaciais e funcionais do modelo criado” (Lima; Victal, 2021, p. 598); “possibilidade de conhecer diferentes aspectos envolvidos no projeto de arquitetura, tanto de caráter expressivo como também construtivo e refletir sobre questões sociais, técnicas e ambientais” (Laverde; Oliveira, 2014, p. 165);
- “desenvolvimento do processo criativo” (Lima; Victal, 2021, p. 598);
- “possibilidade de se trabalhar de forma simultânea assuntos multidisciplinares” (Laverde; Oliveira, 2014, p. 165);
- “base para a elaboração dos primeiros projetos e o início do estudo quantitativo dos sistemas estruturais” (Duarte; Stach, 2014, p. 286 e p. 295);
- “experimentação dos esforços e a visualização da configuração deformada concretizando conceitos abordados em sala de aula” (Duarte; Stach, 2014, p. 294), “entendimento da mecânica dos materiais (plástica e resistência) na produção de estruturas estáticas e/ou dinâmicas” (Lima; Victal, 2021, p. 598), (Medeiros, 2019, p. 11-12), “o entendimento estrutural sobrepõe à resolução quantitativa de problemas previamente elaborados pelos professores” (Portocarrero; Araújo Silva; Galdino; Machado, 2017, p. 574);
- “A própria materialidade estudada nos modelos volumétricos, é restrita a uma concepção volumétrica em escala” (Lobosco, 2017, p. 37).

Os resultados alcançados nesta proposta apontam para uma relação entre o desenvolvimento de habilidades em projeto a partir da exploração do contato com a materialidade e a volumetria. Foram relatados resultados em campos muito amplos, como no processo criativo, na exploração formal e espacial, soluções funcionais e técnicas, e outras geralmente menos associadas às maquetes e modelos, como aspectos sociais e ambientais. Possivelmente os resultados relatados são decorrentes de uma somatória de abordagens, visto que o desenvolvimento de maquetes e modelos, por si só, parece pouco para alcançar os resultados relatados. Inclusive, a maioria dos avanços relatados tem caráter generalista e pode ser obtida com outros recursos. O penúltimo item é o mais específico, por estar mais relacionado à elaboração de um modelo físico ou digital.

## PROPOSTA 2

Proposta: execução do projeto desenvolvido (Barbosa; Rocha; Vasconcelos, 2018, p. 1363), abordagem prática e experimental (Carneiro; Santos Neto, 2018, p. 2054) (2 referências).

Resultados:

- “desenvolvimento de uma consciência construtiva” (Barbosa; Rocha; Vasconcelos, 2018, p. 1363);
- “concepção de obras arquitetônicas expressivas, mais ambientalmente responsivas” (Barbosa; Rocha; Vasconcelos, 2018, p. 1363);
- Facilitação de “determinados processos de aprendizagem e apreensão” (Carneiro; Santos Neto, 2018, p. 2054);

Indicações:

- “necessidade de haver um canteiro de obras e uma maior ênfase em aprendizados por meio de experiências práticas” (Santos; Moreira, 2019, p. 11).

De maneira semelhante à Proposta 1, na Proposta 2 a exploração material e volumétrica é amplificada com a atividade final, a construção. Essa proposta foi tema de menos relatos se comparada à primeira, possivelmente pela maior necessidade de recursos para implementá-la. Isso também resultou em uma menor quantidade de resultados, que se resumiram a um maior aprendizado e a projetos mais contextualizados.

## PROPOSTA 3

Proposta: ter a “dimensão material como elemento gerador” do projeto (Santos; Moreira, 2019, p. 11); “buscar um maior incentivo ao potencial criativo dos alunos, incentivando a superação da exclusividade das questões formais e funcionais no processo de concepção, dando também a devida ênfase à materialidade” (ibidem, p. 12); desenvolver projeto com material definido em disciplina da área técnica (Figueiredo; Assis, 2017, p. 333); “ateliês de projeto orientados tecnicamente [...] paralelo[s] com o ateliê de projeto convencional”, em substituição a “cursos de “apoio” técnicos (Allen, 1997, p. 92 apud Rheingantz; Cunha; Krebs, 2015, p. 14) (3 referências).

Resultados:

- “quando o projeto é desenvolvido juntamente a disciplinas teóricas que trabalham esse aspecto, isso enriquece o aprendizado mútuo” (Santos; Moreira, 2019, p. 11);
- “pouco foi explorado dos elementos construtivos plásticos da madeira, como as ligações e a trabalhabilidade do material” (Figueiredo; Assis, 2017, p. 333); “soluções engessadas de coberturas e a postura adotada de optar por desenhos de coberturas clássicas e de soluções amplamente difundidas” (ibidem, p. 345).

Indicações:

- “inserção do trabalho interdisciplinar onde todas as disciplinas teóricas de conhecimento específico devem articular trabalhos práticos associados aos projetos desenvolvidos nas disciplinas de Projeto do período corrente” (Figueiredo; Assis, 2017, p. 348).

Essa proposta, semelhante ao que também relata Costa Lima e Rocha (2005) tem sua relevância ao colocar a materialidade enquanto componente definidor do projeto, não como um acessório após as decisões de concepção geral. Os resultados relatados, no entanto, são generalistas (“enriquece o aprendizado”) ou possuem um viés negativo (“pouco foi explorado dos elementos construtivos”);

A indicação feita é relativa a uma avaliação conjunta que pode resultar em diversos benefícios, por possibilitar que os trabalhos sejam assessorados em seus variados temas por professores especialistas em cada área, além de reduzir a carga de trabalhos dos estudantes, que focariam neste trabalho único. No entanto é uma indicação que não está relacionada especificamente ao tema da proposta, mas a aspectos gerais da atividade de projeto.

## PROPOSTA 4

Proposta: “articular a adoção de conceitos e referenciais simbólicos com as noções de materialidade e tectônica, de modo que, no processo de concepção estas questões sejam experimentadas de maneira dinâmica e não linear, de modo que os mecanismos de representação, mais do que meros suportes, sejam ferramentas ativas no processo de transformação das relações espaciais, formais e funcionais” (Lobosco, 2017, p. 27) (1 referência).

**Resultados:**

- “A simultaneidade de propostas volumétricas trouxe a atenção à necessidade de uma articulação integrada entre conceito, materialidade e tectônica” (Lobosco, 2017, p. 37);
- “A própria materialidade estudada nos modelos volumétricos, é restrita a uma concepção volumétrica em escala”; “É necessária uma nova maneira de se pensar a materialidade construtiva, que vá além da simulação em escala” (Lobosco, 2017, p. 37).

Essa proposta trata de um aspecto complexo não apenas à abordagem tectônica, mas ao desenvolvimento de projeto como um todo, que é a transformação do simbólico em proposta arquitetônica. O autor sugere que isso se dê de maneira dinâmica, em que um alimenta o outro através das ferramentas de representação. Essas ferramentas também devem ser consideradas como influenciadoras do processo de projeto, visto que seu domínio e alcance interferem nos estudos desenvolvidos. O conceito, algumas vezes considerado de maneira abstrata e desconectada da realidade, é utilizado aqui como elemento gerador e contextualizador das propostas.

**PROPOSTA 5**

Proposta: integração entre arquitetura e estrutura, sistemas estruturais, tectônica (Aguiar; Spencer; Favero, 2018; Balbi; Medeiros, 2015, p. 731; Berriel, 2015; Modler; Maciel; Modler, 2015; Resende; Medeiros, 2014, p. 608, relato sobre experiência de Hélio Costa Lima; Tsutsumi; Maciel; Modler, 2014, p. 662; Pereira, 2021, p. 370; Santos Neto; Lacerda Lopes, 2018; Santos Neto, 2018); exercício de projeto em disciplina de Tecnologia das Construções e Sistemas Estruturais (Mosaner, 2017) (10 referências).

**Resultados:**

- “desenvolvimento da capacidade de espacialização (compreensão antecipada dos espaços arquitetônicos)” (Resende; Medeiros, 2014, p. 615);
- “melhor compreensão [...] para exploração das potencialidades tectônicas dos partidos arquitetônico e estrutural” (Tsutsumi; Maciel; Modler, 2014, p. 678); “desenvolvimento de estruturas mentais capazes de enfrentar, com mais segurança e adequação, questões materiais do projeto” (Berriel, 2015, p. 1), “amadurecimento dos discentes na concepção arquitetônica com ênfase em sistemas estruturais” (Modler; Maciel; Modler, 2015, p. 522);
- Compreensão do projeto não como “mera abstração arquitetônica” (Balbi; Medeiros, 2015, p. 739);
- Variedade de “soluções estruturais e construtivas [...], desde estruturas de madeira, concreto, estrutura metálica, soluções em estruturas mistas, até coberturas com tesouras, lajes planas e telhas metálicas” (Mosaner, 2017, p. 743);
- “prática de ateliê baseada em orientações predominantemente coletivas” “conversações reflexivas” entre docente e estudantes” (Pereira, 2021, p. 380).

**Indicações:**

- “estabelecer uma ordem de introdução de variáveis de situação em doses controladas, sendo um novo desafio na gestão curricular dos cursos de Arquitetura. O sequenciamento didático desejado segue a ordem de complexidade dos momentos das “entradas” e da intensidade de condicionantes de projeto, e não em termos de porte dos edifícios ou tamanho dos seus espaços. Também não deve ser na ordem das questões estéticas em relação à função” (Lima, 2003, p. 91 apud Resende; Medeiros, 2014, p. 616);
- Atentar para momento da entrada do professor de estruturas no exercício de projeto; se tardia, as estratégias projetuais já estarão definidas (Aguiar; Spencer; Favero, 2018);
- A “avaliação específica do conteúdo estrutura” [...] “configurou oportunidade para uma tomada de consciência [sobre este tema específico] por parte dos alunos” (Aguiar; Spencer; Favero, 2018);
- “todas as avaliações teóricas são concluídas dois meses antes do final do ano letivo e a partir de então, todo o trabalho dos alunos é dedicado à finalização do projeto, o que permite ao aluno alcançar níveis de representação avançados e coerentes com a realidade construtiva dos edifícios” (Santos Neto; Lacerda Lopes, 2018, p. 983);
- “Entende-se que no projeto se exercita o aprendizado acadêmico sobre construção, mas é preciso exercícios de construção para dar uma carga material a este aprendizado” (Santos Neto, 2018, p. 1272).

Essa proposta é indicada em vários dos trabalhos consultados, com o relato de expressivos resultados positivos, bem como indicações para sua execução. É uma proposta que extrapola os domínios de uma disciplina e propõe interação com outros conteúdos, o que faz com que sua implementação seja mais complexa, pois depende de ações coletivas. Foram relatados como resultados melhorias em projetos, em sua volumetria, materialidade e tectônica. Os autores fazem sugestões que variam da observação à relação e ordenamento entre conteúdos, até o tempo em que estes devem ser inseridos, com a sugestão de um tempo exclusivo para projeto no final do ano letivo.

## PROPOSTA 6

Proposta: “estruturar linhas de pesquisas e formação, em nível de pós-graduação em arquitetura, especificamente dedicadas à abordagem tectônica no ensino e na prática do projeto” (Costa Lima, 2014, p. 2) (1 referência).

Justificativa:

- “falta pessoal docente com formação e experiência para atuação no ensino de arquitetura segundo essa ótica” (Costa Lima, 2014, p. 7).

Essa proposta se difere das demais por não se referir às disciplinas ou ao curso, mas a um problema mais amplo e anterior aos demais, a formação docente. No artigo não há um relato de aplicação da proposta e seus respectivos resultados. O problema destacado por Costa Lima, mais do que uma questão de formação docente, é uma questão de formação do profissional de arquitetura e urbanismo de maneira ampla. O autor visualiza a pós-graduação como uma possibilidade de contornar o que ele identifica como problema, porém isso demandaria um curso intensivo e específico.

### Resultados encontrados nas teses e dissertações

As informações encontradas nas teses e dissertações consultadas estão relatadas nos nove tópicos a seguir:

- Utilizar o desenho como ferramenta para uma participação efetiva da arquitetura na seleção tecnológica, possibilitando “inovação estética para obras de capital restrito”, orientadas “para uma produção tectônica com princípios vernaculares” (Ferro, 2006, apud Borges, 2019, p. 264);
- Utilizar ferramentas computacionais paramétricas, com as quais “a circularidade e a recursividade [possam] ser explicitadas em processos de projeto orientados pelo reconhecimento e performance do material” (Borges, 2019, p. 266), o que colabora para o desenvolvimento da “tectônica da forma” e a “expansão da conversa para práticas laboratoriais e no canteiro” (ibidem); utilizar de software BIM nos processos projetuais, que “contribui com os aspectos tectônicos do processo, agregando conhecimentos sobre a técnica construtiva, materiais de construção, elementos e sistemas que constituem o edifício e suas relações, e automaticamente aumentando o domínio do projetista sobre o artefato projetado” (Schulz, 2021, p. 145-146);
- “[Reaproximar] a prática construtiva na formação discente e o uso de maquetes físicas” (Medeiros, 2017, p. 15); “[revalorizar a] aproximação do estudante com a prática construtiva, por meio de uma ampliação da sua experiência em/com obras, seja por meio de ações ligadas aos ambientes de apoio didático, como laboratórios e canteiros experimentais” (Medeiros, 2017, p. 214); “[estimular] o uso do pensamento divergente e não convergente, a fim de tratar a arquitetura como um sistema” (Medeiros, 2017, p. 215). “Uma maneira de colaborar com esta ideia seria incentivar o uso da maquete física em todos os níveis do processo projetual” (ibidem, p. 215). “[...] mesmo que [as maquetes] tenham sido utilizadas com o objetivo de estudar a forma, puderam orientar decisões e escolhas dos projetos [...] como a estrutura e estratégias de iluminação zenital” (ibidem, p. 216);
- Considerar as “questões relacionadas às tecnologias construtivas desde as primeiras fases da concepção projetual” (Medeiros, 2017, p. 218);
- Adotar base de pesquisa para a elaboração de projeto, através dos “estudos de referências” (Medeiros, 2017, p. 216);
- Utilizar “modelos de ensino não conservativos, de tal maneira que possibilite que ocorram trocas dialéticas entre professores e estudantes de arquitetura e de engenharia na prática de projeção”. O modelo não conservativo proposto pela autora contou com o uso de ferramentas computacionais e processos de projeto dialógicos entre arquitetos e engenheiros (Borges, 2019, p. 266);
- Esclarecer objetivos e definir orientações com precisão, pois “a tendência é que apenas o que é exigido como produto seja aprofundado ou mais bem planejado” (Medeiros, 2017, p. 215);
- Adotar escalas de projeto compatíveis com o tempo disponível para desenvolvê-lo com o detalhamento desejado. A pequena escala possibilita “a incorporação imediata dos conceitos” (Medeiros, 2017, p. 217). Isso não significa eliminar completamente o desenvolvimento de projetos complexos durante o curso, que também podem estar presentes na vida profissional dos estudantes (ibidem);
- Relacionar decisões projetuais com preexistências e estudos preliminares, indicar como foi definida a relação com o entorno, indicar a escolha dos materiais e sua justificativa (indicações a partir de deficiências em TCCs identificadas em Balbi, 2018, p. 191 e 192).

Apesar do baixo número de teses e dissertações que se enquadraram nos critérios definidos na pesquisa, o número de propostas para melhorias no tema de pesquisa foi maior, mas com uma parte destacada em coincidência com o que foi encontrado nos artigos. A leitura e seleção nestes documentos resultou em nove itens, dos quais os quatro primeiros coincidiram com aqueles relatados nos artigos. As duas primeiras

indicações tratam do uso do desenho e das ferramentas computacionais de forma a extrapolar a condição de ferramenta e alcançar a condição de elementos ativos no desenvolvimento do projeto, alimentando o processo com informações relevantes nas decisões arquitetônicas. A indicação seguinte trata da valorização da prática construtiva e a relaciona ao uso de maquetes físicas, também como elementos que informam o estudante e interferem no processo de projeção, não como elementos de representação inertes ao processo. As indicações seguintes estão relacionadas à ordem e à forma de apresentação das informações para os estudantes nas atividades de projeto; à importância da pesquisa como parte da projeção, com destaque para o estudo de referências; aos assuntos que devem ser considerados nos projetos desenvolvidos, no caso, com destaque para as preexistências; à escala de trabalho e sua influência nas possibilidades de desenvolvimento dos estudantes; à abordagem por modelos não conservativos, no caso, um modelo dialógico baseado em ferramentas computacionais. Esse levantamento, realizado após aquele feito nos artigos com a intenção de ampliá-lo, alcançou seu objetivo e acrescentou possibilidades àquelas inicialmente encontradas.

#### 4 CONCLUSÃO

A revisão sistemática de artigos foi escolhida para esta pesquisa pelo entendimento de que, assim, seria possível contemplar os resultados de diversas experiências, que estariam relatadas nos artigos revisados. Entendeu-se que essa opção retornaria mais resultados do que, por exemplo, o desenvolvimento de exercícios com turmas de estudantes, que representaria um universo mais reduzido, devido à menor capacidade de uma pesquisadora desenvolver e analisar tais exercícios em um curto período. Havia uma expectativa inicial de que o levantamento de informações dos artigos resultaria em um volume maior de relatos de práticas, suas respectivas propostas e resultados. Definimos critérios para a escolha de periódicos e eventos, com a intenção de reduzir os vieses e desenvolver um levantamento mais completo. Ainda assim, como apresentado no decorrer do artigo, poucos foram os relatos sobre experiências em disciplinas de projeto diretamente ligadas à tectônica, com relato dos resultados obtidos. Foram encontradas seis indicações em artigos, cinco relativas ao método de execução das atividades, à ordem de apresentação dos conteúdos e aos conteúdos em si, e uma relativa à formação docente.

Na pesquisa em teses e dissertações foram encontradas nove indicações relacionadas ao tema de pesquisa. Dessas nove, quatro coincidiram com o que foi encontrado nos artigos, relacionadas ao desenho, uso de ferramentas computacionais, valorização da prática construtiva e uso de maquetes físicas, e ordem de apresentação dos conteúdos, com a consideração das questões tecnológicas desde o início da concepção de projeto, não como algo para definição a posteriori. As demais abrangem aspectos mais específicos, como a pesquisa enquanto meio para aquisição de repertório sobre referências; consideração de preexistências nos projetos enquanto tópico avaliativo; projeto de menor escala, o que possibilita aos alunos maior desenvolvimento das propostas; e adoção de uma abordagem dialógica baseada em ferramentas computacionais.

Na pesquisa nos sites das universidades e cursos e na pesquisa nos currículos docentes não foram encontrados resultados relevantes para a pesquisa e que já não tivessem sido considerados anteriormente. Em conjunto, apesar de ter uma expectativa inicial de que seria encontrado um volume maior de trabalhos que tratassem do tema, podemos concluir que chegamos a uma quantidade razoável de indicações relativas às relações entre os conhecimentos sobre tectônica ou tecnologias da construção e habilidades em projeto.

Um estudo desenvolvido por Veloso, Batista e Linhares (2019) sobre os Seminários Projetar, de sua primeira edição em 2003 até a edição de 2015, revelou o destacado interesse pelo tema Ensino, com 39,7% dos trabalhos, e Metodologia, com 26,2%. Porém os trabalhos sobre Ensino são mais voltados para “experiências pedagógicas dos próprios autores em suas respectivas escolas do que resultados de pesquisas especificamente voltadas para o ensino do projeto” (ibidem, p. 12). Compartilhar resultados de experiências pontuais é relevante e possibilita trocas de informações e reflexões sobre o ensino, porém não fornece dados comparáveis e quantificáveis que possibilitem um diagnóstico assertivo e a definição de estratégias mais estruturadas.

A hipótese de que os aspectos tectônicos são subjugados em relação a outros aspectos no ensino de projeto não se confirmou pelo método de revisão bibliográfica realizada neste artigo, considerando-se os periódicos e eventos consultados. Não foram encontrados relatos de práticas didáticas que comprovassem tal inferioridade na abordagem do tema. As pesquisas relatadas nos artigos possuem seus méritos, porém são predominantemente generalistas. Em outra passagem da pesquisa de doutorado da autora, em levantamento e análise sobre cargas horárias destinadas a cada conteúdo do curso, foi possível verificar que, ao menos em termos de cargas horárias, não há um menor destaque dos conteúdos tecnológicos em

relação a outros conteúdos, exceto projeto, que tem um destaque em todos os cursos analisados. Com o levantamento apresentado neste artigo, entendemos que, independentemente de uma eventual redução da importância dos conteúdos de tecnologias e tectônica, há uma série de métodos e abordagens de ensino que podem ser discutidos e aplicados para uma melhoria do aprendizado e do desenvolvimento de habilidades em projeto, de forma integral e com vários benefícios relatados em potencial.

## 5 REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Monica; SPENCER, Carlos Eduardo; FAVERO, Marcos. Da ideia à matéria: Uma experiência pedagógica no ensino de estruturas em ateliê integrado de projeto. *Arquitextos*, São Paulo, fev. 2018. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/18.213/6900>. Acesso em: 18 fev. 2022.
- BALBI, Rafaela Santana. *A Poética do Projeto: a expressão tectônica de projetos arquitetônicos desenvolvidos em Trabalhos Finais de Graduação em Escolas Brasileiras de Arquitetura e Urbanismo*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- \_\_\_\_\_; MEDEIROS, Renato. Experiências docentes e uma reflexão sobre o ensino integrado em arquitetura. In: XXXIV ENSEA – Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo, 2015, Natal. *Anais eletrônicos*. Natal. p. 730-741. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJMHBMSjJfUUE0Yzq/view?resourcekey=0-YCo\\_TCGOkD4L98SDEYm8pw](https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJMHBMSjJfUUE0Yzq/view?resourcekey=0-YCo_TCGOkD4L98SDEYm8pw). Acesso em: 10 mar. 2022.
- BARBOSA, Normando Perazzo; ROCHA, Germana Costa; VASCONCELOS, Giulan Antônio Rodrigues. Tectônica Bambu – relato de uma experiência. In: V ENANPARQ, 2018, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador. p. 1362-1380. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27744/2/eixo-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- BERRIEL, Andréa. Tectônica e estereotômica: o ensino de projeto através da apropriação de forças opostas. In: 7º Projetar, 2015, Natal. *Anais eletrônicos*. Natal. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/bitstream/handle/123456789/1040/Comu98.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 04 fev. 2022.
- BORGES, Marina Ferreira. *Conversas entre arquitetos e engenheiros no ensino de projetos*. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.
- CARNEIRO, Daniel Marostegan; SANTOS NETO, Edson Fernandes D'Oliveira. A abordagem prática e experimental no ensino de Arquitetura e Urbanismo na FAUFBA. Simpósio Temático. In: V ENANPARQ, 2018, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador. p. 2053-2054. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27744/2/eixo-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- COSTA LIMA, Hélio. Escola Tectônica, Escola Estilística e Ensino de Arquitetura: Limites e Possibilidades de um A abordagem Tectônica no Ensino de Projeto. In: III ENANPARQ, 2014, São Paulo. *Anais eletrônicos*. São Paulo. p. 1-7. Disponível em: <https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-3/htm/Artigos/ST/ST-NPNT-005-2-COSTA%20LIMA.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2022.
- \_\_\_\_\_; ROCHA, Germana. Por uma abordagem tectônica. In: II Projetar, 2005, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos*. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/236>. Acesso: 04 fev. 2022.
- DUARTE, Marina M.; STACH, Károla A. Ensino e aprendizagem do comportamento estrutural por meio de modelos físicos. In: XXXIII Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – ENSEA, 2014, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. *Anais eletrônicos*. Camboriú, SC. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJOU1qYi1seEd6ekE/view?resourcekey=0-zfQPEdXzq-hOfRLmdTQZrg>. Acesso em: 11 mar. 2022. p. 286-295.
- FIGUEIREDO, Cezar Silvino; ASSIS, Aline Matos Leonel. Uma tectônica outra – a experiência do ensino de estruturas de madeira a partir do projeto de coberturas. In: III ENEEEA, 2017, Ouro Preto. *Anais eletrônicos*. Ouro Preto. p. 333-349. Disponível em: <https://www.facebook.com/ensinoestruturasarquitetura/>. Acesso em: 21 out. 2021.
- LAVERDE, Albenise; OLIVEIRA, Cláudia Terezinha de Andrade. As atividades experimentais no contexto acadêmico: o confronto entre o projeto e a materialidade. In: XXXIII Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – ENSEA, 2014, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. *Anais eletrônicos*. Camboriú, SC. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJOU1qYi1seEd6ekE/view?resourcekey=0-zfQPEdXzq-hOfRLmdTQZrg>. Acesso em: 11 mar. 2022. p. 156-166.
- LOBOSCO, Tales. Metáfora, analogia e exploração formal no projeto arquitetônico. *Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente*, v. 1, n. 3, p. 27-38, 4 out. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/16604>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- LIMA, Angélica; VICTAL, Jane. Linguagem da arquitetura e realidade virtual: uma abordagem sobre materialidade, consciência estrutural e espacialidade. In: IV ENEEEA, 2021, Recife/ online. *Anais eletrônicos; versão preliminar*. Recife/ online. p. 597-611. Disponibilizado por mensagem eletrônica em 15 fev. 2022 às 12:58.
- MEDEIROS, Renato. Espaço, forma, função e tecnologia: relato de experiências didáticas em disciplina de introdução ao projeto. In: 9º Projetar, 2019, Curitiba. *Anais eletrônicos*. Curitiba. Disponível em:

<https://www.dropbox.com/sh/eiaqqoknz057ezc/AACQ4edl3CTX54kJbkNfb6ala?dl=0&preview=9%C2%BA+PROJETAR+-+Volume+3.pdf>. Acesso: 24 mar. 2022. v. 3.

\_\_\_\_\_. *O ensino, a concepção do projeto de arquitetura e a aplicação dos conteúdos tecnológicos: análise em duas Instituições de Ensino Superior. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.*

MODLER, Néborá L; MACIEL, Marcela A.; MODLER, Luís Eduardo. Projeto Arquitetônico e os Sistemas Estruturais – prática didático-pedagógica centrada em conceitos de Engel. In: XXXIV ENSEA – Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo, 2015, Natal. *Anais eletrônicos*. Natal. p. 513-523. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJMHBMSjJfUUE0Yzq/view?resourcekey=0-YCo\\_TCGOkD4L98SDEYm8pw](https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJMHBMSjJfUUE0Yzq/view?resourcekey=0-YCo_TCGOkD4L98SDEYm8pw). Acesso em: 10 mar. 2022.

MOSANER, Fábio Ferreira Lins. Estratégias didático-pedagógicas no ateliê de projeto: tectônica, e materialidade. In: III ENEEEA, 2017, Ouro Preto. *Anais eletrônicos*. Ouro Preto. p. 735-745. Disponível em: <https://www.facebook.com/ensinoestruturasarquitetura/>. Acesso em: 21 out. 2021.

PEREIRA, Fúlvio Teixeira de Barros. A estrutura como geradora da forma arquitetônica, uma experiência didática. In: IV ENEEEA, 2021, Recife/ online. *Anais eletrônicos; versão preliminar*. Recife/ online. p. 369-381. Disponibilizado por mensagem eletrônica em 15 fev. 2022 às 12:58.

PORTOCARRERO, José Afonso; ARAÚJO SILVA, Dorcas; GALDINO, Yara; MACHADO, Maria Fátima. Diálogo entre arquitetura e estrutura a partir da tecnologia das habitações indígenas. In: III ENEEEA, 2017, Ouro Preto. *Anais eletrônicos*. Ouro Preto. p. 566-575. Disponível em: <https://www.facebook.com/ensinoestruturasarquitetura/>. Acesso em: 21 out. 2021.

RESENDE, Camila Cavalcanti; MEDEIROS, Renato de. A teoria e a prática do “sentimento estrutural” no processo de ensino-aprendizagem do projeto arquitetônico. In: XXXIII Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – ENSEA, 2014, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. *Anais eletrônicos*. Camboriú, SC. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJOU1qYi1seEd6ekE/view?resourcekey=0-zfQPEdXzq-hOfRLmdTQZrg>. Acesso em: 11 mar. 2022. p. 608-618.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso; CUNHA, Eduardo Grala da; KREBS, Carlos Leodário Monteiro. Ensino de projeto de arquitetura no limiar do século XXI: Desafios frente às dimensões ambiental e tecnológica. In: 7º Projetar, 2015, Natal. *Anais eletrônicos*. Natal. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/bitstream/handle/123456789/930/Art11.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: 24 mar. 2022.

SANTOS, Jéssica Mota de Melo; MOREIRA, Fernando Diniz. O ensino de projeto sob a ótica tectônica: uma análise a partir de experiências acadêmicas na Inglaterra e no Brasil.

In: 9º Projetar, 2019, Curitiba. *Anais eletrônicos*. Curitiba. Disponível em:

<https://www.dropbox.com/sh/eiaqqoknz057ezc/AACQ4edl3CTX54kJbkNfb6ala?dl=0&preview=9%C2%BA+PROJETAR+-+Volume+1.pdf>. Acesso: 24 mar. 2022. v. 1.

SANTOS NETO, Edson Fernandes D'Oliveira. Reflexões sobre o ensino de construção na faculdade de arquitetura da UFBA. In: V ENANPARQ, 2018, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador. p. 1257-1274. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27744/2/eixo-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

\_\_\_\_\_; LACERDA LOPES, Carlos Nuno. O ensino de construção como ensino de projeto no terceiro ano do curso de arquitetura da FAUP. In: V ENANPARQ, 2018, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador. p. 970-984. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27744/2/eixo-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

SCHULZ, Victor Mateus. *Contribuições da tecnologia BIM para o ensino-aprendizagem de Projeto Arquitetônico com ênfase em aspectos técnico-constructivos*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

SOUZA, Sofia Pessoa Lira; ALBUQUERQUE, Augusto Aragão de. Contribuições dos anais para produção e reprodução do conhecimento em Arquitetura e Urbanismo. In: V ENANPARQ, 2018, Salvador. *Anais eletrônicos*. Salvador. P. 1574-1586. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/27744/2/eixo-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

TSUTSUMI, Edison K.; MACIEL, Marcela A.; MODLER, Néborá L. O ensino de projeto arquitetônico com ênfase em sistemas estruturais: relato de práticas didático-pedagógicas da UFFS. In: XXXIII Encontro Nacional sobre Ensino de Arquitetura e Urbanismo – ENSEA, 2014, Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI. *Anais eletrônicos*. Camboriú, SC. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B1yOFSPeROtJOU1qYi1seEd6ekE/view?resourcekey=0-zfQPEdXzq-hOfRLmdTQZrg>. Acesso em: 11 mar. 2022. p. 662-678.

VELOSO, Maísa; BATISTA, Mara Raquel; LINHARES, Igor. O que os Seminários PROJETER nos ensina? In: 9º Projetar, 2019, Curitiba. *Anais eletrônicos*. Curitiba. Disponível em:

<https://www.dropbox.com/sh/eiaqqoknz057ezc/AACQ4edl3CTX54kJbkNfb6ala?dl=0&preview=9%C2%BA+PROJETAR+-+Volume+3.pdf>. Acesso: 24 mar. 2022. p. 1-15. v. 3.

## NOTAS

<sup>1</sup> Dados disponíveis em: <https://sucupira.capes.gov.br/>. Acesso: 04 jul. 2022.

A lista com a classificação Qualis CAPES relativa aos anos entre 2017 e 2020 foi atualizada e divulgada em janeiro de 2023. Os periódicos classificados como A1 foram de 84 para 245, ampliando a complexidade e dificuldade em realizar tal consulta.

- <sup>2</sup> Dados disponíveis em: [http://plsql1.cnpq.br/divulg/RESULTADO\\_PQ\\_102003.curso](http://plsql1.cnpq.br/divulg/RESULTADO_PQ_102003.curso). Acesso: 11 mar. 2022.
- <sup>3</sup> Informação disponível em: <https://prpi.ufg.br/p/19986-bolsistas-cnpq-bolsas-de-produtividade-em-pesquisa-e-em-desenvolvimento-tecnologico-e-extensao-inovadora>. Acesso: 11 mar. 2022.
- <sup>4</sup> Informação disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/expedient/arquitextos>. Acesso: 05 jul. 2022.
- <sup>5</sup> Informação disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/about>. Acesso: 06 jul. 2022.
- <sup>6</sup> Verificado no site da instituição em 08 jul. 2022.
- <sup>7</sup> Cadernos 37 e 38 disponíveis em: [https://issuu.com/gogli/docs/caderno\\_37](https://issuu.com/gogli/docs/caderno_37) e [https://issuu.com/gogli/docs/abea\\_caderno\\_38](https://issuu.com/gogli/docs/abea_caderno_38). Acesso: 11 mar. 2022. Demais Cadernos disponíveis em: [https://www.abea.org.br/?page\\_id=156](https://www.abea.org.br/?page_id=156). Acesso: 02 fev. 2022.
- <sup>8</sup> A disponibilidade coincidiu com o recorte temporal da pesquisa, de 10 anos; ainda assim, foram realizados contatos por mensagem eletrônica com o objetivo de conseguir acesso aos demais cadernos, porém estes contatos não foram retornados.
- <sup>9</sup> Em 08 jul. 2022.
- <sup>10</sup> O levantamento foi realizado em março e o evento foi realizado em maio de 2022. A última atualização da pesquisa ocorreu em 08 jul. 2022.
- <sup>11</sup> Verificado em 11 mar. 2022.
- <sup>12</sup> Anais no projetdata. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1>. Acesso: 02 fev. 2022.
- <sup>13</sup> Anais da última edição indisponíveis. Consulta em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1>. Acesso: 05 jul. 2022.
- <sup>14</sup> Pesquisa em 02 mar. 2023.
- <sup>15</sup> Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/179/browse?type=department&order=ASC&rpp=20&value=ARQ+-+ESCOLA+DE+ARQUITETURA>. Acesso: 02 mar. 2023.
- <sup>16</sup> Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/11889>. Acesso: 02 mar. 2023.
- <sup>17</sup> Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/>. Acesso: 02 mar. 2023.
- <sup>18</sup> Contactamos a faculdade, por e-mail, em 02 mar. 2023 sobre a existência de um repositório. Ainda sem retorno em 10 mar. 2023.
- <sup>19</sup> Disponível em: <https://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso: 03 mar. 2023.
- <sup>20</sup> Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>. Acesso: 10 mar. 2023.
- <sup>21</sup> Pesquisa em: <https://www2.ufmg.edu.br/santaluzia>. Acesso: 30 nov. 2022
- <sup>22</sup> Pesquisa em: <https://sites.arq.ufmg.br/ea/noticias-2/>, <https://drive.google.com/file/d/1Z48JXTmSOWDvUGyZxpwQG8xWN92RfuVs/view> e <https://sites.arq.ufmg.br/ea/pesquisa/gp/>. Acesso: 30 nov. 2022.
- <sup>23</sup> Pesquisa em: [https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt\\_BR&id=2000005](https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=2000005). Acesso: 30 nov. 2022.
- <sup>24</sup> Pesquisa em: <https://portal.unila.edu.br/graduacao/arquiteturaeurbanismo>. Acesso: 30 nov. 2022. Pesquisa em [https://sigarra.up.pt/faup/pt/noticias\\_geral.lista\\_noticias](https://sigarra.up.pt/faup/pt/noticias_geral.lista_noticias). Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>25</sup> Pesquisa em: <https://www.fa.ulisboa.pt/index.php/pt/agenda/noticias-2?start=0>. Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>26</sup> Pesquisa em: <https://www2.ufmg.edu.br/santaluzia/ensino-1/corpo-docente>. Acesso: 30 nov. 2022.
- <sup>27</sup> Pesquisa em: <https://sites.arq.ufmg.br/ea/pessoas/corpo-docente/>. Acesso: 30 nov. a 02 dez. 2022.
- <sup>28</sup> Livro disponível em: [https://issuu.com/studiomolho/docs/miolo\\_final](https://issuu.com/studiomolho/docs/miolo_final). Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>29</sup> Pesquisa em: <https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/departamento/professores.jsf?id=54>. Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>30</sup> Pesquisa em: <https://portal.unila.edu.br/graduacao/arquiteturaeurbanismo/grade-e-corpo-docente>. Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>31</sup> Pesquisa em: <https://www.fa.ulisboa.pt/index.php/pt/cursos/mestradointegrado/arquitetura/especializacao-em-arquitetura>. Acesso: 08 fev. 2023.
- <sup>32</sup> Pesquisa em: [https://sigarra.up.pt/faup/pt/func\\_geral.formquery](https://sigarra.up.pt/faup/pt/func_geral.formquery). Acesso: 08 fev. 2023.

NOTA DO EDITOR (\*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade dos autores.