

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5



Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

 **Atena**
Editora

Ano 2019

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

A Produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas 5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

P964 A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas 5 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A produção do conhecimento nas ciências sociais aplicadas; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-296-8

DOI 10.22533/at.ed.968192604

1. Abordagem interdisciplinar do conhecimento. 2. Ciências sociais – Pesquisa – Brasil. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.

CDD 307

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Os textos são um convite a leitura e reúnem autores das mais diversas instituições de ensino superior do Brasil, particulares e públicas, federais e estaduais, distribuídas entre vários estados, socializando o acesso a estes importantes resultados de pesquisas.

Os artigos foram organizados e distribuídos nos 5 volumes que compõe esta coleção, que tem por objetivo, apresentar resultados de pesquisas que envolvam a investigação científica na área das Ciências Sociais Aplicadas, sobretudo, que envolvam particularmente pesquisas em Administração e Urbanismo, Ciências Contábeis, Ciência da Informação, Direito, Planejamento Rural e Urbano e Serviço Social.

Neste 5º volume, reuni o total de 30 artigos que dialogam com o leitor sobre os mais diversos temas que envolvem as Ciências Sociais Aplicadas. Dentre estes temas, podemos destacar arquitetura, produção rural, contabilidade ambiental, design, economia solidária, bibliométrica e cadeia, políticas públicas, ocupação do solo, trabalhador, gestão de pequenas empresas, gestão de pessoas, auditoria governamental e desenvolvimento industrial.

Assim fechamos este 5º volume do livro “A produção do Conhecimento nas Ciências Sociais Aplicadas” e esperamos poder contribuir com o campo acadêmico e científico, trabalhando sempre para a disseminação do conhecimento científico.

Boa leitura!

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A EFICIÊNCIA DA VENTILAÇÃO CRUZADA NA ARQUITETURA	
Paula Scherer Mariela Camargo Masutti	
DOI 10.22533/at.ed.9681926041	
CAPÍTULO 2	5
ARQUEOLOGIA E ESTRUTURALISMO; CAMINHOS E DESCAMINHOS	
Pedro Ragusa	
DOI 10.22533/at.ed.9681926042	
CAPÍTULO 3	19
BRICS NA AMÉRICA LATINA: A EMERGÊNCIA DE UMA NOVA GOVERNANÇA GLOBAL	
Gabriel Galdino Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.9681926043	
CAPÍTULO 4	23
CÁLCULO DO ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA PARA A EXPORTAÇÃO DA SOJA EM GRÃOS DO ESTADO DA BAHIA DE 2004 A 2014	
Ivanessa Thiane do Nascimento Cavalcanti Juliana Freitas Guedes Rêgo	
DOI 10.22533/at.ed.9681926044	
CAPÍTULO 5	37
CARACTERÍSTICAS DETERMINANTES DA LEGIBILIDADE DAS NOTAS EXPLICATIVAS DE EMPRESAS BRASILEIRAS	
Guilherme de Freitas Borges Ilírio José Rech	
DOI 10.22533/at.ed.9681926045	
CAPÍTULO 6	58
CHÁCARA WOLF: ENTRE A MODERNIDADE E A TRADIÇÃO	
André Frota Contreras Faraco	
DOI 10.22533/at.ed.9681926046	
CAPÍTULO 7	70
CONSUMO E VARIEDADE DE PIMENTAS POR REGIÕES DO BRASIL	
Talita Campos de Lima Barbosa Claudia Maria de Moraes Santos	
DOI 10.22533/at.ed.9681926047	
CAPÍTULO 8	79
CONTABILIDADE AMBIENTAL: UM ENFOQUE SOBRE SUA DEFINIÇÃO A PARTIR DE TRABALHOS DO CSEAR	
Luana Caroline da Silva Andréia Cittadin Fabricia Silva da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.9681926048	

CAPÍTULO 9	96
CRÉDITO RURAL E EFICIÊNCIA TÉCNICA DA AGROPECUÁRIA DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DA BAHIA	
João Batista Oliveira Lima	
Gervásio Ferreira Santos	
Paulo Nazareno A. Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.9681926049	
CAPÍTULO 10	117
DESIGN SOCIAL: MATERIAIS E PROCESSOS PRODUTIVOS NO DESIGN DE PRODUTOS	
Adilson Santos Brito	
DOI 10.22533/at.ed.96819260410	
CAPÍTULO 11	129
DETECÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOURADOS (MG)	
Rubia Cristina da Silva	
Mirna Karla Amorim da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260411	
CAPÍTULO 12	142
ECONOMIA SOLIDÁRIA: COOPERAÇÃO E AUTOGESTÃO PARA A COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS	
Gisele Quinallia	
Juliene Maldonado Orosco de Andrade	
Edilene Mayumi Murashita Takenaka	
DOI 10.22533/at.ed.96819260412	
CAPÍTULO 13	151
ESTUDO BIBLIOMÉTRICO: ASPECTOS LOGÍSTICOS EM CADEIAS PRODUTIVAS	
José Valci Pereira Rios	
Cristina Vaccari	
Benno Nicolau Bieger	
DOI 10.22533/at.ed.96819260413	
CAPÍTULO 14	164
EUTHANASIA AS PATIENT'S RIGHT	
Rodrigo Tonel	
Guilherme Hammarström Dobler	
Janaína Machado Sturza	
Siena Magali Comassetto Kolling	
Tiago Protti Spinato	
Fernando Augusto Mainardi	
Stenio Marcio Kwiatkowski Zakszeski	
DOI 10.22533/at.ed.96819260414	
CAPÍTULO 15	173
EVIDENCIAÇÃO AMBIENTAL E VALOR DE MERCADO: ESTUDO NAS EMPRESAS DO ISE	
Francisca Francivânia Rodrigues Ribeiro Macêdo	
Raylander José de Azevedo Casciano	
Maria Maciléya Azevedo Freire	
Antônio Rodrigues Albuquerque Filho	
DOI 10.22533/at.ed.96819260415	

CAPÍTULO 16	190
FINANCIAMENTO ÀS EXPORTAÇÕES: IMPACTO DA POLÍTICA DO BNDES DE APOIO ÀS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS NO ANOS 2000	
Danniele Giomo	
DOI 10.22533/at.ed.96819260416	
CAPÍTULO 17	207
INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – A GESTÃO DO CONHECIMENTO	
Jacks Williams Peixoto Bezerra	
DOI 10.22533/at.ed.96819260417	
CAPÍTULO 18	230
KIT EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO E DE FÁCIL ACESSO PARA ENSAIOS ELETROLÍTICOS	
Fabiano Rafael Praxedes	
Gustavo Bizarria Gibin	
DOI 10.22533/at.ed.96819260418	
CAPÍTULO 19	244
MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ABADIA DOS DOURADOS (MG)	
Rubia Cristina da Silva	
João Donizete Lima	
DOI 10.22533/at.ed.96819260419	
CAPÍTULO 20	251
O DESIGN PARAMÉTRICO COMO FERRAMENTA PROJETUAL NA ARQUITETURA E URBANISMO	
Alisson Costa Maidana	
Renan Julio Antunes Matos	
Magali Letícia Brunhauser	
Suelin Luana Reichardt Soares	
Mateus Veronese Corrêa da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260420	
CAPÍTULO 21	261
O ESTRESSE DO TRABALHADOR EM UMA AGÊNCIA BANCÁRIA DE CAMPO GRANDE - MS	
Leonardo Camargo do Carmo	
Flavinês Rebolo	
DOI 10.22533/at.ed.96819260421	
CAPÍTULO 22	277
OS BENEFÍCIOS DO CRM COMO FACILITADOR DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE	
Mariangela Catelani Souza	
Vinicius Rossi Hernandez	
Claudio Roberto Estanislau Rocha	
Julian Carlos da Silva	
Flávia Lindoso de Castro	
Lygia Aparecida das Graças Gonçalves Corrêa	
Elizângela Cristina Begido Caldeira	
Carlos Alípio Caldeira	
Fausto Rangel Castilho Padilha	
Patricia Cristina de Oliveira Brito Cecconi	
DOI 10.22533/at.ed.96819260422	

CAPÍTULO 23	289
OS BENEFÍCIOS EXISTENTES NA GESTÃO DE RELACIONAMENTOS ENTRE PEQUENOS SUPERMERCADISTAS E SEUS FORNECEDORES	
José Ribamar Tomaz Da Silva Filho Rosângela Sarmiento Silva Norberto Ferreira Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.96819260423	
CAPÍTULO 24	304
POSSIBILIDADES DO USO DAS OPERAÇÕES URBANAS CONSORCIADAS COMO INSTRUMENTO DE REGULARIZAÇÃO URBANÍSTICA: O CASO DE BELO HORIZONTE	
Reginaldo Magalhães de Almeida Juliana Lamego Balbino Nizza	
DOI 10.22533/at.ed.96819260424	
CAPÍTULO 25	319
PRÁTICAS DE GESTÃO DE PESSOAS NAS INDÚSTRIAS DE LINGERIE DE JURUAIA – MG	
Liliane Aparecida da Silva Marques. Maria Izabel Ferezin Sares Vinícius Generoso Monteiro	
DOI 10.22533/at.ed.96819260425	
CAPÍTULO 26	331
PRÁTICAS DE ENERGIA RENOVÁVEL EM COMPANHIAS DE ENERGIA ELÉTRICA NOS ESTADOS DE SANTA CATARINA E PARANÁ	
Gabriel Alcides Mariot	
DOI 10.22533/at.ed.96819260426	
CAPÍTULO 27	352
PROPOSTA DE FLUXO CONTÁBIL, GRUPO DE CONTAS E SUBCONTAS PARA O ATIVO BIOLÓGICO NA AVICULTURA DE PRODUÇÃO DE OVOS, CONFORME RECOMENDAÇÕES DO CPC 29	
José Arilson de Souza Elizângela Fernanda Mathias Elder Gomes Ramos Deyvison de Lima Oliveira Wellington Silva Porto	
DOI 10.22533/at.ed.96819260427	
CAPÍTULO 28	367
PROPOSTA DE PAPÉIS DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DE AUDITORIA GOVERNAMENTAL DE CONFORMIDADE	
Romeu Schvarz Sobrinho	
DOI 10.22533/at.ed.96819260428	
CAPÍTULO 29	372
SEGURANÇA ENERGÉTICA BRASILEIRA E INCENTIVOS AO DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL NOS GOVERNOS LULA E DILMA	
Juliana Araújo Gomes Maciel Henry Iure de Paiva Silva	
DOI 10.22533/at.ed.96819260429	

CAPÍTULO 30 389

SISTEMA DE FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA COMO TECNOLOGIA DE SANEAMENTO BÁSICO
EM COMPARAÇÃO AO SISTEMA DE FOSSA NEGRA

[Luciana Silva Nascimento](#)

DOI 10.22533/at.ed.96819260430

SOBRE O ORGANIZADOR..... 403

O DESIGN PARAMÉTRICO COMO FERRAMENTA PROJETUAL NA ARQUITETURA E URBANISMO

Alisson Costa Maidana

Universidade de Cruz Alta, Arquitetura e Urbanismo
Cruz Alta - RS

Renan Julio Antunes Matos

Universidade de Cruz Alta, Arquitetura e Urbanismo
Cruz Alta - RS

Magali Letícia Brunhauser

Universidade de Cruz Alta, Arquitetura e Urbanismo
Cruz Alta - RS

Suelin Luana Reichardt Soares

Universidade de Cruz Alta, Arquitetura e Urbanismo
Cruz Alta - RS

Mateus Veronese Corrêa da Silva

Universidade de Cruz Alta, Arquitetura e Urbanismo
Cruz Alta - RS

RESUMO: O computador facilita bastante a vida das pessoas nas mais diversas áreas, na Arquitetura e Urbanismo isso não é diferente. O processo de projeto passou de manual, com esquadros, lápis e papel, para o indispensável CAD, mas a tecnologia está em constante evolução e os softwares do tipo CAD já foram superados e o básico a se saber atualmente são os do tipo BIM. A partir do surgimento dos

softwares de programação visual, junto com as ideias de projeto generativo, o computador vai passando de ferramenta para um coautor do projeto. O presente artigo trata da questão da mudança de status do computador e mostra um exemplo experimental do uso do plug-in Dynamo para Revit.

PALAVRAS-CHAVE: Evolução Tecnológica. Programação visual. Softwares. Design Paramétrico.

PARAMETRIC DESIGN AS A PROJECTAL TOOL IN ARCHITECTURE AND URBANISM

ABSTRACT: The computer greatly facilitates the lives of people in the most diverse areas, in Architecture and Urbanism this is no different. The design process went from manual, with squares, pencils and paper, to the indispensable CAD, but the technology is constantly evolving and CAD-type softwares have already been overcome and the basic thing to know today are the BIM type. From the emergence of visual programming software, along with the ideas of generative design, the computer goes from being a tool to a co-author of the project. This article addresses the issue of changing computer status and shows an experimental example of using the Dynamo plug-in for Revit.

KEYWORDS: Technological evolution. Visual

1 | INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia permite aos seres humanos uma maior facilidade em relação a vários aspectos da vida, principalmente para diminuir os esforços para a realização de tarefas. Seja através da utilização de ferramentas como uma pá ou uma retroescavadeira para cavar, de métodos de locomoção como o automóvel ou o avião para diminuir o tempo de deslocamento de pessoas e objetos, ou equipamentos que auxiliam na resolução de problemas, como calculadoras e computadores (BRAIDA; COLCHETE FILHO; MAYA, 2018).

Na arquitetura e urbanismo, isso não é diferente. O desenvolvimento da perspectiva linear, por Brunelleschi no século XIV (LANCINI, 2014), por exemplo, permitiu aos arquitetos a previsão da forma e dos aspectos do edifício a ser construído, através de cálculos e desenhos precisos. Posteriormente, com a revolução industrial e o desenvolvimento de novos materiais e métodos, o processo de projeto passa por novas modificações, mas nenhuma se compara com o advento do uso dos computadores como ferramentas ativas de desenvolvimento. Além disso, sua introdução influenciou as relações humanas, através de softwares que auxiliam no desenvolvimento de tarefas, devido à quantidade infinitamente maior de cálculos realizado por seu processamento, em comparação com a mente humana.

A partir da introdução dos computadores no cenário industrial, o computador começa a ser utilizado como ferramenta na arquitetura, como parte do processo de realização de projetos arquitetônicos, uma vez que apresenta inúmeras vantagens se comparado a realização do desenho técnico feito de forma manual. A introdução da plataforma Computer Aided Design - CAD, ou Desenho assistido por computador (DAC), nos anos 80 passa a ser amplamente difundido pelos profissionais sendo ainda muito utilizado no cenário atual. Com a difusão desta tecnologia, o computador se torna dessa forma, uma ferramenta que contribui para a diminuição do tempo despendido à realização de projetos de arquitetura, uma vez que, entre outras coisas, diminui os retrabalhos dos projetistas, frente as constantes alterações inerentes ao processo projetual (POLONINI, 2014).

As mudanças na tecnologia de desenvolvimento de projeto passaram a ser modificadas na década de 80, com o desenvolvimento do Building Information Modeling – BIM, ou Modelagem da Construção Através da Informação. Esta tecnologia proporciona que os projetos não sejam apenas representações gráficas, mas uma simulação do edifício a ser construído, apresentando maior fidelidade, incluindo parâmetros informativos de todos os materiais e métodos utilizados na construção. Além disso, a plataforma BIM proporciona o gerenciamento durante e após a construção do edifício, centralizando um grande número de informações em um único local.

Como surgimento da plataforma BIM e de seu desenvolvimento estar diretamente relacionado a parâmetros computacionais, os computadores, por terem grande capacidade de processamento de variáveis complexas, permitiram o surgimento de ferramentas que permitiram a manipulação dos parâmetros desenvolvidos, de forma a agilizar e aumentar a produtividade. Estas ferramentas, possibilitam o uso de conceitos de modelagem generativa, que além de possibilitar a otimização dos trabalhos, faz o que antes muito difícil.

Os parâmetros como a posição do sol, a quantidade de aberturas, a ventilação, e outros aspectos relacionados ao edifício, são utilizados pelo computador, por exemplo, para gerar alternativas de formas para o melhor aproveitamento da luz natural e conseqüente menor uso de condicionadores de ar, aliando estética e funcionalidade definidos por algoritmos criados pelos próprios arquitetos.

Desta forma, o presente artigo busca demonstrar a possibilidade do design paramétrico no desenvolvimento de painéis de fachada complexos, onde o computador passa atuar não apenas como uma ferramenta de elaboração do processo projetual, mas como um “coautor” (MELLO, 2017).

2 | METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada através de artigos, sites e livros, tendo por base desses recursos, introduz o assunto com caráter de revisão bibliográfica. De modo que não busca nenhuma hipótese inovadora, mas por meio desse artigo, analisa fatos expostos por outros autores buscando entender melhor os novos modos de projetar arquitetura e ainda propõe um experimento de geração de uma fachada fictícia com os softwares Dynamo e Revit.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A utilização de linguagem paramétrica para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos e urbanístico possui uma estreita relação com a evolução das tecnologias da plataforma BIM. Uma vez que nela existam objetos que possuem variáveis que influenciam na sua geometria, seja com dimensões, materiais, fórmulas matemáticas, etc, chamados de parâmetros. Em outras palavras, existe um modelo base de objeto, como uma mesa, uma porta, um piso, com as possibilidades de mudança de seus atributos através dos parâmetros criando os tipos diferentes para cada modelo.

Ao processo de se ter objetos com variáveis manipuláveis pelo usuário, dá-se o nome de parametrização, e tais objetos são chamados de objetos paramétricos. No caso da arquitetura isso pode incluir as dimensões, materiais, transmitância térmica, transparência, camadas de revestimentos, relações entre dimensões, dados de identidade, fabricante, custo, etc. de qualquer elemento construtivo do projeto

(MELLO, 2017).

O uso de parâmetros para a definição da geometria dos objetos, já vinha sendo usado há muito tempo, de forma intuitiva, desde o uso das pranchetas pelos projetistas, ou através do uso na plataforma CAD. A ideia do design paramétrico já vem de meados dos anos 80, mas apenas recentemente a sua realização vem sendo possível, devido a principalmente ao poder de processamento dos computadores, que permite visualização, quase imediata, das possibilidades formais derivadas das alterações dos parâmetros e do imenso volume de dados processados (LANCELLE, 2018).

As ferramentas de desenho paramétrico surgiram como forma de superar os limites impostos pelos softwares de modelagem disponíveis. Atualmente, o software mais utilizado é o Rhinoceros, onde a modelagem paramétrica é possível através de extensões como o Grasshopper 3D, Ladybug, Honeybee, entre outros. Sua vinculação a plataforma BIM acontece com os dois principais softwares do mercado ARCHICAD, produzido pela Graphisoft e o Revit, pela Autodesk (PENALVA, 2017).

O design paramétrico possibilita a automação de rotinas repetitivas e trabalhosas, uma vez que é possível criar as instruções para os programas seguirem determinando dos passos necessários. Em outras palavras, é possível, por exemplo, exportar imenso volume de dados existentes, em algum projeto, para uma tabela do Excel, organizadas do modo preferível com apenas alguns cliques.

Um uso mais complexo dos plug-ins vem de conceitos, já mais antigos e que agora se tornam possíveis, que usa os computadores para a criação de edifícios através de parâmetros previamente escolhidos buscando, por exemplo, a forma ideal para o melhor aproveitamento da luz natural ou auxiliar na forma que apresenta o menor custo (BRITO; FERREIRA, 2017), por exemplo, que são chamados de sistemas generativos.

Sistemas generativos são algoritmos, ou processos baseados em regras, que a partir dos quais várias soluções podem ser criadas. As regras de um processo generativo incluem parâmetros variáveis que, quando aplicados a um modelo inicial é possível derivar um vasto leque de configurações orientadas para os objetivos de Projeto (FASOULAKI, 2008).

O processo generativo possui diferentes tipos de controle desde os processos totalmente automatizados até os de controle manual. A forma do objeto sempre fomentou a discussão histórica na teoria e na prática da Arquitetura, contudo após a implementação destes sistemas, a exploração e a inovação formal ganhou uma grande preponderância na produção arquitetônica contemporânea. Destacam-se: Cellular Automata, L-systems, Fractais, Diagramas de Voronoi e Gramáticas de Forma (SANTOS, 2009).

Os algoritmos organizam ações, variáveis utilizando estruturas condicionais. Estas estruturas permitem criar ciclos repetitivos associados a processos de decisão entre outros. A estrutura condicional é graficamente visível e utiliza variáveis e

operações definidos explicitamente para obter resultados. Através dos conceitos matemáticos é possível gerar formas de fachadas e coberturas e qualquer outro local do edifício, alterando os valores dos parâmetros de acordo com a intenção plástica do arquiteto (HENRIQUES,2016 p.11).

O projeto do Estádio *Bird-nest* projetado por Herzog & Meuron na China (2002-8), foi desenvolvido com o auxílio do design algorítmico para geração, simulação, preparação da informação e fabricação digital das estruturas da edificação. Sem a sua utilização este projeto dificilmente seria possível, sendo inviável a concepção e a construção devido ao tempo e recursos necessários (HENRIQUES, 2016 p.11).

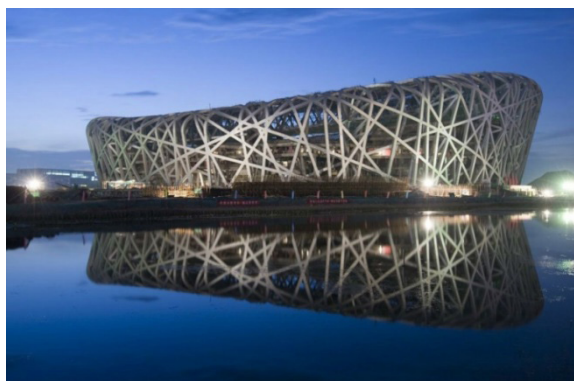


Figura 01- Bird-nest

Fonte: Arch20.

Os sistemas generativos também podem ser baseados na lógica, destacando-se nesse item as gramáticas de diferentes tipos como os sistemas de produção de Post, a gramática gerativa de Chomsky, as pattern grammars de Fu e as shape grammars de Stiny. Inclui-se também os sistemas que usam operações lógicas, como operações de simetria, combinatória, parametrização, e teoria dos grafos. Além disso, podem ser baseados na biologia, que são os denominados algoritmos evolutivos, os autômatos celulares e os sistemas auto-organizados e os fractais fazem parte desse tipo, esses últimos inspiram-se em formatos existentes na natureza (KNIGHT, 2011 apud CELANI; VAZ; PUPO, 2013).

Como exemplo do uso dessa tecnologia pode-se citar o Projeto do escritório da Autodesk em Toronto, e o edifício MaRS projetado pelo estúdio de arquitetura The Living, onde os dados foram obtidos a partir de relato dos funcionários, sendo usados como variáveis do projeto e manipulados pelos algoritmos gerando desse modo uma infinidade de resultados (MELLO, 2017).

A SUBdV Arquitetura desenvolveu um projeto de uma fábrica de brinquedos em Taboão da Serra, São Paulo, mostrando as vantagens dessa tecnologia. A elaboração da planta dos volumes foi realizada com a computação paramétrica, simulação ambiental e fabricação digital, com o método High Low que trouxe melhorias na fachada proporcionando um maior conforto ambiental (ARQUITETURA..., 2015).



Figura 02- Fachada da fábrica

Fonte: Archdaily, 2017.

É possível ainda vincular o design paramétrico ao urbanismo. Fundamentando-se nos sistemas de desenho paramétrico, nos quais conforme Silva e Amorim “são os parâmetros de um determinado objeto que são declarados e não a sua forma”, ou seja, o foco não é a forma em si, mas os parâmetros que a geram. Os sistemas paramétricos possibilitam ainda gerar, rapidamente, diferentes alternativas de desenho a partir da simples alteração de valores de um parâmetro particular, permitindo deste modo a geração de diferentes cenários arquitetônicos e urbanos para serem posteriormente avaliados, facilitando a tomada de decisão durante o processo de criação (SILVA; AMORIM, 2010).

Neste sentido, como forma de demonstrar as possibilidades do design paramétrico, propôs-se o desenvolvimento experimental de um modelo de painel complexo para a fachada de uma edificação fictícia. O objetivo foi a obtenção do controle da entrada de luz através da inserção de parâmetros para definição da porcentagem de abertura desejada no painel. O código em questão foi desenvolvido no software Dynamo, na versão 2, e Revit, na sua versão 2019, onde a ideia era instanciar objetos fictícios, alternando entre elementos transparentes e opacos, em forma aleatória definida pelo código.

Para a criação do código foi previamente modelado o elemento base do componente, um paralelepípedo criado com o modelo de família do tipo adaptativa do Revit, apenas para fins de representação, com um parâmetro de material específico.

O funcionamento se dá da seguinte forma: o primeiro passo é a seleção da superfície para instanciar os objetos, a partir dela há uma função dentro do código onde gera uma malha com a quantidade de linhas horizontais verticais definidas pelo usuário. A rotina então pega o total de elementos que a malha vai conter, calcula o número de elementos opacos e translúcidos, baseados no valor previamente escolhido pelo usuário, junta tudo e randomiza com uma função que pede um parâmetro numérico para gerar diferentes randomizações. Cada posição da malha recebe o valor de zero ou um. O último passo é a própria inserção dos blocos em suas posições, conforme a

ordem estabelecida.

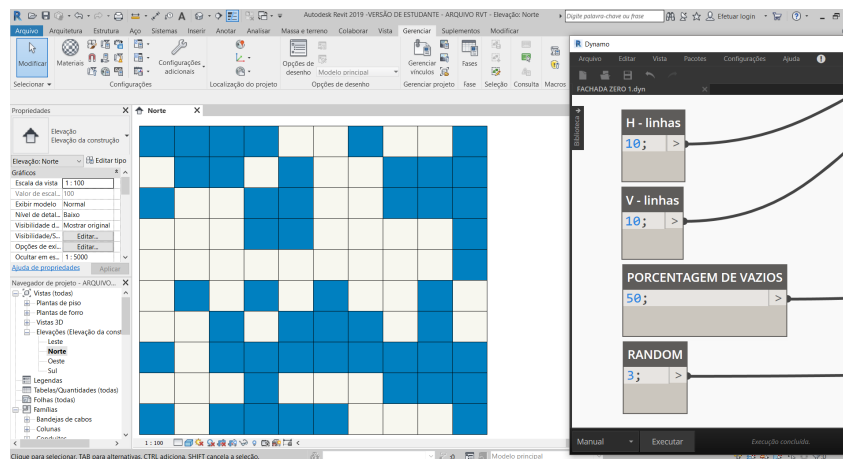


Figura 03 - Dynamo

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

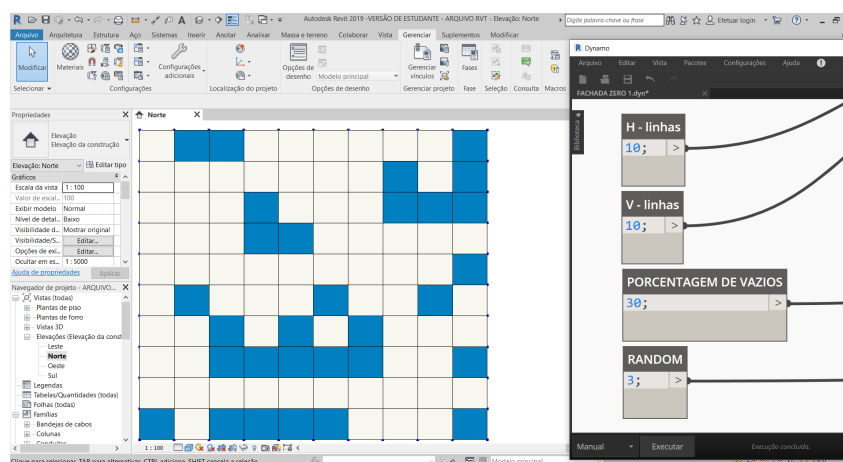


Figura 04 - Dynamo

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

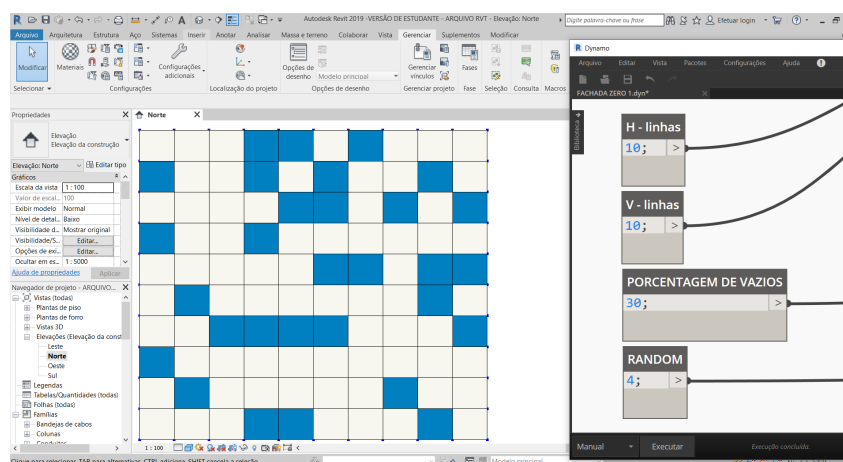


Figura 05 - Dynamo

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Com isso, o usuário deve apenas escolher os valores da quantidade de

elementos horizontais e verticais, nas figuras 3, 4 e 5 aparecem com o nome de “H – linhas” e “V – linhas”, a porcentagem de área translúcida chamada nas figuras de “PORCENTAGEM DE VAZIOS”, e o último chamado “RANDOM”, que no caso de querer outra ordem dos elementos é necessário apenas colocar outro número.

É possível ter o mesmo resultado do experimento com a inserção manual dos elementos, mas, com a sua realização, é possível notar a imensa facilidade e praticidade para se elaborar diferentes desenhos e formas, em comparação com a inserção manual dos elementos, uma vez que a única necessidade é elaborar a rotina e depois inserir os valores para chegar ao resultado desejado.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A forma como projetamos atualmente está sofrendo alterações significativas e para que possamos nos adaptar a essas mudanças temos que encarar de uma maneira diferente e o computador não poderá mais ser visto como uma simples ferramenta para elaborar projetos. A arquitetura paramétrica desenvolve plantas baseado em referências como carta solar e ventos predominantes que são estudados pelo programa produzindo formas geométricas, por exemplo.

As tecnologias paramétricas, que tem mantido a Modelagem da Informação da Construção, são muito importantes no desenvolvimento do Projeto generativo uma vez que os algoritmos determinam diversas opções de projeto mostrando os passos e os métodos que deverão ser seguidos dando origem à geometria, cujos valores variam sustentando essas regras e modificando os resultados.

Os sistemas generativos de projetos fazem com que os computadores transformam-se em parceiros de projetos devido à eficiência em operar uma série de dados proporcionando tais abordagens. O projeto generativo fundamenta-se nos resultados que se pretende atingir através de parâmetros e algoritmos verificando várias possibilidades e inúmeras soluções viáveis podendo dessa forma escolher o melhor caminho a seguir. Com esse método, o projetista conta com mais oportunidades e ferramentas para executar o seu trabalho.

O computador realiza operações matemáticas rapidamente e isso torna possível a execução de edificações mais complexas. Esse tipo de edificação tem atraído a atenção dos futuros arquitetos. Percebe-se, com o experimento realizado, que o uso de rotinas para gerar as formas ou desenhos traz uma facilidade e praticidade muito grande se comparado com o manualmente confirmam a tese.

A produtividade é o principal fator a se levar em consideração, uma vez que foi verificado que as mudanças necessárias nas etapas de projeto e definição de partido são muito menos trabalhosas necessitando apenas da mudança dos parâmetros e clicando para a rotina fazer o trabalho. Isso se aplica a todos os tipos de aplicação possíveis a esses plug-ins de modelagem.

Deste modo, os softwares como o Dynamo ou o Grasshopper são grandes aliados aos arquitetos, já que através deles é possível determinar a forma através de formulas com seus parâmetros variando de acordo com o gosto de cada usuário. Mas não apenas isso, a coautoria do computador na arquitetura se torna presente e todos os benefícios de seu uso vem junto como a praticidade, a produtividade, definindo por consequência o modo como se encara o uso do computador na concepção projetual.

REFERÊNCIAS

BRAIDA, Frederico; COLCHETE FILHO, Antonio; MAYA, Patricia. **Inovações tecnológicas na Arquitetura e no Urbanismo: desafios para a prática projetual**. Disponível em: <http://www.ufjf.br/frederico_braida/files/2011/02/2006_Inovações-tecnológicas-na-Arquitetura.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

BRITO, Bruno L. de; FERREIRA, Emerson A. M.; Costa, Dayana B. **Estimativas de custos com base em BIM e algoritmos generativos para decisões de projeto**. 2017. Disponível em: <http://marketingaumentado.com.br/sbtic/files/2017/paper_60.pdf> Acesso em: 20 ago. 2018.

CELANI, Gabriela; VAZ, Carlos; PUPO, Regiane. **Sistemas generativos de projeto: classificação e reflexão sob o ponto de vista da representação e dos meios de produção**. 2013. Disponível em: <<http://rbeg.net/artigos/artigo2.pdf>>. Acesso em 21 de agosto 2018.

FLORIO, Wilson. **Modelagem paramétrica, criatividade e projeto: duas experiências com estudantes de arquitetura**. 2011. Disponível em: <www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/download/51010/55077/0> · Arquivo PDF >. Acesso em: 18 de agosto 2018.

HENRIQUES, Gonçalo de Castro. **Arquitetura algorítmica: Técnicas, processos e fundamentos**. Disponível em: <<https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-4/SESSAO%2039/S39-00-HENRIQUES,%20G.pdf>> Acesso em 25 de ago. 2018.

INTERVENÇÕES ARQUITETÔNICAS. **Arquitetura paramétrica**. 2013. Disponível em: <<http://intervencoesarq.blogspot.com/2013/06/arquitetura-parametrica.html>>. Acesso em: 19 de agosto 2018.

LANCELLE, Luis. **Iluminação e modelagem paramétrica**. Disponível em: <https://www.lumearquitetura.com.br/lume/Upload/file/pdf/Ed67/At%20-%20Ilumina%C3%A7%C3%A3o%20e%20modelagem%20param%C3%A9trica%20ed_67.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LANCINI, Giulia Carvalho. **Brunelleschi e o Desenho de arquitetura**, 2014. Disponível em: <<https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/Relatorio-final-Brunelleschi-e-o-desenho-arquitetonico.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

MAPA DA OBRA. **Arquitetura paramétrica é uma opção sustentável para fachadas de bloco de concreto**. 2015. Disponível em: <www.mapadaobra.com.br/negocios/arquitetura-parametrica-conheca-as-vantagens/>. Acesso em: 20 de agosto 2018.

MELLO, Bianca Ricardo de. **Do projeto paramétrico ao projeto generativo – parte 1: o que é projeto generativo**. 2017. Disponível em: <<http://blogs.autodesk.com/mundoaec/projeto-generativo-parte-1/>>. Acesso em: 20 de agosto 2018.

MELLO, Bianca Ricardo de. **Do projeto paramétrico ao projeto generativo – parte 2: projeto algorítmico e dynamo**. 2017. Disponível em: <<http://blogs.autodesk.com/mundoaec/projeto-generativo-parte-2/>>. Acesso em: 20 de agosto 2018.

PENALVA, Adônis. **O que é design paramétrico e por que você deve aprender sobre isso**. 2017. Disponível em: <<https://carreiradearquiteto.com/2017/02/08/o-que-e-design-parametrico-e-porque-voce-deve-aprender-sobre-isso/>>. Acesso em: 19 de agosto 2018.

POLONINI, Flavia Biccas da Silva. **A modelagem paramétrica na concepção de formas curvilíneas da arquitetura contemporânea**. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/15339/1/Mestrado-Flavia%20Biccas-2014.pdf>>. Acesso em 25 ago. 2018.

SANTOS, Luís Filipe Batista Silveira dos. **Sistemas generativos de projecto: integração de ferramentas digitais no projecto de arquitectura aplicação ao caso de estudo: a casa pátio da Medina de Marrakech**. 2009. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395139490927/Dissertacao_Luis_48942.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

SILVA, R.C., AMORIM, L.M.E. **Urbanismo paramétrico: emergência, limites e perspectivas de nova corrente de desenho urbano fundamentada em sistemas de desenho paramétrico**. In VIRUS. N. 3. São Carlos: Nomads.usp. 2010. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus03/submitted/layout.php?item=2&lang=pt>>. Acessado em: 22/08/2018.

TRONCOSO, Ursula. **Com arquitetura paramétrica, SUBdV mistura tecnologia de projeção com assentamento manual de blocos de concreto em anexo de fábrica de brinquedos de Taboão da Serra, SP**. 2015. Disponível em: <<http://au17.pini.com.br/arquitetura-urbanismo/252/com-arquitetura-parametrica-subdv-mistura-tecnologia-de-projetacao-com-assentamento-339066-1.aspx>>. Acesso em: 18 de agosto 2018.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-296-8

