



Vanessa Campana Vergani de Oliveira
(Organizadora)

A EVOLUÇÃO

DO DESIGN

GRÁFICO

Atena
Editora
Ano 2019

Vanessa Campana Vergani de Oliveira

(Organizadora)

A Evolução do Design Gráfico

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © da Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação e Edição de Arte: 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)	
E93	<p>A evolução do design gráfico [recurso eletrônico] / Organizadora Vanessa Campana Vergani de Oliveira. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-196-1 DOI 10.22533/at.ed.961191803</p> <p>1. Artes gráficas. 2. Desenho (Projetos). 3. Projeto gráfico (Tipografia). I. Oliveira, Vanessa Campana Vergani de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 741.6</p>
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

Um pensamento, um cérebro em funcionamento constante e intenso, uma ebulição de sentimentos, tentando entender o que estava acontecendo e como poderia sobreviver. O design surgiu para adaptar de forma radical todas as áreas. Veremos ao decorrer desse livro, as diferentes formas de como o ele interage, como permeia de forma sutil e as vezes escancarada todas as questões da nossa vida.

O processo pode parecer complexo, porém é simples: diante de um problema, o ele elabora hipóteses e toma uma decisão que geram coisas que nos protegem, alimentam ou nos elevam. Essa é a capacidade de tornar tangível uma intenção de transformação. O designer imagina, projeta e desenvolve os mais variados processos para materializar pensamentos, criar o artificial, aquilo que se opõe ao natural. O design é a medida do homem na natureza.

O design se entranhou na evolução do homem, como uma habilidade tão essencial que nem percebemos a sua presença. O design amparou o homem a arquitetar linguagem e códigos pelos quais nós nos expressamos. A criatividade humana encontrou no design a sua ferramenta favorita e incorporou-a nas mais diversas disciplinas.

Este livro pretende fortalecer o design, colaborando para a maior aventura exploratória da humanidade que somente começou: o conhecimento do cérebro como fonte de riquezas inesgotáveis.

VANESSA CAMPANA VERGANI DE OLIVEIRA.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
21ST CENTURY GRAPHIC DESIGN IN EVOLUTION: FROM ELECTRON MICROSCOPE TO DIGITAL IN ARCHITECTURE	
Alberto T. Estévez	
DOI 10.22533/at.ed.9611918031	
CAPÍTULO 2	19
A NARRATIVA VISUAL EM LIVROS ÁGRAFOS	
José Salmo Dansa de Alencar	
Luiz Antonio Luzio Coelho	
DOI 10.22533/at.ed.9611918032	
CAPÍTULO 3	33
BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE PROTÓTIPOS DE BAIXA FIDELIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	
João Gabriel Guedes Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.9611918033	
CAPÍTULO 4	47
DA PROTOTIPAGEM AO DIY: CRIAÇÃO DE MOBILIÁRIO DE BAIXO CUSTO A PARTIR DE MODELAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS	
Micke Rogério Gomes	
Sérgio de Lima Saraiva Junior	
Diogo Ribeiro Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.9611918034	
CAPÍTULO 5	57
DESIGN DE SISTEMAS DINÂMICOS DE INFORMAÇÃO: “MODELO DE RELAÇÕES” PARA PROMOVER A RESILIÊNCIA E COMBATER A SUPREMACIA DO INDIVÍDUO PRODUTOR SOB O INDIVÍDUO INTERPRETADOR	
José Neto de Faria	
DOI 10.22533/at.ed.9611918035	
CAPÍTULO 6	71
DESIGN E EDUCAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA INTERDISCIPLINAR PARA A ESCRITA MANUAL CURSIVA NA ERA DOS NATIVOS DIGITAIS	
Juliana Oliveira Guimarães	
Sérgio Antônio Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9611918036	
CAPÍTULO 7	82
DISPOSITIVOS ESTRATÉGICOS DE DESIGN SOCIAL EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE IDENTIDADE LOCAL	
Anna Lúcia dos Santos Vieira e Silva	
Emilio Augusto Gomes de Oliveira	
Carlos Eugênio Moreira de Sousa	
Filipe Garcia Macambira	
Lara Dias Monteiro Josino	
Vitor Vieira Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.9611918037	

CAPÍTULO 8 96

EDIFICAÇÃO MODULAR: ESTUDO DE CASO E PROTÓTIPO DE UM SISTEMA CONSTRUTIVO DE CÓDIGO ABERTO UTILIZANDO PROTOTIPAGEM RÁPIDA

Cristiana Griz
Natalia Queiroz
Carlos Nome

DOI 10.22533/at.ed.9611918038

CAPÍTULO 9 113

ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO DA REGIONAL GRANDE IBES, MUNICÍPIO DE VILA VELHA – ES

Larissa Leticia Andara Ramos
Rhaiani Vasconcellos de Almeida Trindade
Suzany Rangel Ramos
Luciana Aparecida Netto de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.9611918039

CAPÍTULO 10 129

EXPLICITANDO A ESTRUTURA DO PRÉDIO EM MODELOS BIM

José Luis Menegotto

DOI 10.22533/at.ed.96119180310

CAPÍTULO 11 146

HABITAÇÃO PARA TODOS: UMA APLICAÇÃO DA GRAMÁTICA DA FORMA E SINTAXE ESPACIAL PARA ANÁLISE DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Elton Cristovão da Silva Lima
Leticia Teixeira Mendes
Cristiana Maria Sobral Griz

DOI 10.22533/at.ed.96119180311

CAPÍTULO 12 159

O DEBATE SOBRE A CASA SIMPLES A PARTIR DOS ESCRITOS DE LINA BO BARDI

Maria Izabel Rêgo Cabral
Virginia Pereira Cavalcanti
Evandro Alves Barbosa Filho

DOI 10.22533/at.ed.96119180312

CAPÍTULO 13 176

O GERENCIAMENTO DE CACHORROS ABANDONADOS ATRAVÉS DO DESIGN DE SERVIÇO: PROJETO CÃO CUIDADO

Mariana Aparecida Schiavon
Gilberto Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.96119180313

CAPÍTULO 14 181

ORGANIZAÇÕES EM REDE, ECOSSISTEMAS CRIATIVOS E DESIGN ESTRATÉGICO PARA PRODUZIR INOVAÇÃO

Felipe Kanarek Brunel

DOI 10.22533/at.ed.96119180314

CAPÍTULO 15 194

PROJETANDO O ARCHBRICKS, UM JOGO DE BLOCOS DE MONTAR: DO DESIGN GRÁFICO À FABRICAÇÃO DIGITAL

Frederico Braidá
Janaina Mendes de Castro
Cheyenne Azevedo Barros
Izabela Ferreira e Silva
Icaro Chagas da Silva
Luiz Antônio Rozendo Pereira
Isabela Ruback Cascardo de Almeida
Laís de Almeida Freitas Moraes
Rafael Henriques Campos Dias

DOI 10.22533/at.ed.96119180315

CAPÍTULO 16 206

REFERÊNCIAS DIGITAIS PARA VISUALIZAÇÃO DE POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO ARQUITETÔNICO

Felipe Etchegaray Heidrich

DOI 10.22533/at.ed.96119180316

CAPÍTULO 17 215

TRANSMEDIA STORYTELLING APPLIED TO DESIGN FOR EDUCATION

Luisina Palavecino
Gustavo Porta

DOI 10.22533/at.ed.96119180317

SOBRE A ORGANIZADORA.....226

21ST CENTURY GRAPHIC DESIGN IN EVOLUTION: FROM ELECTRON MICROSCOPE TO DIGITAL IN ARCHITECTURE

Alberto T. Estévez

Universitat Internacional de Catalunya
ESARQ / iBAG-UIC Barcelona
Barcelona – Spain

RESUMO: Evidentemente, a evolução do design gráfico depende, em primeiro lugar, de novas ideias que surgem. Mas também está ligado à evolução das possibilidades que os avanços tecnológicos permitem, porque cada melhoria permite muitas e diferentes ideias. No início do século XXI as técnicas relacionadas com a biologia e a computação fizeram a sua revolução, agora, estas técnicas estão disponíveis para serem introduzidas também na evolução do design gráfico. Isto é o que este capítulo é sobre. Por outro lado, a organização de uma massa amorfa de células em um nível estrutural inicial é relevante para o arquiteto. Como os seres vivos, a arquitetura também deve responder a estresses estruturais e econômicos seguindo a lei da eficiência. Podemos aprender este processo da natureza (ou seja, bio-aprendizagem). No entanto, o nível estrutural inicial de vida só pode ser observado usando um microscópio eletrônico. Assim, o microscópio eletrônico se torna uma ferramenta útil para a pesquisa arquitetônica em um nível mais profundo, que não é apenas *form finding*, que é genético, e mas com a possibilidade de

ser usado em design gráfico. Este capítulo apresenta exemplos desta abordagem através da qual procuramos descobrir, analisar e avaliar as estruturas microscópicas de plantas e animais. Com base no conhecimento que obtemos, utilizamos estratégias computacionais, incluindo as morfogenéticas, para projetar projetos arquitetônicos digitalmente, para encontrar novas formas de design gráfico, participando de sua evolução.

PALAVRAS-CHAVE: Bio-aprendizagem; Estratégias computacionais; Arquitetura bio-digital; Parametricismo; Organicismo digital.

ABSTRACT: Of course, the evolution of the graphic design depends, first, on new ideas that emerge. But it is also linked to the evolution of the possibilities that technology advances allow, because every improvement allows many and different ideas. At the beginning of the 21st century the techniques related with biology and computation made its revolution, thus, now these techniques are available for being introduced also in the evolution of graphic design. This is what this chapter is about. On the other hand, the organization of an amorphous mass of cells into an initial structural level is relevant for the architect. As living beings do, architecture must also respond to structural and economic stresses following the law of efficiency. We can learn this process

from nature (i.e., bio-learning). However, the initial structural level of life can only be observed using an electron microscope. Thus, the electron microscope becomes a useful tool for architectural research in a deeper level that it is not only form finding, that is genetic, and with the possibility to be used on graphic design. This chapter presents examples of this approach through which we seek to discover, analyse and evaluate the microscopic structures of plants and animals. Based on the knowledge we gain, we use computational strategies, including morphogenetic ones, to digitally design architectural projects, to find new ways for graphic design, participating in its evolution.

KEYWORDS: Bio-learning; Computational strategies; Bio-digital architecture; Parametricism; Digital organicism.

1 | INTRODUCTION

Of course, the evolution of the graphic design depends, first, on new ideas that emerge. But it is also linked to the evolution of the possibilities that technology advances allow, because every improvement allows many and different ideas. At the beginning of the 21st century the techniques related with biology and computation made its revolution, thus, now these techniques are available for being introduced also in the evolution of graphic design. This is what this chapter is about.

In these pages we describe several interdisciplinary studies and architectural projects performed by the Genetic Architecture Research Group & Office, included in the iBAG (Institute for Biodigital Architecture & Genetics) of UIC Barcelona (Universitat Internacional de Catalunya), close to the ESARQ School of Architecture (UIC Barcelona). This Group and Institute unites researchers from the fields of architecture and design, biology (e.g., genetics), computation, art history and philosophy.

Today, understanding the moment when amorphous masses of cells organize themselves into an initial structural level is relevant for the architect. Architecture should also respond to structural, physical, economic and efficiency stresses, as living beings do. How to respond is something that we can learn from nature (i.e., bio-learning). However, the initial structural level can only be observed using an electron microscope. Therefore, this tool becomes valuable to architectural research in a deeper level that it is not only form finding, that it is genetic, and with the possibility to be used on graphic design. Here, we present examples of this approach. First, we attempt to discover, analyse and evaluate the microscopic structures of animals and plants. On the basis of this knowledge, the digital design of real architectural projects can emerge based on computational strategies that are also morphogenetic, finding also new ways for graphic design, participating in its evolution.

The research that is described involves the use of a scanning electron microscope (SEM). Such a microscope can produce high-resolution images with a substantial depth of field, which enables a large zone of the sample object to appear within the range of focus. In our case, because of our methodological interest in bio-learning (which stems

from the advantages that living beings enjoy in the form of efficiency and empathy), all of the samples are biological (Estévez, 2015). Using SEM, the samples can be examined and photographed with a large magnification (up to several thousand times), as required by a given time point and with respect to the previously mentioned level of interest, i.e., the level at which the emergence of an amorphous material into its initial structure and geometry occurs.

Specifically, we use an FEI Quanta 200 SEM. At the outset, the word discover appears. Surprising landscapes repeatedly arise before our eyes, landscapes that have never been seen before, unknown morphologies that, from the human perspective, can even seem emotionally charged. Then, these discoveries are analysed and evaluated with respect to their bio-economy and their applicability to architecture. Thus, we proceed from electron microscope scanning to 3D modelling, in which algorithms are defined and a subsequent digital reproduction is created. In this way, we attempt to make the digital design of real architecture projects emerge, even though this process implies conducting research on how a design should be drawn and how it may be produced. There are no direct paths to realizing the desired project idea because both a project's usability and its constructability are involved, which vary according to the scale used. This difficulty involves the conceptual parallel that exists in the natural environment, where cell DNA (as a natural software) determines an organism's morphogenesis, and in the digital environment, where various software applications (i.e., artificial DNA) appear as computational strategies that are also morphogenetic (Hensel - Menges - Weinstock, 2004): from electron microscope to digital in architecture.

2 | BAMBOOS, SPONGES AND TREES

What occurs to an original form when, in the course of its natural cell growth, it genetically transforms itself into a structure? Fractality occurs independent of whether plants (in this example, bamboo) or animals (in this example, sponges) are considered. Using SEM, we can observe how bamboo consists of bamboos that in turn consist of even smaller bamboos or how sea sponges consists of sponges that consist of smaller sponges (Figure 1).

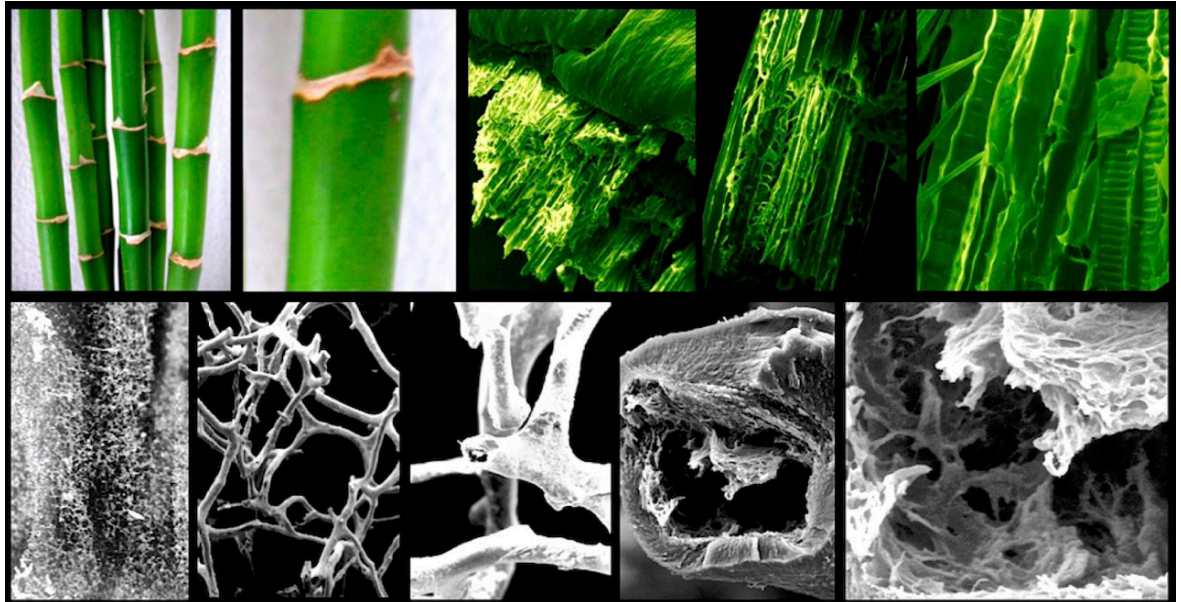


Figure 1: Top row, bamboo (x1, x10, x200, x400, x3000). Bottom row, sea sponges (x1, x100, x400, x3000, x7000) imaged with an SEM to display structural efficiency and fractality, 2008-09 (Photos: Alberto T. Estévez).

The architect cannot be indifferent to this fact. Until recently, our structures have been based on pillars, slabs and walls. Today, thanks to new digital 3D printing technologies, we can also design structures that use this triple level of internal fractality, which facilitates an economical use of material in the search for greater structural efficiency (and lightness). Let us bear this idea of fractality in mind as we proceed.

“I captured the purest and most pleasant images of Nature. Nature, who is always my Teacher. (...) The great book, which is always open and which we must make an effort to read, is that of Nature; the other books are taken from this one and contain the errors and interpretations of men. (...) Everything comes from the great book of nature (...). This tree next to my workshop: this is my teacher!” (Puig-Boada, 1981).

Ultimately, these words of Antonio Gaudi are based on the concept of bio-learning, which today has become a planetary imperative for global sustainability. Architects increasingly understand the change of reference that this concept implies, which can also be recognized in Toyo Ito’s development of Gaudi’s idea of the teacher-tree:

“Learning from the Tree

1. Trees create order in the process of growth over time.
2. Trees create order through the repetition of simple rules.
3. Trees create order through the relationships that surround them.
4. Trees are open to their surroundings.
5. Trees are fractal systems.” (Ito, 2009)

Yes - trees and fractals - our buildings should look more like trees and fractals than anything else. Today, realizing this ambition is possible through the tools that

the digital world provides. In fact, this idea resulted in a project for a fractal-based telecommunications antenna building. This building is a tower that functions as a supporting structure for antennas. It is also by definition an urban landmark (a designation often applied to buildings of this type) that establishes a new typology of the tower-antenna that is self-sufficient with respect to its energy demands (Figure 2).

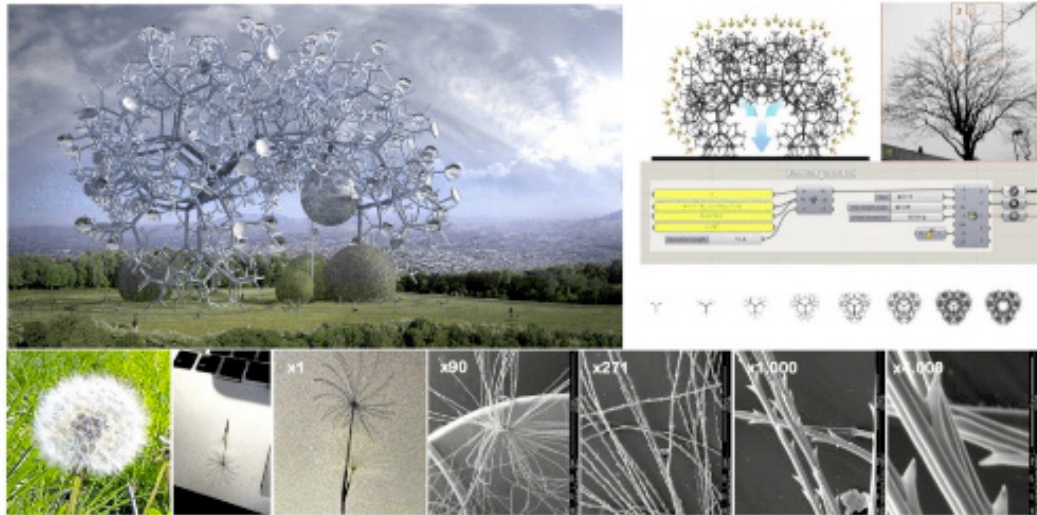


Figure 2: Above, Estévez-GenArqOffice, *Air-purifying and energy self-sufficient fractal telecommunications antenna*, Santiago, Chile, 2013-14: 8 generations, 3,276 bars, 60° angles. Below, fractals SEM study, in this case of dandelions (x1-x4000). Photos: Alberto T. Estévez.

The structure's energy self-sufficiency is achieved through steric solar gain (BetaTorics). In addition, the building has hollow tubes with fans and filters that circulate clean air, thus helping decrease pollution. The design is based on a fractal structure that was bio-learned from trees and from the tooth of a lion (also fractal). "Planted" in its surroundings, the structure exhibits uniquely therapeutic and playful characteristics. The structure was digitally created using fractal geometry (L-System), thus facilitating the control of its parts. It is "automatically" harmonious, organic (i.e., organized), formal and conceptually understood without any break in continuity. It is based on a coherent system that in all parts reflects a harmonious whole, as do natural fractal structures.

Rhinoceros3D, Grasshopper and Rabbit were used to develop the fractal system, the most important components of these being L-System and Turtle. The L-System option met the requirements for developing the project with greater functional and structural ease. Therefore, the project was defined by a succession of bars that were multiplied by three in each of eight generations and reproduced using a system of 60° angles that provides shape to what is nearly a sphere. The sphere functions as a dome when some of its endpoints begin to cross. Of equal importance is that the generation of knots is constant. Therefore, all of the knots can be resolved with the same piece: a bar that is divided in three with 30° angles relative to the perpendicular plane of the

original bar and with 120° angles between the pieces.

A constant system of proportions and colour gradation is also introduced. As the recursions in the fractal increase, the longitude and width of the bars decrease. All of the generations produce 3,276 bars with 0.34-1.06 m diameters. The last generation of bars (2,187 in total) receives the antennas and the energy self-sufficiency equipment.

Another project was an oceanfront skyscraper. The project began with an analysis of the microscopic structure of sea sponges (Figure 3). This analysis led to digital research using programming and parametric instruments to extract genetic and structural rules. Finally, the architectural design emerged independently because the structure was capable of producing and shaping itself fractally and digitally.

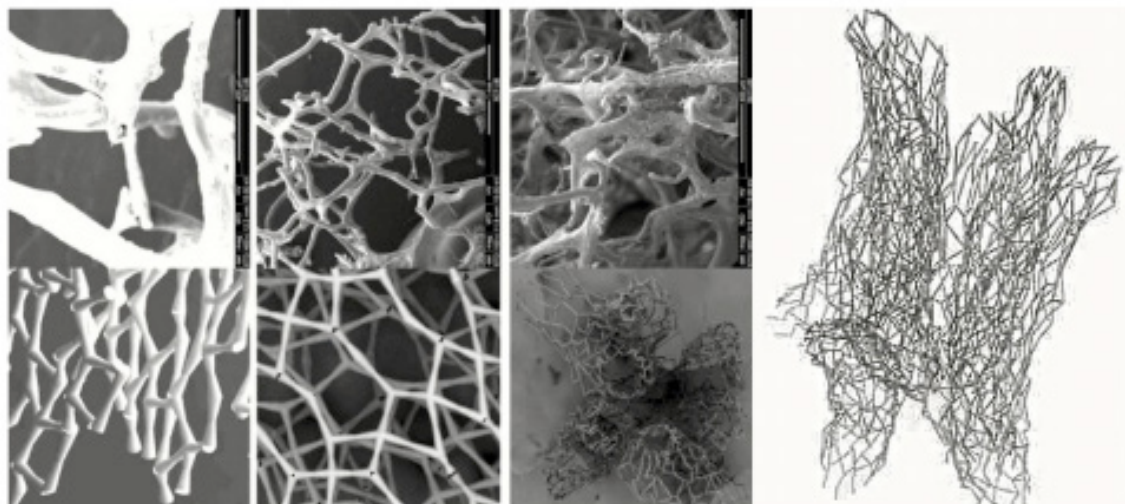


Figure 3: Renderings of 3D scripting files (below) that reveal the growth implications of the genetic efficiency and structural rules determined through the microscopic study of sea sponges of Alberto T. Estévez (above, x400, x100, x400) using parametric instruments for Alberto T. Estévez-Aref Maksoud's *Biodigital skyscraper*, Barcelona, 2008-09 (right).

Simultaneously, real biological symbiosis was pursued so that the natural sea sponge structure could be used as a light screen in the form of lattices on the facades (Figure 4).

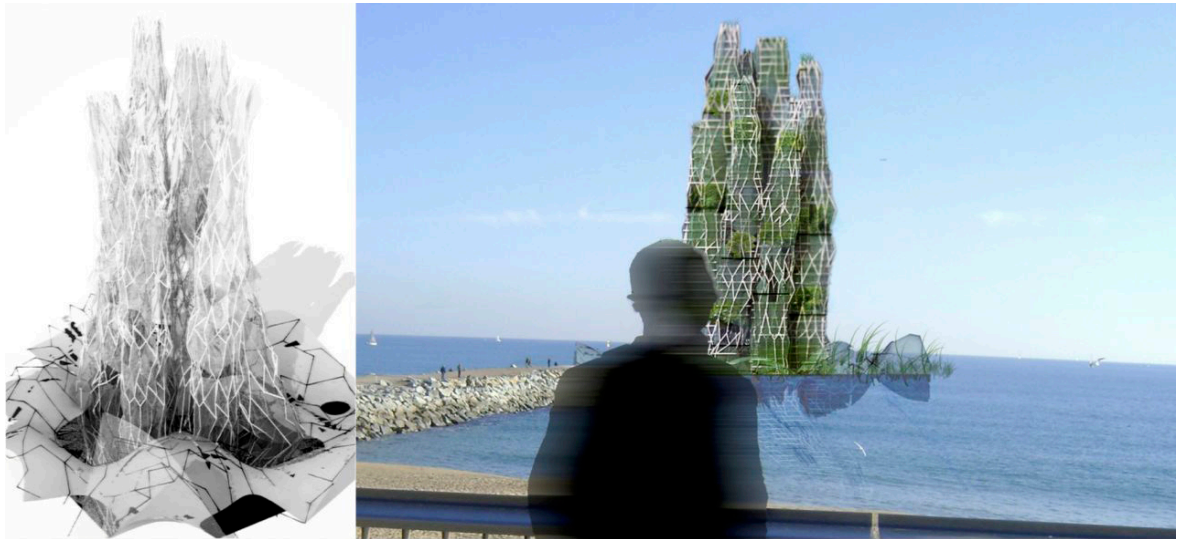


Figure 4: Alberto T. Estévez-Aref Maksoud, *Biodigital skyscraper*, Barcelona, 2008-09.

3 | DATURA FEROX, DRAGONFLIES AND OTHER INSECTS

There are many examples of natural organisms whose geometric structure on a larger or smaller scale resembles a Voronoi diagram (Figure 5).

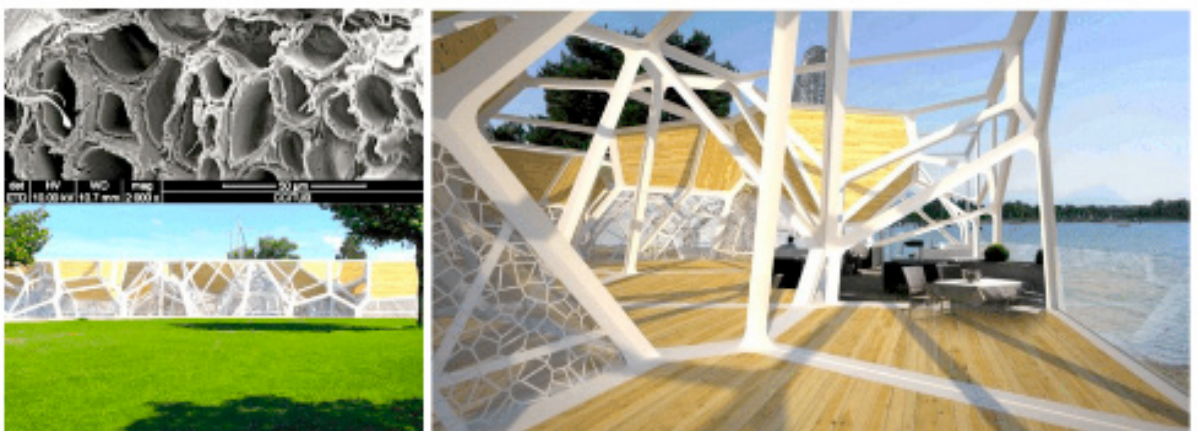


Figure 5: Above, SEM cross section of a *Datura ferox* spike (x2000): the image reveals the plant's structural efficiency and resemblance to a Voronoi diagram (Photo: Alberto T. Estévez). Below and right, Estévez-GenArqOffice, *Multifunctional building*, Hard, 2014.

We focus on these patterns because they appear in nature, both in the plant world (in this example, *Datura ferox*) and in the animal world (in this example, dragonflies) and because of our interest in the digital dump. One such case under development is a project to reform an entire urban area, including a park and a multifunctional building.

Thus, to meet baseline requirements, to accommodate adjustments in project conditions and to achieve uniqueness and continuity, a Voronoi cell system was used. It was also used because it automatically generates designs and resolves problems using a simple geometry (i.e., points that mark the centre of each cell) of controllable

patterns. Elongated, lineal, large and apparently orderly views or more heterogeneous and extensive patterns can be created for a square or a similar location.

In addition, the study of Voronoi patterns (for example, of dragonfly wings) reveals a quality that results from expressing differences between structure, edge and other conditions (Figure 6). This insight represents an important discovery that was only possible by observing biological samples. Therefore, the Voronoi diagram levels were drawn subordinate to one another, which enables continuous lines to emerge (that were wider because they defined themselves as first steps). These lines were defined using a succession of points that define parallel curves.

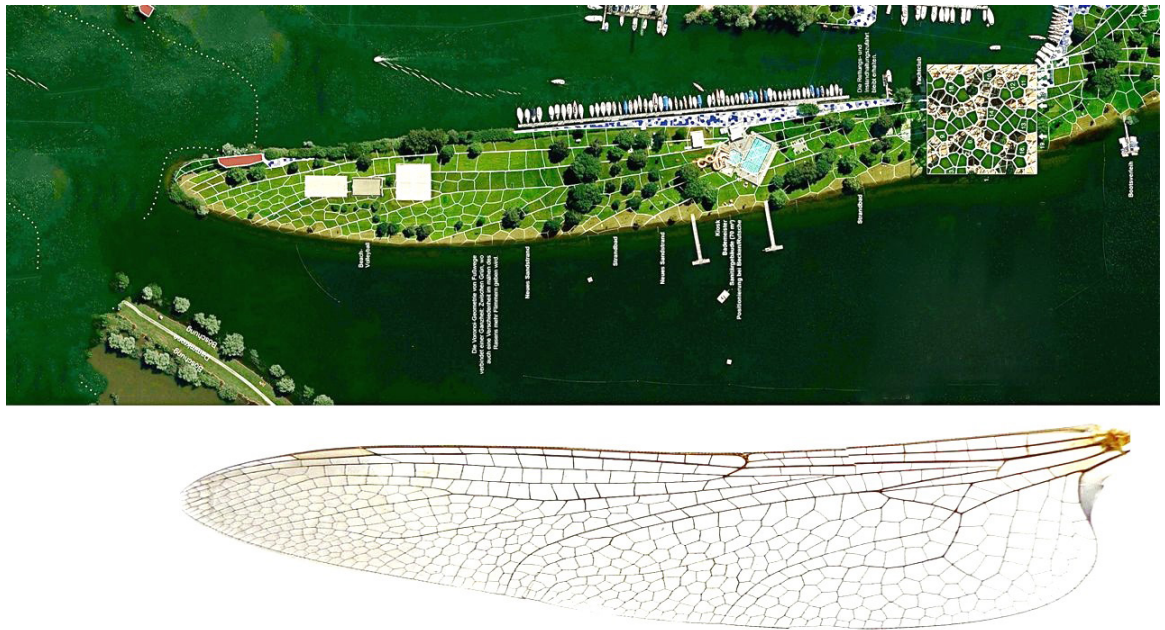


Figure 6: Estévez-GenArqOffice, surface of the *park area* with the *multifunctional building*, Hard, 2014; the richness of space, diversity and hierarchized routes are the result of a study that draws on biology.

The Voronoi pattern organized the park pathways with coherence, unity and diversity, parcelling areas according to use and creating private areas. The cells in the more urban areas with hard pavement were subdivided into three successive fractal levels down to the small scale of the flagstone. Alternatively, the cells were enlarged to form kiosks on the second level of the subdivision or benches on the third level. The transition between the more urban spaces and the green areas was resolved with gradients between the cells of the 2nd level.

Finally, continuing the Voronoi fractal, a multifunctional atrium building (with a restaurant, a cafeteria, offices, changing rooms, storehouses, and amenities) was proposed. The park entrance was situated at the oceanfront promenade, and Voronoi rules were followed in creating a three-dimensional form: the cell edges are the structural elements, whereas their faces are the facade, ground and covering.

Closing and opening the faces of each three-dimensional cell fulfils the proposed program. To this end, the different faces are evaluated based on the value z to organize them as covering, pavement or facade. Certain faces are made of glass with Voronoi lattices, while others are made of boards.

Computational work was required to subordinate cells within others (i.e., to nest the structure inside its own structure three times using the Voronoi Groups component) or to adapt cells to irregular perimeters. For this last requirement, it was necessary to implement components of Boolean evaluation to delimit the coinciding regions (Region Intersection) of two domains: a) a Voronoi pattern that is larger than the whole and b) the project's limits.

To reinforce the idea of cells, the angles are rounded on the inside with their radial length based on cell size. In this way, the organic nature of the cells and the values of continuity and uniqueness, fluidity and dynamism are emphasized.

The same digital strategy was applied in a housing complex project, which was a compact building with several floors (Figure 7).

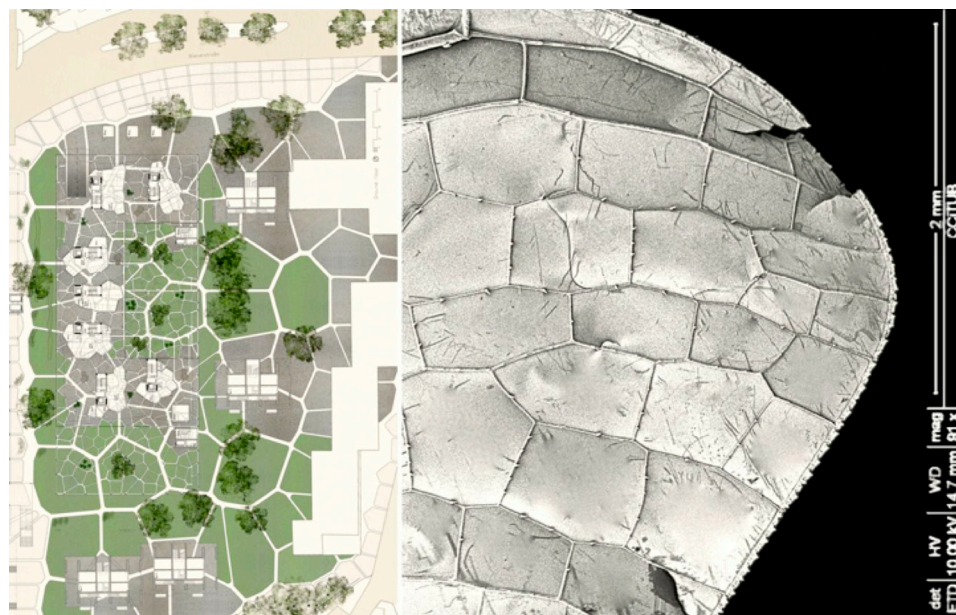


Figure 7: Left, Estévez-GenArqOffice, *Passive-solar biodigital housing*, ground floor with different levels of the subordinated Voronoi diagram, Innsbruck, 2014-15. Right, SEM image that shows the structural similarity (paths efficiency) of a dragonfly wing (x91) to the Voronoi diagram (Photo. Alberto T. Estévez).

This project was entirely designed in accordance with ideas from the field of passive-solar architecture, including apiculture and urban vertical agriculture on “floating” green platforms (Figure 8).

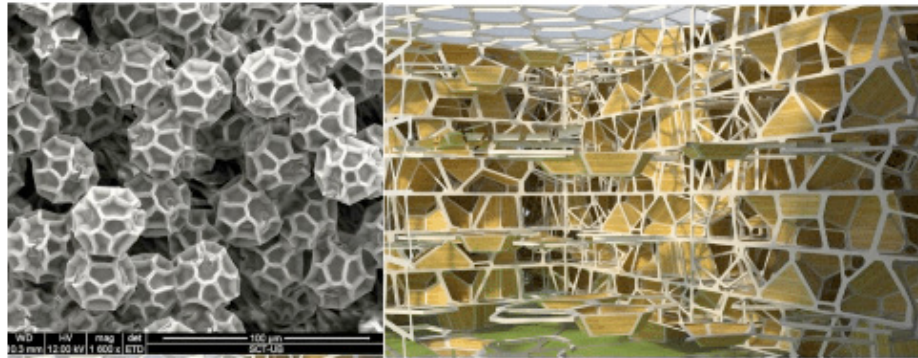


Figure 8: Left, *Aster* pollen grains, Alberto T. Estévez's SEM image (x1600) that shows the structural similarity to a Voronoi diagram. Right, Estévez-GenArqOffice, *Passive-solar biodigital housing*, interior patio with "floating" green platforms, Innsbruck, 2014-15.

The management and adaptation of the Voronoi cells is performed in a manner opposite to how it was performed in the previous example of the park and multifunctional building. In the park, the objective was to adapt the cells to irregular and heterogeneous pre-existing limits. However, in this project, the project limits are clearly defined by the regular forms of facades and patios. That is, a Voronoi pattern is used to subdivide the internal space instead of spreading growth towards unknown edges. In addition, in this project, the Voronoi diagrams develop broadly and fully in three dimensions, as was discovered to be the case, for example, in a microscopic section of a cactus (Figure 9).

A particularly interesting aspect of this project is the functional need for verticality and horizontality in the building's facade and floors. Naturally heterogeneous, the Voronoi pattern contributes to the blurring and fragmentation of these needs. However, the pattern must also recognize and adjust itself to them. Therefore, although the calculation of Voronoi cells is infinite according to its mathematical definition, the pattern's limits are manifestly represented and controlled in this building through the overlapping of regions in its vertical and horizontal slopes.

To divide the space into cells that facet and fragment the facade, a Voronoi 3D triangulation component is used. The points on which this component is executed arise from randomly populating the volume of each of the building's elevations. Obviously, the number of points and their arrangement directly affect the facade's appearance. Therefore, the number of points and the seed that randomly generates their arrangement should be controlled.

The most important factor in adapting a Voronoi pattern's digital format to a geometry that is amenable to manufacture is the duplication of faces. As a result of their adjoining cells, each of the interior faces of the three-dimensional pattern is duplicated. To clean up the excess faces, the centre of each face was calculated and associated with the point duplication component. This list of duplicates could be subsequently applied to the list of faces.

The centre of the faces was also used to classify and apply the materials (e.g., wood, glass) based on their relative height. The surfaces whose centres are higher than the average height become windows, whereas the lowest surfaces are fashioned into laminated wooden flaps. The faces associated with a normal vertical vector become floor slabs.



Figure 9: Right, SEM images of cactus sections (x6000, x3000, x1600) that exhibit Voronoi diagrams in three dimensions, given that they also appear on the walls perpendicular to the section (Photo: Alberto T. Estévez). Left, Estévez-GenArqOffice, *Passive-solar biodigital housing*, outside view with a Voronoi pattern in three dimensions, Innsbruck, 2014-15.

The previously mentioned fragmentation of the facade is controlled through conditionals. The intention was to create recesses, i.e., places that allow light to enter, spaces for high-rise gardens or simply holes in which plants could grow. The relation of the conditionals is the distance from the cell's geometric centre to the building's most exterior limit. If the cells meet this minimum distance requirement, they are subjected to a coefficient of 60%, which eventually determines their disappearance (Figure 9).

Last, the filling of the patios, which consist of two hierarchies of Voronoi structures different from those used in the rest of the project, required the most adjustments (Figure 8). The purpose of this open space is to control the density and slenderness of the bars and the size of the platforms used for agriculture. The first Voronoi hierarchy established the structure and is subjected to an evolving algorithm that assesses 1,000 options to determine those that fulfil the minimum slenderness and construction-feasibility parameters. The second hierarchy, or the platforms, is the result of a subdivision within the structure frame because the platforms must sustain themselves on the structural hierarchy. Of course, this circumstance generates a large number of platforms that must be removed as a result of the degree of randomness associated with the facade's proximity.

4 | RADIOLARIANS, POLLEN AND OTHER PLANTS

In this final section, we include similar structures that again emerge from the plant (in this case, pollen) and animal (in this case, radiolarians) worlds. The digital transformation of these structures is particularly interesting because of the way in which the various projects are able to develop by obtaining answers from these natural structures, benefiting the resulting architecture. Thus, from the microscopic study of the common geometry of pollen grains and radiolarians (plants and animals), a graphic study was performed (using various applications, including Rhinoceros3D, Grasshopper, Paracloud and scripting) that ended in the design and digital manufacture of panels at a scale of 1:1, a pavilion and a series of urban interior furnishings and lamps.

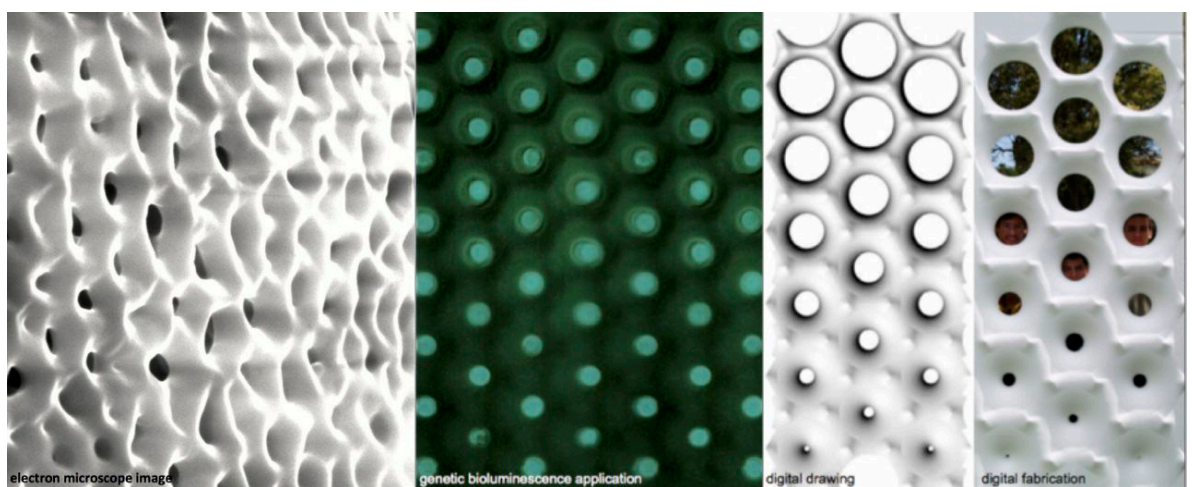


Figure 10: Left, Alberto T. Estévez's SEM photo of pollen (detail) (x12000). Centre right, drawn model that uses the most convenient solution. Centre left, digitally manufactured piece with biolamps applications created in the Genetic Architecture Laboratory of the Research Group. Right, Alberto T. Estévez, digitally manufactured piece using the CNC milling machine of the Digital Architecture Laboratory of the Research Group, 2008.

First, a series of different panels were used that were applicable to different possibilities of space creation, for example, a doctor's office (Figures 10 and 11). In this example, the human needs of privacy and transparency are blended from bottom to top, as produced later by computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD/CAM) technology.



Figure 11: Alberto T. Estévez, *Consulting room*, Barcelona, 2008-09: panels manufactured using the CNC milling machine of the Digital Architecture Laboratory of the Research Group.

In the process of developing this product line, domes were manufactured, as in the pavilion also presented here (Figure 12). In this case, the modelling, parametric and scripting software continued to be used in addition to a computer numerical control (CNC) milling machine.

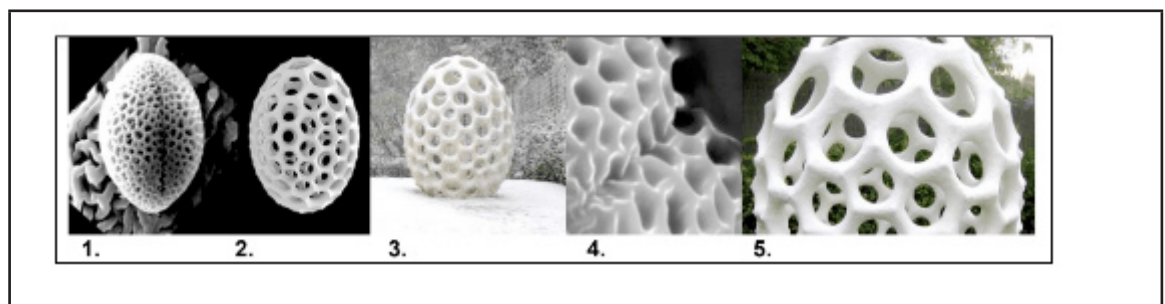


Figure 12: 1 and 4: SEM photos of *Prunus dulcis* pollen grain (4. detail x6000). 2: final digital drawn model. 3 and 5: Alberto T. Estévez, *Biodigital pavilion*, Barcelona, 2008-09, manufactured using the CNC milling machine of the Digital Architecture Laboratory of the Research Group based on the corresponding graphic study. Photos: Alberto T. Estévez.

The ease of changing scale also facilitated the creation of the previously mentioned furnishings and lamps (Figure 13).

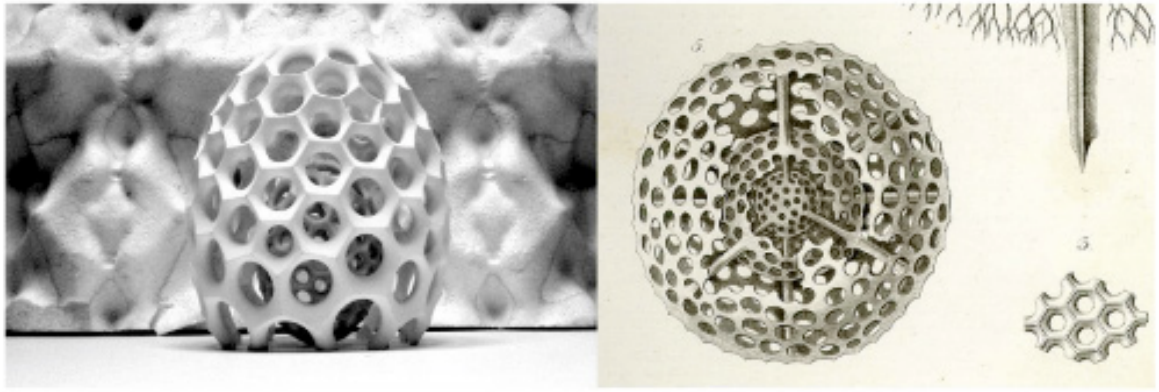


Figure 13: Left: Alberto T. Estévez, lamp manufactured on a natural 1:1 scale with a 3D printer of the Digital Architecture Laboratory of the Research Group, 2010. Right: extracted image of *Die Radiolarien* (Haeckel, 1862).

Finally, we present a digitally designed and produced bench. In this project, learning by using a microscope to observe the fluidity in plant filaments and stamens continued (Figure 14). Following discovery and analysis, the application of the corresponding parametric strategy was particularly appropriate because of its consistency with the concept of usability that we sought.



Figure 14: Estévez-GenArqOffice, *Biodigital chair*, Barcelona, 2010. Above centre: SEM image of a *Viola* stamen (x400). Left: digital graphic design. Right: example of a digitally manufactured series of benches with real grass, placed in different locations. (Photos: Alberto T. Estévez).

In this case, the objective was to use a digital translation to longitudinally sequence without interruption all of the possible ways that a human being might sit (Figure 15). Then, an interior structure was created that was filled with earth and equipped with an automatic watering system, which enabled the structure to be covered with real grass. The grass-covered bench produces agreeable sensations for any user position from sitting to lying down. The design is used to achieve the biological symbiosis of living beings participating in human comfort in real time and integrated into architecture and design for this purpose.

All of these examples are completely based on microscopic structural images -

born from them! In fact, on this biological level, everything is only structure. We learn from nature how to appreciate everything (both physically and empathetically) as architectural values: from organicity to continuity, coherence and unity. These last three values have been defined since Plato as bearers of intelligence and the conditions for attaining the supreme value of beauty. It should be noted that in the architect's professional and academic environment, there are numerous occasions when the approach to architecture discussed here is rejected because it is considered bizarre. In reality, the deeper objectives of such architecture transcend such prejudices.

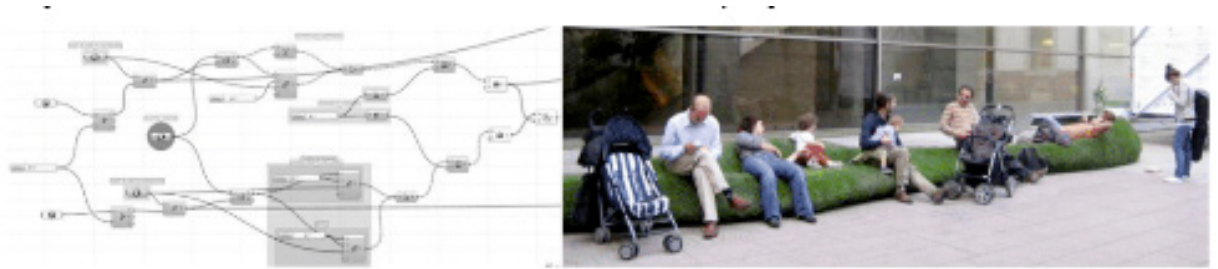


Figure 15: Estévez-GenArqOffice, *Biodigital chair*, Barcelona, 2010, and Grasshopper definition.

We must also introduce here other examples in which microscopic research uncovered unknown typologies that would have been difficult to invent without the methodology explained in these pages. For example, the *Topological kindergarten* was developed from an analysis of the surfaces of tiny leaves (i.e., sepals) of flowers. This analysis resulted in the discovery of microscopic landscapes, which inspired the creation of a building that in its entirety serves as a playground for toddlers (among numerous other functions) because of its essential and special architectural DNA (Figure 16).

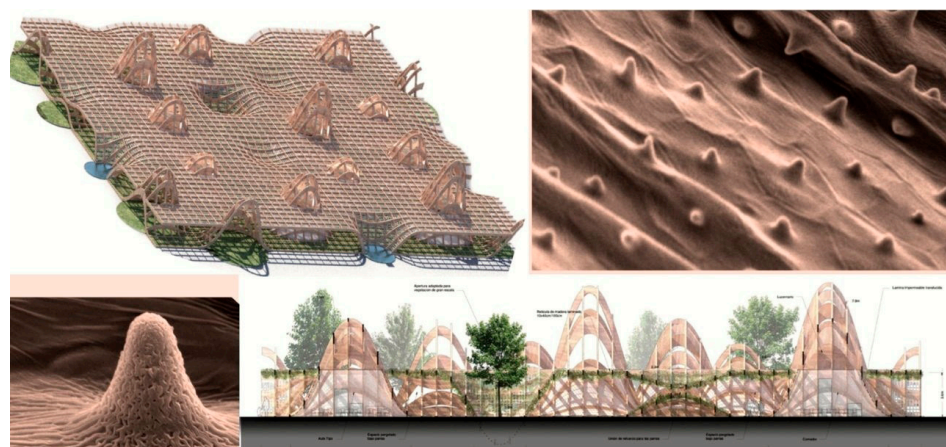


Figure 16: Above left and below right: Estévez-GenArqOffice, *Topological kindergarten*, Vilobí del Penedès, 2009. Above right and below left: Alberto T. Estévez, SEM images of two plant leaves (sepals) (x800 and x3000, respectively).

The building is an abstract parametric mesh that adapts itself to its environment

according to the needs of its users and expands in an “all-over” architecture. The building’s open-use, common space is defined by two meshes of wood (upper: roof-pergola; lower: ground-pavement) that are digitally defined and produced. Classes are held and other activities occur in the single protrusions. In this case, biological symbiosis occurs through the use of a green covering, e.g., a pergola and an arbour, which introduces a playful appearance that unconsciously corresponds with the architectural typology, in this case, a children’s garden.

5 | CONCLUSIONS

These pages has briefly presented examples of various projects by our team that suggest a number of digital strategies for the development of actual architectural designs. Of course, someone could describe these projects using the widely accepted term “parametricism” (Schumacher, 2009). However, another term that could be more accurately used to describe these projects and that should receive greater critical acceptance is “digital organicism” (Estévez, 2005). This terminological discussion, which we only mention in passing because of space limitations, should be developed within another framework. However, it should be stated that parametric qualities represent only one aspect of the approach presented here.

The projects of the Genetic Architectures Office and the work it performs with digital tools and organic forms fuse biological and digital techniques and guide us along pathways that lead to other values: organicity, plasticity, vivacity, complexity, diversity, uniqueness, coherence, fractality, cohesion, harmony and bio-economy (biodigital architecture). These values are also architectural values! We have learned these values from the lessons taught by the book of nature. We have also learned to transcend the simple, imitative metaphor using the environmental, empathetic and humanizing advantages that biology contributes. The subtlety of each part of a natural microscopic structure has much to offer with respect to the enrichment of architectural structures, their spaces and enclosures.

Our approach is not metaphorical or unreflected mimesis but an empathetic adaptation of nature to human beings that can form the basis of a new, more authentic contextualism in which the tree is the real, most primordial context. Finally, digital tools provide the advantages of control, automatization and manufacturing. These tools will aid us in the pursuit of efficiency and the genuinely integral sustainability (physical, human and social) that efficiency’s achievement implies.

The wide scope of the results presented here can be attributed to the fact that the Genetic Architecture Office operates in a permanent professional-research-teaching relationship with the Genetic Architecture Research Group and the Biodigital Architecture Master’s Program, which have been directed since 2000 by the author at ESARQ (i.e., the School of Architecture of UIC Barcelona), and now also at iBAG (Institute for Biodigital Architecture & Genetics). This relationship has facilitated the

development of a philosophical foundation for the research presented here, including a recognition of the emergent nature of life (DeLanda, 2015). Thus, our research represents transdisciplinary thinking that draws on biology, architecture and design and in which digital tools serve as a vehicle of creation that fosters construction based on multiplicity and diversity. Such thinking addresses fundamental issues in the field of architecture and design, the objective of which for us is always the improvement of human society.

Therefore, in conclusion, the interest in community and sustainable development ultimately justifies the use of parametric design and digital manufacturing as these tools are applied in the projects presented here, that is, to find paths to a better quality of life. In fact, these projects would not have been possible without direct, permanent collaboration with a team of biologists, who are present at the discussions that concern them and who aid in the use of biology's tools. Similarly, we collaborate with philosophers specialized in the emergent nature of life and bioethics, who provide the team with more profound and more rigorous instrumentation, definitions and arguments. In addition, art historians help us place the task at hand in a historical context and provide comparative references. This collaborative approach facilitates the evaluation of and reflection on our activities in relation to the future of art and architecture.

In fact, those who view our efforts as surreal or bizarre may fail to recognize that in reality, our research expresses our *Zeitgeist*, the spirit of a period increasingly complex, contradictory, interconnected and undermined by unseen opponents. In the end, the projects described here exemplify how technology used innovatively, creatively, and in an interdisciplinary way offers ways to qualitatively improve the project process (i.e., design research) and perhaps to improve life itself (Figure 17).



Figure 17: Left and right: Estévez-GenArqOffice, *Apartments building*, digitally designed, Barcelona, 2017-18. Right, above and below, amoebas and graphic designs of Arp and Matisse: how biology and digital strategies are some last steps in graphic design evolution.

REFERENCES

DELANDA, M. **Philosophy and simulation: the emergence of synthetic reason.** London: Bloomsbury Academic, 2015.

ESTÉVEZ, A. T. **Biodigital Architecture & Genetics: Writings / Escritos.** Barcelona: ESARQ (UIC), 2015.

ESTÉVEZ, A. T. **Arquitectura biomórfica / Biomorphic Architecture.** In: _____. (Ed.) *Arquitecturas genéticas II: medios digitales y formas orgánicas / Genetic Architectures II: digital tools and organic forms.* Barcelona / Santa Fe: ESARQ (UIC) / Sites Books, 2005. p. 18-80.

HAECKEL, E. **Die Radiolarien (RHIZOPODA RADIARIA).** Berlin: Georg Reimer, 1862. p. 42.

HENSEL, M.; MENGES, A.; WEINSTOCK, M. **Emergence: Morphogenetic Design Strategies.** Architectural Design, London: Wiley, 2004.

ITO, T. **Unpublished lecture (transcription of Alberto T. Estévez).** Barcelona: ETSAB (UPC), 2009.

PUIG-BOADA, I. **El pensament de Gaudí. Compilació de textos i comentaris.** Barcelona: Col. d'Arquitectes de Catalunya/La Gaya Ciència, 1981.

SCHUMACHER, P. **Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design.** In: Leach, N. (Ed.), *Digital Cities,* London: Wiley, 2009.

A NARRATIVA VISUAL EM LIVROS ÁGRAFOS

José Salmo Dansa de Alencar

PUC Rio, Cátedra Unesco de Leitura

Rio de Janeiro – RJ

Luiz Antonio Luzio Coelho

PUC Rio, Departamento de Arte e Design

Rio de Janeiro – RJ

RESUMO: A proposta deste artigo é apresentar o percurso de formação e as características da narrativa em livros ágrafos, através de suas raízes ontológicas e históricas que ligam as duas principais tipologias desta espécie de livro: os *livros de imagem*, da Literatura infantil e os *livros de artista*, das Artes visuais. As estruturas narrativas, apresentadas como dimensão temporal do objeto-livro, são decorrentes de aproximações e analogias a elementos da Literatura e gêneros bibliográficos. Nesse sentido, apontamos que essas qualidades são resultantes do ambiente favorável, das condições materiais, do potencial estético conseguido pelas técnicas de ilustração e o surgimento da ‘subjetividade da criança’ entre os séculos dezenove e vinte. Por fim, apresentamos e exemplificamos essas formas narrativas como manifestações em cinco livros de artista.

Palavras-chave: Literatura, artes visuais, narrativa visual, livro ágrafo.

ABSTRACT: The purpose of this article is to present the way of forming and the narrative characteristics of textless books, through its ontological and historical roots that link the two main types of this kind of book: the textless books, from children’s literature and artist books, from visual arts. The narrative structures, presented as temporal dimension of the book object, are due to approximations and analogies to elements of literature and bibliographic genres. In this sense, we point out that these qualities are the result of the prosperous environment, the material conditions, the aesthetic potential achieved by the illustration techniques and the emergence of the ‘subjectivity of the child’ between the nineteenth and twentieth century. Finally, we present and exemplify these narrative forms as manifestations in five artist books.

KEYWORDS: Literature, visual arts, visual narrative, textless book.

1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo consiste na apresentação de formas de narrativas por imagens em livros ágrafos, apresentando exemplos das tipologias de maior incidência: os livros de imagem pertencente à Literatura infantil e os livros de

artista, pertencente às Artes visuais. As obras apresentadas foram coletadas em dois acervos de livros: a coleção de livros de imagem da International Youth Library - IYL, de Munique, através de uma bolsa de pesquisador residente, em 2008, e, o segundo, o acervo de livros de artista do Research Centre for Artists' Publications - Weserburg, de Bremen, em 2014. O material resultante desses contatos tornou-se objeto de estudo da pesquisa de doutorado intitulada 'Estudo das dimensões do livro ágrafo', iniciada em 2014 e defendida em 2018, no Departamento de Arte e Design da Puc-Rio.

As bases teóricas foram utilizadas na descrição do percurso de formação dessa espécie de livro (FEBRVRE & MARTIN, 1992; HAINING, 1981); para buscar indícios da presença de analogias, seja com a narrativa verbal em gêneros literários (FAVERO, 1983), seja pela influência de outros meios, gêneros bibliográficos e tipologias de livros (FLUSSER, 2005; AUMONT, 2009; SILVEIRA, 2008; EISNER, 2010). O trabalho parte de uma apresentação do objeto, descrição do problema e metodologia, e, em seguida, dois blocos de desenvolvimento. O primeiro consiste na apresentação de uma breve historiografia dos livros ágrafos exemplificada pela imagem de três exemplares históricos e o segundo descreve formas e analogias da narrativa visual através de cinco livros de artista do acervo do Weserburg.

2 | DESENVOLVIMENTO

O problema deste estudo está relacionado às características formais e conceituais das estruturas narrativas para estabelecer possíveis critérios de análise da imagem e da narrativa visual que correspondem às questões que abrangem as diferentes tipologias de livros ágrafos. Essa investigação é proveniente de percepções de pesquisas anteriores e faz uso de uma metodologia de análise específica, fundamentada na estética da visualidade do livro que vê a narrativa visual como uma das quatro dimensões do espaço/tempo que constituem o livro.

A análise dos livros por uma metodologia específica da imagem tem em conta que, a produção de livros ágrafos faz parte da *práxis* dos ilustradores, artistas visuais e designers, enquanto os estudos da narrativa nos livros de imagem tem sido um domínio quase que exclusivo de especialistas da literatura infantil e pedagogia, campos onde as imagens são estudadas somente em sua relação com as palavras. A percepção a respeito dos processos de produção da narrativa por imagens na contemporaneidade, a influência da verbalidade e de outros meios nos levaram a buscar pontos de vista acerca da estética do livro ágrafo que coincidam com questões da *práxis* do Design e das Artes visuais, partindo da seguinte questão: Quais as especificidades narrativas dos livros ágrafos?

Consideramos o livro como um objeto pluridimensional, em que se pode distinguir quatro dimensões do espaço/tempo, inter-relacionadas de forma sistêmica e definidas como: linha, plano, objeto e narrativa. Nossa metodologia de análise é fenomenológica, descritiva e seu fundamento principal é a definição de Vilém Flusser, onde as imagens

seriam o “resultado do esforço de se abstrair duas das quatro dimensões de espaço-tempo, para que se conservem apenas as dimensões do plano” (FLUSSER, 2005, p. 7).

Esse percurso passa pela primeira dimensão, que tem na linha o cerne de seu vocabulário e representações baseadas no desenho; a segunda dimensão, o plano, diz respeito às imagens que ocupam as páginas e seu foco principal é a ilustração; a terceira dimensão tem no objeto livro e elementos da materialidade e encadernação seus focos principais; e a quarta dimensão, tema deste artigo, diz respeito ao tempo e, conseqüentemente, à narrativa por imagens. Nosso objetivo é descrever, exemplificar e categorizar tipos de estruturas narrativas visuais, isto é, as possíveis interseções entre conteúdos e a incidência de estruturas narrativas para categorizar e apontar interseções narrativas e poéticas entre livros ágrafos.

3 | A FORMAÇÃO DO LIVRO ÁGRAFO

Começo e fim são pontos opostos no espaço e no tempo, estrutura que contém toda a realidade. Dentre as possibilidades de representação da passagem do tempo pela configuração de uma forma narrativa, o livro talvez seja a forma de maior extensão histórica e influência sobre outros meios. A formação do livro ágrafo no ocidente acontece inicialmente pelo desenvolvimento da gravura de das publicações populares de cunho religioso, destinadas às classes menos abastadas da Idade Média. Posteriormente, no, século XIX, a indústria de livros destinados à infância vão impulsionar a produção de uma gama variada de tipos de livros de imagem.

A raiz mais remota dos livros ágrafos que se tem notícia são os chamados block books, com indícios datando do século XV, anteriores aos livros impressos com tipos móveis, em 1455. Esses livros eram predominantemente ágrafos, destinados à evangelização do leitor iletrado ou semiletrado e suas publicações mais conhecidas foram a *Biblia Pauperum* e o *Speculum*.

Lucien Febvre e Henri-Jean Martin explicam que, naquele momento, a técnica de impressão alemã era dominante na Europa e que ela se desenvolveu graças ao círculo da ourivesaria, que viabilizou o domínio da fundição para produção de tipos móveis, mas, sobretudo, pela qualidade das tintas com consistência apropriada e a partir da chegada do papel de fabricação italiana, que desde a metade do século XIV já era utilizado e, “no final desse século, tinha se tornado mercadoria corrente” (FEBVRE & MARTIN, 1992. p. 68).

O período necessário para a aceitação do livro ágrafo como obra de arte pode ser entendido pela correspondência com o período de maturação das técnicas da gravura nos séculos XVII e XVIII e por sua aplicação como instrumento auxiliar da alfabetização. Nesse percurso, há uma convergência de relações ontológicas e históricas entre autores e obras, como, por exemplo, artistas que ilustraram livros infantis, mas também livros ilustrados aos quais, tempos depois, se imputou certa aura

artística, como parte do que Canclini nomeia como “processos de hibridação presente em manifestações culturais” (CANCLINI, 2011. p. XXVII).

A seguir, apresentamos três exemplos de livros ágrafos, que representam pontos cruciais desde os primórdios da espécie, passando pela Era de ouro, até o surgimento da narrativa visual. Estes exemplos são resultado de uma pesquisa de campo onde pudemos registrar uma amostragem significativa de exemplares históricos e as principais manifestações desses livros, até o século XX. O trabalho consistiu em uma listagem do acervo da IYL, biblioteca de Munique, registro fotográfico, análise morfológica dos objetos, e resenhas abrangendo tema, aspectos da configuração e comentários constantes na bibliografia histórica.



Kunst-und-Lehrebüchlein. Düsseldorf: Arnz, 1578. (Fac-símile - Stuttgart: Mueller & Schidler, 1971)

Fonte: IYL

O livro para pintar Kunst-und-Lehrebüchlein é reconhecido por seu pioneirismo histórico sendo o primeiro livro de imagem que se tem notícia. A obra tem formato médio e vertical; impresso por xilografia em preto e branco sobre papel vergê; capa dura, lisa, revestida com tecido e encadernação costurada. O miolo traz frontispício ilustrado, capitular e texto introdutório com tipografia gótica, identificando título e destinação. A partir daí, o conteúdo é composto por 78 folhas que trazem uma série de xilografuras descrevendo o imaginário social da época em pequenas cenas para pintar.

As historiadoras Joyce Walley e Tessa Chester atribuem a autoria ao ilustrador: “Ainda no século XV o pintor e ilustrador Jost Amman produziu um dos primeiros livros ilustrados para jovens, ainda que voltado para instrução, Livro de Arte e Educação para jovens pelo qual eles podem aprender e pintar, foi publicado em 1580 e não tem texto” (WALLEY & CHESTER, 1988). Essa noção, no entanto, contradiz versão anterior na qual, o historiador Peter Haining, defende que o livro é uma coletânea de imagens reunida pelo editor, da seguinte forma: “Esse livro de arte e instrução para jovens é uma coletânea de ilustrações em xilografia sobre a vida contemporânea,

fábulas e contos folclóricos complementados com lendas, os quais foram reunidos de várias fontes por Sigmund Feyerabend” (HAINING, 1979).

O desenvolvimento da linguagem visual em livros ágrafos, seja na forma mais poética dos livros de artista, seja de forma mais narrativa nos livros de imagem, teve no século XIX uma inegável contribuição dos livros infantis. Essas obras tinham grande qualidade material e estética e grande variedade de tipos, como livros para pintar, livros pop-up, peep-shows e livros ágrafos descritivos, com ilustrações retratando objetos e cenas. Esse aumento e aprimoramento qualitativo resultou do desenvolvimento da cromolitografia, industrialização dos processos gráficos, surgimento de uma literatura dedicada à infância, qualidade artística dos ilustradores e o início da valorização da subjetividade da criança.



The Thames Tunnel. Londres: S&J Fuller. 1850.

Fonte: IYL

O pequeno livro, 'The Thames Tunel', é um belo exemplo do experimentalismo reinante pela efervescência de um momento histórico chamado Era de ouro dos livros ilustrados. A obra tem formato horizontal, capa dura com encadernação colada, ilustração e faca circular no centro. O miolo, assim como a capa, tem impressão em cromolitografia e é composto por cinco folhas impressas em cores, com faca especial e descreve um túnel sob o rio Tâmis. O observador/leitor vê, pelo círculo central, na parte de cima, a imagem do rio, da arquitetura local e barcos em distâncias diversas. Na parte de baixo, vê-se a imagem do túnel, pessoas, veículos e animais.

Peter Haining, no seu livro 'Movable Books', afirma que o editor S&J Fuller foi um dos primeiros a pensar e realizar essa ideia que é, na verdade, uma miniaturização e adaptação de um aparato pre-cinemático. O autor nos mostra outro exemplo similar do mesmo editor e afirma que, "o peep-show foi uma modalidade que ganhou rápida popularidade nos primeiros tempos dos Toy-books. Eles evoluíram a partir dos antigos peep-shows itinerantes que os apresentadores costumavam fazer pelo interior [da Europa]" (HAINING, 1979. p. 22).

Além desses experimentos e do grau de refinamento da ilustração no final do século XIX, os historiados concordam que o ambiente enfatizava o estímulo visual, e o ambiente estimulava um gosto por livros extravagantemente opulentos, onde se notava, no requinte das produções, a perfeita harmonia entre ilustração, encadernação e tipografia. Os editores rapidamente tiraram vantagem dessas condições favoráveis dadas pelo momento econômico e social.



Gabi.. Frankfurt/Main: Hallstein, 1940.

Fonte: IYL

O livro 'Gabi..' foi vigésimo de uma lista cronológica de 613 livros de imagem do acervo da IJB e o primeiro a trazer uma narrativa visual clara, que se desenrola em uma linha cronológica, com começo, meio e fim. A obra tem formato vertical, lombada, capa dura e encadernação costurada; e sua configuração traz título, autor, editora, ilustração centralizada e grafismo vazado em fundo azul médio. O miolo é composto por doze páginas, cada uma com uma ilustração em cores, centralizada e com área branca ao redor. A narrativa consiste em uma série de cenas que descreve um dia da personagem, desde o momento que acorda até a hora de dormir.

Há uma simplicidade encantadora na história, proveniente de um tempo que já não existe mais, e, no entanto, o livro representa uma grande inovação, um avanço muito significativo na arte de contar histórias através de imagens. Com a presença da narrativa visual tornou-se possível o uso do livro de imagem como ferramenta de estímulo à criação textual em sala de aula e com o uso da semiologia como instrumento de análise surgiu a noção de que os livros de imagem se organizam sobre um texto subjacente.

Outra noção que empurrou as fronteiras da área de letras para abordagens sobre as imagens foi reconsiderar o que poderia ser chamado de texto. Por exemplo, em uma definição não muito recente Leonor Lopes Fávero e Ingedore Villaça consideram que a manifestação de uma textualidade não se restringe a textos verbais, "mas também

pictóricos, arquitetônicos, fílmicos ou quaisquer outros podem ser concebidos como textos, isto é, como manifestações de uma textualidade” (FAVERO, 1983. p. 20-21).

Entendemos a narrativa visual como um tipo de estrutura proposta como parte de um projeto, e, nesse sentido, identificamos inicialmente dois grandes grupos, que podemos chamar de estrutura narrativa espacial e causal. O primeiro tipo tem o encadeamento de sua sequência circunscrito ao espaço interno do livro. Em geral, em uma estrutura circular. Por exemplo, no livro ‘Ida e volta’ de Juarez Machado (Belo Horizonte: Agir, 1976) a condução da história resulta da sequência de pegadas atravessando as páginas e é justamente a estrutura circular que permite a personagem caminhar ao longo das páginas e capas, evidenciando o interesse do autor pelo uso de todo o livro como suporte.

O segundo tipo segue uma forma linear, sob uma ordem cronológica e uma tendência para a organização dos fatos na forma de roteiro. O deslocamento espacial de personagens é característico das narrativas sucessivas, onde são comuns as analogias ao cinema e recursos gráficos dos quadrinhos. O livro ‘Sapo a passo’ de Laurent Cardon (São Paulo: Biruta, 2012) segue essa tendência que funciona como uma espécie de *storyboard*. A influência dessa estrutura narrativa semelhante às histórias em quadrinhos propicia que muitos livros tenham suas histórias configuradas a partir do que Scott McCloud chama de narrativa ‘quadro a quadro’.

4 | A NARRATIVA POR IMAGENS

O percurso de formação do livro de imagem foi fundamental para a criação de um repertório visual em livros de artista, seus aspectos materiais, técnicos e na formulação de um imaginário que concerne especificamente ao universo bibliográfico. Tendo em conta que a narrativa visual se dá primordialmente por imagens e suas possibilidades de significação, concordamos com Jacques Aumont quando considera a narrativa como um “conjunto organizado de significantes, cujos significados constituem uma história” (AUMONT, 2009. p. 255).

O livro de artista, como o entendemos hoje e suas variações de conteúdo exclusivamente imagético, surgem somente em meados do século passado. No entanto, essa noção de que o leitor poderia imaginar, atribuir sentido e a criar textos verbais ou narrativas durante a fruição está alinhada ao pensamento de Paulo Silveira, quando, nas conclusões de sua tese sobre ‘As existências de narrativas nos livros de artista’, afirma que:

Como muitos teóricos ou artistas, o autor desta pesquisa confessa sua incapacidade em olhar a fonte de R. Mutt e aceitá-la seca e silenciosa, mas sim projetar o acontecimento, fazer desenrolar o evento, vê-la com os olhos da fantasia, enfim funcionando em profusão, devolvendo com vigor todo o líquido dourado que teria recebido se não se tornasse um objeto de arte (SILVEIRA, Op. Cit. p. 306).

Silveira reconhece as existências de narrativas “tradicionais e lineares ou não” em

livros de artista. Na maior parte dos casos, condicionada à própria estrutura do códice e a sequência de páginas, e ainda segundo este autor, à narrativa está diretamente relacionada à oposição entre os livros de artista impressos em série e as obras únicas categorizadas como livros-objeto, ou seja, [...] “quase se poderia estabelecer uma equação na qual arte serial é igual à arte narrativa (essa é uma verdade para a maioria dos trabalhos)” (Idem. p. 305).

A seguir, apresentamos cinco exemplos de livros ágrafos contemporâneos do acervo do Research Centre for Artists' Publications - Weserburg, de Bremen, representando variações significativas da narrativa visual, suas influências e analogias a partir de gêneros literários [que relacionamos ao conteúdo] como a biografia, o mini conto, o romance histórico e, também, gêneros bibliográficos [que relacionamos à forma] como as histórias em quadrinhos e os livros infantis.



Autobiography - Sol Lewitt, 1980.

Fonte: Weserburg

O livro ‘Autobiography’ de Sol Lewitt (Nova Iorque: Multiples & Torf, 1980) tem formato grande, quadrado, encadernado com capas impressas em cartolina branca e envolto em uma sobrecapa de alta gramatura, ilustrada com fotografias em preto e branco. Composto de 126 páginas e mais de mil fotografias de objetos do entorno do estúdio do artista, incluindo encanamento, luminárias, tomadas de parede, frascos de geleia, esses objetos trazem, muitas vezes, as marcas de desgaste, como sinais da passagem do tempo e parece contemplar dois lados de Sol LeWitt: o artista e o colecionador.

O modo de dividir a página como módulos de nove quadrados proporcionais ao formato total da página, a conseqüente simetria entre as páginas, o preto e branco das fotos reafirmado nas molduras que subdividem as páginas, mostram o rigor do artista em contraste com a variedade e o ecletismo das fotos do colecionador. Há um discurso das imagens conduzido pela organização da obra, que sugere tanto a estrutura quanto a linearidade, tanto o todo da página quanto a sequência. Essa organização das imagens induz à leitura das imagens em analogia à tradição da linguagem verbal

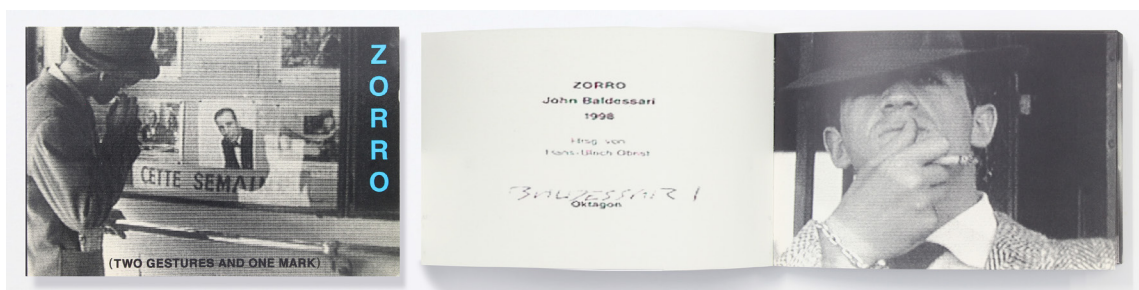
escrita, a partir da esquerda para a direita e de cima para baixo.

O título, evocando o gênero literário, reafirma a característica narrativa e essencialmente bibliográfica da obra, que conta, em sua introdução, que cada objeto foi fotografado em seu espaço, com tamanhos iguais e organização simétrica, propondo, assim, igual importância e valor na biografia.

Sol LeWitt constituiu uma extensa coleção de obras de seus contemporâneos, além de objetos e imagens coletadas em outras áreas, incluindo xilogravuras japonesas, fotografias turísticas coloridas à mão, fotografia modernista e partituras de compositores como Steve Reich e Philip Glass. Curiosamente, em sentido oposto ao rigor conceitual de sua obra, todo seu acervo era formado com uma abordagem não hierárquica, seguindo um padrão eclético e o valor afetivo, talvez essa seja a maior marca minimalista em seu esforço em negar a representação do mundo e a narrativa.

Seja por analogia à tradição de contar histórias, seja pelos traços deixados por essa tradição nos meios que assumiram essa função, a narrativa continua perpetuando-se em diversas maneiras, inclusive na forma gráfica. Por exemplo, a gestação e o desenvolvimento na contemporaneidade da narrativa na forma “hipermídia” ou daquilo que viria a se tornar o cinema no início do século passado fez surgir grande diversidade de formas narrativas e certamente continuará a gerar decorrências e a influenciar outras formas da contar histórias.

No caso do cinema, houve uma intensa troca entre os meios gráficos e suas imagens, seja na busca de representação do movimento pela arte futurista, seja através dos cartazes, no processo criativo através de *storyboards*, ou ainda, a reconhecida influência sobre as tiras de humor publicadas nos jornais que viriam a se tornar histórias em quadrinhos, como conhecemos hoje. Das manifestações estéticas influenciadas pelo cinema podemos apontar dois tipos distintos de imagem narrativa em livros que assumiram estruturas bem definidas: os flip books, que poderíamos, de certo modo, qualificar uma como imagem pré-cinema e as histórias em quadrinhos, que podemos, do mesmo modo, considerar como imagem pós-cinema.



Zorro - John Balderassi, 1998.

Fonte: Weserburg

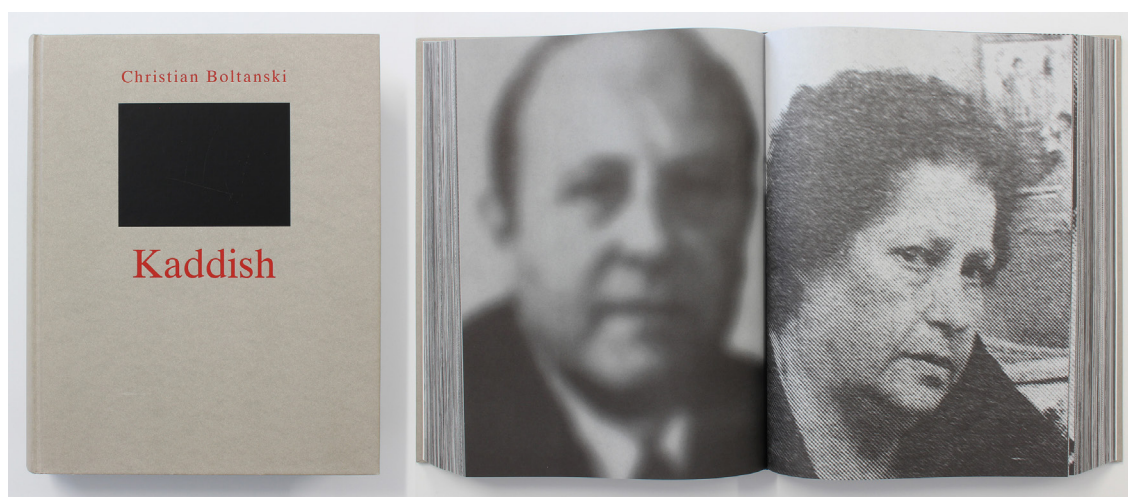
Pequeno Flip book de formato horizontal, ‘Zorro’, de John Balderassi (Köln: Oktagon, 1998), traz três séries de fotos em preto e branco: a primeira série traz o personagem sugerindo um apresentador; na segunda, vemos o personagem Zorro

marcando o “Z” com a ponta da espada numa parede e; na terceira sequência temos o ator Humphrey Bogart sorrindo. Todas as imagens são sangradas nas páginas.

O flip book é um pequeno livro que traz uma sequência de imagens organizadas de modo que, ao tomá-lo em uma das mãos, podemos passar suas páginas com o polegar da outra mão, produzindo ilusão de movimento. Com uma média ideal de trinta páginas, mas podendo chegar até uma centena, para que o movimento tenha boa visualização, eles representaram uma forte ligação entre o objeto livro, a série de desenhos e a imagem animada.

No entanto, a obra de Balderassi vai além dessas especificidades da tipologia e vai assimilar uma característica literária, conjugando três narrativas em uma obra, fazendo, assim, surgir um ponto de convergência estética entre o flip book e o mini conto. Estas duas tipologias marginais, associadas pelo livro, têm em comum a natureza breve da narrativa, o aspecto minimalista e a especificidade formal que, de certo modo, explicam-lhes a fragilidade como gênero e inconstância de suas produções.

Existindo desde o século XIX, flip books dedicados às crianças são bastante incomuns e, ainda que sejam, muitas das vezes considerados como um tipo de brinquedo, são, assim como os quadrinhos e os livros de imagem, um gênero desvalorizado a priori. A historiografia dos livros raramente aborda esses livros, ficando a cargo dos estudos do livro de artista as poucas e breves vinculações deles ao livro objeto ou ao livro de artista, como na publicação de Johanna Drucker, ‘The Century of Artist Books’ (DRUCKER, 2004).



Kaddish - Christian Boltansky, 1998.

Fonte: Weserburg

O livro Kaddish, de Christian Boltansky (Munique, Londres, Nova Iorque: Gina Kehayoff Verlag, 1998), tem formato grande, capa dura e sobre capa e consiste em 1.138 imagens fotográficas advindas de fotógrafos amadores, catálogos de escolas, esquecidas dentro de livros e de álbuns de famílias. O livro é impresso em offset sobre papel bíblia, um tipo de papel de baixa gramatura e, ao mesmo tempo, resistente, usado em obras extensas como enciclopédias e bíblias, tornando-se, assim, um

elemento associado ao título da obra, nome de um canto fúnebre, uma oração judaica recitada na sinagoga, no final de seções mais importantes de adoração a Deus.

Este tipo de obra, chamada livro/catálogo, têm estrutura predominantemente descritiva, mas com seu potencial narrativo ligado à sequencialidade. No caso desta magnífica obra, as imagens ganham reverberação através da translucidez das páginas que, junto à escala e posição das figuras e objetos nas sequências de cada seção, parecem criar uma analogia à memória pela possibilidade de quase antever a próxima imagem na transparência das folhas.

O livro Kaddish possui quatro subtítulos que determinam a divisão do conteúdo em quatro séries de imagens ao longo de sua extensa narrativa visual. O primeiro chama-se 'Menschlich' [de forma humana] que é o título de uma exposição realizada em 1994, no Kunstmuseum Liechtenstein. À primeira vista, Menschlich se parece com o livro de Boltansky intitulado 'Monument', produzido a partir da exposição homônima cuja instalação trazia fotografias de vítimas do Holocausto. Os outros subtítulos aparecem na seguinte ordenação: Örtlich [de forma local], Sterblich [de forma mortal], Sachlich [de forma material].

Percebe-se a concomitância entre o referido evento histórico e a composição artística desde o conceito que rege a obra, elementos materiais e na forma de conjugar esses fundamentos. Essa maestria está na longa extensão do livro; sua subdivisão em blocos, como se fossem capítulos; e na analogia à memória, perceptível na própria articulação dos materiais. As memórias do nazismo na França perpassam toda a extensa obra de Boltansky e ressurgem de forma impactante e silenciosa neste livro. Essa conjunção de história e ficção nos faz associá-lo ao gênero conhecido como romance histórico.



Gesammelte werk - band 7. Dieter Roth, 1974.

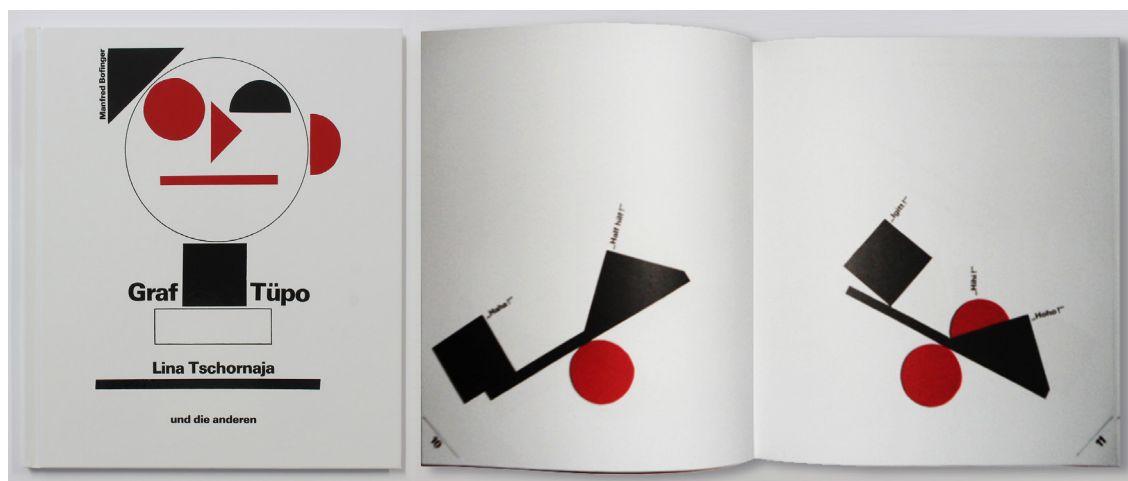
Fonte: Weserburg

Em sentido conceitual diametralmente oposto a Kaddish, abordando a dinâmica narrativa dos livros para crianças e jovens, 'Gesammelte Werke', de Dieter Roth

(Stuttgart/London: Edition Hansjörg Mayer, 1974), é uma obra dividida em duas partes: 3b e 3d. A primeira foi produzida com partes de HQs coloridas e a segunda com partes de livro de imagens preto e branco, do tipo livro para pintar e ligue os pontos, ambas as partes contendo recortes circulares, em tamanhos diferentes, deixando partes circulares da páginas anteriores e posteriores à mostra.

Esta obra faz parte de uma série de livros que Roth fez agrupando material impresso de diferentes tipos, unificando-os em um formato uniforme, através do corte e da encadernação. Esses trabalhos foram produzidos a partir de folhas de acerto utilizadas por impressoras de gráficas comerciais para preparar e alinhar as cores antes da impressão definitiva e do corte das páginas de revistas em quadrinhos e livros para de imagem. Estes livros resultantes foram publicados em pequenas edições, mas cada volume é único, já que cada conteúdo foi ditado pela disponibilidade do material da gráfica naquele momento.

O trabalho traz grande luminosidade e o tom lúdico do material usado, que ganha força com o contraste entre a forma dos cortes circulares, a forma angular dos quadrinhos e as partes das páginas seguintes que são deixadas a ver. O livro preserva o clima experimental, presente em muitos dos livros de Dieter Roth, e, neste caso, a narrativa parece ser subvertida pela força do objeto e das imagens, no entanto, o que se percebe é uma reformulação de narrativas mais longas para trechos fragmentados onde a visualidade das histórias em quadrinhos predomina sobre sua verbalidade.



Gucken - Anton Stankowski, 1979.

Fonte: Weserburg

Livro Gucken de Anton Stankowski (Stuttgart: Deutscher Sparkassen GmbH, 1979) tem formato quadrado, capa dura, com setenta páginas de miolo trazendo imagens narrativas, coloridas, baseadas em variações sobre o quadrado e trazendo algumas com aspectos conceituais. As imagens estão referindo a pequenas frases numeradas de acordo com as imagens, listadas no início do livro.

O livro Gucken, de autoria do designer e artista do construtivismo e concretismo Stankowski, tem como personagem um quadrado que vai atuar isoladamente ou em

grupo; organizadamente ou caoticamente; na forma de escada ou em queda livre; e ainda, em relação dialógica com outro quadrado. Gucken é dedicado, a princípio, ao leitor infantil e mostra em cada imagem o respeito do autor pela educação. As imagens propõem tanto a leitura da forma sequencial quanto das metáforas isoladas propostas para um tipo de interpretação em correspondência com frases que estabelecem um jogo entre códigos verbais e visuais.

Assim, a narrativa é extremamente original e dinâmica para crianças, mas também plenamente estimulante para adultos. O livro tem uma estrutura narrativa bastante presente em livros de imagem. A estrutura espacial tem o encadeamento da sequência circunscrito ao espaço interno do livro, trazendo pertinência à relação entre a forma quadrada da personagem e o formato, também quadrado, do livro.

Elementos como a ambiguidade em uma obra servem para nos fazer questionar os rótulos a que somos todos socialmente submetidos e tentados a submeter imagens, objetos e narrativas como representações de nossas vidas na cultura. Um livro infantil dentro do acervo de um museu de arte, uma história em quadrinhos sem sentido, um extenso agrupamento de fotos sobre papel bíblia, um flip book com três sequências ou uma coleção de objetos pessoais podem ser vistos como anomalias narrativas ou nos fazer repensar ideias, códigos e significados nas narrativas como forma de representações da passagem do tempo.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A quarta dimensão do espaço/tempo ou dimensão temporal repercute o último tópico da Fenomenologia do objeto, de Abraham Moles, que trata do ciclo de vida dos objetos, como uma analogia a passagem do tempo, desde as narrativas ancestrais até as narrativas visuais. Nas palavras de Moles, “o indivíduo, portanto, está ligado finalmente a cada etapa”. (MOLES, 1981. p. 98)

Os livros de artista analisados acima trouxeram a tona questões como o colecionismo e suas características documentais na obra *Autobiography*, de Sol LeWitt; em seguida, o flip book *Zorro*, de Baldessari, evidencia suas particularidades narrativas que relacionamos ao mini conto, por sua especificidade e a natureza breve; o livro *Kaddish*, de Christian Boltansky, de forte caráter documental que relacionamos ao gênero literário do romance histórico; a estrutura narrativa das histórias em quadrinhos encontra-se subvertida em uma obra lapidar de Dieter Roth, cujas incisões circulares deixam a mostra trechos anteriores e posteriores do livro; por fim, o livro *Gurken*, de Stankowski, vai abordar a ambiguidade da linguagem em uma obra fortemente ligada à literatura infantil.

A narrativa bibliográfica que surge no século XX resultou da efervescência da produção do século anterior em contato com a chegada do cinema e estruturas como o flip book e as histórias em quadrinhos, que se mantiveram como parte deste vocabulário até hoje. A plenitude da arte bibliográfica na chamada Era de ouro dos livros

ilustrados, surge em decorrência de condições materiais, técnicas e da valorização da subjetividade da criança.

No entanto, há uma relação ontológica na formação do livro ágrafo, presente desde as primeiras incidências nos block books e posteriormente em livros infantis, que traziam uma relação estrita com a arte, tornando-se, ao longo do tempo, o canal da expressão imaginativa e artística em livros. Este percurso teve suas raízes ligadas à educação, pela difusão de textos sagrados ao público iletrado e semiletrado, que vai perpetuar o viés pedagógico dos livros de imagem na alfabetização.

Deste modo, compreendemos que todos os aspectos narrativos do livro ágrafo resultam de um percurso secular que conjuga sua instrumentalização na educação, as tecnologias da indústria gráfica e as qualidades estéticas da ilustração. Nesse sentido, o livro ágrafo tem vocabulário próprio cunhado nesses aspectos estéticos, técnicos e instrumentais, e também analógicos a outros gêneros literários e bibliográficos.

REFERÊNCIAS

AUMONT, J. **A imagem**. São Paulo: Papyrus, 2012.

DRUCKER, J. **The Century of Artists' Books**. Nova Iorque: Granary Books, 2004.

EISNER, W. **Quadrinhos e arte sequencial**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FÁVERO, L.L. & KOCH, I.G.V. **Linguística Textual: uma introdução**. São Paulo: Cortez, 1983.

FEBVRE, L.; MARTIN, H-J. **O aparecimento do livro**. São Paulo: Unesp, 1992.

FLUSSER, V. **Filosofia da caixa preta**. São Paulo: Relume Dumará, 2005.

HAINING, P. **Movable books. Illustrated history**. Londres: New English Library, 1979.

SILVEIRA, P. **As existências da narrativa no livro de artista**. Tese de doutorado. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2008.

WHALLEY, J.I. e CESTER, T.R. **A History of Children's Book Illustration**. Londres: John Murray Ltd and Victoria and Albert Museum. 1988.

BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE PROTÓTIPOS DE BAIXA FIDELIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

João Gabriel Guedes Pinheiro

Full Sail University, Game Design

Winter Park, Florida

RESUMO: Este artigo tenta trazer alguns dos benefícios obtidos pelo uso de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de jogos. Estes benefícios foram observados através da análise do desenvolvimento de seis jogos em ambiente acadêmico. Entretanto, com limitações relacionadas aos tamanhos das equipes de desenvolvimento, e o escopo do projeto, alguns dos resultados obtidos neste artigo não devem ser adotados em todas as situações. Porém, há benefícios descritos neste artigo que podem ser observados no desenvolvimento de jogos, não importando seu escopo.

PALAVRAS-CHAVE: Protótipos; jogos; desenvolvimento

ABSTRACT: This paper attempt to bring some of the benefits obtained by the use of low fidelity prototypes in game development. These benefits were observed through the analysis of the development of six games developed in academic environment. However, with the limitations related to the size of the development team, and the project scope, some of the results obtained in this paper should not be adopted in every situation. There are, however, benefits

described in this paper that can be observed in game development, regardless of its scope.

KEYWORDS: Prototypes; games; development

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo demonstrar, por meio de estudos de casos, os benefícios da utilização de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de jogos analógicos e digitais desenvolvidos em ambiente acadêmico. Este artigo foi elaborado a partir da coleta de referencial bibliográfico relacionado à área de design de jogos, e com base nele foram elaborados jogos digitais e também um jogo analógico. Adotando estes jogos como estudos de caso, este artigo relata os benefícios obtidos pelo uso de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de jogos, comparando alguns dos métodos utilizados pelas equipes com métodos propostos por outros autores, e demonstra por meio dos resultados obtidos, críticas e comentários para futuros desenvolvedores a cerca dos métodos adotados.

2 | METODOLOGIA DE PESQUISA

Para a coleta de referencial bibliográfico, foi utilizado o método proposto por Lakatos e Marconi (2003), com critérios qualitativos: foram utilizados apenas autores que demonstram claramente suas ideias e conceitos. Com estes critérios, a pesquisa teve fins exploratórios, com o objetivo de identificar conceitos e métodos que podem ser utilizados no design de jogos. Foram utilizados como fontes bibliográficas livros e artigos relacionados à área de jogos.

Para a elaboração deste trabalho, em conjunto com as referências obtidas, também foi utilizado o estudo dos jogos desenvolvidos em ambiente acadêmico, de diferentes gêneros, com o foco na identificação dos pontos positivos e negativos decorrentes da aplicação de protótipos durante o desenvolvimento de cada jogo.

3 | REFERENCIAL TEÓRICO

Para o desenvolvimento deste trabalho, houve a divisão do referencial teórico em material relacionado ao design do jogo, material referente à produção estética e por fim, material referente a protótipos de baixa fidelidade.

Entre os autores selecionados, Novak (2010), Schell (2011) e Schuytema (2008) foram utilizados no desenvolvimento dos jogos demonstrados no estudo de caso, enquanto o restante do referencial, como Dondis (1997) e Sousa (2010) foram adotados como critérios de análise dos resultados obtidos, sendo que estes autores foram utilizados como forma de se analisar os resultados obtidos pelos artistas responsáveis.

Novak (2010) foi adotada por trazer a metodologia utilizada como base para os jogos desenvolvidos, por ser de fácil entendimento e utilização, pertinente ao desenvolvimento de jogos analógicos e também ao desenvolvimento de jogos digitais. Porém, devido ao foco do artigo, este estudo tem como princípio as etapas de pré-produção e prototipação, enquanto a conceituação, produção e pós-produção não receberão ênfase neste trabalho.

Schell (2011) e Schuytema (2008) foram adotados como requisitos de design. Schell (2011) por trazer as lentes do game design, uma lista de perguntas que o game designer deve se fazer, referentes à todo o processo, e Schuytema (2008) por trazer os átomos do design de jogos, uma lista de perguntas relacionadas ao design do jogo em si.

4 | USO DE PROTÓTIPOS EM UM JOGO ANALÓGICO

Esta seção do artigo se refere à aplicação de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de um jogo analógico, com mecânicas de gerenciamento de recursos

e montagem de equipes.

Este jogo analógico foi desenvolvido como um trabalho de conclusão de curso, graduação interdisciplinar, com uma equipe composta por um game designer e um artista gráfico, durante um ano. Foi feita a determinação pela equipe que seria um jogo analógico, sem o uso de componentes digitais, com foco em satisfazer o público que gosta de animações japonesas.

4.1 Desenvolvimento do Jogo Analógico

O jogo foi desenvolvido utilizando o método de Novak (2010), com as etapas de conceituação, pré-produção, prototipação, produção e pós-produção. Estas etapas foram adotadas como referência por serem pertinentes ao desenvolvimento de jogos de tabuleiro. Como forma de complementar o processo, foi adotado o método de Chandler (2012), com o uso de diversos ciclos de produção, testes e avaliação dos resultados obtidos.

Mahoney (2001) define um jogo como algo que é composto pelos elementos de uma estrutura, onde ações são realizadas para atingir certo objetivo. Esta classificação, embora válida, não separa os jogos analógicos dos jogos digitais. Neste caso, uma definição como a proposta por Crifmer (2011), suporta outras definições sobre o que é um jogo, por se aprofundar em características específicas dos jogos analógicos, como tabuleiros, cartas, dados e outras peças.

Esta definição de Crifmer (2011) demonstra as vantagens de se utilizar protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de jogos analógicos: a equipe pode testar o jogo com estes protótipos, usando materiais como papel, ou usando programas como o *Microsoft Paint* e simuladores de dados online para simular os dados, se necessários. No caso de protótipos que possuam uma versão tátil, como papel, a experiência será próxima daquela a que o usuário terá acesso, com papel, dados e outras peças.

Sobre os jogos analógicos, a equipe ainda pode adotar matrizes de validação, como as propostas por Baxter (2000) junto às sugestões de design propostas por Schell (2011) e Schuytema (2008). No desenvolvimento do jogo, os átomos de Schuytema (2008) foram considerados de maior importância, e os testes iniciais focaram em elementos como os objetivos claros, a presença de vitórias aninhadas e as falhas terem um custo.

Neste projeto, foram estes os três átomos de maior importância: os objetivos claros pelo jogo ser complexo, com diferentes tipos de regras e funções. Este átomo foi avaliado com base no manual do jogo. Neste tipo de situação, equipes podem testar o manual, utilizando parte do público alvo, para avaliar se o mesmo é de fácil entendimento pelos meios que julgarem mais eficiente, como questionários ou entrevistas. O segundo átomo foi as vitórias aninhadas: foram utilizadas para reduzir a monotonia no jogo, pois há apenas uma vitória no final. Por meio dos testes com

os protótipos, foi possível acompanhar os jogadores, identificando os momentos mais prazerosos e também os mais monótonos, com o objetivo de aumentar o divertimento e a imersão do jogador no jogo. Por fim, o terceiro átomo: as falhas terem um custo se referem ao universo do jogo, como na produção de animações japonesas: o jogador deve ser responsável pelas suas ações, e estas devem ter custos que façam com que ele sempre pense se os benefícios podem superar os eventuais riscos.

Estes testes, mesmo tendo sido realizados sem preocupação visual, sem as ilustrações das cartas finalizadas, possibilitaram identificar problemas nas mecânicas do jogo, que foram sendo corrigidas durante o jogo, sem interrupções. Foram realizados também outros testes, com cartas em branco, sem nenhum tipo de detalhe ou acabamento visual, que assim como os primeiros testes, também apresentaram problemas. Entre estes problemas que puderam ser identificados nestes primeiros protótipos, estavam a pontuação do jogo, um sistema muito complexo, e que forçava os jogadores a pararem para calculá-la, a classificação de personagens, que não deixava claro quais eram obrigatórios e quais não o eram, e a clareza do manual, que possuía lacunas que prejudicavam o entendimento do jogador.

A equipe priorizou a produção estética apenas no final do processo, quando as mecânicas já estavam validadas e as necessidades dos jogadores definidas. Assim, evitou-se o problema de ser desenvolvido um modelo de carta e, depois, ela ser excluída por não se enquadrar no restante do jogo, o que geraria atrasos na produção.

Deste projeto, uma conclusão obtida foi que jogos analógicos podem ser testados cedo, pois o jogador utilizará os mesmos meios de interação que a equipe utiliza nos testes com protótipos de baixa fidelidade. Outra conclusão é que testes de baixa fidelidade para jogos analógicos apresentam baixo custo para serem produzidos: não é necessária qualquer produção estética, e podem ser realizados apenas com uma simples impressão da documentação e o recorte do que for necessário para simular as cartas ou peças do jogo.

É importante realçar que, para o desenvolvimento de jogos de tabuleiro, não há quaisquer problemas que equipes de desenvolvedores possam enfrentar em relação ao uso de protótipos de baixa fidelidade. Utilizando o método de Novak (2010), a equipe pode iniciar os testes durante a etapa de pré-produção, em paralelo com a construção dos documentos de design.

5 | USO DE PROTÓTIPOS EM JOGOS DIGITAIS

Esta seção do artigo se refere à aplicação de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de cinco diferentes jogos digitais. Em cada subseção, haverá a descrição das diferentes etapas onde foram aplicados os protótipos de baixa fidelidade, seguindo o método proposto por Novak (2010), como os protótipos foram aplicados e quais benefícios a utilização destes protótipos trouxeram ao desenvolvimento do

projeto.

5.1 Protótipo de Jogo de Ação *Sidescroller*

Este projeto tinha como objetivo representar como funciona o jogo proposto, onde um jogador assumia o papel de quatro personagens, que deveriam vencer seus inimigos em um mundo bi-dimensional, com elementos do cenário destrutíveis e diferentes tipos de inteligência artificial para os inimigos.

A equipe deste projeto era composta por um game designer, um programador e um artista gráfico. Porém, devido ao escopo do projeto, decidiu-se que o foco do trabalho deveria ser numa fase do jogo funcional, e, se possível, a inclusão das animações no jogo.

No primeiro momento, após o desenvolvimento da documentação, a equipe preparou protótipos de papel como forma de avaliação do fluxo das telas. Devido ao ambiente de trabalho, e às necessidades do projeto, foi utilizado o computador como forma de realizar estes testes.

Em jogos digitais, onde a interface não sofrerá alterações, como a posição de botões que controlam o fluxo do jogo, o uso de ferramentas como o *Adobe Photoshop* permite, com o uso de camadas, o teste do fluxo de telas, com a vantagem, em relação à realização deste tipo de testes em papel, de já ser uma forma de interação similar à usada no jogo final, que utiliza o mouse e o teclado.

Entretanto, para a avaliação do jogo em relação às suas mecânicas, não foi possível testá-lo em protótipos de papel. Ainda que Camilo (2013) descreva algumas soluções para questões como mecânicas de salto ou movimento, este tipo de teste não traz a fluidez do jogo digital. Neste projeto, em específico, um dos elementos do jogo era ser rápido e fluido, de maneira que as ações necessitavam de respostas imediatas, características que um protótipo de papel não é capaz de trazer.

Para a produção do jogo, foi adotado o uso da ferramenta *Stencyl*. Este programa possibilitou aos desenvolvedores produzir um jogo sem utilizar linhas de código, através da programação em bloco, mais fácil e simples de usar para aqueles sem experiência em programação, sendo mais visual, que permitiu aos desenvolvedores se focarem na lógica, e não na transformação desta lógica em linhas de código. Com o uso desta ferramenta, o game designer e o programador foram capazes de desenvolver o protótipo.

Durante o desenvolvimento deste projeto, houve duas grandes conclusões: a primeira conclusão é que cabe à equipe determinar como realizar seus testes relacionados ao fluxo de telas. Embora seja possível testá-lo com protótipos em papel, a equipe pode optar por realizar estes testes em computador, e obter um *feedback* mais próximo do real, se este protótipo já utiliza fontes e formas, por exemplo, como as que serão utilizadas no produto final.

A segunda conclusão é que, em casos onde não seja possível testar o jogo utilizando protótipos em papel, a equipe pode adotar ferramentas que facilitem a produção de um protótipo funcional. Assim, mesmo que a equipe não possua programadores capazes, ainda pode demonstrar o conceito do jogo que está sendo produzido.

5.2 Projeto de Jogo Estilo *Bejeweled*

Este projeto tinha como objetivo desenvolver um *advergame* para algum tipo de comércio definido pela equipe. Após votação, ficou determinado que o projeto seria utilizado como forma de atender as necessidades de uma joalheria. Para investigação do que consiste um *advergame*, foi utilizado Medeiros (2009).

Com o objetivo definido, foi iniciado o processo de *brainstorm*, e a equipe, composta por dois programadores, um game designer e um artista gráfico, decidiu que o jogo seguiria o modelo do jogo *Bejeweled*, onde um jogador deve formar combinação de três ou mais peças da mesma cor.

Para este jogo, o fluxo de telas foi testado com protótipos em papel, e foi determinado pelos professores responsáveis que o jogo também deveria ser testado de maneira analógica.

Embora um jogo deste estilo possa ser testado dessa forma mais facilmente que um jogo de ação, há problemas que prejudicam a avaliação do mesmo pela equipe. Como escrito na análise do protótipo de jogo *sidescroller*, os protótipos de jogos digitais possuem dificuldades para representar a fluidez deste tipo de jogo. Ainda que um jogo estilo *Bejeweled* não tenha a necessidade de ser rápido, pois a interação com o jogador é mínima, e não é a diferença entre o jogador ganhar ou perder o jogo, há a questão de como representar ao mesmo tempo o fato de que as peças devem parecer aleatórias sendo que, ao mesmo tempo, deve permitir movimentos para o jogador e não possuir nenhuma combinação de três ou mais jóias já existentes. Este último problema, principalmente, é importante por entregar pontos para o jogador, sem ele ter trabalhado por eles.

A equipe pode adotar soluções para alguns destes problemas. Se o jogo é, de fato, aleatório, pode-se utilizar algum tipo de ferramenta que permita o sorteio de números, correspondentes às peças do jogo, para a distribuição delas no cenário. Porém, se esta for a solução adotada, há o risco de se formar combinações antes da influência do jogador, e além do trabalho de se preparar o jogo, a cada movimento a equipe deve re-sortear as peças, impedindo que o jogo funcione de maneira fluida.

A solução adotada para o desenvolvimento do projeto foi ignorar quaisquer outras condições exceto a aleatoriedade. As peças foram colocadas no tabuleiro sem nenhuma preocupação, e se houvesse quaisquer tipos de combinação elas seriam pontuadas normalmente. Foi possível testar o jogo, porém a experiência do jogador não foi representada com fidelidade. Não houve nenhuma garantia de que o teste de

fato demonstrou o funcionamento de um jogo onde as peças parecessem aleatórias, mas que permitissem movimentos do jogador e que não iniciasse com combinações já existentes no tabuleiro.

A principal conclusão, obtida neste trabalho, é que em determinadas situações, os desenvolvedores podem realizar testes utilizando protótipos de baixa fidelidade em jogos digitais, e a experiência será similar ao que é proposto. Porém, haverá elementos que não poderão ser analisados corretamente. Nestes casos, cabe à equipe determinar o que será mais proveitoso com os recursos que possuem: trabalhar com o uso de protótipos de baixa fidelidade, e correr o risco de a experiência do usuário não corresponder à aquela dos testes, ou desenvolver protótipos digitais e ter a experiência real do usuário.

5.3 Projeto de Jogo De *Newsgame*

Este projeto tinha como objetivo desenvolver um *newsgame* baseado em uma notícia do site da universidade. Num primeiro momento, assim como no desenvolvimento do *advergame*, foi realizada uma pesquisa para identificar o que é um *newsgame*, tendo sido utilizado como base Mazotte (2013), que comenta o processo de desenvolvimento, a diferença entre um *newsgame* e um jogo “comum”, e suas primeiras aplicações comerciais.

A equipe foi composta por um programador, um game designer e um artista gráfico. Tentou-se uma comunicação com os responsáveis pela notícia, como forma de proporcionar maior veridicidade ao jogo, porém não foi possível este contato.

A notícia, referente a uma nova tecnologia de câmeras que detecta motoristas sem o cinto de segurança e os multam, deu origem a um jogo onde carros viriam em direção ao jogador, que deve identificar os motoristas sem o cinto de segurança.

Assim como os demais jogos, o jogo foi inicialmente testado com protótipos em papel para a avaliação do fluxo de telas, e quando resultados satisfatórios foram obtidos, foi iniciado o processo de testes com protótipos jogáveis. Também foram utilizados desenhos em papel para se ter ideia de como funciona a câmera do jogo, entre as propostas por Rogers (2010). Após análise da equipe, foi adotada uma união entre a câmera estática e a câmera em primeira pessoa.

Ao contrário dos jogos citados anteriormente, não houve testes utilizando protótipos de papel com o objetivo de se analisar o funcionamento deste jogo, pela dificuldade de simular a experiência usando este tipo de material. Neste tipo de situação, cabe à equipe determinar como serão feitos os testes.

Durante o desenvolvimento do protótipo do jogo *sidescroller*, foi adotado o uso da *Stencyl* como forma de desenvolver o protótipo jogável. Entretanto, neste projeto, o programador já possuía conhecimentos de programação para desenvolver o jogo utilizando ferramentas mais adequadas. Cabe à equipe, então, determinar o que

será mais eficaz ao longo prazo. É possível, com o uso de ferramentas, que o game designer desenvolva os protótipos jogáveis, porém há situações onde o programador também estará desenvolvendo o jogo para ser entregue, e o desenvolvimento de um protótipo em simultâneo ao jogo final pode prejudicar a progressão do trabalho.

A equipe deve avaliar os custos e os benefícios de se desenvolver protótipos jogáveis. Também deve determinar com o programador responsável se devem entregar protótipos feitos com o que já foi realizado da programação do jogo, seguindo processos do design iterativo, correndo riscos de a preocupação com estas entregas atrasarem o processo, ou a equipe desenvolver, sem o apoio do programador, um protótipo para ser avaliado e entregue, se necessário. Nestes casos, onde a equipe desenvolve um protótipo em paralelo, deve-se pensar se este desenvolvimento irá trazer vantagens a longo prazo, e se estes protótipos poderão ser utilizados futuramente, ou se serão usados apenas para demonstrar o conceito.

5.4 Projeto de Jogo Estilo *Launcher*

Este projeto tinha como objetivo o desenvolvimento de um jogo com temática que remetesse às olimpíadas de inverno. No caso, a equipe composta por dois programadores, um game designer e um artista gráfico, através do uso do *brainstorm*, modificou o conceito de esqui, e desenvolveu um jogo com a temática *steampunk*.

Por ser um jogo maior que os descritos anteriormente, não foram utilizados protótipos de papel para o fluxo de telas. Foram adotados em seu lugar conceitos do design iterativo, como proposto por Nielsen (1993). Com o uso destes conceitos, a equipe pode desenvolver as mecânicas de uma loja dentro do jogo, assim como as outras mecânicas. Para análise dos resultados foram realizadas reuniões semanais.

A vantagem de ter utilizado o design iterativo, como dito, foi o aproveitamento do tempo. Devido ao escopo, o maior entre os jogos citados até agora, e a própria natureza de um jogo estilo *launcher*, usualmente com cenários largos e altos, diferentemente de jogos *sidescrollers*, aos programadores foi possível desenvolver o jogo aos poucos, usando imagens simples, como quadrados e círculos, para representar as ilustrações que ainda não haviam sido produzidas, não tendo a necessidade de o artista responsável terminar seu trabalho para então ser iniciado o desenvolvimento dos protótipos.

Assim como no exemplo anterior, a equipe de desenvolvedores deve se perguntar o que será mais proveitoso para o projeto. Porém, em casos similares, onde o jogo requer maior trabalho de todos os envolvidos, como a necessidade de maior documentação, maior quantidade de código para ser programado, ou maior quantidade de ilustrações, a utilização do design iterativo para o desenvolvimento dos protótipos é fundamental. Ele permite o acompanhamento constante da produção, assim qualquer problema, fosse ele em ilustrações, erros no jogo ou no design puderam ser corrigidos assim que

encontrados, não havendo a necessidade de se desenvolver *builds* jogáveis para, então, serem encontrados erros.

Um segundo benefício foi ter protótipos mais rápidos e próximos da versão final do jogo, justificado pelo uso da programação, e de se utilizar imagens simples como forma de avaliação. E por utilizar o próprio jogo como protótipo, a equipe não gastou recursos desenvolvendo um protótipo que seria utilizado apenas para validar as mecânicas e conceitos do jogo.

5.5 Projeto de Jogo Utilizando o *Oculus Rift*

Este projeto tinha como objetivo desenvolver um jogo que utilizasse, de alguma maneira, o *Oculus Rift*, e que também tratasse de um tema determinado. A equipe, composta por um game designer, dois artistas gráficos, e um programador sem experiência, desenvolveu o conceito de um jogo bi-dimensional, com ênfase na furtividade.

Este projeto não foi concluído por falhas no escopo e nas técnicas utilizadas. Conforme escrito anteriormente, havia neste trabalho um programador que não tinha experiência no uso da *engine* escolhida, no caso a *Unreal Engine*.

Este é um ponto importante no desenvolvimento de protótipos, e também de jogos: o programador deve escolher uma *engine* que seja capaz de suportar o estilo de jogo escolhido, porém a equipe também deve ter conhecimento sobre a mesma, para, se necessário, poder desenvolver protótipos por conta própria.

A *engine* adotada era capaz de suportar o projeto de jogo, porém houve um erro no design, que não considerou a imersão, usando o *Oculus Rift*. O design do jogo foi refeito, e com estas alterações, o projeto mudou de características, abandonando o conceito de uma aventura em um universo em duas dimensões para um jogo tridimensional, com ênfase na ação e na furtividade.

Pela falta de experiência da equipe em relação à *engine*, foi feito um protótipo jogável para testar as mecânicas do jogo, com o fluxo de telas já funcional, assim como a transição de mundos. Entretanto, não havia neste protótipo personagens inimigos, não sendo possível avaliar a interação com o jogo, sendo impossível, assim, garantir que o mesmo estava balanceado, que estava divertido e que as mecânicas funcionavam como previsto.

Caso outro membro da equipe conseguisse utilizar uma *engine* diferente, e tivesse tempo e condições para o desenvolvimento de um protótipo, ele poderia ser desenvolvido em separado, mas não havia ninguém neste projeto com habilidade suficiente para o desenvolvimento de um.

Este foi o ponto principal por este jogo não ter sido completado: o programador adotou uma *engine* que foi capaz de suportar o estilo de jogo, mas que não tinha documentação o suficiente, na internet, para sanar algumas de suas dúvidas. Porém, há outras *engines*, como a *Unity*, que também são capazes de suportar o estilo de

jogo, ainda que com pequenas restrições, e que possuem maior quantidade de documentação disponível.

Outro problema foi a tecnologia do *Oculus Rift*, pois não foi possível obter informações de como unir o *Oculus Rift* à *Unreal*. Novamente, foi uma questão fundamental, considerando a obrigatoriedade de se utilizar o *Oculus Rift* no jogo, e nenhum dos membros da equipe ter conhecimento de sua aplicação.

Deste projeto, pode-se destacar uma conclusão: dependendo do escopo do projeto, a equipe deve se perguntar se as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento são as que melhor satisfazem as necessidades do seu projeto e, ainda que estas ferramentas sejam as mais bem aceitas pela indústria, deve se perguntar se os responsáveis pelo desenvolvimento deste projeto possuem a habilidade necessária para utilizá-las, e cumprir com suas respectivas funções dentro do desenvolvimento de um jogo.

O escopo do projeto é fundamental: a equipe deve ter consciência de quando seu escopo está além de suas capacidades e ser capaz de identificar o que deve ser removido para que seja possível entregar o jogo no prazo determinado. No presente caso, foram eliminadas todas as mecânicas relacionadas à furtividade, foram comprados modelos tridimensionais de personagens, armas e de elementos do cenário, porém a equipe não foi capaz de desenvolver o projeto.

6 | DISCUSSÕES GERAIS

As conclusões obtidas neste trabalho não são pertinentes a todos os casos de desenvolvimento de jogos, sejam eles analógicos ou digitais. Porém, há uma conclusão que pode ser observada em todos estes projetos: a prototipação é uma parte fundamental do processo de desenvolvimento, e é necessária a total interação entre a equipe; todos os envolvidos no processo de desenvolvimento devem ter o conhecimento dos protótipos e serem capazes de identificar o que funcionou ou não, para correções futuras.

No jogo analógico, os benefícios de se utilizar protótipos de baixa fidelidade são claros: o designer pode, com poucos recursos, desenvolver um protótipo funcional do jogo, com a certeza de que a experiência do jogo, no protótipo, será a mesma experiência que o jogador terá com o jogo finalizado. Pode ser que, por escolha da equipe, estes testes não possuam todas as ilustrações finalizadas, porém ainda assim o jogo pode ser testado.

Em relação aos jogos digitais também há benefícios no uso de protótipos. Porém, ao contrário do jogo analógico, onde aqueles podem ser feitos com papel, com o jogo digital há situações onde eles não são o suficiente para analisar e validar o jogo. Testes relacionados a interface, ou ao estilo de câmera, como as descritas em Rogers (2010), podem ser testados em papel. Porém, se o objetivo da equipe é avaliar o funcionamento do jogo, apenas em alguns casos, onde a fluidez não é essencial a ele,

protótipos de papel podem ser aplicados.

Quando o uso de protótipos de papel não sejam o suficiente, cabe a equipe determinar como serão feitos os protótipos jogáveis de seus jogos. Uma opção é o uso de ferramentas que facilitem a programação do jogo, mesmo em equipes sem programadores. Porém, neste caso, a equipe pode ficar limitada pela ferramenta, um problema que não existirá caso os protótipos sejam desenvolvidos em uma *engine*. Neste caso cabe aos programadores a tarefa do desenvolvimento.

O uso de uma *engine* para a programação do jogo não significa, entretanto, que uma ferramenta como a *Stencyl* não possa ser utilizada. O uso de uma *engine* em conjunto com o design iterativo permite um processo mais eficaz, pois os protótipos já são utilizados como a base do jogo. Porém, caso haja complicações com a programação, nesta situação, a equipe não será capaz de ter um protótipo jogável.

O mais importante, no desenvolvimento de jogos, em conjunto com os protótipos, é a definição do escopo. Em equipes pequenas, apenas os protótipos já servem para demonstrar se o escopo está muito além das capacidades da equipe. Nestes casos, cabe a ela decidir o que pode ser excluído do jogo, para ter condições de lançá-lo.

7 | SOBRE A APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROTÓTIPOS

Neste trabalho, foram observadas conclusões sobre a aplicação de protótipos de baixa fidelidade em jogos já desenvolvidos, onde já haviam sido obtidos os resultados, e que por serem trabalhos acadêmicos, possuíam uma série de critérios que podem não ser encontrados na indústria.

Além das considerações citadas na seção anterior, é fundamental para o desenvolvimento de qualquer jogo a aplicação de protótipos, assim como a seleção de ferramentas e técnicas. Apenas com o uso de protótipos o jogo pode ser avaliado: toda a documentação pode estar sem falhas, e todas as ações possuírem a reação prevista, mas apenas com o protótipo a equipe pode, de fato, confirmar ou não que o jogo funciona como planejado.

Para o desenvolvimento destes protótipos, os utilizados nestes projetos seguiram o design iterativo, iniciando o desenvolvimento pelas atividades que requeriam menos trabalho, como fluxo de telas e interface, para aquelas mais trabalhosas, como o funcionamento do jogo.

Algumas das lentes de Schell (2011) podem ser utilizadas ainda antes da prototipação do jogo, como a lente da inspiração infinita, os oito filtros, atenuação de riscos, habilidade, equidade e desafio: se referem ao conceito do jogo, porém devem ser aplicadas para a equipe validar seu projeto: um jogo que possua muitos riscos, e não é original, ou venderá pouco (o que deve ser repensado) ou ainda cancelado.

Se a equipe decidir realizar diferentes protótipos, ela pode separar este processo em diferentes etapas, como uma série de protótipos para análise da interface, uma

série para análise do fluxo de telas, e por fim uma série para o funcionamento do jogo. A equipe pode assim analisar cada elemento em separado, com métodos de análise específicos para cada situação. Uma desvantagem deste método, porém, é que não haverá uma análise do jogo seguindo a lente do design holográfico, referente ao contexto geral do jogo.

Na análise da interface, lentes como elegância e personalidade podem ser usadas para validar a proposta. Embora estas lentes não tragam critérios relacionados à estética, pode-se utilizar autores como Dondis (1997) e Sousa (2010) para o desenvolvimento desta parte do projeto.

Na interface, autores como Rogers (2010) podem ser utilizados para complementar as necessárias avaliações, por descrever diferentes tipos de câmera, diferentes tipos de HUD – *head-up display* -, e ainda trazerem questões aplicáveis ao funcionamento do jogo, como mapas, design dos inimigos, assim como suas localizações, e os combates envolvidos.

Na análise do jogo, pode-se adotar algumas das lentes de Schell (2011): a experiência essencial, que deve ser uma das principais em um jogo, considerando que se refere à experiência que o jogador terá. Entre outras lentes, como a diversão, o fluxo, a unificação, ressonância e balanceamento: a avaliação delas pode ser subjetiva, como diversão, ou o fluxo, por isso é fundamental que sejam realizados testes com o público, ou pessoas não relacionadas ao projeto, para que estes conceitos possam ser analisados.

Lentes como o espaço funcional, ação, objetivo e regras também podem ser observadas nos protótipos de jogos: com um protótipo funcional, a equipe pode avaliar o jogo e identificar problemas e oportunidades com suas ações, e a clareza de seus objetivos e regras.

8 | CONCLUSÃO

Este trabalho surgiu pela análise do desenvolvimento de jogos feitos em ambiente acadêmico, e com equipes de duas até cinco pessoas. Houve, para o desenvolvimento destes jogos, uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar as suas principais características, e para o desenvolvimento deste artigo, a análise do desenvolvimento de cada jogo, como estudos de caso, usando as observações do game designer, junto aos cronogramas utilizados nos projetos.

Os resultados deste trabalho são relacionados ao uso de protótipos de baixa fidelidade no desenvolvimento de jogos. Para o jogo analógico, o baixo custo da produção dos protótipos, e a certeza de que a experiência do jogador estará fielmente representada, permitem aos desenvolvedores terem uma ideia real de como será o jogo, sem ser necessário pensá-lo ou desenvolvê-lo por completo.

Em relação aos jogos digitais há mais características que devem ser citadas.

Por exemplo, o uso de protótipos de papel, para análise da interface, aliado ao uso de protótipos digitais, podem ser utilizados para validação das mecânicas e interface. A equipe pode, ainda, utilizar o próprio jogo como protótipo, em fase de produção, como forma de validar e demonstrar seu conceito. Uma terceira característica do protótipo do jogo digital é que permite uma análise do escopo do projeto: se o protótipo está além da capacidade da equipe, o jogo final também estará, e este escopo deve ser repensado para se adequar ao que a equipe pode produzir.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece professores, familiares e colegas que colaboraram com o desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos 2ª Edição**. São Paulo: Blucher, 2000.

CAMILO, J. Low-Fidelity Prototype. **The Legend of Johnny**, 14 Agosto 2013. Disponível em: <<http://thelegendofjohnny.com/tutorials/low-fidelity-prototype>>. Acesso em: 29 Julho 2015.

CHANDLER, H. M. **Manual de Produção de Jogos Digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

CRIFMER. Board Game Design: Elements of a Game. **Hub Pages**, 04 Maio 2011. Disponível em: <<http://crifmer.hubpages.com/hub/Board-Game-Design-Elements-of-a-Game>>. Acesso em: 01 Agosto 2015.

DONDIS, D. A. **Sintaxe da Linguagem Visual 2ª Edição**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

KHOO, C. Play testing a game design the low fidelity way. **Gamasutra**, 05 Maio 2012. Disponível em: <http://www.gamasutra.com/blogs/ChrisKhoo/20120525/171131/Play_testing_a_game_design_the_low_fidelity_way.php>. Acesso em: 29 Julho 2015.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos da Metodologia Científica 5ª Edição**. São Paulo: Atlas, 2003.

MARONEY, K. My Entire Waking Life. **The Games Journal**, Maio 2001. Disponível em: <<http://www.thegamesjournal.com/articles/MyEntireWakingLife.shtml>>. Acesso em: 01 Agosto 2015.

MAZOTTE, N. Spanning the line between journalism and entertainment, newsgames growing in Brazil. **Journalism in the Americas Blog**, 08 Agosto 2013. Disponível em: <<https://knightcenter.utexas.edu/blog/00-14254-spanning-line-between-journalism-and-entertainment-newsgame-growing-brazil>>. Acesso em: 03 Agosto 2015.

MEDEIROS, J. F. Advergames: A publicidade em jogos digitais como forma de atrair o consumidor. **VIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital**, 8-10 Outubro 2009.

NIELSEN, J. Iterative User Interface Design. **IEEE Computer**, Novembro 1993. 32-41.

NOVAK, J. **Desenvolvimento de Games**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

ROGERS, S. **Level Up! The guide to great video game design**. Chichester: John Wiley & Sons, 2010.

SHELL, J. **A arte de game design: O livro original**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: Uma abordagem prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

SOUSA, R. P. L. D. Gramática Comparada da Representação Gráfica. **Convergências**, 30 Novembro 2010. 1-10.

DA PROTOTIPAGEM AO DIY: CRIAÇÃO DE MOBILIÁRIO DE BAIXO CUSTO A PARTIR DE MODELAGEM E FABRICAÇÃO DIGITAIS

Micke Rogério Gomes

Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais, Brasil
mickegomes7@gmail.com

Sérgio de Lima Saraiva Junior

Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais, Brasil
saraivalima.sergio@gmail.com

Diogo Ribeiro Carvalho

Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais, Brasil
diogo.pucminas@gmail.com

ABSTRACT: This paper discusses the potential of digital fabrication for assisting people in building low cost furniture. It is analyzed what motivates people to join the “Do-it-Yourself” culture, and proposes the construction of a desk from reused materials, combined with joints and components that are digitally designed and become available online. Finally, the paper discusses the possibilities of digital fabrication to adapt to a context that is not inserted in the industrial environment and highlights the research potentials to increase the user autonomy.

KEYWORDS: Modelagem digital; Prototipagem rápida; Fabricação digital; Design resiliente; *Do*

it yourself.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho traz as primeiras observações acerca do projeto de pesquisa fomentado pelo Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PROBIC) da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), que intitula este artigo. Está inserido nas atividades do Laboratório de Experimentação em Fabricação Digital – (LEFAD), bem como do grupo de pesquisa CNPq - Estética e Materialidade.

Pretende investigar a criação e confecção de mobiliários a partir de experimentos projetuais de modelagem e prototipagem por deposição de material fundido (FDM) com ênfase na forma, estrutura e construção. Segundo Bernardo e Cabral (2014) a manufatura capitalista voltada para a produção em massa, dispõe de uma variedade bastante limitada, com soluções padronizadas e repetitivas - isso se aplica à indústria moveleira. Com um perfil tão rígido grande parte da população acaba ficando restrita a apenas duas escolhas: improvisação ou mobiliário por encomenda. Outra questão levantada pelos autores é a baixa flexibilidade dos projetos; os mobiliários nem sempre possibilitam adaptações. Este modo de fazer e

pensar o projeto desestimula a autonomia tanto do cliente final quanto da mão de obra reprodutiva.

Nesse cenário é fato que a indústria não consegue satisfazer as aspirações de quem necessita de um mobiliário específico, mas não dispõe de capital suficiente. A falta de flexibilidade pode ser entendida como um dos principais problemas quando se analisa a produção de móveis em larga escala. O problema dessa baixa variedade é que os consumidores, tanto de classe média como de classes menos afortunadas, têm uma oscilante diversidade de necessidades que por vezes, os produtos ofertados por esses ramos não conseguem atender. Projetos abertos e flexíveis, por não serem usuais, acabam aumentando os custos de produção. Os móveis planejados como não são pensados em larga escala possuem um alto valor. Tal situação exclui uma grande parcela da população, lhes restando, apenas, a improvisação.

Investigar novos modos de projetar e fabricar mobiliários é a indagação que move a pesquisa na busca por satisfazer a hipótese a ser verificada: a fabricação digital, especialmente a impressão 3D, pode oferecer meios e soluções para aumentar a autonomia dos usuários e a flexibilidade dos projetos de móveis atuais?

ALTERNATIVA DIY

A cultura DIY (*Do It Yourself* ou faça você mesmo), ficou conhecida com a difusão global das informações e ideias individuais, fruto do boom da internet nas primeiras décadas deste século – que passou a propor novas maneiras de produzir objetos e conectá-los em rede. Fato é que seja por sustentabilidade, exercício criativo, baixo custo, democratização do acesso aos bens, entre outros motivos, cada vez mais pessoas dedicam parte de seu tempo à produção de algum tipo de artefato. De acordo com Nunes (2010), a causa de as pessoas gostarem da sensação de tornarem real uma ideia, é a razão pela qual muitas delas se dedicam à produção das suas próprias soluções. Com a otimização das ferramentas CAD (Projeto Auxiliado por Computador e CAM (Manufatura Auxiliada por Computador) - como fresadoras CNC, impressoras 3D e cortadoras a *laser* - bem como a propagação de espaços de produção compartilhada como os *FabLabs*, *FreeFarms* e *ToolLibraries*, o pensamento de projeto alcançou um novo patamar que possibilita um acesso à fabricação digital mais democrático, o que favorece a digitalização dos objetos e da arquitetura. (Magri, 2015).

As máquinas de impressão 3D - principal ferramenta deste estudo - mais tradicionais que utilizam plásticos PLA e ABS como insumos, têm sido utilizadas fundamentalmente como ferramentas para produção de protótipos. A pesquisa propõe o alargamento dessa condição para a fabricação digital e busca verificar a possibilidade da impressão com PLA – material biodegradável, compostável e reciclável – como alternativa para criar componentes construtivos – particularmente junções e conectores – que associados a outros materiais – como madeira de reuso, tubos, barras, cabos de vassoura, dentre outros – podem promover a autonomia do usuário, desde a escolha

e criação do design à sua fabricação e montagem.

Durante o *openhouse* (evento aberto para vestibulandos) do *Singapore University of Technology and Design* (SUTD), o curso de Arquitetura apresentou o vMesh - um pavilhão composto por conectores fabricados digitalmente e barras de alumínio. Liderado pelos professores Raspall e Bañión (2016), o projeto conta com aproximadamente cinco metros de altura em alguns pontos e porte de quatorze metros. Um exemplo claro de como os parâmetros de impressão podem colaborar para o desempenho dos conectores fabricados, abrindo novas perspectivas para aplicação da impressão 3D diretamente em componentes arquitetônicos funcionais com escalas cada vez maiores.

DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Para investigar as questões levantadas, optamos por criar um experimento que se desenvolveu da seguinte forma: **(i)** selecionar mobiliários de estudo e materiais que apresentassem potencial para fabricação de móveis. O intuito desta primeira etapa é selecionar um objeto que nos sirva de demonstrativo e que consiga simular um móvel com dimensões reais e que seja resistente o bastante para suportar cargas consideráveis; **(ii)** modelagem, fabricação e testes de resistência física dos conectores e do móvel construído. No segundo estágio além de modelar, fabricar digitalmente e montar o mobiliário em questão, iremos submetê-lo a testes de resistência mecânica à compressão com o intuito de verificar a qualidade dos conectores produzidos e do conjunto montado e, finalmente; **(iii)** disponibilizar para *download* um manual com orientações de montagem, bem como o conjunto de modelos digitais produzidos, por meio de plataformas *online* como o site *thingiverse.com* – *Digital Designs for Physical Objects*. Disponibilizar o manual e os conectores de forma comentada, ajuda a ampliar o repertório disponibilizado atualmente na internet e contribui para o fortalecimento da cultura *maker*.

Por fim, espera-se com esse estudo, verificar se a fabricação digital - sobretudo a impressão 3D - pode se adaptar a um contexto que não esteja inserido no ambiente industrial e, também, criar meios que favoreçam a autonomia dos usuários na produção de mobiliários mais adequados à sua realidade no que diz respeito à sua utilização e significação.

ANÁLISE DOS RESULTADOS:

(i) O mobiliário selecionado para o estudo foi uma mesa. O projeto privilegiou um objeto que apresentasse facilidades no processo de montagem, permitindo ao usuário final combinar os conectores criados, com os materiais que estivessem à disposição. Durante o processo de criação alguns conectores foram modelados digitalmente em concomitância à pesquisa por materiais até a chegada ao produto executado (Figura

1).

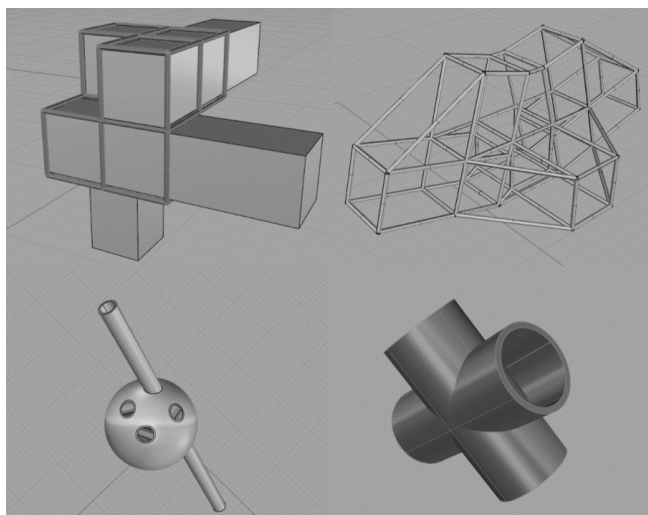


Figura 1: conectores de estudos preliminares modelados com auxílio do *software Rhinoceros*.

Os materiais escolhidos para o protótipo foram tábuas e sarrafos de madeira pinus pois, além da grande disponibilidade desse tipo de insumo na região de Belo Horizonte, custo acessível e possibilidade de aproveitamento de material descartado (reuso) - o que se aplica a este trabalho - essas peças são comercializadas com padronização de dimensões (05, 07 e 10cm de espessura) o que facilita a confecção de conectores.

(ii) O processo de criação e modelagem das peças se desenvolveu com o auxílio do *software SketchUp*; plataforma intuitiva que oferece uma extensa biblioteca de *plugins* e modelos 3D, além de fornecer uma versão gratuita que possibilita qualquer alteração nos conectores. A escolha por um software com uma interface amigável potencializa a autonomia do usuário final. A confecção das junções foi feita em impressora 3D com bico de diâmetro 0,4mm para filamento PLA de 1,75mm e resolução/altura da camada de 300 a 100 *microns*. Para definição morfológica das junções que constituem a mesa, foram consideradas premissas como resistência, direcionamento e estabilidade que determinaram a forma de cada peça de maneira lógica (Figura 2).

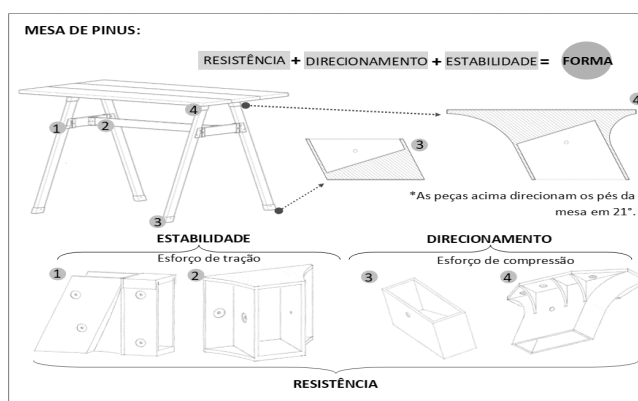


Figura 2: esquema de montagem da mesa e posicionamento dos conectores / esforço sofrido por cada conector tipo (CT).

Para fabricação dos conectores foram utilizados os mesmos parâmetros de impressão (preenchimento: 05%, espessura das paredes: 02 perímetros, altura das camadas: 0,19mm, sem necessidade de gerar suportes) configurados diretamente no *software* da impressora 3D CL1 - *Cliever Studio*. Tais critérios foram definidos de modo a produzir elementos resistentes com otimização do tempo de trabalho da máquina. Para maior clareza, os conectores criados foram classificados como Conector Tipo (CT), e organizados numericamente (01 a 04) de acordo com sua forma e função dentro do projeto, definindo as seguintes nomenclaturas: CT01, CT02, CT03 e CT04 (Figura 3).

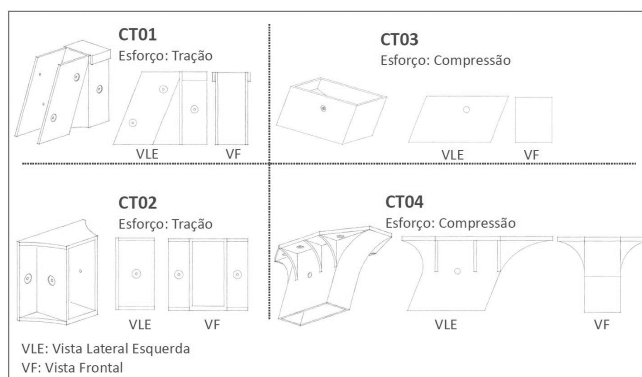


Figura 3: conectores Tipo (CT).

Com os componentes impressos foi possível estimar a média de custo para fabricação; baseado custo do insumo para impressora 3D em um *FabLab* na cidade Belo Horizonte, que cobra à comunidade externa apenas o material consumido.

De acordo com a cotação, o valor médio de PLA = R\$ 15,00/100g, temos:

CT01: 29g/unidade (04 unidades) = 116g;

CT02: 14g/unidade (02 unidades) = 28g;

CT03: 13g/unidade (04 unidades) = 52g;

CT04: 31g/unidade (04 unidades) = 124g

Logo, a quantidade de material gasto corresponde a 320g, com custo médio de R\$48,00 para fabricação de todos os conectores necessários para construção da mesa proposta. Vale ressaltar que as madeiras utilizadas na montagem são provenientes de reuso caracterizando, neste caso, custo nulo com tábuas e sarrafos. Para esse projeto foram utilizadas 03 peças de tábua de pinus (115x25x02cm) que formam o tampo e 09 peças de sarrafo de pinus com as seguintes dimensões: 04 peças de 75x05x02cm para os pés, 02 peças de 35x05x02cm para o travamento transversal, 01 peça de 75x05x02cm para o travamento longitudinal e por fim 02 peças de 75x05x02cm para estruturar o tampo da mesa (Figura 4).



Figura 4: produto final. À esquerda: composição final do produto. À direita: detalhe em foto dos conectores CT04, CT01 e CT03 ordenados de cima para baixo.

Para análise comparativa foram realizados orçamentos e cotações para simular a aquisição dos mesmos materiais usados - tábuas e sarrafos de pinus - em lojas especializadas, bem como a aquisição de uma mesa com dimensões aproximadas comercializadas em lojas populares, também, aquisição de uma mesa sob encomenda (Tabela 1 e Tabela 2).

COTAÇÃO 01: AQUISIÇÃO DE TÁBUAS E SARRAFOS DE PINUS*			
MATERIAL	Lj 01: Casa da Madeira	Lj 02: Risso Madeiras e Construção	Lj 03: Santos Madeiras
Tábua Pinus (30x300cm)	R\$ 16,80	R\$ 15,95	R\$ 28,13
Sarrafo Pinus (05x300cm)	R\$ 2,80	R\$ 4,62	R\$ 3,29
* Cotação realizada em 18/07/2017 pela página web dos fornecedores.			

Tabela 1: cotação de materiais para construção da mesa.

COTAÇÃO 02: MESA SIMPLES 04 LUGARES (80x80cm)*		ORÇAMENTO MESA PLANEJADA (115x90cm) EM MADEIRA*
LOJA 01: Ponto Frio (Cd.: 10356192)	R\$ 299,00	LOJA: Nova Lima Planejados R\$ 509,00
LOJA 02: Casas Bahia (Cd.:11418981)	R\$ 269,00	
LOJA 03: Magazine Luiza (Cd.: 0857167)	R\$ 279,99	
* Cotação em 19/07/2017 pelas lojas online.		* Orçamento em 16/07/2017 em loja especializada

Tabela 2: cotação de compra de mobiliário referência / orçamento de móvel planejado.

Após a montagem do objeto, foram realizados dois testes com o intuito de mensurar a resistência física da mesa e seus componentes. O primeiro teste avaliou se a mesa teria capacidade de suportar cargas próximas aos valores recomendados por fabricantes de mesas similares comercializadas no mercado - 75kg em média. Para este estudo foram colocadas sobre o tampo da mesa diversas anilhas metálicas que possuíam massa total de 85 kg (Figura 5). Nesse teste a mesa suportou a carga

apresentando boa estabilidade, sem demonstrar nenhum sinal de rompimento, flambagem ou esforço sobressalente.



Figura 5: teste de carga com anilhas. Na imagem é possível ver 02 anilhas de 10kg, 10 anilhas de 05kg e 06 anilhas de 2,5kg, totalizando 85kg.

Posterior ao teste de carga com anilhas metálicas, os conectores que sofrem ação compressiva (CT03 e CT04) foram submetidos a um ensaio de compressão com o auxílio de uma prensa hidráulica, objetivando contabilizar os limites de carga máxima suportado por cada unidade destes elementos.

Durante o ensaio, o conector CT03, que apoia e direciona a madeira do pé da mesa, obteve o limite de 8,46kN como carga máxima. O conector CT04, que é fixado no tampo da mesa e interliga essa região à estrutura do pé, obteve limite de carga em 12,85kN.

Ao realizar a conversão desses resultados de acordo com a 2ª Lei de Newton, temos que:

$$F = m \times a \quad \text{eq.1}$$

Onde: F= força ou carga máxima, dada em Newton

m= massa, dada em kg

a= aceleração da gravidade de valor 9,81 m/s²

Para o conector CT03, tem-se como carga máxima:

$$\text{Carga máxima} = \frac{8,46 \times 10^3 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2} = 862,38 \text{ kg} \quad \text{eq.2}$$

Para o conector CT04, tem-se como carga máxima:

$$\text{Carga máxima} = \frac{12,85 \times 10^3 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2} = 1309,88 \text{ kg} \quad \text{eq.3}$$

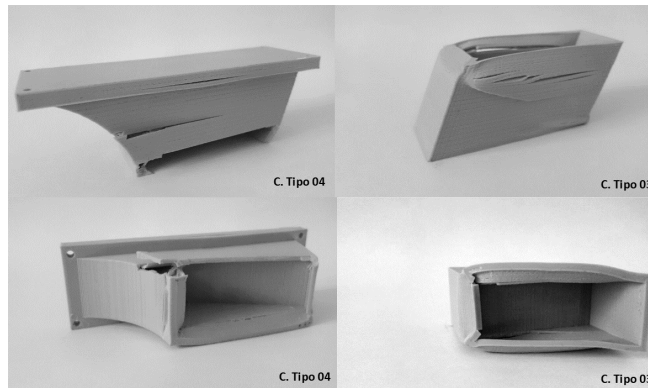


Figura 6: conectores CT03 e CT04 após teste de limite de carga com auxílio de prensa hidráulica.

Durante a avaliação e conforme a imagem acima, foi possível perceber que o material PLA quando submetido a cargas maiores tende a sofrer acentuada deformação (sobretudo nas paredes do componente) até atingir o limite de carga e romper nas regiões onde a espessura de material depositado é menor.

(iii) A disponibilização dos componentes criados e do manual com instruções de montagem está sendo feita através de plataformas digitais, como o site thingiverse.com - *Digital Designs for Physical Objects*. A liberação do material tem o objetivo de tornar a tecnologia desenvolvida acessível, fortalecer a cultura *maker*, incentivar o movimento DIY (faça você mesmo), aumentar a autonomia do usuário e ajudar a ampliação do repertório já disponível na internet.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a pesquisa esteja em fase inicial de estudos e tenha potencial de desenvolvimento e obtenção de resultados mais expressivos, foi possível verificar que os conectores criados com os parâmetros de impressão descritos, apresentaram ótima resistência estrutural e de carga se considerarmos o objeto planejado. Com essas percepções é possível prever de forma bastante otimista que a depender do contexto a ser aplicado, a impressão 3D tem capacidade para superar a fronteira da prototipagem e avançar na fabricação de produtos finais.

No experimento proposto ficou evidente a versatilidade da impressão 3D no que tange sua adequação a um cenário fora do ambiente industrial. Os adeptos ao movimento *maker*, podem se valer de espaços de produção compartilhada, como os *FabLabs*, para gerarem quantos conectores forem necessários; o que exclui a necessidade de investimento em equipamentos de fabricação digital. Além disso, o custo efetivo para a execução de projetos, como a montagem da mesa a R\$48,00, por exemplo, além de viabilizar as necessidades específicas do produtor por um valor inferior ao do mercado, ainda incentiva a adesão de cada vez mais pessoas ao movimento DIY (faça você mesmo). Essa parametrização, nas ideias de Magri (2015, p. 165), “cria mais um laço emocional entre o usuário e o produto, uma vez que ele

define a forma do seu móvel”.

A liberação dos arquivos online além de aumentar a autonomia do usuário, amplia a possibilidade de customização, e favorece a construção do que lhe é necessário a partir de materiais condizentes a sua realidade. Ainda, desafia questões de autoria e se insere no contexto do pensamento computacional e das plataformas abertas de informação. Desta forma o trabalho se aproxima do tema central do congresso: *design* resiliente.

APONTAMENTOS FUTUROS

Vale ressaltar o potencial de avanço da pesquisa ao melhorar a eficiência, a compreensão estrutural e diminuir os custos para a geração dos conectores. Estudos sobre otimização topológica já estão em curso, assim como toda uma nova série de mobiliários com emprego de novos materiais que não apenas madeira.

AGRADECIMENTOS:

À PUC Minas – FAPEMIG que favorece o desenvolvimento deste estudo por meio do PROBIC (Programa de Bolsas de Iniciação Científica);

Ao Laboratório de Experimentação e Fabricação Digital (LEFAD) por dispor dos equipamentos necessários para experimentação, bem como aos técnicos Thiago Corlaite e André Figueiredo pelo suporte e orientações prestados.

Aos técnicos e ao Laboratório de Simulações em Engenharia Mecânica por viabilizarem os testes de limites de carga máxima dos conectores;

Às demais bolsistas de iniciação científica Jéssica Ribeiro, Júlia Campos e Tamirez Silveira pelos debates agregadores acerca da fabricação digital;

Ao FabLab Newton por fortalecer a cultura *maker* na cidade de Belo Horizonte;

À Thirza Lima por sempre colaborar para as coisas acontecerem de uma forma melhor.

REFERÊNCIAS

Bernardo, M. V., Cabral, S. (2014). Fabricação digital e variedade fora do contexto industrial. *Blucher Design Proceedings*, 1(20), 320-323. Montevideo.

Magri, P.H. (2015). A digitalização do design de mobiliário no Brasil: panorama e tendências. Tese de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Nunes, V.C. (2010). DIY: Uma nova estratégia de design de produto virada para o “faça você mesmo”. Tese de Mestrado. Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Orciuoli, A. (2017). O impacto das tecnologias de fabricação digital nos processos de design. *Revista AU*, nº 183. São Paulo.

Oxman, R.; Oxman, Robert. (2010). *The New Structuralism: Design, Engineering and Architectural*

Technologies. [S.l.]: Academy Press. v. 80, n. 4, july/aug.

Picon, A. (2010). Digital Culture in Architecture: an introduction for the design professions. Basel: Birkhauser. 224p

Wamoto, L. (2009). Digital Fabrications: Architectural and Material Techniques. New York: Princetown Architectural Press.

DESIGN DE SISTEMAS DINÂMICOS DE INFORMAÇÃO: “MODELO DE RELAÇÕES” PARA PROMOVER A RESILIÊNCIA E COMBATER A SUPREMACIA DO INDIVÍDUO PRODUTOR SOB O INDIVÍDUO INTERPRETADOR

José Neto de Faria

Universidade Federal do Ceará - UFC
Quixadá - Ceará

RESUMO: O artigo discute o grau de resiliência existente nos “sistemas dinâmicos de informação” em função dos “modelos de relações” adotados pelos principais teóricos do campo do Design da Informação. O objetivo principal do trabalho era identificar e relacionar os “modelos de relações” com níveis de resiliência. Os “modelos de relações” demonstraram que enfatizavam, no momento da constituição dos “sistemas dinâmicos de informação”, predominantemente princípios advindos dos indivíduos produtores em detrimento das necessidades dos indivíduos interpretadores. Contudo, os fatores decorrentes dos “modelos de relações” ajudaram a derivar um conjunto de atributos próprios da resiliência, que podem ser extensamente utilizados no desenvolvimento de sistemas, que contenham um nível mais elevado de resiliência.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Informação, Modelo de Relações, Resiliência, Produção da Informação, Interpretação da Informação.

ABSTRACT: This article discusses existing resilience level of “dynamic Information Systems” related to “relation models” adopted by main

theoretical authors at Design Information field. The main work objective was to recognize and to relate “relation models” with resilience levels. These models has exhibited, on development of “dynamic information systems”, emphasis in producer subject principles over interpreter subject requests. However, factors resulting of “relation models” help to arise a set of resilience attributes that may be used to develop systems with higher resilience level.

KEYWORDS: Information Systems, Relation Models, Resilience, Information Production, Information Interpretation.

1 | INTRODUÇÃO.

Como a principal função dos “sistemas dinâmicos de informação” é estabelecer pontes entre os fenômenos, as informações e os indivíduos, o design aplicado a constituição de sistemas de informação pode ser definido como um processo simultâneo de: apropriação das estruturas informacionais existentes e imagináveis; conciliação de um vasto conjunto de técnicas aplicáveis a configuração, ao armazenamento, o processamento e ao trânsito da informação; e finalmente, ponderação sobre como devem ser assimiladas tanto as tendências dos indivíduos produtores quanto as necessidades dos indivíduos interpretadores.

O processo tem o intuito de definir, descrever e concretizar as principais funções de mediação que caracterizam e qualificam o “sistema dinâmico de informação”. Geralmente, a fim de garantir certas situações de experiência, com o nível de estresse adequadamente controlado, capazes de despertar processos de afeto, de percepção, de reconhecimento, de reflexão, de interpretação, de significação e de aprendizado.

Então, o desempenho de um “sistema dinâmico de informação” depende do entendimento de como funcionam e podem ser implantados os diferentes “modelos de relações”, que definem as funções de mediação, utilizados na constituição das situações de experiência.

Os “modelos de relações” são descritos nos trabalhos dos principais autores das disciplinas do “design da informação”, arquitetura, grafia, processamento e visualização, e caracterizam a visão e a abordagem de cada autor dos elementos considerados mais importantes na constituição do “sistema dinâmico de informação”. Conforme o “modelo de relações” pode-se perceber a presença ou a ausência de um número, maior ou menor, de funções de mediação, as quais caracterizam a relação possível que pode ser estabelecida entre os indivíduos e os sistemas de informação. Deste modo, a capacidade de adaptação do “sistema dinâmico de informação” ao indivíduo depende das funções de mediação, relacionadas com a introdução de níveis diferenciados de resiliência.

A resiliência foi tratada então como mais uma das funções de mediação do “sistema dinâmico de informação”, a qual capacita diferentes processos, de reação, de controle e de adaptação, as mudanças ou as situações inesperadas, a fim de superar as dificuldades e manter os princípios estruturais que definem o sistema de informação (MASTEN, 2014). Assim, os “modelos de relações” que focam nos processos complexos de reconhecimento dos indivíduos interpretadores e de adaptação dos “sistemas dinâmicos de informação” conteriam de certo modo mais funções de mediação resilientes.

Logo, o principal objetivo deste estudo foi identificar possíveis estratégias para tornar os “sistemas dinâmicos de informação” mais eficientes na sua relação de intermediação com os indivíduos, através do mapeamento dos diferentes “modelos de relações” a fim de mensurar e estabelecer alguns parâmetros para a aplicação de funções de mediação resilientes, capazes de promover certos princípios de adaptação dinâmica, com o intuito de facilitar o processo de afeto, de percepção, de reconhecimento, de reflexão, de interpretação, de significação e de aprendizado.

2 | METODOLOGIA.

Com o intuito de sustentar metodologicamente a abordagem, foi realizada uma revisão do referencial teórico em dois grupos distintos de autores: os teóricos do ‘Design da Informação’, Jacques Bertin (1983), Katy Börner e David E. Polley (2014), Alberto Cairo (2013), Joan Costa (1998) (1991), Abraham Moles (1991), Johanna

Drucker (2014), Meg Dunkerley (2013), Robert Jacobson (2000), Joel Katz (2012), Manuel Lima (2011), Tamara Munzner (2015), Scott Murray (2013), Jakob Nielsen (1999), Andrea Resmini e Luca Rosati (2011), Robert Spence (2007), Edward Rolf Tufte (2001a) (2001b) (2012), Colin Ware (2013), Richard Saul Wurman (1989) (2000) e Nathan Yau (2011), que apresentam os princípios do design da informação e os “modelos de relações” que ajudam a discernir as principais diferenças entre o indivíduo produtor e o indivíduo interpretador; e o teórico da ‘Resiliência’, Ann S. Masten (2014), que estuda as situações, os contextos e os processos resilientes no desenvolvimento infantil.

O trabalho foi subdividido em função de três etapas: descrição dos “modelos de relações” adotados pelos autores em função do indivíduo produtor e do indivíduo interpretador; distinção e separação dos fatores envolvidos no processo de constituição do sistema de informação e dos fatores por sua vez envolvidos no processo de significação; e por fim, análise, sistematização e proposição de parâmetros que possam servir para avaliar o nível de aplicação das funções de mediação resilientes num “sistema dinâmico de informação”.

3 | MODELOS DE RELAÇÕES.

A maioria dos autores que publicaram trabalhos relacionados com o estudo da arquitetura da informação, da grafia da informação, do processamento da informação e da visualização da informação manifestam plena consciência de que existem as fontes dos dados, os objetos técnicos de mediação, o meio da transmissão, os indivíduos produtores e também os indivíduos interpretadores. Mas na prática acabam mantendo geralmente o foco no indivíduo produtor (editor ou emissor), os quais são responsáveis por desenvolvem as representações visuais e os processos de interação com os “sistemas dinâmicos de informação”. O indivíduo interpretador (receptor ou significador) é apresentado ora, como mais um simples componente do “modelo de relações”, ora como um componente restritor e em alguns raros casos como o componente fundamental, razão de todo o processo de design dos sistemas de informação.

Representação e Grafia.

Edward Rolf Tufte (2001a) (2001b) (2012) executa um extenso trabalho de catalogação das representações visuais pelas suas capacidades representacionais dos fenômenos, com o intuito de tipificar pela precisão e eficiência cada sistema de informação. Não se preocupa em estabelecer uma descrição de um “modelo de relações”, que seja capaz de relacionar o objeto técnico com o indivíduo produtor ou com o indivíduo interpretador, limita-se apenas a constatar que existem fatores

relacionados com o contexto e a situação da mediação, com o objeto técnico e com a audiência, “*existe o público*” (TUFTE, 2001b, p.136). No entanto, não tenta descrever e categorizar as variáveis envolvidas que caracterizam o que foi denominado de contexto e de situação.

Abraham Moles (1991) elaborou o seu “modelo de relações” com o intuito de fomentar o desenvolvimento e a produção de cartografias, descreveu os indivíduos relacionados com o processo de produção, de distribuição e de interpretação de uma cartografia. Tentou ser amplo e considerar todos os elementos envolvidos, mas manteve o foco no indivíduo produtor, que deve-se preocupar com a tradução dos dados para o objeto técnico e fazer circular o objeto técnico a fim de que possa chegar ao indivíduo interpretador do sistema de informação. O “modelo de relações” somente aponta que a representação visual deve ser capaz de estar contida no repertório do indivíduo interpretador, ou seja, que deve ser reduzida à conjunto de elementos que estejam dentro das possibilidades de percepção e compreensão de quem interpretará o objeto técnico. Não tenta descrever os grupos de indivíduos interpretadores pelo seu repertório.

Joan Costa (1991) mantém o foco no objeto técnico, descreve extensamente a relação do fenômeno (objeto de referência) com o objeto técnico, uma relação que seria simétrica entre o indivíduo produtor e o indivíduo interpretador, considerando o momento da interpretação ou deciframento. O “modelo de relações” somente aponta, que a representação visual está condicionada pelo repertório comum e pelo rendimento didático que deve possuir, a fim de que seja capaz de produzir uma compreensão sobre a mensagem.

Seu pensamento devoto do pleno determinismo, foca na caracterização da constituição das representações visuais como objeto técnico capaz de portar esquemas que seriam capazes de promover a reconstituição das relações entre as premissas e as proposições na reconstituição de ideias (num sistema fechado) através da ajuda da autodidaxia (que, no entanto, deveria ser considerado como o promotor de um sistema aberto, reconstituidora e formadora de ideias). Por outro lado, apresenta a mesma costumeira descrição genérica dos processos fisiológicos e psíquicos visuais de captação ou retenção dos dados (COSTA, 1998, p.58). Mas para por aí, sem dar continuidade em estudos de formas que possam induzir a compreensão desse processo integrado de produção das representações visuais e de interpretação individual ou coletiva de um conjunto de ideais. Não tenta descrever os grupos de indivíduos interpretadores pelo seu repertório ou mensurar o rendimento didático de um grupo sujeito ao objeto técnico.

Jacques Bertin (1983) (1991) define que o mais importante e o que deve se buscar atingir, é o conhecimento fácil sobre a informação que se deseja ou se procura transmitir, para obter-se tal objetivo, o seu “modelo de relações”, define uma cadeia longa de etapas que devem ser seguidas: dado a transmitir, elaboração do esquema, visão do esquema e dado percebido. Novamente, surge o “modelo de relações” determinista

que descreve tanto o momento da elaboração do esquema, pelo indivíduo produtor, que conjuga os dados que devem ser transmitidos, quanto os momentos seguintes, de visualização e de interpretação do sistema de informação pelo indivíduo interpretador. Mas não considera o contexto de mediação e o modo como o indivíduo interpretador assimila a convenção e significa os sinais, durante o processo de interpretação do objeto técnico.

Contudo, o foco no estabelecimento de uma grafia e gramática que sejam capazes de gerenciar um conjunto restrito de variáveis visuais, está associado a ideia de se produzir um objeto técnico preciso para a transmissão de significados, que seja capaz de unir ou integrar as duas pontas (emissor e receptor). Tenta identificar, definir e classificar como os dados podem ser representados e apresentados por um conjunto de protos elementos (valor, cor, grão, forma, orientação e dimensão) em composições, em função da sua disposição particular para a promoção do reconhecimento e discernimento (segregação, fusão, hierarquização e ponderação), durante as séries de processo de percepção e interpretação aos quais são submetidos os indivíduos interpretadores.

O foco nos protos elementos constitutivos da representação visual, demonstra uma clara preocupação com o início do processo interpretativo, ao querer montar uma base para a fundamentação da prática da cartografia na compreensão do modo como os elementos visuais podem ser utilizados a fim de promover no indivíduo interpretador a distinção, a seleção e a fusão dos elementos durante o processo de significação e interpretação. Assim, tenta entender o processo interpretativo de distinção das formas, mas sem qualificar ou mensurar o rendimento didático e o rendimento narrativo do objeto técnico ao ser sujeito ao indivíduo interpretador.

Navegação e Interação.

Robert Spence (2007, p.9) acredita que as técnicas utilizadas em meios digitais para gerar a visualização da informação podem ajudar a investigar e/ou a reconhecer os fenômenos, mas dependem da compreensão das relações de mediação que serão montadas entre o objeto técnico e o indivíduo interpretador, através das representações espaciais e dos diferentes modos de apresentação e de interação com os dados. Assim, com o intuito de desenvolver a visualização da informação desenvolveu um “modelo de relações” com foco no: conjunto de técnicas de flexibilização do espaço e do tempo; conjunto técnicas de navegação; e conjunto técnicas de interação. E definiu que todo o processo de visualização da informação depende das propriedades depositadas no objeto técnico pelo indivíduo produtor e das propriedades que caracterizam o processo de ação e de interpretação do indivíduo interpretador. Mas lembra que, o objeto técnico é somente o portador de uma representação visual espacializada, que pode facilitar ou não a visualização da informação, que por sua vez é algo que acontece na mente do

indivíduo interpretador, pois como o autor afirma, é “*apenas uma atividade cognitiva humana que não tem nenhuma relação com os computadores*” (SPENCE, 2007, p.5).

No primeiro momento, foca na constituição do objeto técnico através da construção das representações visuais especializadas, o que achou melhor denominar de representação da natureza do espaço de informação, o qual pode ser estático ou dinâmico e contínuo ou descontínuo. Foca nos modos de construção dos processos de mediação possíveis de serem engendrados entre o objeto técnico e o indivíduo interpretador, o que denomina de ações do modo de interação, as quais podem ser passivas baseadas na contemplação e observação, podem ser uma sequência de passos com intervalos entre as ações que marcam uma quebra no processo de interação e podem ser contínuas quando existe uma continuidade entre as ações que não deixam que seja demarcada uma quebra no processo de interação. E finalmente, foca na categorização geral dos tipos de intenções do indivíduo interpretador, que estariam por trás do processo de interação, e por isso mesmo, que deveriam ser transpostas para os mecanismos de interação do objeto técnico, os quais podem ser de exploração induzida involuntária, exploração oportunista, investigação ou exploração intencional, busca ou procura, e simulação ou emulação. Assim, o autor acabou destacando que geralmente o objeto técnico é composto por mais de uma destas categoria (SPENCE, 2007, p.136-142).

No segundo momento, o autor se apropria do Ciclo de Ações de Donald Norman (1988 *apud* SPENCE, 2007, p.142-144), baseado nos Grupos de Execução e nos Grupo de Avaliação que devem ir se alternando no estabelecimento de metas e na mudança da percepção do estado do mundo, a fim de organizar o seu modelo explicativo sobre os processos de interação. Pelo modelo de interação proposto, o indivíduo a partir de uma meta estabelece uma forma de intenção, que promove a formulação de um plano de ação, que em seguida põe em execução. Ao executar a ação acaba por afetar o mundo e passa a percebê-lo de um modo diferente. O processamento da percepção do estado do mundo, ajuda a produzir uma interpretação da condição do indivíduo no mundo, o que leva a uma avaliação de si mesmo e de sua relação com o mundo, que por sua vez pode provocar ou possibilitar que o indivíduo estabeleça uma meta.

O modo de interação e a constituição da espacialização do sistema de informação definem os modos de navegação, os quais podem ser classificados conforme a existência ou a inexistência das estruturas guias como: navegação sinalizada por estruturas específicas de orientação que levam a um determinado fim; navegação por caçada pela reconstituição de relações entre um conjunto mínimo de referências que podem levar a um determinado fim; e navegação exploratória na qual a leitura exploratória do espaço sem a mínima necessidade de se chegar a um determinado fim conduz o indivíduo interpretador (SPENCE, 2007, p.150-151).

Assim, o indivíduo produtor codifica a espacialização do sistema de informação para o processo de interação e de navegação através da definição dos movimentos singulares alçados (SM) e das interações singulares necessárias ao movimento (SI).

A qualidade da relação estabelecida entre os movimentos singulares alçados (SM) e as interações singulares necessárias ao movimento (SI) caracterizam o que é definido como a Sensibilidade do espaço de informação. E também codifica um sistema de dicas de apoio, a interação e a navegação, a fim de facilitar a revisitação, o que foi denominado de Resíduo.

O indivíduo interpretador entra em contato com o espaço de informação através dos elementos planejados pelo indivíduo produtor. Interpreta a Sensibilidade e o Resíduo do sistema de informação a fim de ser capaz de elaborar uma interpretação, que avalia os custos e os benefícios associados (*Scenf*) ao processo de interação e navegação.

Assim, o autor divide o objeto técnico em três estruturas: os elementos que compõe a representação visual do objeto técnico, ou espaço do sistema de informação; os elementos que compõe o sistema de interação e navegação do objeto técnico; e os elementos que devem assimilar e responder as tendências e aos comportamentos dos indivíduos interpretadores. Em seguida, concentra-se numa análise da construção das relações de medição do objeto técnico com o indivíduo interpretador com foco nos elementos transacionais. E por fim, foca no processo interpretativo dos custos e benefícios do processo de medição executado pelo indivíduo interpretador. Conforme avança o trabalho sobre os processos de interação e de navegação, foca cada vez mais no indivíduo interpretador, e tenta levar as questões relacionadas a constituição das relações de troca do indivíduo com o sistema de informação com mais intensidade para a definição do objeto técnico. O foco continua na construção do objeto técnico e na construção de processos de assimilação do objeto técnico, mas aponta uma preocupação com a compreensão de todo o processo interpretativo de avaliação de custos e benefícios baseado na adaptação do objeto técnico a parâmetros de interação e de navegação. Tenta entender o mecanismo de motivação e de significação pela ponderação dos dados relacionados com os processos de interação e de navegação com o objeto técnico.

Tradução e Transdução.

Richard Saul Wurman (1989) (2000) elabora um “modelo de relações” que trata como um processo de artificialização da realidade a elaboração das representações visuais, marcadas pelo ato de constituição do objeto técnico realizado pelo indivíduo produtor e pelo processo de significação desencadeado no indivíduo interpretador. Numa relação assimétrica que privilegia o indivíduo produtor em detrimento do indivíduo interpretador, não tenta descrever a relação do fenômeno (objeto de referência) com o objeto técnico, mas foca na estruturação dos objetos técnicos pela utilização de traduções e de arranjos dos dados selvagens em dados análogos artificiais. Num primeiro estágio, o indivíduo produtor extrai os dados das estruturas selvagens naturais

do mundo (meio) que pela sua condição *a priori* são logo denominados de informação desestruturada; depois o indivíduo produtor termina o processo de percepção e seleção dos dados, ou seja, os dados passam pelo primeiro nível de codificação, estes são apenas denominados de dados, ou dados puros; e finalmente, o indivíduo produtor termina de organizar, hierarquizar e especializar os dados, ou seja, os dados passam pelo segundo nível de codificação, estes passam então a ser denominados de informação estruturada. Então, neste processo, os dados são traduzidos em símbolos, números e/ou palavras que devem ser capazes de descrever a realidade, e em seguida, os dados devem receber uma forma, com um padrão relevante, a fim de tornar os dados espacializados visíveis (CAIRO, 2013, p.16). Num segundo estágio, finalmente o indivíduo interpretador pode entrar em mediação com as informações estruturadas, com a presença das suas memórias e experiências, desencadeia-se então o processo de significação e interpretação que pode levar a decodificação da informação até a instauração de conhecimentos e/ou sabedorias, percorrendo-se a distância existente entre a percepção do fenômeno e a interpretação do fenômeno.

Preocupado principalmente com o modo da espacialização dos dados, apresenta um conjunto de métodos de organização dos dados no objeto técnico em função do tempo (eventos fixados ao longo do tempo), da localidade (atlas, guias de viagem, partes do corpo e partes de um sistema), de sistemas alfabéticos e numéricos (organização forçada de grandes massas de informação), de categorias (sistema de classes definidas por similaridade ou dessemelhança), e finalmente, da hierarquia (uma escala de valores entre limites de densidades, tamanhos ou quantidades) (WURMAN, 2000).

Mesmo com o foco na espacialização do objeto técnico e na descrição da cadeia de relações e traduções existente entre os diferentes momentos e tipos de dados, envolvidos tanto na construção do objeto técnico quanto com o processo de significação, o autor demonstrou uma clara preocupação com o final do processo interpretativo, ao enfatizar que a finalidade do processo de comunicação é o estabelecimento de sentidos, orientações, conhecimentos e sabedorias. Então, tenta descrever a cadeia de relações e de traduções entre os dados, mas reforça a importância do estudo do processo interpretativo com foco no sentido da informação, sem apontar ou propor modos para qualificar o rendimento do objeto técnico na formação de sentidos ou de orientações no indivíduo interpretador.

Baseado no trabalho de Wurman (1989) (2000), Alberto Cairo (2013) propõe um “modelo de relações” que considera os processos de adaptação exigidos durante as traduções da informação, no qual separa a participação do indivíduo produtor da participação do indivíduo interpretador, mas une o processo de produção das representações visuais ao processo de apresentação e interpretação do objeto técnico. Assim, destaca o processo de adaptação da informação, no processo de codificação e de decodificação, tanto ao indivíduo interpretador quanto ao objeto técnico.

Define que as informações devem ser adaptadas a natureza do indivíduo

interpretador médio, em função dos hábitos, dos comportamentos e dos conhecimentos prévios que este deve possuir sobre o assunto. Deste modo, deve-se prever quais serão as interpretações possíveis que serão feitas sobre as formas dadas a informação depositada no objeto técnico (CAIRO, 2013, p.59). Afirma que as informações devem ser adaptadas a natureza da estrutura narrativa que pode ser depositada no objeto técnico, e que as informações ainda devem ser adaptadas a natureza dos processos de veiculação e transmissão dos dados próprios da constituição do sistema de informação.

Cairo (2013) baseado no trabalho de Joan Costa (1998, p.116) descreve a tensão existente entre os conceitos aplicados em representações visuais, através da formulação de um sistema com parâmetros gerais articulados por oposição, capaz de identificar as tendências construtivas presentes no objeto técnico com o intuito de compreender e de caracterizar o indivíduo produtor e o indivíduo interpretador da informação. Deste modo, desenvolve uma roda de valores que foi dividida em dois hemisférios, o superior que está ligado a complexidade e a concentração da informação e o inferior que está ligado a inteligibilidade e a rarefação da informação, os quais são cortados por seis eixos que representam e demarcam a concentração de valores entre extremos opostos (Abstração-Figuração, Peso-Leveza, Originalidade-Familiaridade, Multidimensionalidade-Unidimensionalidade, Funcionalidade-Decoração, Novidade-Redundância) que seriam utilizados para sistematizar um conjunto de valores que orientariam os projetos de configuração de sistemas de informação.

O autor revela a intensão tanto de categorizar os indivíduos produtores em função das suas tendências na resolução dos objetos técnicos, quanto de categorizar os indivíduos interpretadores em função das suas tendências perceptivas e interpretativas dos objetos técnicos. O foco continua na constituição do objeto técnico, mas aponta uma preocupação em compreender o início e o final do processo interpretativo baseado em classes de indivíduos interpretadores. Tenta entender o processo de transferência dos significados para as formas depositadas no objeto técnico e o processo de resgate dos significados das formas durante o processo de interpretação do objeto técnico.

Supraestrutura pervasiva.

Na visão de Resmini e Rosati (2011, p.203), as estruturas de informação são pervasivas e ubíquas, precedem a existência dos indivíduos e regem as relações dos indivíduos (ser) com o outro (coisa) e com o mundo (meio). Estão presentes na natureza e na cultura, e por isso mesmo, podem ser extraídas, requalificadas e utilizadas como base das estruturas de informação definidas pela arquitetura da informação para servirem aos propósitos dos indivíduos nos processos de transmissão de informação. Diferentemente de Cairo (2013) que acredita que as estruturas de informação seriam posteriores a existência do indivíduo, como um elemento da abstração humana que

participa do processo de artificialização do mundo.

Assim, com foco nas estruturas descritas pela arquitetura da informação, apresentam um “modelo de relações” que busca descrever como as estruturas da informação transpassam o meio, os objetos técnicos e o indivíduo interpretador. Desenham um tabuleiro em que o indivíduo interpretador é posto, entre o cruzamento dos diferentes canais dispostos pelo mundo e o cruzamento das diferentes taxonomias que classificam e organização os elementos da informação. Neste cenário, o indivíduo interpretador é ao mesmo tempo visto numa condição de subordinado e de participante ativo de um processo de ajuste e de alinhamento entre as estruturas definidas pela arquitetura da informação para o objeto técnico, as estruturas de informação que formam o ambiente e o contexto, e claro, não pode-se esquecer das estruturas cognitivas próprias do indivíduo interpretador.

Afirmam, que o objeto técnico deve ser capaz de ajudar a instigar, processos tanto perceptivos quanto cognitivos, que sejam capazes de constituir as sensações, as percepções e as interpretações que possam levar a elaborações de mapas mentais, seja por processos individuais ou coletivos, que ajudem a estabelecer a construção: do lugar (*Place-marking*), elementos que caracterizam e orientam a estruturação do espaço de informação; da consistência (*Consistency*), relação entre os elementos que busca atender aos propósitos e aos contextos dos indivíduos; da resiliência (*Resilience*), flexibilidade que permite adaptação da estrutura de informação a diferentes propósitos, necessidades, desejos e contextos; da redução (*Reduction*), simplificação da estrutura de informação para evitar sobrecarga cognitiva e gerar compreensão e clareza; e da correlação (*Correlation*), entrelaçamento entre ambientes, pessoas e objetos capaz de produzir compreensões e descobertas. É importante lembrar que o objeto técnico é projetado para provocar a construção, mas a construção só acontece plenamente dependendo de todo o processo de significação e interpretação executados pelos indivíduos interpretadores.

Segundo o modelo de relações, o objeto técnico projetado pelo indivíduo produtor, deve cruzar em um primeiro plano (x e z) as tarefas ou as classes de informação com os canais de informação; e numa sequência de planos (x1 e z1; x2 e z2, x3 e z3; x4 e z4) que se desenvolvem no decorrer do tempo (y), instigar e disparar processos cognitivos que promovam a construção do lugar, a consistência das relações, a resiliência indutora e adaptativa, e a correlação explicativa e reveladora. Assim, o indivíduo interpretador é caracterizado como um transeunte inserido e transpassado por conjuntos extensos de estruturas depositadas no espaço de informação.

Ao elaborarem uma abordagem do mundo um pouco mais ampla, em que o meio, o ser e o objeto técnico aparecem integrados por “supra estruturas” pervasivas e ubíquas, que ao mesmo tempo comutam, traduzem, transduzem elementos de informação, definem o meio, o ser, o objeto técnico como entes que compartilham da mesma substância informacional que deve ser reconectada e resignificada. Complexificam a abordagem do objeto técnico ao descreverem que este pode ser

formado por diferentes canais e que os diferentes canais de informação podem ser organizados também por taxinomias diferentes. Entretanto, todos deveriam ainda estar ajustados aos processos cognitivos do indivíduo interpretador. Por isso, descrevem em linhas gerais os processos cognitivos que devem ser desencadeados nos indivíduos interpretadores, a fim de que possam ser ao mesmo tempo reconhecidos e interpretados os elementos e as estruturas de informação.

A visão escancara a complexidade do desenvolvimento das representações visuais para os “sistemas dinâmicos de informação”, ao mesmo tempo que condiciona a sua produção a um profundo conhecimento das relações e da constituição do ambiente, do contexto e do ser. Contudo, define o objeto técnico a partir de ajustes aos tipos gerais de indivíduos interpretadores, sem tentar mensurar os mesmos ajustes. Não tentam definir perfis ou parâmetros mais extensos para descrever os processos cognitivos, de significação e de aprendizagem.

É notório e reconhecido o valor do trabalho desses brilhantes autores, mas é preciso neste momento formular uma questão: por quais razões e motivos, sistematicamente, os principais nomes da arquitetura da informação, da grafia da informação, do processamento da informação e da visualização da informação reconhecem sempre a existência do indivíduo interpretador, mas o deixam sempre em segundo plano em seus estudos? A explicação mais simples, seria afirmar que não faria parte deste campo de saber, este tipo de estudo e de pesquisa, que buscam focar na compreensão do processo de interpretação das representações visuais. No entanto, está afirmação deve parecer no mínimo um pouco vaga, pois todas as teorias e os princípios contidos nos “modelos de relações” só poderiam ser validadas com a análise e mensuração da qualidade da ação do “sistema dinâmico de informação” sob o indivíduo interpretador.

4 | ANÁLISE DOS RESULTADOS.

Deste modo, os “modelos de relações” descrevem parâmetros dependentes de fatores, os quais podem ser organizados em função da relação com o meio, o sistema de informação, o indivíduo produtor e o indivíduo interpretador em: situações (o cenários que geralmente define e instiga necessidades e comportamentos); rotinas (conjunto de tarefas e de ações comportamentais); repertório (conjunto anterior de referências do indivíduo); representação (capacidade de se constituírem como representantes espaciais); rendimento como mediador (capacidade de instigar relações e interações); rendimento como sensibilizador (capacidade de instigar a sensibilidade ao especializado); rendimento do resíduo (capacidade de facilitar o reconhecimento na revisitação); resiliência (flexibilidade do sistema de informação para se adaptar a certos propósitos, necessidades, desejos e contextos); correlação (capacidade de entrelaçar indivíduos, ambientes e objetos técnicos de modo a produzir compreensões

e descobertas); transmissão de significados (capacidade de promover a constituição de sentidos e de significados); rendimento didático (capacidade de promover a auto explicação); e rendimento interpretativo (capacidade de estimular e qualificar os processos de abertura interpretativa).

Assim, pode-se dizer que os fatores que foram listados ajudam a descrever certas características do indivíduo interpretador e do objeto técnico que devem ser amplamente consideradas no processo de desenvolvimento dos “sistemas dinâmicos de informação” com funções de mediação resilientes. Considerando os fatores de Masten (2014), o comportamento resiliente só pode ser obtido e estabelecido como uma função adaptativa do sistema de informação através da tradução dos fatores no seguinte conjunto de atributos:

- “Análise do ambiente e do indivíduo”: o sistema deve possuir a capacidade de receber ou de parametrizar um conjunto de variáveis que sejam suficientes para caracterizar o indivíduo interpretador, o meio e o objeto técnico, a fim de que num segundo momento possa responder de forma dinâmica aos requisitos do meio e aos processos de mediação com o indivíduo interpretador.

- “Empatia”: o sistema deve possuir a capacidade de adaptar as suas interfaces a situação, ao gosto, ao comportamento e as condições físicas e psíquicas do indivíduo interpretador.

- “Promover e manter vínculos afetivos emocionais”: o sistema deve possuir a capacidade de instigar através das suas dinâmicas o surgimento de afetos e emoções que envolvam o indivíduo interpretador.

- “Promover autocontrole”: o sistema deve ser capaz de ajudar a administrar as emoções diante das situações e ações corriqueiras e inesperadas.

- “Promover autoconfiança”: o sistema deve ser capaz de reconhecer modos para estimular o indivíduo interpretador a desenvolver a crença em si mesmo e a convicção de que possui capacidade para superar os obstáculos.

- E “Promover e assumir propósitos”: o sistema deve ser capaz de reconhecer modos para estimular o indivíduo interpretador a assumir certos objetivos.

O conjunto de atributos implantados num “sistema dinâmico de informação” promoveria um comportamento baseado em funções de mediação resilientes que instigariam os processos de afeto, de percepção, de reconhecimento, de reflexão, de interpretação, de significação e de aprendizado.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Quando consideram-se os fatores que emergem dos “modelos de relações” adotados pelos autores e os atributos que são necessários a implementação do comportamento baseado em funções de mediação resilientes nos “sistemas dinâmicos de informação”, pode-se perceber que o desenvolvimento de sistemas informação

resilientes depende inteiramente da consideração da complexidade dos processos dinâmicos associados ao indivíduo interpretador. Mas que infelizmente, por ficarem de fora dos “modelos de relações” o objeto do pensar, os processos de pensar e a geração dos sentidos, dos significados e a consolidação do aprendizado, não podem ser descritos modos de mensurar ou de qualificar a experiência do indivíduo interpretador. E deste modo, também não se consegue mensurar como a função de mediação resiliente, quando presente nos sistemas de informação, é capaz de ajudar a promover a percepção, a interpretação, a significação e o aprendizado.

O estudo confirma a hipótese de que existe um processo de constituição dos “sistemas dinâmicos de informação” que negligencia o trabalho com análise de fatores propriamente constituintes e advindos dos indivíduos interpretadores. Pois, tenta-se descrever principalmente os sistemas de informação sem se destringir o indivíduo interpretador. Assim, combater o predomínio da visão do indivíduo produtor sob o indivíduo interpretador deve ser um dos primeiros passos para que se obtenham “sistemas dinâmicos de informação” constituídos com um nível mais elevado de resiliência.

Para que os “sistemas dinâmicos de informação” tenham um comportamento resiliente, deveria-se implantar os 6 atributos definidos, os quais dependem estritamente da consideração dos fatores, que por sua vez deveriam ser simplificados e parametrizados de modo a permitir que o sistema de informação conheça com a profundidade necessária o indivíduo interpretador para que possa deste modo acontecer o processo de adaptação.

Logo, pode-se questionar se os processos de constituição da função de mediação resiliente dos “sistemas dinâmicos de informação” podem ser descritos mais como processos de adaptação a certos modelos morfológicos de espacialização, do que de constituição de estruturas resilientes adaptadas a indução dos objetos do pensar, capazes de serem articulados por processos do pensar, com a finalidade de instigar e de promover a geração de orientações, sentidos, significados e saberes.

REFERÊNCIAS.

BERTIN, Jacques. **Semiology of Graphics: diagrams networks maps**. Madison, WI: Wisconsin Press, 1983.

BERTIN, Jacques. **Variables y gramática del lenguaje gráfica convencional**. In: COSTA, Joan; MOLES, Abraham, A. Imagen didáctica. Barcelona, CT: Ediciones CEAC, 1991, p.171-182.

BÖRNER, Katy; POLLEY, David E. **Visual insights: a practical guide to marking sense of data**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2014.

CAIRO, Alberto. **The functional art: an introduction to information graphics and visualization**. Berkeley, CA: New Riders, 2013.

COSTA, Joan. **La esquemática: visualizar la información**. Barcelona, CT: Ediciones Paidós, 1998.

COSTA, Joan; MOLES, Abraham. **Imagen didáctica**. Barcelona, CT: Ediciones CEAC, 1991.

DRUCKER, Johanna. **Graphesis: visual forms of knowledge production**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014.

DRUCKER, Johanna. **Visualizing Interpretation**. Los Angeles, CA: Department of Information Studies. Disponível em: <http://polaris.gseis.ucla.edu/drucker/VisualizingInterp_07.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

DUNKERLEY, Meg (Ed.). **Information visualization: perception for design**. Waltham, MA: Morgan Kaufmann Publishers, 2013.

JACOBSON, Robert. (Ed.). **Information design**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000.

KATZ, Joel. **Designing Information: human factors and common sense in information design**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2012.

LIMA, Manuel. **Visual complexity: mapping patterns of information**. New York, NY: Princeton Architectural Press, 2011.

MASTEN, Ann. S. (2014). **Global perspectives on resilience in children and youth**. Seattle, WA: Wiley Library. Child Development, 85, 1, 6-20. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cdev.12205>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MUNZNER, Tamara. **Visualization analysis & design**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015.

NIELSEN, Jakob. **Design web usability: the practice of simplicity**. Indianapolis, IN: New Riders Publishing, 1999.

RESMINI, Andrea; ROSATI, Luca. **Pervasive information architecture: designing cross-channel user experiences**. Burlington, MA: Morgan Kaufmann, 2011.

SPENCE, Robert. **Information Visualization: design for interaction**. Harlow, HW: Pearson Prentice Hall, 2007

TUFTE, Edward Rolf. **Envisioning Information**. Cheshire, CT: Graphics Press LLC, 2001a.

TUFTE, Edward Rolf. **The visual display of quantitative information**. Cheshire, CT: Graphics Press LLC, 2001b.

TUFTE, Edward Rolf. **Visual Explanations: images and quantities, evidence and narrative**. Cheshire, CT: Graphics Press LLC, 2012.

WARE, Colin. **Information Visualization: perception for design**. Waltham, MA: Morgan Kaufmann, 2013.

WURMAN, Richard Saul. **Information Anxiety**. New York, NY: Doubleday & Co. Inc., 1989.

WURMAN, Richard Saul. **Information Anxiety 2**. New York, NY: Que, 2000.

YAU, Nathan. **Visualize this: the flowingdata guide to design, visualization, and statistics**. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, 2011.

DESIGN E EDUCAÇÃO: UMA ESTRATÉGIA INTERDISCIPLINAR PARA A ESCRITA MANUAL CURSIVA NA ERA DOS NATIVOS DIGITAIS

Juliana Oliveira Guimarães

Universidade do Estado de Minas Gerais, Escola de Design Belo Horizonte – Minas Gerais

Sérgio Antônio Silva

Universidade do Estado de Minas Gerais, Escola de Design

Professor do Programa de Pós-Graduação em Design Belo Horizonte – Minas Gerais

RESUMO: A escrita foi uma das grandes invenções que revolucionou a história da humanidade, pois trouxe consigo uma nova possibilidade para a transmissão de conhecimento, descobertas e ideias. Atualmente, observa-se um afastamento entre o homem moderno e as letras manuais, optando-se pela comunicação digital. Sendo assim, este artigo é um estudo teórico que se propôs a investigar de que maneira o Design pode contribuir no processo de ensino da escrita manual cursiva para os nativos digitais. Apresenta a importância do ensino dessa escrita e a perspectiva interdisciplinar do Design como estratégia para se trabalhar em conjunto com professores nas salas de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Escrita, Design, interdisciplinaridade, nativos digitais.

ABSTRACT: Writing was one of the greatest inventions that revolutionized the History of

humankind, because it brought with itself a new possibility for transmission of knowledge, discoveries and ideas. Currently, there is a gap between modern man and manual letters, opting for digital communication. Therefore, this article is a theoretical study that aims to investigate how the design can help in the teaching of cursive handwriting to digital natives. It shows the importance of the teaching of handwriting and interdisciplinary perspective of design as a strategy to work together with teachers in classrooms.

KEYWORDS: Handwriting, Design, interdisciplinary, digital natives.

1 | INTRODUÇÃO

De todas as invenções do homem até o presente momento, pode-se considerar a escrita como um dos grandes adventos que modificaram a História. A partir do momento em que o homem começa a escrever, ele cria uma nova possibilidade para armazenar seus conhecimentos, descobertas, invenções, história, cultura e transmitir tudo isso para as futuras gerações, algo que até então era feito somente por meio da fala e da memória.

Antes considerada uma habilidade de extrema importância na definição social das pessoas, atualmente, na Era Digital ou Era

da Informação, nota-se que o computador e demais mídias digitais são ferramentas tecnológicas que têm afastado o homem dos tradicionais suportes e instrumentos para a escrita manual: a pena (a caneta, o lápis), o papel (o pergaminho, o papiro) e a tinta.

No ano de 2001, o designer de jogos, escritor e pesquisador Marc Prensky criou o termo “nativos digitais” para designar àquelas pessoas nascidas após a década de 1980, período em que se iniciou a Era Digital. Segundo Silvana Lemos (2009), entenda-se por nativos digitais jovens que fazem parte de uma geração imersa na tecnologia, que estão acostumados a receber informações de forma acelerada e paralela a outros processos. São os primeiros que aprendem de maneira não linear, por meio de hipertextos e vivem imersos em diferentes comunidades de aprendizagem.

Por conseguinte, frente ao cenário das inovações tecnológicas e das características específicas desse grupo de pessoas (nativos digitais), atualmente, tem-se colocado em discussão no ambiente escolar o uso da escrita manual e, em especial, da escrita manual cursiva, no cotidiano dos alunos da Era Digital.

O objetivo deste trabalho é investigar de que maneira o Design pode contribuir no processo de ensino da escrita manual cursiva para os nativos digitais. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, dividida em duas etapas. A primeira consistiu no levantamento de um referencial teórico, tendo como base publicações científicas e literaturas referentes ao tema em questão. A segunda etapa baseou-se na análise crítica dessas leituras, na seleção dos textos mais pertinentes à pesquisa e na interpretação dos dados e das informações levantados.

Ao longo do trabalho foi possível identificar a relevância do Design no contexto escolar no que diz respeito à sua natureza interdisciplinar, e como esta inserção tem funcionado em instituições no exterior. Além disso, foi explorado o conceito de Educação através do Design (EdaDe), desenvolvido pelo Prof. Dr. Antônio Martiniano Fontoura, possibilitando a busca por soluções que poderão auxiliar o processo de ensino e manutenção da escrita manual cursiva dos nativos digitais para que, ao longo dos anos letivos, consiga-se manter o interesse dos alunos em valorizar uma escrita pessoal e manual.

2 | DESENVOLVIMENTO

Perante a influência das novas tecnologias e adicionando-se a importância da escrita da manual cursiva como expressão gráfica individual e cultural, conforme considera Priscila Farias (2001), elaborou-se a seguinte questão inserida na temática Design e Educação: como o Design pode contribuir com o aprendizado e o desenvolvimento da escrita manual cursiva dos nativos digitais?

Para tanto, faz-se necessário compreender tal geração inserida na Era Digital, pois segundo Marcelo Veras et al. (2001), as gerações são produtos de fatos históricos que influenciam profundamente os valores e a visão de mundo de seus membros. Compreender o processo de evolução das gerações que compõe e que compuseram

a sociedade é buscar compreender os fatores que as caracterizam, além de possibilitar a análise do contexto histórico em que as mesmas estão inseridas.

Entre 1984 e 1999 compreende-se o período de nascimento daqueles que compõem a Geração Y, marcada por filhos protegidos por uma sociedade preocupada basicamente com a segurança; crianças alegres e seguras, imersas num contexto em que as tecnologias mudam de forma contínua e vertiginosa na Era pós-moderna. Uma vez que conseguem obter a informação desejada por um “clique”, utilizam cada vez menos os livros como fontes de pesquisa e aprendizado. Estão inseridos na chamada Era Digital ou Era da Informação.

Atualmente, uma nova geração surge no contexto da Era Digital, denominada por Veras et al. (2005) como sendo a Geração Z, composta essencialmente pelos nativos digitais, compreendendo as pessoas que nasceram entre meados dos anos 90 do século passado até a década presente. Segundo Lemos (2009), os nativos digitais vivem imersos em diferentes comunidades de aprendizagem e são os primeiros que aprendem de maneira não linear, absorvem melhor as informações e tomam decisões mais rapidamente; são multifacetada e processam informações em paralelo; uma geração que pensa graficamente, ao invés de textualmente (VERAS et al., 2011 apud PRENSKY, 2004).

2.1 Os Nativos Digitais e a Escrita Manual Cursiva

Em se tratando dos processos de aquisição e manutenção da escrita manual cursiva, tem-se nos nativos digitais a busca por formas alternativas de comunicação interpessoal. Inseridos em um universo marcado pela hipertextualidade e mídias digitais diversas, essa geração tende a abandonar práticas antes consideradas fundamentais para a qualificação de um indivíduo enquanto trabalhador ou pertencente a uma determinada classe social, tal qual era o ato de escrever à mão.

Em diversos países do mundo pode-se observar um processo de desvalorização da escrita manual cursiva fomentado pela Era Digital. Nos Estados Unidos, no ano de 2011, o Estado de Indiana, aboliu o ensino obrigatório da escrita cursiva em suas escolas, incentivando os professores a não dar prioridade ao ensino das letras escritas à mão e, sim, à digitação em teclados. Na Finlândia, a partir de setembro de 2015, as crianças que ingressaram no ensino fundamental foram as últimas a ter aulas de caligrafia no país; até setembro de 2016, as aulas de caligrafia deverão ser substituídas por aulas de computação.

No Brasil, a transição da escrita cursiva para os meios digitais (computadores, tabletes e demais mídias) nas escolas públicas e até mesmo em uma parcela das escolas particulares, ainda é um processo distante mediante o cenário econômico e a cultura de muitas dessas escolas, porém não exclui o uso da tecnologia no cotidiano dos nativos digitais brasileiros.

Mediante os fatos apresentados, o questionamento que se faz é o seguinte: o que leva um povo a abolir o ensino da escrita manual cursiva? As justificativas apresentadas pelas autoridades educacionais são as mais variadas possíveis. Por exemplo, para os finlandeses a falta de legibilidade da letra dos alunos por parte dos professores e o tempo despendido para o ensino e aprendizagem da escrita cursiva são grandes problemas para suas escolas.

Nos EUA, os defensores da nova lei de Indiana acreditam que a base para tal medida está centrada na premissa de que as crianças, atualmente, pouco utilizam o papel e o lápis, pois a maior parte de suas atividades e trabalhos é realizada através de um computador, sendo assim, devem aprender a digitar com rapidez e facilidade.

O cenário brasileiro vivenciou situação semelhante, guardada devidas proporções, no século XIX mediante a chegada da máquina de escrever no país. Até então, o modelo de escrita ensinado era a caligrafia inclinada americana. Em Minas Gerais, por exemplo, a partir da Reforma da Instituição Primária, em 1906, passa-se a exigir o ensino de outro modelo de escrita caligráfica, a vertical ou redonda, indicada como sendo uma escrita adequada à vida moderna, por assemelhar-se à verticalidade das letras geradas pela máquina de escrever.

Trinta anos mais tarde, contudo, a máquina de escrever passou a não mais ser considerada como um paradigma para o ensino da escrita e, sim, como um problema para o desenvolvimento da “boa letra pessoal”. Entre os educadores surgiu a ideia de que essa tecnologia estava fazendo com que os escolares perdessem o interesse em desenvolver uma a escrita pessoal. Sendo assim, começou dentro das escolas o debate sobre o mérito de se ensinar a “boa letra”.

Atualmente, assim como no Brasil houve a tentativa de se aproximar a letra escrita manualmente àquela gerada pela máquina de escrever e o conseqüente desinteresse dos alunos em escrever à mão, percebe-se na iniciativa americana e finlandesa a aproximação com o digital e o abandono gradativo do contato dos nativos digitais com o lápis e o papel.

Fernanda Henriques; Laís Margadona; Marcela Gadotti (2014) acreditam que a escrita é um processo que envolve o corpo, pois tem-se o contato da mão e do lápis, o manuseio do mesmo, a influência da força e da condição motora na composição dos traços que originarão as letras. No meio digital, a composição dos textos dá-se por um processo meramente tátil, ou seja, o usuário não terá a mesma experiência proporcionada pelo processo “rústico”.

Para Magda Soares (2011), a escrita representa um universo de significação de maior amplitude e não se limita a expressão gráfica, mas se constitui em instrumento de “aprendizagem para a vida social” no que se refere à intimidade da comunicação possibilitada nas relações interpessoais.

Saber escrever à mão é parte da noção que construímos, nos últimos séculos, de ser humano civilizado. Ser capaz de escrever de próprio punho e ser capaz de usar tecnologias antigas como a caneta ou o lápis continua sendo parte importante na

definição de cidadão alfabetizado e letrado [...] Na França, por exemplo, uma carta de recomendação escrita à mão tem um valor simbólico muito maior que o mesmo texto digitado e apenas assinado. (CARVALHO, 2011 apud Morais, 2011).

Outro ponto relevante para a defesa da escrita é o aspecto do desenvolvimento cerebral das crianças. Neste sentido, Alyssa Kerley e Karin James (2013) consideram que:

estudos revelam que crianças pré-escolares mais velhas reconhecem melhor as letras do alfabeto se elas já as praticaram por meio da escrita, ao invés de digitá-las [...] A formação de uma letra própria cursiva durante o aprendizado das crianças leva ao desenvolvimento de uma rede motora sensorial, conhecida por também ser ativada durante a percepção das letras na leitura [...] Esta constatação contribui para os estudos que sugerem que a formação de uma escrita própria é importante para a criação de um sistema de leitura no cérebro em desenvolvimento (KERLEY, JAMES, 2013, p. 1,13, tradução da autora).

Ainda a respeito da cognição e da prática da escrita manual cursiva Soares (1995) salienta:

escrever engloba desde a habilidade de traduzir fonemas em grafemas, até habilidades cognitivas e metacognitivas; inclui habilidades motoras, ortografia, uso adequado da pontuação, a habilidade de selecionar informações relevantes sobre o tema do texto e de identificar os leitores pretendidos, a habilidade de fixar os objetivos do texto e de decidir como desenvolvê-lo, a habilidade de organizar as ideias no texto, de estabelecer relações entre elas, de expressá-las adequadamente (SOARES, 1995 p. 9).

Posto isto, acredita-se, portanto, que abolir o ensino da escrita das escolas prejudique o desenvolvimento das crianças na formação de uma letra pessoal e na compreensão e identificação de caracteres no ato da leitura, conseqüentemente, afetando a capacidade interpretativa e o aprendizado das palavras no que diz respeito à ortografia – entendo que o computador e as mídias digitais disponibilizam os chamados “corretores automáticos”, por exemplo.

2.2 O Design e a Escrita

No momento atual, tem-se uma infinidade de recursos tecnológicos sendo desenvolvidos e explorados em todas as áreas do saber humano, resultantes da Era da Informação. Com tantas ferramentas disponíveis, busca-se aplicações para as mesmas nos diversos estratos do conhecimento. No contexto educacional, não é diferente.

Considerando que as escolas do século XXI devem aprender a lidar com o universo em que seus alunos, os nativos digitais, estão inseridos, algumas já adotaram medidas que tentam importar para o ambiente educacional a tecnologia presente no cotidiano desses indivíduos. Embora nem todas as escolas possuam recursos financeiros para atualizar-se tecnologicamente e/ou uma política de incentivo a isso, fora das salas de aula seus alunos não deixam de estar inseridos na Era Digital.

Portanto, se uma mudança na concepção de ferramentas e recursos que podem

ser agregados nas salas das escolas está acontecendo, faz-se necessário pensar nas consequências que podem recair sobre a metodologia de ensino atual, em destaque, sobre aquelas que envolvem o ensino e prática da escrita cursiva frente à absorção tecnológica dos nativos digitais.

Ao longo dos anos, adventos tecnológicos trouxeram consigo certa preocupação educativa no que concerne à influência desses novos recursos dentro do ambiente escolar e no aprendizado e comportamento dos alunos. Neste entendimento, Monica Fantin (2010, p. 91) acredita que “a educação e a formação devem desenvolver uma atenção precisa ao conjunto destas transformações, sobretudo pelo seu significado cultural e pelos comportamentos sociais que promovem”.

Como, então, alvitrar caminhos, possíveis soluções e ideias em um debate complexo que envolve todo um processo metodológico e pedagógico? O que tem sido proposto por pesquisadores como solução para o aperfeiçoamento de metodologias no ambiente de ensino atual é a interdisciplinaridade.

Por interdisciplinaridade entende-se o intercâmbio de comunicação existente entre duas ou mais disciplinas que pode acontecer por meio da troca de informações relacionadas aos conceitos epistemológicos e por meio da organização do conhecimento e dos processos metodológicos e pedagógicos relativos ao ensino (FONTOURA, 2011).

Contudo, ao falar sobre interdisciplinaridade no ambiente acadêmico, pesquisadores registram certo descontentamento e preocupação por parte do corpo docente no que diz respeito ao valor individual das disciplinas escolares e às consequências que uma interação entre as mesmas poderia causar, sem a redução de conhecimentos científicos distintos a uma ótica apenas instrumental (OLIVEIRA; TEIXEIRA; MACIEL, 2006).

A esse respeito, Andréia Bonatto et al. (2012) propõe que através da interdisciplinaridade, é possível abranger temáticas e conteúdos diversos, possibilitando a inserção de “recursos inovadores e dinâmicos”.

A interdisciplinaridade não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e [...] significados (BONATTO et al., 2012, p. 3 apud BRASIL, 1999, p. 89)

Prosseguindo, percebe-se no Design a natureza interdisciplinar, uma vez que uma de suas características é o envolvimento com conhecimentos de domínios distintos. O acervo intelectual do designer é composto por disciplinas presentes nos diversos estratos do conhecimento, tais como antropologia, psicologia, semiótica, ergonomia, tipografia, engenharia, tecnologia, artes etc. Dessa forma, a interdisciplinaridade é um pré-requisito para esta atividade, pois além de comunicar consigo na criação e no desenvolvimento de projetos, há uma característica no designer que é de extrema relevância para o contexto dos nativos digitais: a habilidade de centrar seu trabalho

nas necessidades de seus usuários (BROWN, 2010).

Solange Coutinho e Maria Tereza Lopes (2010) destacam que aproximar o campo do design ao da educação permite a construção de uma perspectiva centrada nos domínios e princípios de design que possam contribuir com as atividades educacionais, tornando-os participantes da construção do pensamento social.

Apartir destas considerações, foi criado, em 2002, por Antônio Fontoura o princípio da EdaDe ou Educação através do Design em que acredita-se que atividades de design voltadas para o ambiente educacional, principalmente aquelas que estimulem o desenho e a construção (características presentes no processo de formação de uma escrita cursiva pessoal) são meios eficazes que permitem ensinar e aprender de forma ativa e interdisciplinar”, desenvolvendo, dentre várias habilidades práticas, a comunicação escrita.

Por atividades de design, Renato Bordenousky Filho et al. (2005) explica que estas não se limitam a ação, pelo contrário, envolvem antes, a formação da consciência sobre o que vai ser feito. No projeto escolar, a partir destas práxis, os alunos não se limitam a mudar a forma da matéria que lhes é oferecida, pelo contrário, realizam nela a sua finalidade, estabelecem conexões entre a teoria e a prática, propiciando a abordagem interdisciplinar e a exploração do processo criativo.

Através destas atividades, Alice Pereira et al. (2003) afirma que é possível desenvolver nos alunos habilidades comuns aos designers, como a capacidade de análise, síntese e outras habilidades associadas às duas primeiras, como habilidades mentais – falar, discutir, observar, contextualizar etc.

Posto isto, três atividades de design baseadas no National Curriculum Britânico – aquele que define as matérias e áreas curriculares essenciais para o ensino primário e secundário –, são conceituadas na EdaDe. A primeira corresponde à *Investigative, disassemble and evaluate activities*, em outras palavras, são atividades que envolvem habilidades de “investigação, desmontagem, análise e avaliação de produtos e objetos”, ou seja, a partir de um produto já existente, leva-se o educando a pensar por que um designer o desenhou como tal. A segunda é conhecida como *Focused practical tasks*, atividades de caráter prático que trabalham com situações em que os alunos desenvolvem habilidades específicas de construção, aprendendo através de uma técnica ou pela utilização de “ferramentas, equipamentos, máquina ou materiais”. O terceiro tipo de atividade é denominada *Design and Making Assignments*, que incentiva o desenho e a “construção de coisas reais em termos de utilização de processos, aplicações de técnicas, uso de equipamentos e materiais”.

Fontoura (2002) evidencia que, internacionalmente, tem sido demonstrado que essas atividades de design quando aplicadas ao ensino, enriquecem e “interferem positivamente nos processos de aprendizagem da criança”. Ele cita a inclusão do *Design and Technology* como disciplina no Currículo Nacional Inglês e Galês; as disciplinas *Design & Technology* e da *Art & Crafts* no currículo escolar em Cingapura, o programa *Design for Thinking* da *University of the Arts* da Filadélfia, cujo objetivo é

desenvolver pesquisas e tornar acessível e executável a educação através do design e da arte para os professores, alunos e a comunidade em geral.

O Brasil tem seu próprio modo de promover a educação de crianças e jovens – um sistema organizado, leis educacionais, parâmetros curriculares, etc. –; com certeza, modernos e atuais. Entretanto, no seu currículo oficial não constam matérias como Educação em Design, Design e Tecnologia ou Educação Tecnológica (BORDENOUSKY et al. 2005, p. 2).

Uma iniciativa interessante foi a implantação do Programa de Iniciação Universitária em Design no Departamento de Artes da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

O trabalho teve início em 1997 através de uma experiência piloto que tinha como objetivo levar noções de design, através do exercício de projeto, a uma turma da terceira série do primeiro ciclo do ensino fundamental, numa escola municipal do Rio de Janeiro (FONTOURA, 2002, p. 218).

Embora unir design e educação seja uma proposta relativamente recente para o ensino das escolas brasileiras, além do aspecto interdisciplinar do primeiro, como fora anteriormente abordado, destaca-se também os conhecimentos tipográficos desenvolvidos e pesquisados por designers ao longo dos anos de crescimento intelectual da profissão.

Segundo Adriana Batista; Fernanda Vianna; Luís Filipe Barbeiro (2011), considerando que o alfabeto é composto por grafemas maiúsculos e minúsculos, é importante que os professores tenham conhecimento com relação às diferenças estruturais de tais sinais gráficos, no que diz respeito tanto às letras originadas digitalmente quanto às produzidas pela caligrafia manual.

Em ambos os casos se tem segmentos de reta, linhas oblíquas, círculos, curvas etc., que dão forma compositiva a esses grafemas ou letras. Coube aos tipógrafos nomear tais elementos compositivos das letras através de metáforas antropomórficas, tais como a barriga, braço, orelha, ombro etc. para letras de forma ou bastão e laços, taças, argolas, dentre outros, para letras cursivas.

Além disso, eles acrescentam que por meio do aprendizado da metalinguagem criada para designar os elementos compositivos das letras, os alunos em processo de alfabetização tornam-se familiarizados com os sinais gráficos através da utilização de uma linguagem familiar (barriga, olho, laço, argola etc.).

Ademais, considera-se que os designers acompanham os desenvolvimentos tecnológicos na contemporaneidade e tentam incorporar novas técnicas e ferramentas no cotidiano da profissão, mantendo-se atualizados com o que tem sido desenvolvido ao redor do mundo. Neste sentido, ao juntar-se os conhecimentos tipográficos com a tecnologia e, trabalhando-se por meio da interdisciplinaridade no ambiente escolar, é possível criar soluções metodológicas no que diz respeito ao ensino da escrita manual cursiva, aproximando a mesma do contexto dos nativos digitais.

3 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso da escrita manual cursiva deve ser incentivado no dia-a-dia dos nativos digitais, pois sabe-se que o estímulo à produção de uma letra própria em crianças em alfabetização é importante para a criação de um sistema de leitura no cérebro em desenvolvimento, contribuindo para a identificação das letras quando lidas pelos escolares, além do aprimoramento dos conhecimentos ortográficos.

Portanto, a partir da natureza interdisciplinar do Design, percebe-se a possibilidade de se realizar um trabalho em conjunto com os professores a fim de buscar-se por soluções que poderão auxiliá-los no processo de ensino da escrita manual cursiva dos nativos digitais em alfabetização para que, ao longo dos anos letivos, consiga-se manter o interesse dos alunos em valorizar uma escrita pessoal e manual.

Por intermédio do princípio interdisciplinar de Educação através do Design (EdaDe), uma forma inovadora de trabalho com os alunos são atividades de design, cuja finalidade não é apenas estimular a prática e o executar, mas antes, envolve a compreensão do que será feito e, especificamente, o aprendizado da escrita manual cursiva.

Sendo assim, por meio dessas atividades, seria possível, além de estimular o desenho e a construção das letras cursivas, o pensamento crítico, o senso estético e outras características, aliados aos conhecimentos tipográficos e metodológicos práticos dos designers e demais disciplinas que poderiam se envolver no processo. Caberia, portanto, aos professores e designers estudar juntos formas e técnicas adequadas ao contexto dos nativos digitais, para que haja o estímulo e o despertar do interesse em se escrever à mão.

Ademais, o ato de se escrever à mão está presente em nossa sociedade há mais de seis mil anos. Julga-se que a escrita manual cursiva é parte constituinte da expressão pessoal de cada indivíduo, adquirida ao longo do processo de alfabetização e estilizada conforme a criatividade e preferência de quem a utiliza. É única e capaz de carregar consigo a personalidade, o significado e a identidade que não podem ser alcançados por meio das letras digitais.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Adriana; VIANA, Fernanda Leopoldina; BARBEIRO, Luís Filipe. **O ensino da escrita:** dimensões gráfica e ortográfica. Biblioteca Nacional de Portugal, 2011. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/31557/1/ensino_escrita%20dimens%C3%B5es%20gr%C3%A1fica%20e%20ortogr%C3%A1fica.pdf>. Acesso em: 6 de ago. 2015.

BONATTO, Andréia; BARROS, Caroline Ramos; GEMELI, Rafael Agnolletto; LOPES, Tatiana Bica; FRISON, Marli Dallagnol. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: **IX ANPEDSUL: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**. Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>>. Acesso em: 8 de out. 2015.

BORDENOUSKY FILHO, Renato; FONTOURA, Antônio Martiniano; OBERG, Lígia; URSI, Erika Simioni. Pró EdaDe – programa de educação através do Design. In: **V EDUCERE**: Congresso Nacional de Educação. Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2005/anaisEvento/documentos/com/TCCI093.pdf>>. Acesso em 6 de ago. 2015.

BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. 11.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CARVALHO, Ricardo. **Estados americanos abolem escrita à mão nas escolas**. Carta Capital, publicado em 25 de julho de 2011, às 10h10. Disponível em: <<http://www.cartacapital.com.br/sociedade/novos-tempo>>. Acesso em: 30 de out. 2015.

COUTINHO, Solange Galvão; LOPES, Maria Teresa. **Design para a educação**: uma possível contribuição para o ensino fundamental brasileiro. In: BRAGA, Marcos da Costa (org.). O papel social do Design Gráfico. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011. p. 137 – 162.

FANTIN, Monica; RIVOLTELLA, Pier Cesare. Crianças na Era Digital: desafios da comunicação e da educação. **Revista de Estudos Universitária**, Sorocaba, SP, v. 36, n. 1, 7, 2010, p. 89-104. Disponível em: <http://www.nica.ufsc.br/index.php/publicacoes/fantin/doc_download/4-criancas-na-era-digital-desafios-da-comunicacao-e-da-educacao>. Acesso em: 7 de out. 2015.

FARIAS, Priscila Lena. **Aprendendo com as ruas**: a tipografia e o vernacular. In: BRAGA, Marcos da Costa (org.). O papel social do Design Gráfico. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011. p. 137 – 162.

FOUNTOURA, Antônio Martiniano. **EdaDe**: A educação de crianças e jovens através do Design. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82554?show=full>>. Acesso em: 24 de fev. 2015.

FONTOURA, Antônio Martiniano. A interdisciplinaridade e o ensino do design. **Projética Revista Científica de Design**. Universidade Estadual de Londrina. v.2, n.2, dezembro, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/8855>>. Acesso em 24 de mar. 2016.

HENRIQUES, Fernanda; MARGADONA, Laís Akemi; GADOTTI, Marcela. **Analógicos X Digitais**: uma batalha sem vencedores. In: PEREIRA, Ana Beatriz *et al.* Ensaios de Design: práticas interdisciplinares. Bauru, SP: Canal 6, 2014. p. 206 – 222. Disponível em: <<http://canal6.com.br/ensaios/>>. Acesso em 30 de out. 2015.

KERSEY, Alyssa; JAMES, Karin H. Brain activation patterns resulting from learning letter forms through active self-production and passive observation in young children. Lausanne, Switzerland: **Frontiers in Psychology**: Cognitive Science, v 4, article 547, p. 1 – 15, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3780305/pdf/fpsyg-04-00567.pdf>> acesso em 23 de set. 2015.

LEMOS, Silvana. **Nativos digitais x aprendizes**: um desafio para a escola. Senac, v. 35, n.3. Rio de Janeiro, 2009.

OLIVEIRA, Alexandre Santos de; TEIXEIRA, Narle Siva; MACIEL, Francimar Rogrigues. Design, educação, criatividade e as possibilidades de mediação dos processos de ensino e aprendizagem. **Revista Design em Foco**, v.3. n.2. Salvador: EDUNEB, 7, 12, 2006. p. 117-128. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/661/66111515009.pdf>>. Acesso em: 12 de out. 2015.

SOARES, Magda. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. Campinas, São Paulo: **Educ. Soc.**, vol. 23, n. 81, p. 143-160, 2002. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 7 de out. 2015.

_____. Língua escrita, sociedade e cultura: Relações, dimensões e perspectivas. In: **XVII Reunião Anual da ANPED**, Caxambu, 1995. Disponível em: <<http://anped.org.br/rbe/rbedigital/rbde0/>>

rbde0_03_magda_becker_soares.pdf>. Acesso em: 1 de out. 2015.

VERAS, Marcelo (org.). **Inovação e métodos de ensino para nativos digitais**. São Paulo: Atlas, 2011.

DISPOSITIVOS ESTRATÉGICOS DE DESIGN SOCIAL EM PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO DE IDENTIDADE LOCAL

Anna Lúcia dos Santos Vieira e Silva

Universidade Federal do Ceará
annalucialilu@gmail.com

Emilio Augusto Gomes de Oliveira

Universidade Federal do Ceará
emiliodesign@gmail.com

Carlos Eugênio Moreira de Sousa

Universidade Federal do Ceará
eugeniomoreira@gmail.com

Filipe Garcia Macambira

Universidade Federal do Ceará
f.macambira@yahoo.com.br

Lara Dias Monteiro Josino

Universidade Federal do Ceará
laradiasmj@gmail.com

Vitor Vieira Araújo

Universidade Federal do Ceará
Vtrara72@gmail.com

que envolvem a construção de lugar, a pesquisa investiga processos projetuais aplicados em situações reais onde comunidades informais, vulneráveis ou sem condições econômicas de contratar os serviços de escritórios de design e de arquitetura e urbanismo, solicitam auxílio para demandas específicas. Com o estudo de caso de um projeto no Varal – Laboratório de Iniciativas em Design Social e o Canto – Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAU), ambos da Universidade Federal do Ceará, são analisados os dispositivos estratégicos utilizados como a fotografia, peças gráficas, recursos digitais e artefatos. Por meio de metodologias colaborativas, como a pesquisa-ação (TRIPP, 2005; TOLEDO e JACOBI, 2013), e o design sistêmico (VEZZOLI e MANZINI, 2005) o projeto engloba diferentes níveis de agentes envolvidos no processo, como órgãos públicos municipais e estaduais, universidades públicas e privadas, escolas, associações de moradores e organizações não governamentais. Os dispositivos são aplicados em um cenário complexo, na organização das informações, no gerenciamento das ações, na divulgação do projeto com o objetivo de favorecer a construção de identidade local e construir a uma plataforma de referências, onde possam ser identificados e utilizados em futuros projetos de regeneração urbana.

RESUMO: A proposta desse artigo se fundamenta em uma pesquisa que busca analisar dispositivos estratégicos utilizados em projetos de design social, reconhecidos como métodos, técnicas e ferramentas (PAZMINO, 2015) capazes de ativar um processo de construção de identidade local, com os habitantes e usuários de espaços públicos que necessitam de regeneração. A partir dos fundamentos do design social e dos conceitos

PALAVRAS CHAVE: Design social; dispositivos estratégicos; identidade; espaço público; construção de lugar.

ABSTRACT: The purpose of this article is based on a research that aims to analyze strategic devices used in social design projects, recognized as methods, techniques and tools (PAZMINO, 2015) capable of activate a local identity construction process with the inhabitants and users of public spaces that require regeneration. From the foundations of social design and the concepts that involve space construction, the research investigates projectual processes applied in real situations in which communities that are informal, vulnerable or do not have an economic position to hire design, architecture and urbanism offices' services, request help for specific demands. With the case study of a project undertaken in Varal – Initiatives Laboratory in Social Design and Canto – architecture and urbanism's model office (EMAU), both from UFC federal University of Ceará, this article aims to analyze the strategic devices applied such as photography, graphic pieces, digital resources and artefacts. Through collaborative methodologies, like action-research and systemic design, the project cover different levels of agents involved in the process, such as municipal and state public agencies, public and private universities, schools, neighborhood associations and non-governmental organizations. The devices are implemented in a complex scenario, in the organization of information, management activities and project dissemination in order to promote the construction of local identity and build a platform of references, which can be identified and used in future urban regeneration projects. The devices are applied in a complex scenario, in the organization of information, management activities and project dissemination in order to promote the construction of local identity and build a platform of references, which can be identified and used in future urban regeneration projects.

KEYWORDS: Social design; strategic devices; identities; public space; space construction.

1 | INTRODUÇÃO

O que são dispositivos estratégicos em design social? Como podem ser empregados? Quais são os métodos, ferramentas e técnicas aplicados em propostas que implicam demandas de comunidades que não possuem recursos econômicos para contratar escritórios e profissionais de design, arquitetura e urbanismo? Qual é o papel do designer em projetos sociais interdisciplinares? Como resolver, por meio de recursos no âmbito do design, a construção do sentido de pertencimento de uma comunidade em relação ao local onde vive? A busca de respostas e soluções para essas questões fazem parte de uma pesquisa que teve início em 2015, com o estudo das aplicações da fotografia em projetos de design social, no Varal – Laboratório de Iniciativas em Design Social, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Com o intuito de dar continuidade e aprofundamento à investigação, atualmente outros dispositivos estratégicos são identificados e analisados quando se apresentam capazes de promover a identidade local, o sentido de pertencimento e a autonomia de comunidades em processos de regeneração dos espaços públicos aos quais fazem parte. Nesse sentido, o presente artigo busca, a partir de definições e de conceitos, analisar suas aplicações em um projeto realizado, cujo foco principal é a fotografia, embora integre outros recursos e métodos utilizados no escopo da pesquisa.

Em 2013 entidades do bairro Serrinha, em Fortaleza, afetadas diretamente por um problema local, buscaram o Canto, Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo (EMAU) da UFC, para transformar a situação. Depois de um diagnóstico participativo e de incorporar ao projeto outras instituições interessadas, o problema central foi identificado por um intenso processo de deterioração no espaço, localizado diante da escola pública de educação infantil Instituto Irmã Giuliana Galli, decorrente de habitações informais, com esgoto a céu aberto, depósito irregular de resíduos domésticos por parte da comunidade caracterizando um “lixão” e constantes alagamentos. Reconhecido o problema, o Canto se associa ao Varal e dão início ao “Projeto de transformação ativa Praça Ecológica Guaribal”.

No escopo do projeto o objetivo é a regeneração e revitalização do local, para transformar o “lixão” em uma praça com a participação dos moradores em todas as etapas de criação, projeto e construção. Com isso, se realiza um processo sistêmico que envolve mutirões locais, mensais, que visam integrar os moradores e, primeiramente, conscientizá-los de que sua participação implica na efetiva transformação do espaço ao deixar o hábito de utilizá-lo como um depósito de lixo.

Para a transformação do espaço físico e social, a construção do sentido de pertencimento da comunidade em relação ao seu meio se mostra fundamental e, para realizá-la, são aplicadas metodologias colaborativas, especialmente a pesquisa-ação (TRIPP, 2005; TOLEDO e JACOBI, 2013) que agrega e implica a realidade prática nas investigações teóricas.

Diante disso, levanta-se a hipótese de que o Design Social quando aplicado em cenários que envolvem comunidades com problemas de degeneração urbana é capaz de desenvolver estratégias e dispositivos que auxiliam no processo de construção de lugar, que pode ser compreendido como a construção da identidade local.

2 | DESIGN E INOVAÇÃO SOCIAL, ESPAÇO PÚBLICO E CONSTRUÇÃO DE LUGAR.

O design tem suas bases reformuladas por ideias de estudiosos e designers, tais como Victor Papanek, que em 1972, no lançamento do polêmico livro “*Design for the Real World*”, traz uma forte crítica ao modelo tradicional de produção em série, fruto da revolução industrial, e aborda um novo conceito pautado no design voltado

para as necessidades humanas, consciente dos impactos de seus produtos no meio ambiente. Através desse novo impulso, o design com foco no social passa a ganhar maior atenção por parte de outros designers e teóricos insatisfeitos com o modelo prioritariamente industrial. Krippendorff (2000) e Lobach (2001) abordam o Design Social como estratégia de dissolução de problemas que definem as pessoas de uma comunidade como os principais agentes, que agregam a sua cultura e ambiente o intuito de melhorar suas condições de vida. Estes autores atribuem responsabilidade social ao designer.

No prefácio do livro *Metaprojeto: o design do design* (MORAES, 2010), Ezio Manzini denomina como “próxima economia”, uma nova fase do mundo contemporâneo, onde os bens de consumo não são a base da economia, em que o serviço orienta o produto e a economia de mercado divide espaço com a economia social. Manzini reafirma a ideia de que a economia de mercado não soluciona as dificuldades que surgem, nem sequer responde às demandas sociais. Assim, a próxima economia depende principalmente da inovação social. O termo inovação social (MANZINI, 2008) diz respeito a mudanças na forma como indivíduos ou comunidades agem para resolver seus problemas ou criam novas oportunidades, mais por meio de mudanças comportamentais do que por alterações tecnológicas ou de mercado. A inovação social e a diferenciação pelo design representam, assim, a mudança do escopo dos profissionais e a visível mudança no processo de absorção e valorização dos valores subjetivos, tidos anteriormente como fatores secundários (MORAES, 2010).

Processos organizacionais que emergem de demandas sociais podem ser descritos como um conjunto de atividades estruturadas e relacionadas com o foco em um produto ou serviço específico, como por exemplo, a necessidade de transformações comportamentais de uma comunidade em relação a seu espaço comum, o espaço público.

O papel do designer frente a inovação social, se encontra frequentemente relacionado a gestão de tarefas que constituem um conjunto de ações relacionadas entre si de forma lógica e coerente a fim de promover respostas favoráveis à problemática social observada. Neste contexto o designer atua com estratégias para soluções, como gestor na organização e articulação de informações complexas e como mediador entre os diferentes agentes envolvidos no projeto.

A implicação deste panorama que abrange os aspectos físicos, humanos e de uso da cidade são, juntamente com o design social, os parâmetros de fundamento da investigação proposta, na busca de dispositivos estratégicos do design capazes de promover a identidade local e a regeneração urbana.

O Design Social pressupõe uma abordagem diretamente vinculada a uma realidade ou localidade específica. Advém daí a necessidade do conceito de espaço público, entendido como o aspecto físico dos espaços de todos na cidade, como ruas e praças, calçadas, postes e muros, definidos desta forma por Henry Lefebvre (2008), Fabio Duarte (2002), Milton Santos (1997, 2001) e Otília Arantes (et. al. 2000).

Os fluxos urbanos, ou o espaço social, comunicativo, cultural e político, é tratado como esfera pública, definida a princípio por Jürgen Habermas (2003), consagrada por filósofos e sociólogos como Hanna Arendt (1987), Richard Sennet (1998) e atualizada por pensadores contemporâneos como Rosalyn Deutsche (2001), Adrián Lavallo (2005) e Sérgio Abrahão (2008), como o ambiente da palavra, da ação, da opinião pública e da liberdade de expressão na sociedade.

Estes conceitos são relevantes para a inserção e definição dos espaços de atuação e da abrangência do design social em contextos ao mesmo tempo físicos, pragmáticos e sociais.

Duarte (2002, p.48) afirma que não há uma lógica absoluta do espaço, sequer uma lógica do espaço absoluto, e sim a de um espaço construído na relação entre objetos, ações e os seres humanos. O ser humano, entendido como agente de sua própria concepção do espaço, possibilita associações entre o design social e projetos de regeneração urbana, bem como a construção de identidade local.

Em uma abordagem mais objetiva, existem demandas onde a relação entre os objetos, as ações e os seres humanos de uma determinada localidade sofrem por uma falta de identidade e do sentido de pertencimento local. As consequências podem ser observadas em ações degenerativas no ambiente que repercutem negativamente na própria comunidade.

Fábio Duarte (2002, p.65) define lugar como:

[...] uma porção de espaço significada, ou seja, cujos fixos e fluxos são atribuídos signos e valores que refletem a cultura de uma pessoa ou grupo. Essa significação é menos uma forma de se apossar desses elementos e mais de impregná-los culturalmente para que sirvam para a identificação da pessoa ou do grupo no espaço, para que encontrem a si mesmos refletidos em determinados objetos e ações e possam, assim, guiar-se, encontrar-se e construir sua medida cultural no espaço. (Duarte, 2002, p. 65)

Assim, o que diferencia um lugar de um espaço qualquer, é seu atributo de identidade, o sentido de pertencer e de fazer parte, o que indica a construção de lugar como um tipo específico de construção de identidade. Quando o foco é a construção de lugar em comunidades, o pensamento projetual é responsável por conceber, aplicar e otimizar dispositivos, recursos, técnicas e ferramentas que auxiliam na mudança de olhar da comunidade em relação a si e ao espaço que a circunda.

Cardoso (2012) propõe o olhar como uma construção sócio-cultural definida em uma especificidade local e histórica. Logo, esses dispositivos devem atingir, de forma direta, os fatores principais que constituem o espaço (objeto, ações e seres humanos), com o objetivo de transformar a equação que resulta do olhar, a concepção do lugar e o comportamento que o configura.

3 | DESIGN SOCIAL E A FOTOGRAFIA.

No “Projeto de transformação ativa Praça Ecológica Guaribal” uma pesquisa

que implica a relação entre o design social e a fotografia se desenvolve, paralela e integrada às ações e intervenções propostas.

De acordo com Flusser (1985), há dois tipos de imagem: a tradicional e a técnica; a que, historicamente, precede o texto e a que o sucede, respectivamente. Após a aceitação da imagem fotográfica como “registro visual da verdade” (Sousa, 1997), a fotografia deixa de ser vista apenas como complemento do texto e ganha, ao longo do tempo e com os avanços tecnológicos, um papel de destaque que chega a substituí-lo.

Quando requisitada no âmbito da pesquisa, a imagem se torna instrumento de comunicação e documento de caráter científico, ou documentação fotográfica. Os registros fotográficos também podem fazer parte de um conjunto de documentos de processo (SALLES, 2011) que muitas vezes são utilizados no diagnóstico da situação trabalhada, na análise da eficácia dos procedimentos, ou para atingir um objetivo específico. Este documentos podem ter diferentes características e linguagens híbridas.

Em investigações que implicam o ambiente urbano, a cidade, o fotógrafo acrescenta às imagens seu ponto de vista crítico, o que exige uma aproximação ao objeto de estudo que costuma resultar em sua total imersão na situação investigada. A pesquisa-ação, por pressupor uma realidade prática a par e passo com a teoria é apropriada em ciclos de imersão seguidos de projetos laboratoriais acompanhados de aprofundamento teórico.

Na pesquisa, as características analíticas e reflexivas do projeto são empregadas como ferramenta na construção de um parâmetro de análise dos dispositivos estratégicos, tendo em vista promover interações entre diferentes discursos, linguagens e subjetividades, o que faculta uma natureza trans e interdisciplinar ao projeto.

Nos mutirões mensais do projeto analisado, o registro fotográfico garante as informações documentais e assume uma forma de envolvimento das pessoas da comunidade com os agentes envolvidos no processo. Os atores sociais integrados nas ações propostas, identificam o espaço e se reconhecem nas imagens como integrantes do processo, o que facilita uma reflexão crítica sua própria realidade e a construção conjunta de conhecimentos e habilidades, a resignificação de valores e a transformação da situação problema. (TOLEDO, JACOBI, 2013)

Segundo Guran (2012), o documentarista que busca apreender o assunto que enfoca, produz fotografia de natureza exógena: imagens captadas por ele, como pesquisador, ou por sua equipe, sob a sua coordenação; as quais tentam responder as hipóteses levantadas no decorrer da pesquisa. Em contraste, há a fotografia de natureza endógena ou êmica, que difere da primeira por poder ou não estar sob o controle do fotógrafo. São fotografias feitas, principalmente, pelos membros do grupo social estudado, com uma fonte primária de informação, tradução das suas identidades, tanto individuais quanto coletivas. É importante ressaltar que uma fotografia pode mudar de natureza no curso da pesquisa. Além do potencial de expandir olhares à novas interpretações do que já foi constatado, tem um poder de significação próprio

que lhe permite ser o ponto de partida de uma reflexão ou o resultado dela, mas nunca a reflexão em si, uma vez que é distintamente descritiva.

Aqui se reúnem fundamentos teóricos da investigação, onde a pesquisa-ação é aplicada para pesquisar a fotografia como objeto de documentação, registro, comunicação, fonte primária de informação e potencial propulsor no processo de construção de identidade local. Análogo ao documentarista, está o posicionamento de um designer no espaço que implica iniciativas em design social, uma vez que também requer completo envolvimento do profissional com o universo trabalhado. A convergência das duas atividades é relevante para o desempenho de ambas. Idealmente, a documentação fotográfica, em uma pesquisa de design social, é realizada por um designer com um “olhar fotográfico”, para maior densidade, relevância e significação das imagens captadas, quando o designer-documentarista é treinado para identificar, nas duas esferas, os aspectos de maior destaque que possibilitam o desenvolvimento da pesquisa e do projeto.

4 | DISPOSITIVOS ESTRATÉGICOS, ESTUDO DE CASO.

O “Projeto de transformação ativa Praça Ecológica Guaribal”, se desenvolve em um processo interdisciplinar de regeneração do espaço que, além da comunidade, envolve outros nove agentes: órgãos públicos municipais e estaduais, universidades públicas e privadas, escolas, associações de moradores e organizações não governamentais.

Por meio dos mencionados mutirões, o projeto prossegue com a colaboração dos diferentes grupos e em diversas áreas de atuação, como o projeto arquitetônico da praça, paisagismo e infraestrutura verde, conscientização e educação ambiental, proposta de soluções para descarte e coleta do lixo, equipamentos urbanos, lúdicos e mobiliários. Em todas as etapas do projeto e dos mutirões imersivos, são realizadas imagens fotográficas por diversos agentes, em especial, estudantes de design inseridos na pesquisa de design social e fotografia.

Além da captura das imagens, o grupo do design social se depara com demandas internas ao projeto, a saber: 1) organizar as ações, dado o nível de complexidade, abrangência e dinâmica do processo; 2) tornar a proposta compreensível no intuito de alcançar a própria comunidade e impulsionar sua participação; 3) divulgar os mutirões mensais; 4) conseguir parcerias no que tange serviços e espaços públicos junto aos órgãos municipais e estaduais; 5) propiciar a troca de saberes entre os envolvidos para o entendimento e possíveis ajustes do processo; 6) criar dispositivos capazes de gerar um sentido de pertencimento dos moradores em relação ao espaço público; 7) produzir um resumo do processo com especificação das necessidades materiais, para busca e obtenção de recursos; 8) divulgar as ações e os conhecimentos que envolvem o projeto no âmbito acadêmico; 9) organizar o registro, o arquivo e a articulação das

informações para uma futura publicação, capaz de propiciar referências para situações similares.

Para cada uma das demandas foram elaborados dispositivos estratégicos a partir de três parâmetros: recursos gráficos, digitais e artefatos, enquanto fotografia permeia os três.

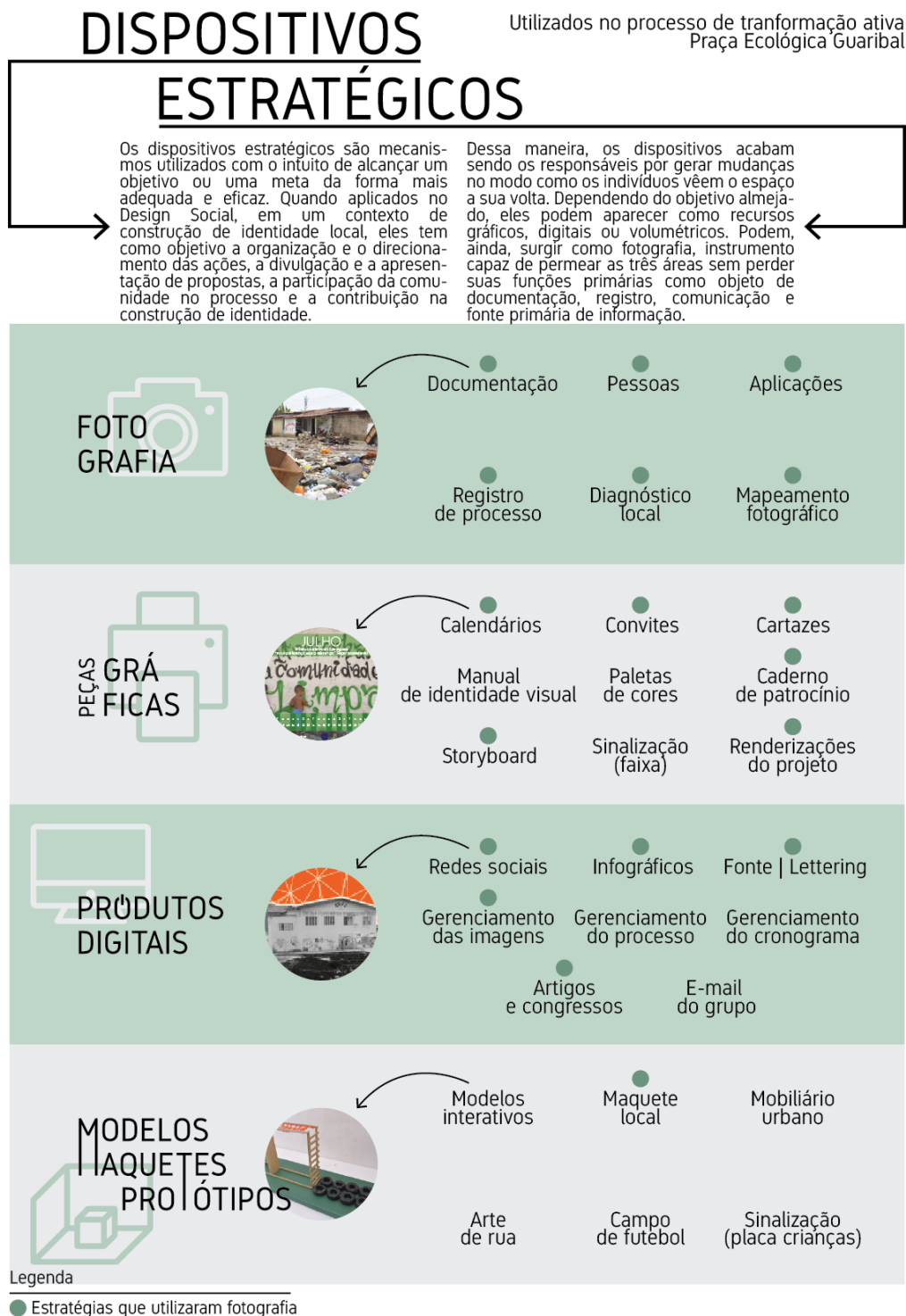


Imagem 1 - Infográfico dos dispositivos estratégicos aplicados. Elaborado por co-autores, com base na pesquisa realizada.

Durante o processo, a fotografia se apresenta como um poderoso recurso de construção de identidade. O primeiro dispositivo estratégico aplicado ao projeto é uma sequencia de calendários divulgados mensalmente, em cada um dos mutirões, com as informações dos dias de coleta de lixo. Por meio do registro fotográfico dos moradores e das atividades relativas ao projeto e aos mutirões, é eleita uma das fotos que seja representativa do mês, aplicada ao calendário do mês seguinte. Assim, em cada mutirão os calendários são distribuídos. Para sua elaboração é solicitado o preenchimento de autorização de uso da imagem, a partir das fotos realizadas. Como efeito, as pessoas se reconhecem na imagem, passam a aderir aos encontros e a se interessar pelo projeto, uma vez que estão integradas nele.



Imagem 4 - Calendários do “Projeto de transformação ativa Praça Ecológica Guaribal”.
Elaborado pelo laboratório de design social, com base na pesquisa realizada.

As metodologias se inserem de forma ampla no cenário projetual, onde se pressupõe a presença de no mínimo duas abordagens: uma preliminar, responsável

pela criação de uma plataforma de conhecimentos que servirá de guia durante o processo projetual, o metaprojeto (MORAES, 2010). Outra, a pesquisa-ação (TRIPP, 2005; TOLEDO e JACOBI, 2013), é aplicada como base teórico-metodológica na busca do aprimoramento contínuo da prática das intervenções participativas, colaborativas e co-criativas, em ciclos de imersão na comunidade alternados por trabalhos de propostas de análise e novas perspectivas de intervenção, que são implantadas nas subsequentes imersões em um processo sucessivo e progressivo. Assim, as demandas do processo são indicativas da necessidade de criação de outros dispositivos, que são realizados e variam de acordo com a estratégia e necessidade, em um sistema aberto que facilita a possibilidade de diferentes rumos no processo, em função das demandas encontradas. (TOLEDO, JACOBI, 2013, p. 159-160)



Imagem 5 – Sequencia de dispositivos estratégicos aplicados durante o processo. Projeto utilizado no mutirão de abril de 2015 para marcação dos elementos na praça. Elaboradas pelos autores, com base na pesquisa realizada.

Imagem 6 – Banner de indicação das datas dos mutirões e placa de identificação de muda realizada por crianças no mutirão de agosto. Elaboradas pelos autores, com base na pesquisa realizada.



Imagem 7, 8 e 9 – Imagens do caderno de patrocínio. Elaboradas pelos autores, com base na pesquisa realizada.



Imagens 10 e 11 – etapas do projeto utilizadas em apresentações. Elaboradas pelos autores, com base na pesquisa realizada.

Busca-se, com uma observação sistemática do processo, uma compreensão dos dispositivos estratégicos e suas implicações, a partir dos resultados materiais obtidos por meio de registros concretos de suas consequências. São métodos que se tornam produtos das articulações que o designer opera entre os seus conhecimentos técnicos, suas vivências cotidianas e as dinâmicas empreendidas nos espaços urbanos e sociais trabalhados, com as especificidades culturais e comunitárias.

O recurso das imagens fotográficas e outros registros, permite avaliar os procedimentos aplicados, seus resultados no espaço e no comportamento das pessoas envolvidas, especialmente os moradores da comunidade.

No decorrer do ano, os dispositivos foram empregados das mais variadas maneiras para a obtenção do resultado proposto: a transformação do “lixão” em uma praça. No início do processo, registros do que poderia vir a ser o local e, em seguida, como essa transformação poderia ser realizada.

A maior dificuldade na primeira metade do ano foi a de construir o reconhecimento de que não seriam a universidade ou qualquer outro agente envolvido no projeto os responsáveis pela transformação, e que esta não se realizaria sem a adesão da comunidade para romper com o hábito de descarte dos resíduos domésticos. No quinto mutirão, programado no evento do dia das mães em maio, a renderização das imagens no projeto e sua inserção em fotos do local foram aplicadas com o chamado “Vamos construir a nossa praça!”. A adesão e compreensão de que a união é necessária para a realização da praça pareceu unânime. O mutirão seguinte, em junho, é considerado um ponto de inflexão, dado pela própria comunidade que, com seu empoderamento, se organiza para limpeza do lugar e implanta um campo de futebol para as crianças sobre o espaço onde anteriormente havia o maior acúmulo de lixo. O muro é grafitado com os dizeres “Guaribal e Favela na paz de Deus” e “Mantenha a Comunidade limpa”, também por iniciativa deles.

Com a atuação dos moradores como participantes ativos na construção da praça, o sentido de pertencimento e conseqüente identidade do local é assimilado ao projeto. Nos meses seguintes, com o projeto reconhecido como vitorioso por todas as partes interessadas, a continuidade do processo passa a ser a qualificação do espaço

por meio de plantação de mudas, construção de equipamentos, mobiliários, busca de patrocínio e parcerias com órgãos públicos para as transformações de infraestrutura, saneamento e drenagem.

5 | CONCLUSÃO.

Rosalyn Deutsche (2001) apresenta o espaço público como um ambiente de atividade política e por meio desta definição discute a esfera pública como uma interação discursiva, onde os indivíduos assumem identidades políticas. Por outro lado, uma razão pela qual não existe muito suporte a serviços de design social é o escasso número de pesquisas que demonstrem como um designer pode contribuir para o bem-estar humano (MARGOLIN, 2004). Partindo dessas duas premissas, é levantada a hipótese de que a participação ativa das comunidades com as quais se coopera é essencial em propostas de transformação do espaço comum, para que os resultados alcancem um nível de sustentabilidade urbana e social aceitável. Assim se pode verificar a eficácia dos métodos e analisar os processos a partir de suas consequências.

Ao incorporar a necessidade dos diferentes saberes inerentes a todos os envolvidos com o projeto, que devem se encontrar na mesma posição, horizontal, de troca de experiências, de conhecimentos e de busca de soluções, Krippendorff atualiza a ação do Design Social: “O design gera um entendimento de segunda ordem da capacidade que os outros tem de projetar seus próprios mundos” (KRIPPENDORFF 2000, p. 91). Para isso, é preciso um passo anterior em que os dispositivos do design precisam atuar: gerar o entendimento da comunidade do problema que ela mesma sofre para, assim, assumir a corresponsabilidade por sua dissolução.

Uma vez comprometida com a solução do problema, a comunidade ganha um novo patamar de autonomia e pode dar continuidade às transformações no espaço ao qual pertence, que passa a ser seu de uma forma diferente, mais consciente. Assim, na união de aspectos materiais e processuais, pode-se afirmar que em projetos como este, métodos, técnicas e ferramentas são criados a partir dos significados que o designer atribui e interpreta no processo, em propostas e construções compartilhadas com todos os envolvidos no projeto, dentro de um amplo objetivo comum.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, S. L. **Espaço público: do urbano ao político**. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2008.

ARANTES, Otília; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A Cidade do Pensamento Único. Desmanchando consensos**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

BARBIÈR, Renè. **A Pesquisa Ação**. Tradução Lucie Didio. Brasília: Libel Livros, 2007.

BRAGA, Marcos da Costa (org.). **O Papel Social do Design Gráfico. História, conceitos & atuação profissional**. São Paulo: Senac, 2011.

BONSIEPE, Gui. **Design como prática de projeto**. São Paulo: Blucher, 2012.

_____. **Design, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BORJA, J.; MUXI, Z. **El Espacio Público: ciudad y ciudadanía**. Barcelona: Electra, 2003.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2012.

DEUTSCHE, Rosalyn. Agorafobia. In BLANCO, P - CARRILLO, Jesus - CLARAMONTE, J -DUBOIS, P. **O acto fotográfico**. Lisboa: Vega, 1991.

EXPÓSITO, M. **Modos de Hacer. Arte Crítico, Esfera Pública y Acción Directa**. Salamanca: Universidad de Salamanca, 2001, p. 308-309.

GURAN, M. **Documentação fotográfica e pesquisa científica: notas e reflexões**. XII Prêmio Funarte Marc Ferrez de Fotografia, 2012.

GURAN, M. Considerações sobre a constituição e a utilização de um *corpus* fotográfico na pesquisa antropológica. **Discursos Fotográficos**, Londrina, v7, n10, p. 77-106, jan/jun, 2011.

DUARTE, F. **Crise das matrizes espaciais: arquitetura, cidades, geopolítica e tecnocultura**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

FERRARA, Lucrécia D'Alessio. **Design em Espaços**. São Paulo: Rosari, 2002.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

HABERMAS, Jürgen. **Mudança Estrutural da Esfera Pública: Investigações quanto a uma categoria da sociedade burguesa**. Trad. Flávio Kothe. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2003.

JOLY, Martine. **Introdução à Análise da Imagem**, Lisboa, Ed. 70, 2007.

KRIPPENDORFF, Klaus. Design centrado no ser humano: uma necessidade cultural. Tradução Gabrielle Meireles. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro: Associação de Ensino de Design do Brasil, v. 8, n. 3, p. 87-98, setembro de 2000.

LAVALLE, A. G. **Espaço e vida públicos: reflexões teóricas e sobre o pensamento brasileiro**. São Paulo: Universidade de São Paulo; Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2001.

LAWSON, Bryan. **Como Arquitetos e Designers Pensam**. Tradução Maria Beatriz Medina. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEFEBVRE, Henri. **A Revolução Urbana**. Tradução Sérgio Martins. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

LÖBACH, B. **Design industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Edgar Blusher, 2001.

MANZINI, E.; Tradução: Carla Cipolla. **Design para a inovação social e sustentabilidade: comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.

MANZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis: os requisitos ambientais dos produtos industriais**. Trad. Astrid de Carvalho. São Paulo: EDUSP, 2005.

MARGOLIN, Victor; MARGOLIN, Sylvia. Um “Modelo Social de Design”: questões de prática e pesquisa. Trad. Paulo Fernando de Almeida Souza. **Revista Design em Foco**, Salvador, v.1, n.1, p. 43-48, julho/dezembro. 2004.

MORAES, Dijon. **Metaprojeto: o design do design**. São Paulo: Blucher, 2010.

NOJIMA, Vera; ALMEIDA JR, Licínio; RIBEIRO, Adriana B. **Um plano metodológico para um projeto de pesquisa em design**. Estudo e prática de metodologia em design nos cursos de pós-graduação. Rio de Janeiro: Novas Ideias, 2011.

NORMAN, Donald. **Design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

PAPANEK, Victor J. **Design for the Real World**. Thames and Hudson. Universidade da Califórnia, 1972.

PAZMINO, A. V. **Como se Cria: 40 métodos para design de produto**. São Paulo: Blucher, 2013.

PIRES, J. B.; CONTANI, M. L. Imagem física e qualidade mental: a fotografia vista pela semiótica. **Discursos Fotográficos**, v1, p. 167-182, 2005.

POL, Enric. **Cognición, representación y apropiación del espacio**. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1996.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1997.

_____. **Por uma outra globalização: Do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SALLES, Cecília A. **Gesto Inacabado: processo de criação artística**. São Paulo: Intermeios, 2011.

EDIFICAÇÃO MODULAR: ESTUDO DE CASO E PROTÓTIPO DE UM SISTEMA CONSTRUTIVO DE CÓDIGO ABERTO UTILIZANDO PROTOTIPAGEM RÁPIDA

Cristiana Griz

Universidade Federal de Pernambuco
Departamento de Expressão
Gráfica Recife – PE

Natalia Queiroz

Universidade Federal da Paraíba – Departamento
de Arquitetura e Urbanismo
João Pessoa – PB

Carlos Nome

Universidade Federal da Paraíba – Departamento
de Arquitetura e Urbanismo
João Pessoa – PB

RESUMO: Este artigo apresenta o desenvolvimento de um módulo estrutural base para o projeto Casa Nordeste. A Casa Nordeste é um experimento de habitação compacta que participará da competição Solar Decathlon América Latina. Consiste em um edifício modular que abriga espaços de estar, cozinhar e higienizar. Os estudos apresentados são baseados em princípios e processos de projeto e fabricação digital, através de algoritmos que permitem a sua personalização. Nesse sentido, as discussões começam com uma breve discussão teórica sobre os conceitos que embasam o projeto: habitação evolutiva; tecnologias digitais; construção em código aberto e sistemas generativo de projeto. O artigo finaliza apresentando e discutindo o

desenvolvimento de três diferentes aspectos de projeto do módulo estrutural: (a) geometria dos quadros, (b) sua modulação, e (c) encaixes e mecanismos de junção.

ABSTRACT: This paper presents the research development for a base structural module for the Casa Nordeste project. Casa Nordeste is a compact housing experiment that will participate in the Solar Decathlon Latin America competition. It consists of a modular building that houses living, cooking, and sanitizing space. Developments presented are based on digital design and fabrication principles and processes, through algorithms that allow its customization. In this sense, discussions begin with a brief theoretical discussion about the concepts that underline the project: evolutionary housing; digital technologies that improve design and construction; open source construction and generative design systems. The paper finalizes by presenting and discussing developments of three different design aspects of the structural module: (a) geometry of the frames, (b) its modulation, and (c) fittings and joining mechanisms.

KEYWORDS: Digital fabrication; Rapid prototyping; Visual programming; Compact housing.

INTRODUÇÃO

Este artigo trata sobre estruturas modulares pensadas para construção de habitações compactas desenvolvidas por meio de processos de projeto e fabricação digitais. Em especial, tange o tema da habitação de interesse social (HIS) e investiga a questão da sua personalização, variação de tipos espaciais, aliando o uso das tecnologias digitais tanto no processo projetual, quanto na fabricação da habitação.

O aumento populacional urbano do começo do século XX teve como consequência a carência de habitações, principalmente para os setores sociais de baixa renda. A questão habitacional, então, ganhou importância nacional e o mercado começou a produzir, em larga escala, conjuntos habitacionais que, segundo Bonduki (1994), estavam fortemente influenciados pela arquitetura moderna, implicando em racionalidade e aumento da produção, a partir da padronização de projetos. Nesse sentido, ainda que o déficit habitacional fosse, em parte, solucionado – com a produção de habitações em larga quantidade a baixos custos, fatores relativos à qualidade da habitação continuavam sendo relegados.

Diante desse contexto, e sabendo que a fase de projeto é responsável por parcela importante das ocorrências de falta de qualidade das habitações (COSTA 1995), ressalta-se a urgente necessidade de definir novos sistemas estruturais para o desenvolvimento de projetos de habitação de qualidade, customizáveis e com baixo impacto ambiental e a custos acessíveis. Moradias concebidas segundo esses critérios beneficia não somente a população que anseia por moradia de qualidade, mas também podem atender a situações emergências, como enchentes, desastres naturais e ambientais, etc., solucionando, também, o problema daqueles que perderam suas habitações em um curto espaço de tempo.

Com o intuito de construir uma solução para esta questão, o Laboratório de Modelos + Prototipagem (LM+P) da UFPB vem desenvolvendo a pesquisa Casa Nordeste, com o propósito de participar do Solar Decathlon América Latina e Caribe - competição internacional que promove pesquisa para o desenvolvimento de casas eficientes. Para participar desta competição, todo projeto precisa atender a dez provas que incluem desde questões relativas ao próprio projeto de arquitetura e engenharia, até soluções inovadoras que apresentem comprovada eficiência energética, conforto térmico e acústico, além de demonstrar a viabilidade para sua comercialização.

Sendo assim, para atender as diretrizes deste concurso, que se revelam como um adequado guia para resolver a questão HIS de qualidade, foram definidos os princípios projetuais norteadores do projeto da Casa Nordeste:

- Contemplar a máxima eficiência em termos de conforto e rendimento;
- Atender às necessidades específicas do nordeste brasileiro, apesar de possibilitar sua adoção em outras localidades;
- Adequar-se ao conceito de habitação evolutiva (Brandão, 2011);

- Atender a uma família hipotética, definida por técnica de cenário, com problemática sorteada;
- Ser projetada, prototipada e fabricada digitalmente, seguindo os princípios de código aberto.

Para abarcar todos esses princípios, optou-se por uma construção modular que evolui ao longo de um terraço - elemento típico da arquitetura nordestina, construída com base na adaptação do sistema de código aberto proposto pelo Wikihouse (comentado mais detalhadamente a seguir).

Segundo Brandão (2011), uma habitação é considerada evolutiva quando, dada a maneira como foram concebidos os seus espaços, permite aumentá-los, alterar os usos, ocupá-la de maneiras variadas, distribuindo as funções diferentemente - ou seja, é preciso que ela permita que seus espaços possam ser customizáveis. Como o habitar contemporâneo é inevitavelmente dinâmico, devido, dentre outros fatores, a mudanças na constituição familiar, é preciso que a edificação apresente certo nível de flexibilidade para permitir tais customizações. Mussi (2011) corrobora com esse argumento ao afirmar que a ideia de flexibilidade aplicada ao projeto da habitação popular, deve ser entendida como a capacidade do edifício de se adequar a um leque de necessidades específicas, além daquelas necessidades básicas como abrigo, descanso, convívio, etc. Assim, a aplicação do conceito de casa evolutiva para o projeto da Casa Nordeste responde bem a essa questão através do uso de módulos conectáveis, que permitem a expansão ou contração da habitação, conforme demandas dos usuários.

Como comentado, além dessa premissa da casa evolutiva, o projeto se desenvolve seguindo os princípios de construção em código aberto – os chamados *open sources*. Esse se configura em um modelo de desenvolvimento compartilhado, que promove o livre acesso a informações, estimulando seu uso e adaptação. As tecnologias colaborativas abertas surgem de uma tendência contemporânea de liberação da informação como forma de promover o conhecimento e aprimoramento contínuo. Aplicações como estas em arquitetura oferecem oportunidades para ultrapassar barreiras geográficas e digitais, por vezes limitadas por processos e a profissionais locais, alcançando um público que nunca teve acesso a projetos concebidos com para execução através do uso de variadas tecnologias contemporâneas.

Tendo essa problemática como motivação, o objetivo deste artigo é mostrar o desenvolvimento de um módulo estrutural base da Casa Nordeste, através do desenvolvimento de algoritmos que permitam sua customização. Trata-se de um módulo que abriga espaços destinados às atividades de: comer, cozinhar, higienizar-se e dormir.

Sendo assim, são explorados três níveis distintos do módulo estrutural: (a) a geometria dos pórticos, (b) sua modulação e, por fim, (c) os encaixes e mecanismos de união das peças que o formam. Os dois primeiros são desenvolvidos a partir de algoritmos. O último está em fase de estudo e prototipagem, conforme é apresentado mais adiante.

1 | SOBRE A TEORIA E O MÉTODO

Como visto, a Casa Nordeste se desenvolve por meio de projeto e construção digital, de maneira que a solução não seja única, e sim, personalizada. Dessa maneira, a base teórica para o desenvolvimento da Casa Nordeste se apoia em quatro temas principais: a prototipagem e a fabricação digital; o sistema *Wikihouse* (base para o desenvolvimento da estrutura); a gramática da forma e a programação visual – ambas para permitir e facilitar a customização de projetos.

De acordo com Pupo (2009), os métodos de produção digital apresentam finalidades e maneiras distintas para produzirem elementos físicos. Em relação à finalidade, os elementos produzidos digitalmente podem ser protótipos ou o próprio produto final. Os primeiros - resultados da prototipagem rápida, são destinados à produção de modelos, em escala real ou reduzida, que podem auxiliar na concepção e avaliação do projeto, bem como servir para apresentação da solução projetual. Já os produtos finais - resultado da fabricação digital, são elementos produzidos para serem utilizados diretamente na edificação (no caso do projeto de arquitetura), desde fôrmas para executar parte do edifício, passando por pequenas partes deste, até a sua totalidade.

Em relação a maneira em que esses elementos são produzidos, a autora destaca basicamente dois tipos: o aditivo e o subtrativo. O primeiro se utiliza de equipamentos onde o objeto é produzido a partir da sobreposição de camadas de materiais diversos (sólidos, líquidos, lâminas, pós), obtido, principalmente pelas impressoras 3D. Já o método subtrativo se caracteriza pela obtenção de elementos feitos pelo desgaste do material, resultado de equipamentos como a cortadora a laser e a fresadora CNC (PUPO, 2009; IWAMOTO, 2009).

Assim como feito em outras experiências brasileiras (PASSARO, 2014; NARDELLI, BACKHEUSER, 2016), para a Casa Nordeste optou-se pela adaptação do sistema de construção em código aberto Wikihouse. Desenvolvido pelo escritório *Architecture 00* em parceria com *Momentum Structural Engineers*, o *Wikihouse* é uma plataforma em código aberto que apresenta três áreas de atuação: o desenvolvimento de um *plugin* para software gratuito que facilita o desenvolvimento do projeto; a construção de protótipos em escala real e; o desenvolvimento estrutural em madeira cortada na fresadora CNC e montadas com travamentos nas três direções.

Trata-se de um sistema composto por peças de madeira compensada cortado a partir de processos subtrativos em ferramentas CNC, onde o *ensemble* se dá através de encaixes para facilitar a montagem da casa. Este sistema dispensa parafusos ou colas e opera através de uma plataforma virtual colaborativa, compartilhada e aberta para troca de informações. A escolha por um sistema construtivo análogo a esse para a Casa Nordeste se justifica pelas suas próprias premissas: o uso de materiais baratos, recicláveis ou biodegradáveis, a facilidade de montagem e a fácil adaptação do projeto para climas, culturas e economias diferentes, proporcionando um projeto de qualidade

a um preço acessível.

Com essas características, o sistema *Wikihouse* possui potencial para beneficiar comunidades de baixa renda e construtores de HIS, à medida em que se utiliza de materiais e equipamentos de fácil acesso e montagem. Assim, tanto a estrutura, quanto a envoltória da Casa Nordeste serão análogas a esse sistema construtivo. No entanto, a envoltória também deverá atender a questões de localidade para o clima quente e úmido do nordeste brasileiro.

Outra vantagem de tomar como base o *Wikihouse* é que sua abordagem favorece a customização em massa de projetos de habitação. Isto é, permite oferecer produtos personalizados, em grandes quantidades, a custos similares aos de produtos padronizados e disponibilizados por meio da produção em massa (DUARTE, 2007). Prática já consolidada nas indústrias automotiva, aeronáutica e naval, a customização em massa aplicada a projetos habitacionais pode trazer benefícios financeiros tanto para o cliente, quando para o construtor (NABONI, R; PAOLETTI, 2015).

Pensando nisso, e baseado na *Wood Frame Grammar* (SASS, 2006), tanto o projeto da estrutura quanto o da envoltória, serão desenvolvidas através de um sistema generativo de projeto. O projeto generativo é uma metodologia projetual que tem foco no processo de projeto do qual decorre o produto que está sendo projetado (FISCHER, HERR, 2001). É um método indireto de projeto, no qual o projetista não se preocupa apenas com a solução de um problema em particular em um contexto específico, mas em criar uma codificação dos parâmetros projetuais de maneira genérica, que possibilite resolver problemas semelhantes em contextos diferentes (CELANI, 2011).

Um dos sistemas generativos de projeto é a gramática da forma. Trata-se de um sistema de geração de formas baseado em regras e que pode ser descrito como um sistema de algoritmos para criar e entender projetos diretamente através de computação com formas (KNIGHT, 2000), ou, como sugere Eloy (2012), é uma série de regras que são aplicadas passo a passo a formas para gerar uma linguagem de projeto.

Nesse sentido, com o intuito de alcançar certo nível de personalização, serão criadas duas gramáticas: uma para definição formal da estrutura, outra para concepção da envoltória. Cada uma dessas gramáticas terá suas próprias especificidades e deverá atender a todos os princípios projetuais propostos para o projeto. As regras da gramática da envoltória, por exemplo, devem ser pensadas levando-se em consideração os parâmetros bioclimáticos, geométricos (estruturais) e funcionais (de uso) para gerar uma diversidade de combinações de painéis de fechamento. Isso pode ser resolvido com a definição de um vocabulário de formas que resultam em de painéis, cuja aplicação otimizada leva em consideração vários parâmetros, tais como: a orientação onde o painel será aplicado, sua função (permitindo o controle da acessibilidade, da privacidade, da iluminação, da ventilação, etc.), sua materialidade, dentre outros.

Já pensando na customização tanto da estrutura, quanto da envoltória, o estudo

volumétrico inicial da Casa Nordeste (mostrado a seguir) prevê a adoção de vários tipos de perfis estruturais. Também são consideradas variações nas suas quantidades e posicionamento, que podem mudar conforme a evolução dos módulos da casa. Nesse sentido, para explorar variações estruturais, lógicas distintas de segmentação de componentes e de junções, o módulo inicial da Casa Nordeste está sendo desenvolvida em softwares de Programação Visual - o Grasshopper e o Dynamo.

Esses softwares são ferramentas interativas que relacionam a geometria da forma projetada à definição de regras de sintaxe e lógica (MAYER, 2012). Isso acontece pois eles são um tipo de programação feita em softwares que permite criar algoritmos (ou, na linguagem de programação, *scripts* ou rotinas), concatenando elementos gráficos e não necessariamente usando linguagem de código de texto. Em vez de apresentar uma interface para escrever linhas em um compilador, esses programas contêm uma área de trabalho onde se insere os componentes que compõem o *script* para realizar uma determinada tarefa (CELNI, VAZ, 2012). Esse tipo de abordagem, associado a um software de modelagem paramétrica, é capaz, dentre outras vantagens, de gerar e controlar formas complexas de maneira automática e otimizada (BURRY, MURRAY, 1997; AISH, WOODBURY, 2005). Ou seja, enquanto os softwares paramétricos vinculam dimensões e parâmetros à geometria de uma forma, os softwares de programação visual permitem ao projetista ultrapassar as limitações da interface do usuário e projetar através da manipulação direta não da forma, mas dos *scripts* que gera e controla a forma, (LEACH, 2009).

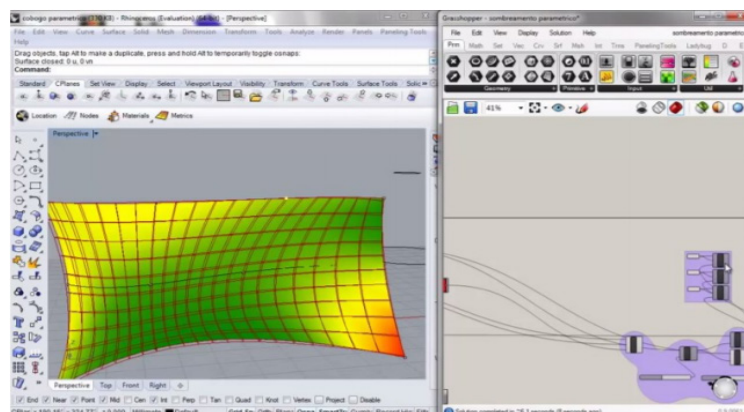


Figura 1. Algoritmo visual mostrando fluxo de dados e ações. Fonte: Queiroz, 2015.

É justamente através do *script* que as operações de modelagem são controladas, otimizadas e automatizadas pelo usuário. O modelo visual do fluxo dos dados nesses *scripts* (Figura 1) é demonstrado com base em nós (funções computacionais que executam determinada ação) e links (*input* – dados de entrada, e *output* – dados de saída). De maneira geral, um ou mais nós representam uma etapa da modelagem. Cada nó possui um *input* específico e, após a execução da ação de modelagem, gera um *output*. Este último, pode servir de novo *input* para outros nós, que representam

outras etapas da modelagem que compõem o *script*. Assim, todo o processo gera um diagrama que mostra o sistema de fluxo de dados gerados (JANSSEN, P.; WEE, 2011). Segundo Florio (2017),

Todo o processo depende, fundamentalmente, de como se organiza a sequência de nós constituídos por restrições e parâmetros. A ordem dos nós, ao ser alterada, pode implicar em profundas alterações na geometria que constitui os elementos construtivos parametrizados. A segunda observação é que para definição dos nós é necessário ter conhecimentos-chave que possam ser condensados nele. Sem dúvida, estes conhecimentos devem vir de experiências anteriores do arquiteto, ou a partir de estudos de caso de outros arquitetos.

Assim, o projeto desenvolvido através de softwares paramétricos e algorítmicos vem se tornando popular devido a sua grande potencialidade de manipulação de parâmetros, que podem ser relativos tanto a formas geométricas, quanto a outro tipo de informações, conforme interesse projetual. Além disso, essa nova lógica de geração e manipulação não só da forma, mas de todas as informações referentes ao projeto, abre um novo campo de possibilidades para a prática arquitetônica (LEACH, 2009). A incorporação de ciclos avaliativos ao processo de projeto, associado ao design paramétrico, por exemplo, possibilita maior liberdade para ajustes e elaboração de combinações variadas como resposta a um mesmo problema. Esta combinação acaba por expandir o controle do usuário frente aos limites impostos pelas ferramentas de modelagem tradicionais. Colaborando com a compreensão do projetista, e computando padrões que podem ser utilizados para estabelecer soluções (QUEIROZ, 2015).

Apoiada nessa base teórica, o desenvolvimento da Casa Nordeste é feito através da exploração de processos de projeto analógicos e digitais, além do uso de prototipagem rápida (PR) em preparação para a fabricação digital (FD). Sabendo que o caminho a ser percorrido desde o projeto até a construção da Casa Nordeste é longo, a pesquisa se divide em uma série de etapas, descritas a seguir:

1. Elaboração de protótipos feitos com a cortadora a laser, de modelos disponíveis no site *Wikihouse* visando entender e as particularidade do sistema construtivo;
2. Desenvolvimento de um algoritmo para a concepção preliminar da estrutura;
3. Desenvolvimento de um algoritmo para a concepção preliminar do sistema de encaixes para a estrutura;
4. Identificação dos componentes necessários para o desenvolvimento das gramáticas da estrutura e da envoltória.
5. Desenvolvimento e implementação das gramáticas;
6. Elaboração de novos protótipos baseados na adaptação do sistema construtivo;
7. Desenvolvimento de um algoritmo para a concepção preliminar do envoltório;

8. Desenvolvimento implementação da gramática da envoltória;
9. Elaboração de protótipos com soluções geradas pelas gramáticas;
10. Fabricação e construção da Casa Nordeste.

Este artigo se dedica aos estágios iniciais do desenvolvimento do módulo estrutural mínimo da Casa Nordeste. Nesse sentido, o foco dos trabalhos a serem apresentados a seguir abarca as três primeiras etapas apresentadas acima.

2 | PROTÓTIPO DA MICROHOUSE

Com o intuito de entender as particularidades do sistema *wikihouse* de construção, foi executado um modelo produzido através do método subtrativo de produção digital - a cortadora a laser. Utilizando um dos modelos disponibilizados no site - a *Microhouse*, foi possível compreender questões como a lógica de concepção formal das peças, dos encaixes e da execução, bem como a análise e avaliação de desperdício gerado pelos cortes.

Como comentado, o sistema *wikihouse* funciona com peças estruturais em madeira, unidas por encaixes, sem ser necessário parafusos ou colas. A estrutura é feita através de quadros travados por peças transversais que se cruzam por orifícios no próprio quadro e são fixadas com cunhas. É assim que o sistema trava a estrutura nas três direções. Já o esqueleto da estrutura é contraventado com a fixação de chapas de compensado de fechamento - as paredes internas e externas da envoltória, que se encaixam em abas da estrutura (Figura 2). O quadro é formado por um “sanduíche” de duas placas de madeira. Nas suas juntas, há um reforço com uma terceira placa para que o quadro fique mais rígido. Nas duas placas externas do quadro ficam os orifícios onde são encaixadas as placas da envoltória.

Para execução do protótipo optou-se pelo papel Paraná. Este material foi escolhido por ser econômico, comercializado em várias espessuras, de fácil manuseio e de baixa toxicidade em decorrência da queima. Assim, para que o protótipo ficasse exatamente na escala 1/10, a espessura adotada do papel Paraná foi de 2mm.

As peças que formam os três módulos da *Microhouse* foram identificadas e organizadas em pranchas com a dimensão máxima da máquina de cortadora a laser - 30 x 60cm (para o corte, foi feita uma parceria com o L.O.U.Co - Laboratório de Objetos Urbanos Conectados, do Porto Digital, que disponibilizou a Cortadora laser PROTEC speed 100). Após o corte, as peças foram separadas para a montagem do protótipo (Figura 2), feito por alunos e professores envolvidos no projeto, de maneira a capacitar toda a equipe, tanto no tipo de método de prototipagem rápida, quanto na lógica de encaixe do sistema *wikihouse*.

Como o experimento foi possível identificar os pontos positivos e negativos

do sistema *Wikihouse* de construção, que serão, respectivamente, adotados e reinterpretados na concepção das peças estruturais da Casa Nordeste. Verificou-se, por exemplo, que a adoção de encaixes em três direções com múltiplas placas promove um bom travamento da estrutura. Esse travamento é ainda reforçado pela adoção de peças contínuas nas esquinas, que proporciona maior rigidez à estrutura. No entanto esse sanduiche de peças encaixadas, mesmo com a eficiente codificação das peças, dificultam um pouco o processo de montagem, além de gerar resíduos pouco aproveitáveis (Figura 2). Ou seja, em relação à otimização do material, o processo de alinhamento das placas para corte requer mais atenção, justamente para evitar desperdícios de material.



Figura 2: Construção do protótipo em escala de um módulo da *Wikihouse*.

Outro fator que dificultou o processo de montagem foi a escolha pelo papel Paraná, que se mostrou inadequado para regiões úmidas. Devido à alta umidade no local de montagem houve uma dilatação do papel, fazendo com que os orifícios de encaixe concebidos originalmente ficassem com dimensões aquém da espessura dilatada do papel. Para superar esse inconveniente, serão explorados outros materiais em protótipos futuros.

Através do protótipo de estudo, cabem três questões como recomendações para a Casa Nordeste. Primeiro, a exploração de encaixes mais simples e otimizados; segundo a minimização de recortes ou detalhes no formato das peças; e por fim, a modulação de peças já considerando padrões de alinhamento em função das dimensões comerciais disponíveis das placas de compensado para evitar sobras e desperdício.

As adaptações trazem dois grandes benefícios para o projeto Casa Nordeste. As peças concebidas sem muitos recortes e com dimensões compatíveis com as modulações de mercado vão proporcionar uma maior otimização do uso do material, fazendo com que o consumo e, conseqüentemente, o custo da habitação não seja tão alto. Além disso, modulações com formatos mais regulares facilitam a criação das regras das gramáticas da estrutura e da envoltória, fazendo com que a aplicação e a geração de soluções customizadas seja mais eficaz.

A seguir, essas adaptações serão mais bem discutidas na apresentação da concepção preliminar da estrutura da Casa Nordeste.

3 | CONCEPÇÃO PRELIMINAR DA ESTRUTURA DA CASA NORDESTE

Esta seção se dedica a apresentar discussões preliminares que fundamentarão o projeto Casa Nordeste, tendo em vista a utilização de um sistema inicialmente inspirado no *wikihouse* e a premissa de desenvolver o projeto digitalmente.

Em relação à estrutura, as modificações do sistema *wikihouse* foram pensadas de maneira a adapta-la para edificações com até três pavimentos. No lugar de quadros, serão usados pórticos, também formados por peças de encaixe, e piso com viga wagonada paralelo ao pórtico (resolvendo assim, o contraventamento).

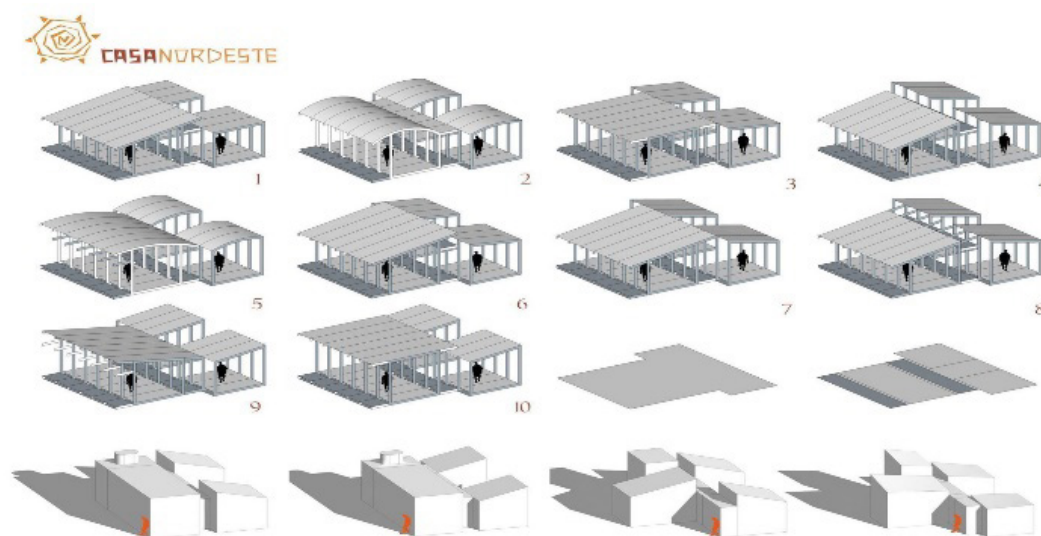


Figura 3: Estudos volumétricos feitos no Sketchup.

Como comentado, a intenção é que tanto o projeto da estrutura, quanto da envoltória possam ser customizáveis, além de poderem variar conforme a evolução dos módulos que formam a edificação (Figura 3). É justamente através do uso de módulos conectáveis, que o projeto faz uso do conceito de habitação evolutiva, através da expansão ou contração da habitação - artifício que também facilita a customização de projetos.

Como dito anteriormente, em decorrência da busca por uma simplificação dos

cortes e redução do desperdício, houve considerações de projeto que o distinguiram do sistema *Wikihouse*. Primeiro, e o principal, admitiu-se o uso de cola para o sistema Casa Nordeste. Os pórticos serão formados pela junção de duas ou mais placas (por colagem), a serem definidas em testes de resistência, sendo as emendas necessárias feitas por encaixes. Além disso, o espaçamento entre pórticos e os cortes é dimensionado de maneira a proporcionar maior economia e aproveitamento do material, de acordo com o tamanho da placa de madeira compensada disponível no mercado. Nesse sentido, a dimensão da placa será o dado de entrada inicial (*input*) para a elaboração do modelo paramétrico desenvolvido no softwares de programação visual.

Já foi comentado que o algoritmo definidor da estrutura do módulo é desenvolvido em três níveis: a geometria dos pórticos; sua repetição e modulação; e, os encaixes e mecanismos de união. Com intuito de disponibilizar a lógica do sistema em um maior número de plataformas, os *scripts* foram elaborados em duas ferramentas: Dynamo para Revit (BIM – *Building Information Modeling*, mais programação visual) e Grasshopper para Rhinoceros 3D (somente programação visual).

Os três níveis de desenvolvimento do algoritmo serão feitos em ambos os *softwares* em paralelo. No entanto, como os *scripts* ainda estão em fase de desenvolvimento, são apresentados neste artigo os resultados preliminares apenas daqueles desenvolvidos para gerar a geometria dos pórticos e sua modulação. Ao final, é abordado a construção dos protótipos para os primeiros testes comparativos dos encaixes, no que tange a redução de desperdício e o tempo de corte.

Visto que uma das exigências da competição Solar Decathlon para a habitação proposta é a modelagem BIM, é natural a exploração de ferramentas que potencializam sua integração com softwares que trabalham com processos algorítmicos. Estes processos podem gerar variações formais de maneira ágil, as quais podem ser convertidas em componentes de um modelo BIM. Tais componentes passam a figurar em relatórios variados, como, quadros, tabelas quantitativas ou documentos gráficos. Esta combinação permite, portanto, avanços na produção documental do projeto sem interromper o desenvolvimento e refinamento dos algoritmos definidores dos processos de fabricação da Casa Nordeste.

3.1 MODELAGEM USANDO BIM + PROGRAMAÇÃO VISUAL

Em plataforma BIM, o intuito é modelar a geometria do pórtico, seu padrão de repetição, além da inserção, ainda que esquemática, dos painéis da envoltória (piso, parede e teto) – tudo de maneira paramétrica. Para tanto, foi utilizado o Dynamo, que interage com o Revit - software de tecnologia BIM.

Para a volumetria inicial da Casa Nordeste, foram modelados os pórticos e os painéis referentes à parede, ao piso e ao teto como famílias carregáveis do Revit. Os parâmetros concebidos para qualquer perfil de pórtico permitem mudanças no vão,

na altura dos componentes verticais (que altera, automaticamente, a inclinação da cobertura) e na largura das peças (formada por colagem de placas de compensado). Já os parâmetros dos painéis são referentes a sua largura, comprimento e inclinação (este último, no caso das placas que formam o teto).



Figura 4: Rotina para criação do volume da Casa Nordeste, com a inserção dos painéis das paredes e do piso. Visualização da geometria no Revit.

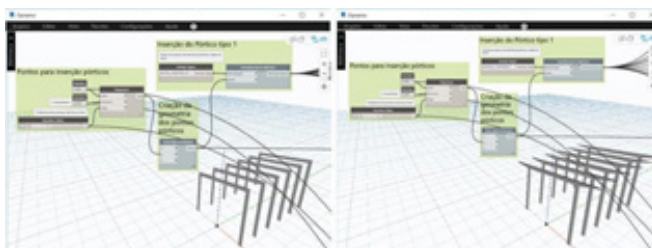


Figura 5: Rotina para criação do volume da Casa Nordeste, com a utilização de dois pórticos distintos e visualização da geometria no *workspace* do programa.

Além do usuário poder manipular os parâmetros criados juntamente com as famílias de cada perfil de pórticos (que possibilita a mudança no seu formato), o *script* desenvolvido permite, também, a manipulação automática do espaçamento e do número de pórticos. Para a inserção dos painéis de piso, parede e teto, o script define que: (i) a largura seja atrelada diretamente à dimensão do espaçamento e da largura dos pórticos; e (ii) o comprimento mude automaticamente de acordo com o vão do pórtico (Figura 4).

A princípio, foram feitas duas geometrias distintas de pórticos (Figura 5), para demonstrar que, no script, podem ser aplicados vários perfis de pórtico, de maneira a gerar uma maior variação formal para a edificação. Já os painéis são volumetrias simples, que, com a criação da gramática da envoltória, poderão apresentar distintos formatos e detalhes.

3.2 MODELAGEM USANDO APENAS PROGRAMAÇÃO VISUAL

O modelo elaborado no Grasshopper usa como parâmetro inicial o tamanho da placa de compensado. A lógica é que todos os dimensionamentos necessários para criação dos pórticos, cortes e modulação utilizem esses parâmetros iniciais como referência, evitando assim, desperdício nos cortes e aproveitamento máximo das placas. A seção e altura do pórtico, por exemplo, possuem dimensões que são dividendos simples em relação às dimensões das placas de compensado. Isso garante cortes sequenciais e aproveitamento máximo das placas.

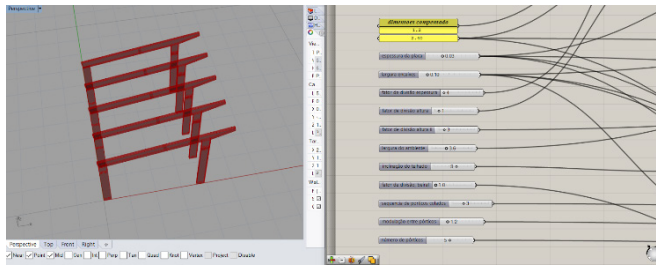


Figura 6: Modelo gerado em Grasshopper mostrando parâmetros que possibilitam mudanças incrementais.

Diferente do Dynamo, o Grasshopper requer que o modelo seja inteiro construído em um único ambiente computacional, chamado de canvas. Essa característica faz com que seu *script* seja inerentemente maior que o gerado no Dynamo. As mudanças incrementais do modelo são realizadas utilizando os parâmetros do *script*, organizados todos em uma única coluna (Figura 6).

A configuração dos pórticos permite mudanças nas três fases de desenvolvimento. Sendo que a fase da geometria do pórtico é referente à altura, a inclinação da cobertura, ao tamanho do beiral e à seção do pórtico. A fase de modulação permite mudanças no número de sequência de pórticos para colagem entre si (Figura 7), modulação entre pórticos colados e largura do ambiente. A terceira fase, dos encaixes, ainda está em fase de finalização. No entanto, o *script* está sendo concebido de maneira a identificar zonas onde haverá necessidade de encaixes em decorrência das limitações dos tamanhos das placas de compensado (Figura 7). A largura dessas zonas também é um componente paramétrico, controlado pelo usuário (Tabela 1).

Inputs iniciais: dimensão da placa de compensado e espessura		
Parâmetros em cada fase		
Geometria dos pórticos	Modulação	Encaixes
-Altura do ambiente; -Inclinação da cobertura; -Tamanho do beiral -Seção do pórtico (largura).	-Sequência de pórticos para colagem; -Número e distância entre pórticos; -Largura do ambiente.	-Largura da zona destinada aos encaixes;

Tabela 1. Parâmetros que permitem mudanças incrementais do modelo gerado em Grasshopper.

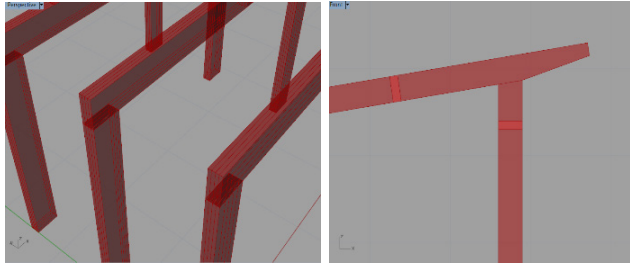


Figura 7: Detalhes. A imagem da esquerda mostra zonas onde será necessário encaixe. A imagem da direita mostra sequência de pórticos colados.

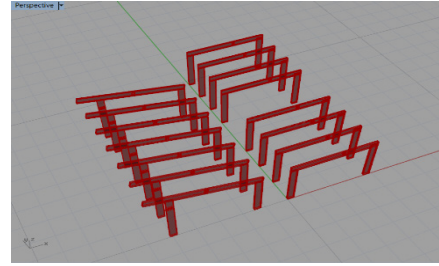


Figura 8: Combinação estabelecida através do script.

Através do *script* é possível elaborar diversas combinações de maneira rápida e automatizada (Figura 8). As etapas futuras incorporaram fundação, a automatização do encaixe, e dos painéis de envoltória.

3.3 O SISTEMA DE ENCAIXES

O estudo dos encaixes entre peças visa a otimização do processo de corte dos protótipos em Fresa CNC, a partir de três questões centrais que emergiram da análise do modelo da *Microhouse*. Primeiro, a necessidade de otimizar os encaixes, visto que o alinhamento “*nesting*” das peças gera desperdício. Segundo, a otimização do passo da fresa para a oportunizar a redução de tempo e custo de corte. E, por fim, a definição de parâmetros para o algoritmo de geração dos encontros.

Para avaliação do desenvolvimento foi efetuado o comparativo entre duas formas de encaixe (Figura 10). Um análogo à *Microhouse* e o proposto para a Casa Nordeste. O comparativo consistiu em alcançar um retângulo de 5 por 10 milímetros a partir do encaixe entre duas peças cortados em uma fresadora CNC. A forma desenvolvida permite o encaixe entre segmentos lineares com uma redução significativa na extensão do passo. No caso estudado esta redução chega a 15% do perímetro da peça (Figura 9).

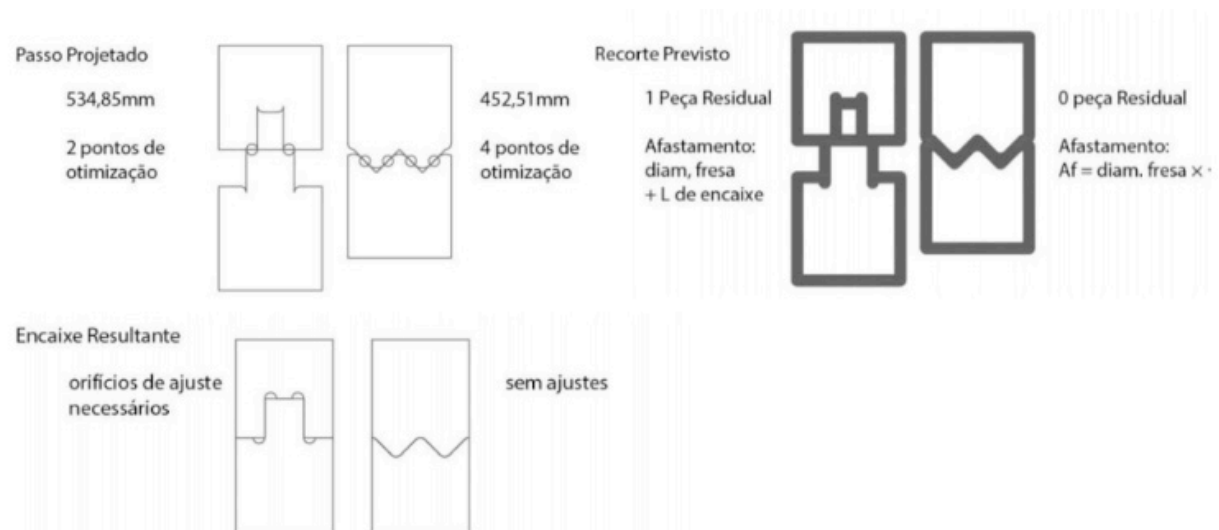


Figura 9: Perfis dos recortes dos encaixes.

O encaixe proposto resulta de uma abordagem que considera em primeiro plano os atributos e potenciais da ferramenta de corte CNC escolhida. Assim sendo, o foco foi o projeto do passo de corte. Foram considerados o diâmetro da fresa, os ângulos de encaixe, o eixo de passo, bem como os ajustes de passo para encaixe.



Figura 10: Protótipos de encaixes com passo otimizado, cortados em fresadora CNC.

Por fim, percebe-se que a concepção preliminar da estrutura da Casa Nordeste, fruto das adaptações do sistema *wikihouse* de construção, conduz a uma solução projetual que atende aos parâmetros de parte das provas propostas pela competição Solar Decatlon América Latina, além de possibilitar um projeto de habitação customizável de qualidade, com baixo impacto ambiental e a custos acessíveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

O estudo apresenta como resultado a descrição de um processo que se inspira em um sistema *open source* – o *Wikihouse*. Apresenta conceitos norteadores do projeto Casa Nordeste, bem como descreve ferramentas e modelos digitais, além de planos de execução de protótipos no contexto de prototipagem rápida visando fabricação digital.

O uso de programação visual permitiu estabelecer um sistema lógico baseado em princípios de racionalização e fabricação, capaz de gerar inúmeras combinações distintas a partir da matéria-prima. Uma vez estabelecido, pode ser utilizado, não apenas para Casa Nordeste, mas também para qualquer outra proposta correlata. Passos futuros preveem incorporação e automatização dos encaixes e pranchas de corte, bem como aprofundar a otimização dos processos de alinhamento das peças.

O conceito de construção modulada aliada ao de habitação evolutiva pode ir muito mais além das questões habitacionais. A construção de um módulo de serviços neste formato, por exemplo, pode atender a diversas situações. Por se tratar de uma solução rápida e com baixo custo, em que as peças podem ser cortadas e montadas em pouco tempo, esse módulo também pode atender a situações emergenciais, a canteiros de obra diversos, a eventos que necessitam de instalações desmontáveis,

dentre outros.

REFERÊNCIAS

AISH, R.; WOODBURY, R. Multi-level interaction in parametric design. In: **International Symposium on smart graphics**, 5., 2005.

BONDUKI, N. G. **Origens da habitação social no Brasil**. Análise social, v. 29, Lisboa, 1994, p. 711-732.

BRANDÃO, D. Disposições técnicas e diretrizes para projeto de habitações sociais evolutivas. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 2, abr./jun. 2011, p. 73-96.

BURRY, M; MURRAY, Z. Computer Aided Architectural Design Using Parametric Variation and Associative GEometry. In: **Challenges of the future**, 15., Viena, 1997.

CELANI, C. Algorithmic Sustainable Design. **Vitruvius**, v.116. 2011. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/10.116/3995>.

CELANI, G.; VAZ, C. CAD scripting and visual programming languages for implementing computational design concepts: A comparison from a pedagogical point of view. **International Journal of Architectural Computing**, v. 10, n. 1, 2012, p. 121-138, 2012. ISSN 1478-0771.

COSTA, J. M. **Métodos de Avaliação da Qualidade de Projetos de Edifícios de Habitação**. Tese de Doutorado. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 1995.

DUARTE, J. P. **Personalizar a habitação em série**: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2007.

ELOY, S. **A transformation grammar-based methodology for housing rehabilitation**: meeting contemporary functional and ICT requirements. (PhD). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.

FISCHER, T.; HERR, C. M. Teaching Generative Design. In *4th International Generative Art Conference*, **Generative Design**. Milão, 2001 Disponível em: <<http://www.generativeart.com>>. Acesso em: 14 abril 2015.

FLORIO, W. **Projeto Paramétrico**: transformações da prática de projeto decorrentes da exploração de modelagem por scripts. Modelos em Arquitetura: Concepção e Documentação. Ed. da UFPB. 2017.

IWAMOTO, L. **Digital Fabrications**. Architectural and Materials Techniques. New York: Princeton Architectural Press, 2009.

JANSSEN, P.; WEE, C. K. **Visual dataflow modelling**: a comparison of three systems. 2011.

LEACH, N. Digital morphogenesis. **Architectural Design**, v. 79, n. 1, p. 32-37, 2009.

MAYER, R. **A gramática da habitação mínima**: análise de projeto arquitetônico da Habitação de Interesse Social em Porto Alegre e Região Metropolitana. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MUSSI, A. Q. **Projeto de HIS Evolutiva**: Gramática da Forma para Ampliação da Unidade Habitacional Mínima. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído - SBQP 2011, Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011. p. 60-70.

NABONI, R; PAOLETTI, I. **Advanced Customization in Architectural Design and Construction**. Milano: Springer, 2015.

NARDELLI, E.; BACKHEUSER, L. Sistema Wikihouse aplicado ao Programa Minha Casa Minha Vida. In **XX Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital – SIGRADI**, Buenos Aires, 2016

PASSARO, A. CASA REVISTA: um estudo em fabricação digital em busca de transformação social. In **Habitar 2014**, Belo Horizonte, 2014.

PUPO, R. T. **Inserção da Prototipagem e Fabricação Digitais no processo de projeto**: um novo desafio para o ensino da arquitetura. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

QUEIROZ, N. **Artefatos geradores de microclima**: biomimética, parametrização e prototipagem rápida na busca por soluções bioclimáticas para clima quente e úmido. (dissertação). Recife, 2015.

SASS, L. A wood frame grammar. A generative system for digital fabrication. In **International Journal of Architectural Computer**. Issue 1, vol. 4. Abr, 2006.

Wikihouse. **The future of homes by everyone**, for everyone. 2017. Disponível em: <https://wikihouse.cc/>. Acesso em: 07/02/2017

ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO DA REGIONAL GRANDE IBES, MUNICÍPIO DE VILA VELHA – ES

Larissa Leticia Andara Ramos

Universidade de Vila Velha. Curso de Arquitetura e Urbanismo. Mestrado em Arquitetura e Cidade.

Vila Velha-ES, Brasil

Rhaiani Vasconcellos de Almeida Trindade

Universidade de Vila Velha. Curso de Arquitetura e Urbanismo. Vila Velha-Es, Brasil

Suzany Rangel Ramos

Universidade de Vila Velha. Mestrado em Arquitetura e Cidade. Vila Velha-Es, Brasil

Luciana Aparecida Netto de Jesus

Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico. Departamento de Engenharia Civil
Vitória-ES, Brasil

RESUMO: Os espaços livres de uso público são essenciais no sistema metabólico das cidades, atuando como catalisadores das relações entre as pessoas e o espaço urbano, contribuindo para a vitalidade e o enriquecimento sociocultural, pois favorecem a integração, o convívio, a troca de experiências, o desenvolvimento de atividades sociais e esportivas. Neles são indispensáveis as áreas verdes, que possuem função ambiental de amenizar o clima e qualificar o meio urbano. Este trabalho apresenta um mapeamento do sistema de espaços livres de uso público do município de Vila Velha -ES, tendo como recorte a Regional Grande Ibes. O mapeamento foi realizado no programa ArcGIS, com base nos

dados extraídos do Plano Diretor Municipal, imagens do Google Earth e visitas locais. Como resultado, percebeu-se que a Regional estudada apresenta um número expressivo de espaços livres para prática social, mas escassa manutenção e desequilíbrio na distribuição destes. As áreas de equilíbrio ambiental identificadas são de acesso restrito, localizadas nos limites da Regional, beneficiando somente os bairros vizinhos. Espera-se, com este trabalho, contribuir para intervenções futuras visando reestruturar e ordenar o espaço urbano, em especial o sistema de espaços livres de uso público da cidade de Vila Velha-ES.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de espaços livres; Espaço urbano; Mapeamento; Qualidade urbana

ABSTRACT: Open public spaces system are essential for the metabolic system of the city, acting as catalysts for the relationship between people and the urban space, contributing to vitality and socio-cultural enrichment, as they favor the integration, the conviviality, the exchange of experiences, the development of social and sports activities. These are indispensable green areas, which have an environmental function to reduce the temperature and qualify the urban environment. In this sense, this study presents a mapping of the system of open spaces of public use in the city of Vila Velha -ES, cutting

out Region Greater Ibes, in order to analyze it in the urban setting. For the mapping we used the ArcGIS software program, Municipal Master Plan, as well as analyses performed through Google Earth images and site visits. As a result, we noticed a expressive number of opens spaces for social practice, but a poor distribution of the squares among the neighborhoods of the Region studied. In relation to green areas, most have restricted access, concentrated in the limits of the Regional, benefiting only the neighboring districts. This study is expected to contribute to future interventions in the system of free spaces for public use in the city of Vila Velha, ES.

KEYWORDS: Open spaces; Urban Space; Mapping; Urban quality.

1 | INTRODUÇÃO

O processo de urbanização das cidades, impondo a substituição de áreas naturais por centros construídos, aconteceu de forma acelerada e repentina, voltada para os interesses econômicos e políticos, prejudicando a qualidade de vida da população. Maricato (2001) afirma que as cidades de médio porte passaram a apresentar, a partir da década de 80, como constatado pelo Censo do Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), um crescimento urbano intenso, inclusive superior ao das cidades de maior porte.

Neste cenário, com a modificação de ambientes naturais a partir do adensamento dos edifícios, da concentração de indústrias, da abertura de vias, da impermeabilização do solo, da redução das áreas verdes, dentre outras ações impactantes do uso do solo urbano, o conforto ambiental nas cidades é modificado, alterando o microclima local e a qualidade do ar, gerando poluição sonora, aumento de temperaturas e, conseqüentemente, do consumo energético.

É importante ressaltar que todas as pessoas têm o direito de usufruir dos espaços da cidade de forma igualitária e saudável. Para que isso aconteça de forma plena, é preciso que a cidade seja viva. A cidade viva, segundo Gehl (2014), é aquela que convida as pessoas a caminhar, pedalar, ou permanecer nos espaços livres que ela oferece. A presença de pessoas circulando pela cidade a torna mais agradável e segura. A cidade viva é ainda para Gehl (2014), aquela que dá ênfase e prioridade ao pedestre com a finalidade de se alcançar um espaço com maior vitalidade.

A interação entre população e espaço público normalmente acontece de forma espontânea, natural, contribuindo para construção de uma relação afetiva, favorecendo a vitalidade urbana e a vivência da cidadania. Os espaços públicos podem assumir diversas formas e tamanhos, abrangendo lugares designados ao uso cotidiano. A palavra “público” indica que esses espaços são abertos e acessíveis a todas as pessoas (Alex, 2011). Os espaços livres de uso público, além de servirem como espaços de atividades recreativas e de lazer, também garantem uma importante arena para grandes encontros, manifestações e protestos políticos (Gehl, 2014). Geralmente essas áreas estão localizadas em pontos estratégicos da cidade, em proximidade com

centros urbanos, ou perto de monumentos importantes, facilitando assim, a agregação de pessoas.

Deste modo, considerando as noções acima, os espaços livres abrangem os espaços públicos como praças, parques, ruas, praias urbanas além de terrenos privativos, sem construções e vazios, com ou sem potencial para áreas sociais. Dentre os espaços livres de uso público, destacam-se as praças e os parques urbanos, como elementos de fundamental importância para a qualidade de vida.

Entende-se como praças, os espaços de uso público que estão implantados numa infraestrutura já existente no contexto urbano, servindo até mesmo como organizadoras do sistema viário local e que incentivam o uso comunitário, possuindo canteiros, mobiliários e equipamentos públicos. Os parques urbanos são espaços de uso público voltados ao lazer, cultura e recreação, ocupando uma área superior à de uma quadra, possuindo massas verdes, paisagem e elementos naturais como a água (Carneiro e Mesquita, 2000).

As áreas verdes também possuem grande importância e influência na qualidade de vida urbana, pois interferem diretamente no microclima local, refrescando o ambiente e contribuindo para o equilíbrio ambiental (GOMES, 2005). Entretanto, para que sejam considerados espaços de uso público, devem ser multifuncionais e integrados socialmente, culturalmente e cientificamente. A implantação de espaços de usos públicos com cobertura vegetal, arborizados propicia aos usuários a oportunidade de realizar suas necessidades ao ar livre com conforto. A vegetação, além de contribuir no conforto térmico, enriquece a qualidade do solo, evitando assoreamento, diminui a poluição sonora, promovendo o desenvolvimento sustentável, este comprometido com o processo de urbanização das cidades (SANCHOTENE, 2004).

Destaca-se ainda que a quantidade de vegetação urbana tem sido mensurada através de indicadores que expressam a superfície da área verde por habitantes, como o “Índice de Área Verde” (IAV). A Sociedade Brasileira de Arborização Urbana recomenda um mínimo de 15 m² de área verde por habitante (SBAU, 1996). Estocolmo, por exemplo, é uma das cidades com o maior índice de áreas verdes do mundo, com cerca 86 m² de área verde para cada habitante, além disso, 90% da população tem acesso a áreas verdes em um raio de 300 metros em relação a suas residências distância está para que a população do entorno, em um intervalo de tempo médio de 3 a 4 minutos de percurso a pé, acesse a área com facilidade (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2012).

Na cidade de Vila Velha, Estado do Espírito Santo (município utilizado como estudo deste trabalho), verifica-se carência de espaços livres de uso público que interagem com a população. A falta de planejamento urbano, o adensamento populacional e o processo de urbanização da cidade resultaram na substituição de ambientes naturais por espaços construídos.

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar um levantamento dos espaços livres de uso público e das áreas verdes existente na cidade de Vila

Velha -ES, tendo como recorte a Regional 02 – Grande Ibes, a fim de identificá-los, classificá-los e compará-los no cenário urbano.

Leituras de bibliografias referentes a espaços livres públicos e áreas verdes foram necessárias na realização deste trabalho, a fim de contextualizar e conceituar as áreas estudadas. A identificação das áreas foi realizada utilizando imagens de satélite e dados geográficos disponibilizados pelo programa *Google Earth*, confrontando as informações presentes na Lei nº 4.575/2007, Plano Diretor Municipal de Vila Velha, Estado do Espírito Santo.

Após a identificação dos espaços livres de uso público, foi desenvolvida uma base cartográfica digital, no programa *ArcGIS*, de geoprocessamento via satélite, com legendas de identificação específicas. Também foi utilizado o Mapa Interativo, disponibilizado no site do IBGE, onde foi possível acessar dados demográficos baseados no Censo 2010.

As áreas foram mapeadas, considerando a classificação utilizada por Mendonça (2015) que classifica os espaços livres de usos público em três grupos: espaços livres públicos de equilíbrio ambiental; espaços livres públicos de práticas sociais e espaços livres potenciais. Com as áreas identificadas e mapeadas foi possível realizar análises e comparações gerais entre as informações coletadas, considerando o recorte da Regional 2 – Grande Ibes. Ressalta-se neste trabalho, a análise de dois grupos consolidados: espaços livres de uso público para práticas sociais e espaços livres de equilíbrio ambiental.

2 | ESPAÇOS LIVRES DE USO PÚBLICO DA GRANDE IBES

2.1 Caracterização da Regional 02 – Grande Ibes

Vila Velha é a cidade mais antiga do Estado do Espírito Santo, e a segunda mais populosa. Limita-se ao norte com o município de Vitória; ao sul com Guarapari; a leste com o oceano Atlântico e a oeste com os municípios de Viana e Cariacica. Para melhor organização, é dividida em cinco regiões administrativas (Figura 1). De acordo com o Censo de 2010, possui 414.586 habitantes e área de unidade territorial de 209,965 km² (IBGE, 2010).

De acordo com a Lei Municipal nº 4707/2008, que dispõe sobre a institucionalização dos bairros nas Regiões Administrativas, os limites e denominação dos mesmos, assim como os critérios para organização e criação de bairros no perímetro urbano do Município, a Região 02 – Grande Ibes (evidenciada na figura 1 acima na cor verde), abrange 21 (vinte e um) bairros.

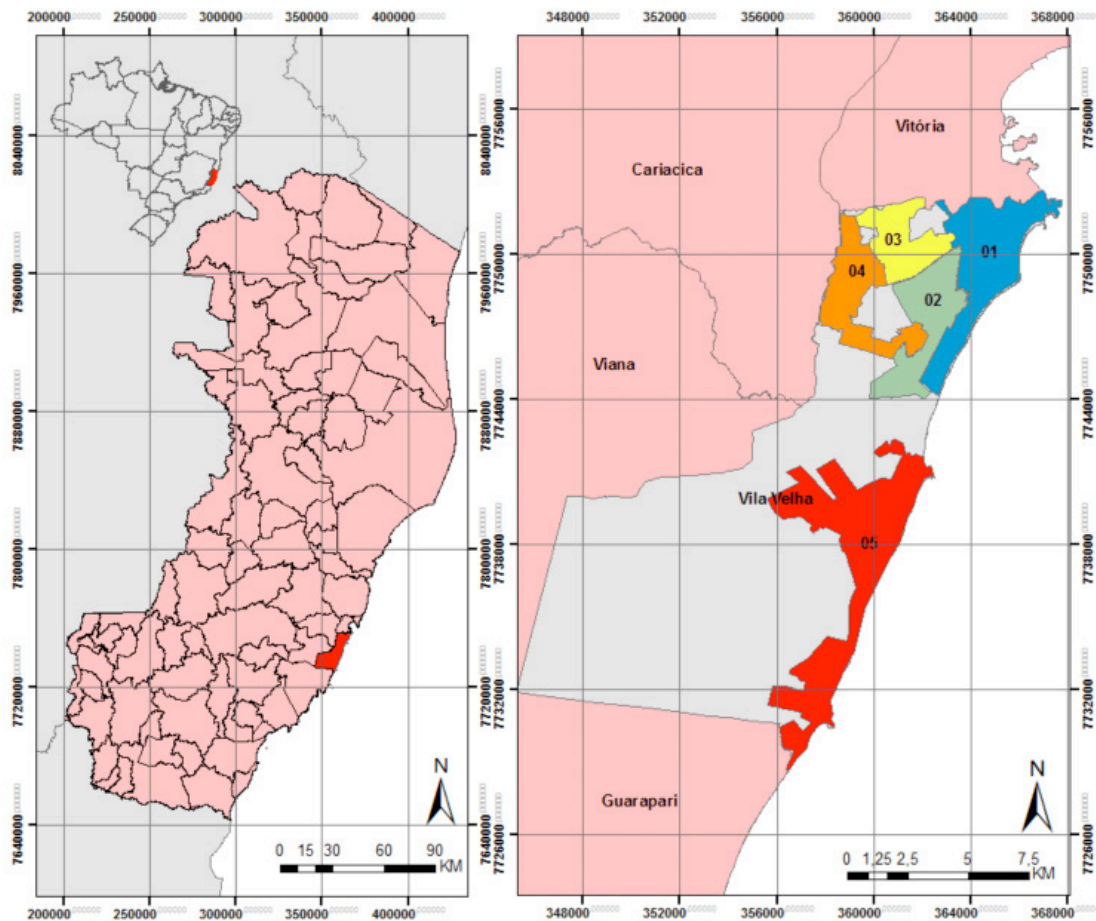


Figura 1: Localização do Município de Vila Velha - ES e suas regiões administrativas.

Fonte: Imagem gerada pelo ArcGIS, com base na Lei nº 4707/2008, modificada pelas autoras (2017).

Conforme figura 2 a seguir, os bairros que compõem a regional são: Ibes; Araçás; Brisamar; Cocal; Darly Santos; Guaranhuns; Ilha dos Bentos; Jardim Asteca; Jardim Colorado; Jardim Guadalajara; Jardim Guaranhuns; Nossa Senhora da Penha; Nova Itaparica; Novo México; Pontal das Garças; Santa Inês; Santa Mônica Popular; Santa Mônica; Santos Dumont; Vila Guaranhuns e Vila Nova. As primeiras ocupações territoriais da regional que aconteceram na década de 70 foram onde hoje são os bairros do Ibes, Santa Inês, Vila Nova e Jardim Colorado. As ocupações mais recentes a partir da década de 90 são nos bairros Pontal das Garças e Darly Santos.

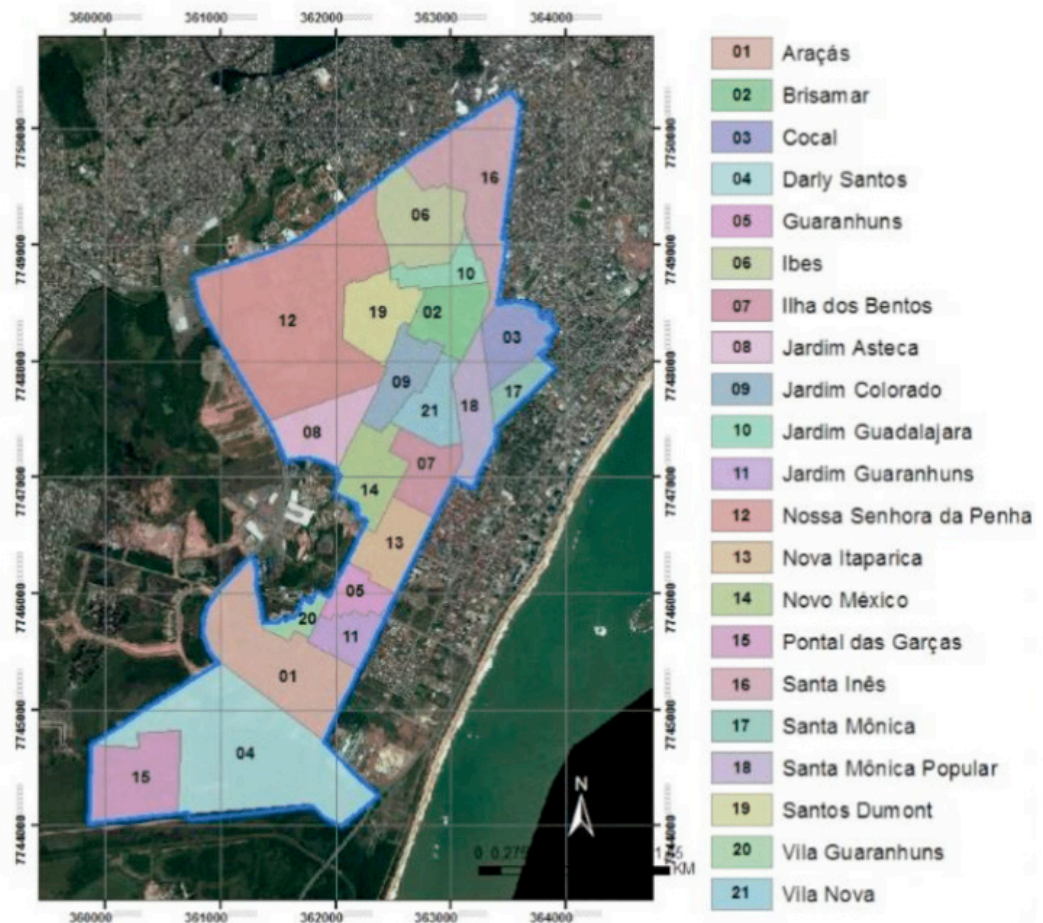


Figura 2: Identificação dos bairros da Regional 2.

Fonte: Imagem gerada pelo ArcGIS, com base na Lei nº 4707/2008, modificada pelas autoras (2016).

A Regional 02, segundo o Plano Diretor Municipal de Vila Velha, é constituída por Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA –B), Zona Especial de Interesse Urbanístico (ZEIU - I, ZEIU - II), Zona Especial de Interesse Econômico – Empresarial e Retroportuária (ZEIE) e Zona de Ocupação Prioritária (ZOP 4 e ZOP 5). Destaca-se, na Região, uma grande área de interesse empresarial, onde atualmente funciona uma pedreira, e também áreas de interesse ambiental, com destaque para o Morro do Cruzeiro e o Parque de Cocal, com ênfase para o Morro do Cruzeiro e o Parque de Cocal, este último inaugurado em 2016 (Figuras 3 e 4).

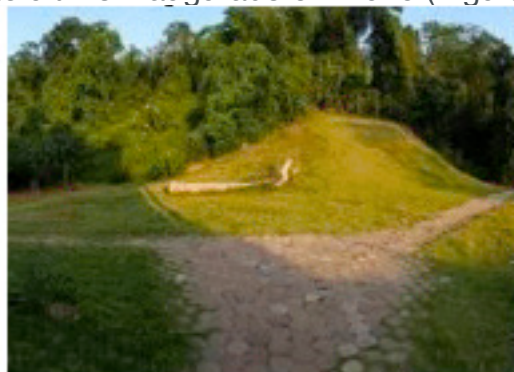


Figura 3 – Morro do Cruzeiro



Figura 4 – Parque de Cocal.

2.2 Identificação dos espaços livres de uso público para práticas sociais

Os espaços livres de uso público para práticas sociais são áreas destinadas ao lazer, esporte e recreação. Fazem parte deste grupo as praças, parques urbanos, os trechos de orlas marítimas urbanizada, espaços residuais associados à malha viária e faixa de areia da praia (MENDONÇA, 2015). Em toda Regional 2, foram mapeadas 22 praças, um parque urbano, uma quadra poliesportiva e 4 (quatro) campos de futebol.

Como forma de identificar os bairros e a quantidade de pessoas que utilizam os espaços livres de uso público para prática social da Regional 2, foi inserido, a partir do perímetro dos espaços (praça, parques, campo de futebol e quadras poliesportivas), um raio de 300 metros, considerado como área de influência, para que se pudesse identificar a população contemplada por estes espaços, conforme ilustrados na Figura 5, a seguir. O raio de 300 metros foi considerado, em uma primeira análise, pois equivale a um intervalo de tempo médio de 3 a 4 minutos de percurso a pé, para que a população do entorno acesse as áreas com facilidade.

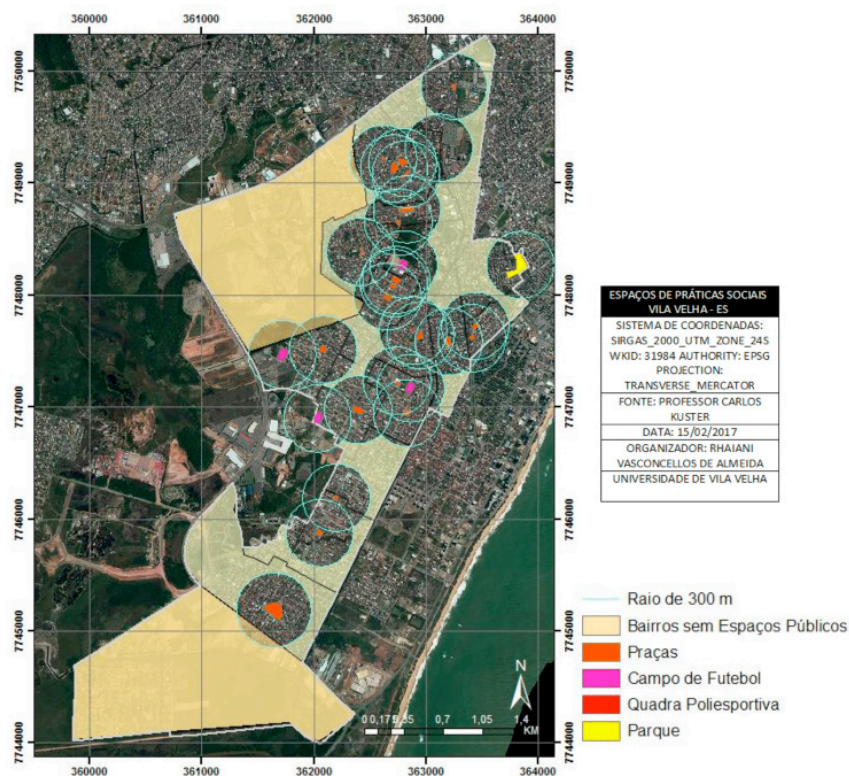


Figura 5: Mapeamento dos espaços livres para práticas sociais da Regional 02,

Considerando o raio de influência de 300 metros.

Fonte: Imagem gerada pelo ArcGIS, com base na Lei nº 4707/2008, modificada pelas autoras (2017).

Sendo assim, considerando a abrangência de um raio de 300 metros, foi possível constatar que 56% da população da área de estudo tem acesso, com facilidade a estas áreas. Destaca-se também uma maior concentração e diversidade de espaços livres

para práticas sociais nos bairros da Regional 2 com ocupação mais antiga, década de 70, como é o caso do Ibes, Novo México e Araçás.

Se for considerado um raio de 500 metros de abrangência, em torno dos espaços públicos para práticas sociais, cerca 89% da população da Regional é contemplada. Esse raio de 500 metros fez-se necessário para as análises, tendo em vista que grande parte dos espaços identificados possuem quadras, (equipamento este desloca usuários de distâncias maiores). Logo, percebe-se uma boa distribuição dos espaços livres de uso público destinados a práticas sociais na regional estudada, conforme ilustrado na Figura 6.

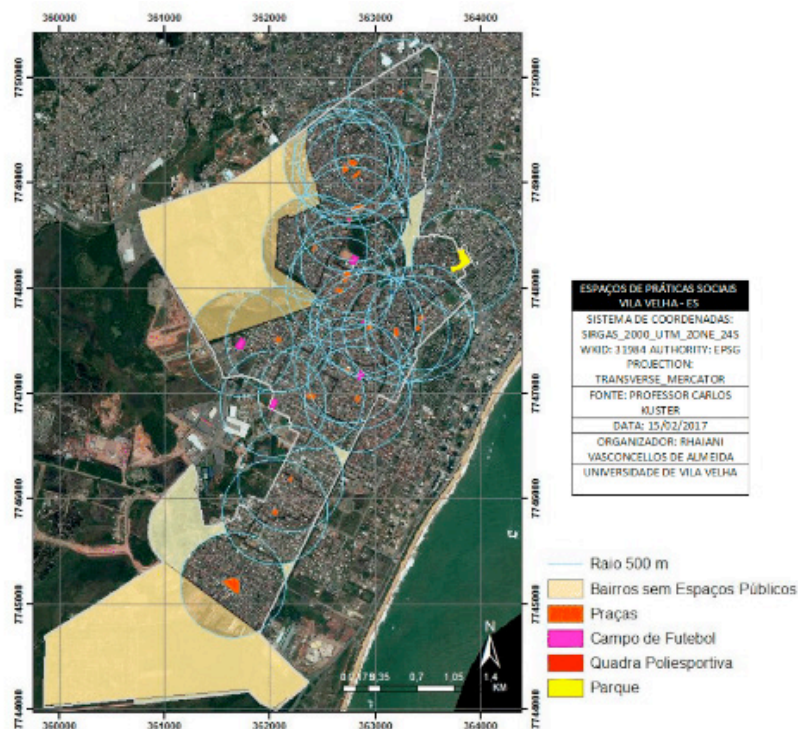


Figura 6: Mapeamento dos espaços livres para práticas sociais da Regional 02, Considerando o raio de influência de 500 metros

Imagem gerada pelo ArcGIS, com base na Lei nº 4707/2008, modificada pelas autoras (2017).

Apenas 6 (seis) dos 21 bairros da Regional (estes evidenciados em rosa, nas Figuras 5 e 6) possuem total ausência de espaços livres públicos para práticas sociais. São os bairros Nossa Senhora da Penha, Darly Santos, Jardim Guaranhuns, Vila Guaranhuns, Nova Itaparica e Portal das Garças.

O bairro Nossa Senhora da Penha é classificado, pelo PDM, como uma Zona Especial de Interesse Econômico (ZEIE) pela sua vocação empresarial e localização retroportuária. Grande parte do bairro Darly Santos e o bairro Portal das Garças são classificados como Zona de Interesse Urbanístico, pois possuem predomínio do uso industrial e por isso baixa densidade habitacional. São também bairros situados em regiões alagadiças.

Esses bairros não apresentam espaços livres de uso público, entretanto, quando

analisadas as influências dos raios de 300 metros e 500m, nota-se que uma pequena parcela destes bairros também é abrangida pelos espaços para práticas sociais presentes na regional.

A maior quantidade de espaços livres de uso público destinados a práticas sociais encontra-se no bairro do Ibes. Este possui 4 praças e 1 campo de futebol, tendo 60% da população do bairro acesso a estas áreas, em um raio de 300 metros (Figura 7).

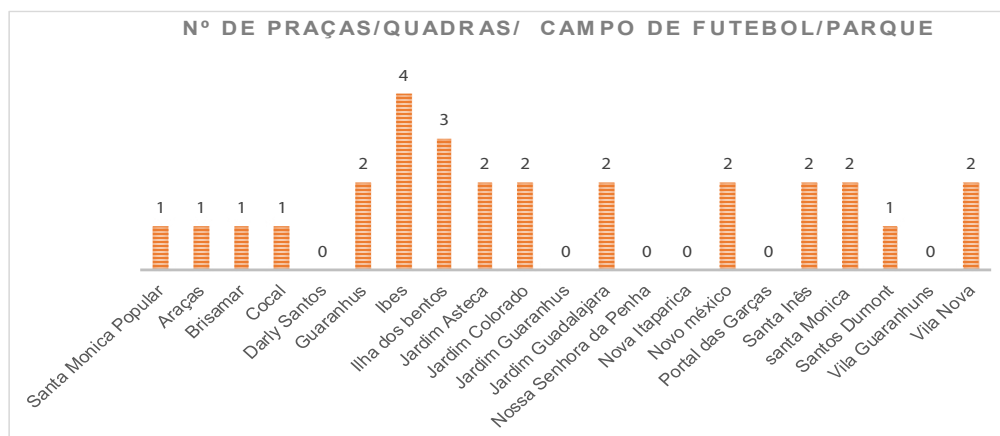


Figura 7: Distribuição das praças por bairro da Regional 02.

Fonte: Imagem gerada pelo Excel a partir de dados coletados na pesquisa (2017).

2.2.2 Análise das praças

Dentre as análises de espaços livres de uso público para práticas sociais deu-se foco na análise e caracterização das praças, pois são espaços livres de maior acessibilidade dentro da malha urbana, uma vez que grande parte das áreas verdes estão situadas em áreas com alta declividade e difícil acesso.

De acordo com o Manual de Espaços Públicos (GATTI, 2013) há algumas características básicas que ajudam a definir e analisar as condições de um espaço público, a fim de identificar seus problemas e potencialidades para futuras adaptações e investimentos, tais como: Acessibilidade, arborização, segurança, conforto, áreas de estar e permanências, atividades a serem realizadas, apelo visual e entre outras Estes podem variar de acordo com a escala ou o tipo de atividade.

Na regional estudada foram identificadas 22 praças, sendo elas distribuídas de forma a atender uma grande parcela da população residente, sendo possível acessá-las de forma rápida e fácil, pois as mesmas estão implantadas bem próximas umas das outras. As praças possuem características e usos diversos, absorvendo demandas da população do entorno.

Por exemplo, as praças dos bairros Novo México e Jardim Colorado possuem equipamentos voltados para recreação e entretenimento, como quadras esportivas, playground, academia popular/idoso, áreas de permanências arborizadas e espaços de alimentação onde acontecem atividades noturnas voltadas para alimentação. Já as

praças dos bairros Santa Mônica e Ilha dos Bentos são mais arborizadas e voltados para o descanso dos usuários, utilizadas principalmente nos finais de semana (Figura 8 e 9).



Figura 8: Praça de Santa Mônica

Fonte: Imagem das autoras (2017)



Figura 9: Praça de Araçás.

Fonte: Imagem das autoras (2017)

Figura 10, representa uma síntese das análises realizadas nas praças da regional estudada referentes às infraestruturas básicas para a qualidade das mesmas. Percebe-se que todas as praças são iluminadas e limpas, entretanto sofrem com a falta de policiamento e a carência por meio de acesso a praças através do transporte público ou particular. Em relação a acessibilidade e ao desenho universal, aproximadamente 50% das praças analisadas atendem os requisitos da NBR 9050/2015.

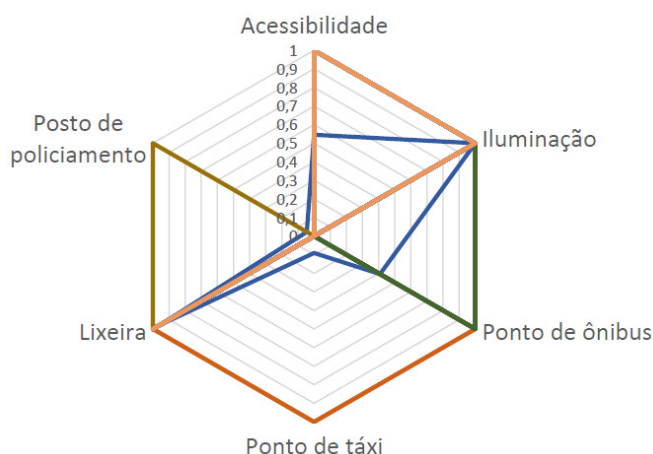


Figura 10: Infraestrutura das Praças da Regional 02.

Fonte: Imagem gerada pelo Excel a partir de dados coletados na pesquisa, (2017).

No âmbito de atrativos e vivência (Figura 11), em todas as praças foram encontrados espaços para descanso e em 85% delas, locais para alimentação, com bancos e mesas. Algumas praças fornecem equipamentos atrativos de uso coletivo, como quadras esportivas, playgrounds e academias de idosos, sendo este último

equipamento característico dos novos modelos de praça. O que mais se destaca nas praças da Regional 2 é a presença de áreas de descanso sombreadas por vegetação arbórea, que proporcionam maior conforto térmico e qualidade ambiental urbana.

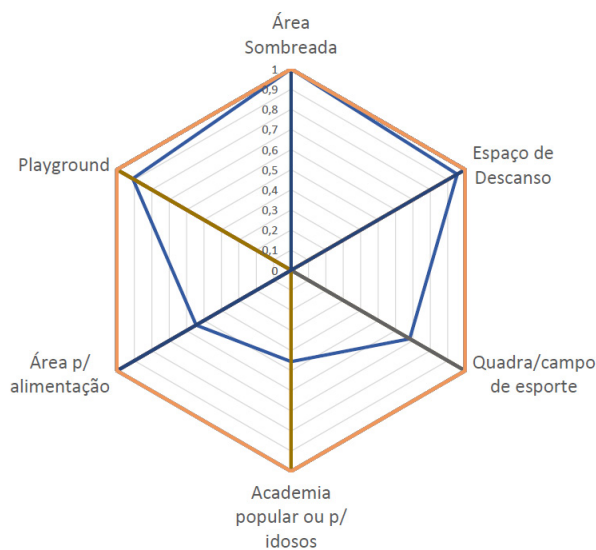


Figura 11: Atração e Vivência das Praças da Regional 02.

Fonte: Imagem gerada pelo Excel a partir de dados coletados na pesquisa, (2017).

Ao analisar as praças e seu entorno, nota-se uma relação expressiva com o uso desses espaços. As praças da Regional são situadas em bairros residenciais e este fator interfere na frequência de utilização de cada praça.

Outro elemento importante a ser considerado é que a maioria das praças possuem em seu entorno imediato instituições públicas (religiosas, de ensino e de saúde). A presença desses edifícios contribui para a apropriação, frequência e vitalidade desses espaços. Das 22 praças, apenas 5 não possuem edifícios públicos em suas imediações, conforme descrito na tabela 1, a seguir. Verifica-se uma maior presença de instituições de ensino e religiosas.

Bairro	Nº de praças	Praças	Entorno -Edifício Público
Araças	1	Parque Municipal de Araças	Instituição de Saúde, Instituição Religiosa
Cocal	1	Parque Urbano de Cocal	Instituição de Ensino
Guaranhus	2	Praça Guaranhus	-
		Praça de Guaranhus- Santíssima Trindade.	Instituição Religiosa
Ibes	4	Praça	Instituição Religiosa, Instituição de Ensino, Instituição de Saúde
		Playground - Praça Ibes	
		Praça Glicerio Teixeira Reis	
		Praça Ibes	
Ilha dos bentos	2	Praça Ilha dos Bentos	-
		Praça Edson Araujo	Instituição de Ensino
Jardim Asteca	1	Praça Jardineira	-
Jardim Colorado	2	Praça Infantil	Instituição de Ensino, Instituição Religiosa, Instituição de Saúde
		Praça Jardim Colorado	
Novo méxico	1	Praça Almir Agostini da Costa	-
Santa Inês	2	Praça Deonica Adadalto	-
		Praça Santa Inês- Pestalozzi	Instituição de Ensino
Santa Mônica	2	Praça Barrão	Instituição de Ensino
		Praça Infantil	Instituição Religiosa
Santa Mônica Popular	1	Praça de Santa Monica Popular	Instituição de Ensino
Santos Dumont	1	Praça de Santos Dumont	Instituição de Ensino
Vila Nova	1	Praça de Vila Nova	Instituição de Ensino

Tabela 1 – Identificação de edifícios públicos no entorno das praças da Regional 02.

Fonte: Tabela gerada pelo Excel a partir de dados coletados na pesquisa, 2017.

Ao realizar as visitas nas praças, percebe -se que os edifícios do entorno interferem na vivência diária, tendo como exemplo dessa relação, o bairro Ibes. É o bairro que mais contém espaços livres de uso público para práticas sociais e, nas imediações destes espaços, muitas instituições públicas. São os usuários destes edifícios que mais fazem o uso das praças, principalmente no período diurno (no horário de funcionamento do estabelecimento).

As praças de Jardim Colorado também possuem uma frequência no período diurno pois possuem instituições no entorno. Entretanto, ao contrário das praças do bairro Ibes, estas possuem o uso principal noturno, em especial nos finais de semana, com a presença de espaços para barracas gastronômicas.

2.3 Identificação dos Espaços Livres de Uso Público de Equilíbrio Ambiental

Os espaços livres de uso público de equilíbrio ambiental compreendem as áreas cobertas de vegetação significativa, que envolvem as unidades de conservação e

demais áreas de valor paisagístico-ambiental (Mendonça, 2015).

Foram consideradas no mapeamento dos espaços livres públicos de equilíbrio ambiental, áreas determinadas através PDM de Vila velha (Lei nº 4.575/2007) como Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIAs) e alguns terrenos privativos de valor paisagístico ambiental. As ZEIAs representam as áreas de preservação permanente situadas em relevo acentuado no Morro do Cruzeiro, localizado entre os bairros Ibes, Jardim Guadalajara e Brisamar (Figura 12).

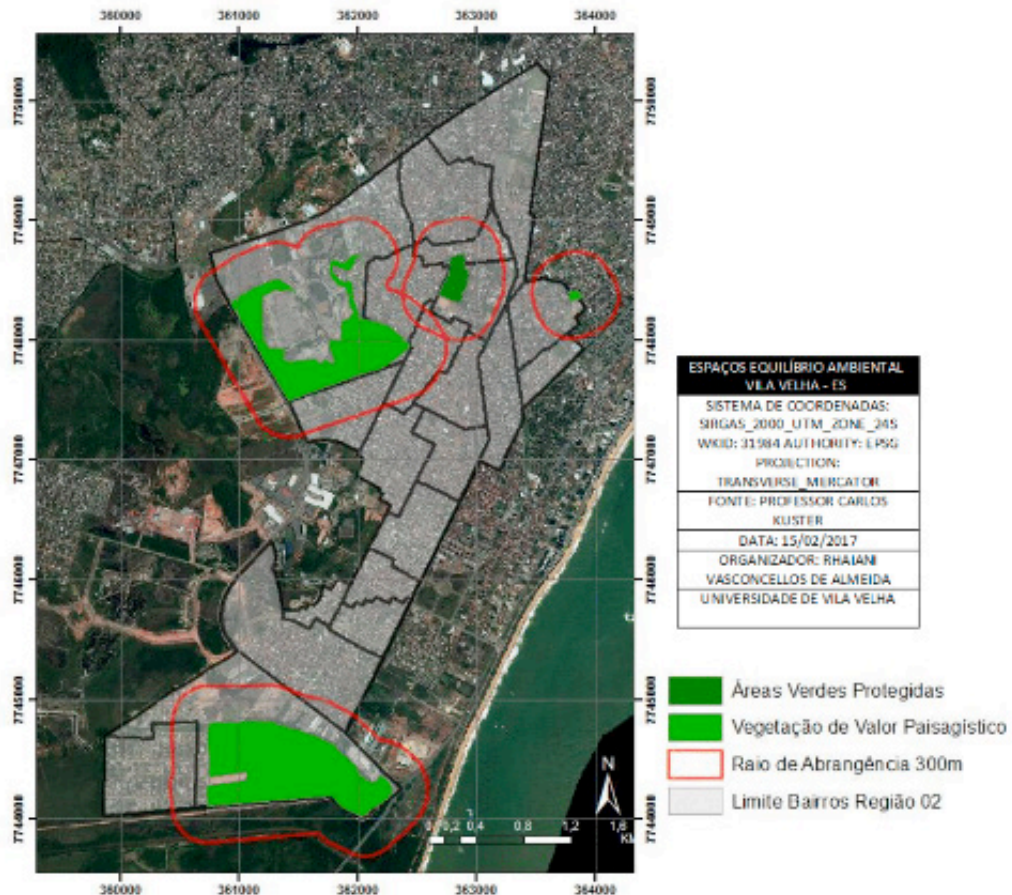


Figura 12: Mapeamento das áreas livres de uso público de equilíbrio ambiental da Regional 02.

Fonte: Imagem gerada pelo ArcGIS, com base na Lei nº 4707/2008, modificada pelas autoras (2017).

Para o cálculo do índice de áreas verdes da Regional 02, foram consideradas as Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIAs), a arborização das praças e as massas de vegetação de valor paisagístico. Não foram consideradas as arborizações de vias públicas.

De acordo com o mapeamento das áreas livres de uso público de equilíbrio ambiental, o índice de áreas verdes da regional estudada corresponde a cerca 20,40 m²/habitantes. Ainda que o índice tenha sido superior ao mínimo recomendado pelo Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) que é de 15m² de área verde por habitante em áreas urbanas, percebe-se que há uma concentração desses espaços, beneficiando somente os bairros do entorno. Algumas dessas áreas possuem acesso

restrito a população por estarem em áreas particulares.

O bairro Darly Santos (apesar de ser um dos bairros da regional sem espaços livres para práticas sociais) apresenta o maior índice de áreas verdes com 1339 m²/habitante, demonstrando o potencial do bairro para criação de um parque urbano. Apesar da presença de área verde existente no bairro, o alto índice acontece também pelo fato do bairro possuir grande extensão territorial e um número reduzido de habitantes.

A Figura 13 a seguir, demonstra o percentual de bairros que possuem índice de áreas verdes abaixo e acima de 15m²/habitantes. Pode-se perceber a discrepância na distribuição dessas áreas, uma vez que 86% dos bairros possuem esse índice igual a zero, ou seja, apresentam ausência de áreas verdes significativas nos bairros.

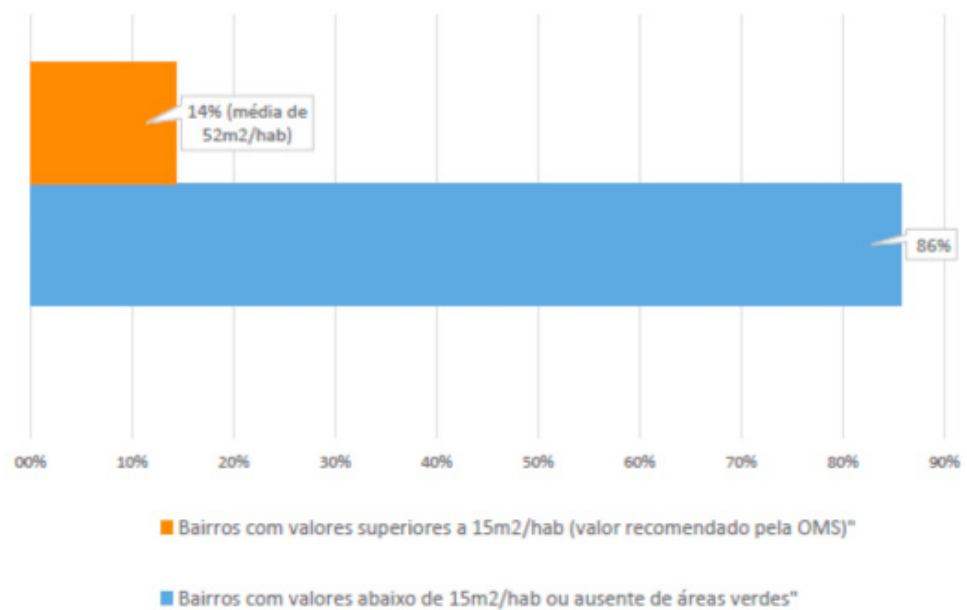


Figura 13: Índice de área verde dos bairros da Regional 02

Fonte: Imagem gerada pelo Excel a partir de dados coletados na pesquisa (2017).

3 | CONCLUSÃO

Vila Velha, principalmente no final do século XX, passou por um processo de adensamento populacional significativo e com isso vem sofrendo uma série de mudanças no uso do solo urbano, na estrutura da paisagem e na mobilidade urbana, fazendo com que a cidade apresente carência de áreas livres de uso público e de áreas verdes que proporcionassem a interação com a população e relações interpessoais. Logo, a falta de áreas verdes interfere na qualidade de vida da população, pois vem ocasionado alterações climáticas com temperaturas elevadas.

Esse crescimento desordenado e a falta da cobertura vegetal acarreta principalmente nos espaços públicos um desinteresse de praticar atividades ao ar

livre e até mesmo deslocamentos a pé. Nos espaços voltados para prática social esse déficit de áreas sombreadas proporciona o não uso e realização de atividades, devido à forte incidência de solar, não propiciando a prática de uma vida saudável em contato com a natureza. A falta de infraestrutura, manutenção, qualidade e visibilidade dos espaços de prática social acaba gerando ambientes ociosos por falta de atividades dos usuários e vulnerabilidade por falta de segurança.

De acordo com o mapeamento das áreas livres de uso público da Regional 02 – Grandes Ibes, percebeu-se um número relevante de espaços livres para prática social, com predominância de praças, atingindo e integrando uma boa parcela da população da regional. Entretanto essa realidade, não acontece em todo o município, pois o mesmo possui regiões que não são contempladas por espaços de uso públicos.

A pesquisa ainda mostra, através do mapeamento das áreas de equilíbrio ambiental, que as áreas verdes não atendem homoganeamente à população, pois são concentradas na extremidade da regional, privilegiando os bairros nas imediações. Nos demais bairros faltam espaços verdes e em toda a região a arborização das vias é precária.

Em relação as áreas verdes protegidas (ZEIAs), foi identificada apenas uma área que seria o Morro do Cruzeiro que contribui para uma melhora na qualidade de vida e uma relação direta com a natureza. Entretanto, se desconhece projetos desenvolvidos pela municipal para melhorar a qualidade ambiental desta área.

Os mapas e tabelas gerados constituem fonte de dados para possíveis futuras intervenções do poder público na criação de espaços livres de uso público para o município de Vila Velha, visando aumentar a qualidade de vida da população no aspecto urbano, ambiental e, por consequência, social.

Espera-se com este trabalho contribuir para novas pesquisas e intervenções futuras nos espaços livres de uso público da cidade de Vila Velha, em especial da Regional 02, visando melhorar a qualidade urbana, através da valorização da preservação das áreas verdes, com isso diminuindo as ilhas de calor e permeabilidade do solo, e introduzir espaços que estejam voltados para a integração, a participação e o convívio da população por meio de novos espaços ou manutenção dos já existentes.

Recomenda-se um aprofundamento nos estudos visando o desenvolvimento de uma rede de áreas livres de uso público para o município, com diversidade de uso e consumo, com espaços destinados a um público local e também espaços de abrangência regional, municipal e até metropolitano.

REFERÊNCIAS

ARCGIS. Software. Disponível em <<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>> Acesso em 08 de maio 2016.

Alex, Sun. **Projeto da Praça: Convívio e Exclusão no Espaço Público**. São Paulo: Editora Senac

São Paulo, 2ª Edição, 2011.

CARNEIRO, A. R. S.; MESQUITA, L. B. **Espaços livres do Recife**. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife/ Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

Gehl, Jan. **Cidade para Pessoas**. São Paulo: Perspectiva. 2014.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre. **As praças de Ribeirão Preto -SP**: uma contribuição geográfica ao planejamento e à gestão dos espaços públicos. 204 f. 2005. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Uberlândia, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2010

MARICATO, E. Brasil, **Cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p.25.

MENDONÇA, E. M. S. **A importância metropolitana do sistema de espaços livres da região de Vitória – ES – Brasil**. In EURO ELECS 2015, Guimarães, Portugal. In Anais EURO ELECS 2015, Guimarães, Portugal, Vol. III, 2015. ISBN 978-989-96543-8-9.

MICROSOFT Excel 2013. **Microsoft Corporation**, 2013. 1 CD-ROM.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Metas de Sustentabilidade para os Municípios Brasileiros (Indicadores e Referências)**. Rede Nossa São Paulo. Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis. Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social. Agosto 2012.

GATTI, Simone. Coordenação do Programa Soluções para Cidades. **Espaços Públicos. Diagnóstico e Metodologia de projeto**. São Paulo, ABCP, 2013. Disponível em:< <http://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/11/Manual%20de%20espacos%20publicos.pdf>> Acesso em: 17 abril 2017.

SBAU. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. **Carta de Londrina e Iporã**. Boletim Informativo, v.3, n.5, p.3, 1996.

SANCHOTENE, M. do C. C. **Conceitos e composição do índice de áreas verdes**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, n.1, p. 4-9, 2004.

VILA VELHA. Lei nº 4.575 de 26 de novembro de 2007. **Plano Diretor Municipal de Vila Velha**. Prefeitura Municipal de Vila Velha. Prefeitura Municipal de Vila Velha- ES, 2007.

VILA VELHA. Lei nº 4.707 de 10 de setembro de 2008. **Institucionalização dos bairros nas Regiões Administrativas, os limites e a denominação dos mesmos e os critérios para organização e criação de bairros, no perímetro urbano do Município**. Prefeitura Municipal de Vila Velha- ES, 2008.

EXPLICITANDO A ESTRUTURA DO PRÉDIO EM MODELOS BIM

José Luis Menegotto

Escola Politécnica - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil. jlmenegotto@poli.ufrj.br

RESUMO: O artigo apresenta uma implementação escrita em .NET destinada a automatizar o lançamento estrutural de projetos de edificações no programa Revit. A automatização cria e controla os tipos de elementos estruturais do edifício usando arquivos de texto externos com o duplo propósito de ser a fonte de informação assim como a descrição explícita do projeto. O objetivo é criar definições semânticas que permitam integrar a aplicação com uma interface de usuário de voz (VUI). A presente versão do trabalho é focada em um tipo de construção convencional e compacta.

PALAVRAS-CHAVE: Automatização de projeto estrutural; Revit; Reconhecimento de voz.

ABSTRACT: This paper presents an API implementation for a BIM program written in .NET platform. The goal of this application is to launch the structure of a building automatically. The automation creates and controls the building's structural elements types using external text files with a dual purpose of being the source of information and to be the explicit description of the project. Our target is to create a definition of

semantics that integrate the application with a voice user interface (VUI). The present version of the work is focused on a conventional and compact building type.

KEYWORDS: Structural automation; Revit; Speech recognition.

1 | INTRODUÇÃO

As estruturas de dados sobre as quais se sustentam os modelos tridimensionais BIM, sejam elas de padrão proprietário ou de padrão aberto e neutro como o IFC (*Industry Foundation Classes*), permitem realizar a modelagem relacional, integrada e vinculada dos componentes arquitetônicos, estruturais ou de instalações prediais. Apesar disso, pesquisas apontam que a estrutura IFC ainda carece de definições formais para que exista interoperabilidade completa entre os diversos sistemas utilizados (Venugopal, 2012). A isto pode ser acrescentado que no tocante à estruturação de dados que sirvam para controlar e intercambiar características morfológicas de unidades maiores da edificação, como tipologias, classes de edificações ou classes de requerimentos funcionais dos programas de necessidades, esses padrões tampouco conseguem dar uma resposta integrada. A maioria das relaciones paramétricas presentes

nos objetos dos modelos BIM ficam limitadas ao nível individual e construtivo, podendo, somente em alguns casos, incorporar relações a sistemas maiores. A tarefa de criar estruturas de dados relacionais cada vez mais abrangentes, compete em grande parte aos agentes de projeto. Na literatura encontramos algumas iniciativas direcionadas no sentido da parametrização de unidades maiores ou da formalização de especificações de requisitos de projeto. Os estudos empreendidos por Kiviniemi (2005) e Araújo (2014), exemplificam a complexidade envolvida neste tipo de iniciativa. Neste trabalho, descrevemos a formalização de uma estrutura de informação cujo objetivo é auxiliar em tarefas de lançamento e controle dos elementos estruturais de uma edificação. Considera-se ao edifício como um objeto paramétrico em sua totalidade. Os objetivos principais que guiam este desenvolvimento são os seguintes:

- Tornar explícita a descrição textual do edifício como apoio documental de modelagem e verificação.
- Atingir níveis crescentes de automatização nas tarefas de modelagem.
- Aplicar técnicas de parametrização para dimensionar os elementos construtivos e testar opções formais.
- Reduzir a necessidade de manipular o modelo pelo toque incorporando interfaces de voz ao processo de modelagem.
- Relacionar a forma do terreno e a implantação do edifício às formas estruturais e arquitetônicas.
- Permitir que a estrutura de informação possibilite o ingresso de unidades modulares de projeto, visando à coordenação modular da edificação.
- Testar a inversão da lógica tradicional de modelagem e verificação (modelar-verificar) pela lógica de verificar necessidades e modelar corretamente, visando diminuir as inconsistências do modelo e a quantidade de interferências desde as primeiras etapas.
- Distribuir tipos de componentes construtivos desde as primeiras fases de projeto.
- Manter controle sobre a materialidade dos componentes construtivos.

A formalização estudada aborda o problema desde o aspecto morfológico, partindo do tratamento de unidades formais simples. Não se buscou, no momento inicial, explorar complexidades geométricas nem aderir aos conceitos derivados dos novos paradigmas morfológicos da revolução da chamada “era digital” como observada e analisada por Oxman (2006). A complexidade aqui tratada está emparentada com as tarefas de articulação da quantidade de elementos e dados que devem ser gerenciados em projetos que adotam metodologia BIM. Nesse sentido, a complexidade se relaciona com a estruturação dos dados, não necessariamente aos resultados morfológicos atingidos. Entende-se que a morfologia das fachadas, por exemplo, pode herdar alguns

aspectos da morfologia estrutural, que por sua vez, pode ter os seus aspectos formais derivados da forma do terreno onde está implantado ou da volumetria resultante das condicionantes de implantação. Busca-se identificar e organizar vínculos específicos e gerais que estejam presentes na estrutura formal da edificação, associando-os com algoritmos que automatizem as tarefas de modelagem e controle posterior do modelo. Em paralelo ao desenvolvimento da formalização dos dados, tem sido implementado um conjunto de componentes programados em plataforma .NET e em linguagem C#. Os componentes cumprem a função de automatizar o processo de modelagem a partir dos dados definidos. Além de perseguir a automatização integrada do processo de modelagem, a pesquisa também busca consolidar a definição de unidades semânticas que permitam integrar interfaces por voz (VUI) ao conjunto de comandos e solicitações necessárias para ativar ditos processos. Busca-se complementar os modos tradicionais de operação, hoje em dia representados pelas interfaces gráficas (GUI), às possibilidades abertas por este tipo particular de interface. O objetivo é reduzir paulatinamente a necessidade de manipulação ou toque dos elementos do modelo por parte dos usuários, face à complexidade crescente que um modelo tridimensional completo apresenta. As categorias e vínculos definidos, junto aos seus valores associados, foram estruturados, codificados e armazenados em arquivos de texto externos ao modelo. Se pretende com isto, auxiliar a todos os agentes envolvidos, desde o projetista até os gerentes e coordenadores, tornando explícito o conjunto de características que deram forma ao projeto. A técnica proposta visa a ser um auxílio no entendimento do projeto, organizando seus dados morfológicos, tanto nas etapas de concepção como nos momentos de operação. Nesse sentido, os dados referentes à posição relativa dos elementos construtivos dentro do projeto adquirem significado fundamental, como assim também os dados referentes à estruturação morfológica da edificação, como os padrões rítmicos da estrutura e as suas dimensões modulares. A decisão de manter a estrutura de dados externa ao modelo relaciona-se com as tarefas de colaboração. Para levar a cabo as diversas operações de controle, durante ou após finalizado o projeto, é fundamental que toda a lógica formal que estruturou o edifício não se perca, volatilize ou fique apenas preservada de modo implícito dentro do modelo. Nesse sentido, a função dos arquivos de texto é preservar, explicitamente, as informações que deram origem à forma do prédio. Portanto, a estrutura de informação perseguida pretende ser um resumo textual da forma atualizada do projeto.

2 | O OBJETO

Na primeira etapa da pesquisa foi limitada a complexidade do problema ao estudo e formalização dos dados morfológicos dos elementos estruturais. O objeto de estudo trata de um prédio funcionalmente genérico, de planta baixa regular, compacto e com estrutura convencional de concreto. Determinou-se que a forma procurada

apresentasse uma subdivisão vertical clássica, composta por fundações, subsolos, embasamento e torre. Também foi previsto a incorporação de pavimentos técnicos; a diferenciação de alturas de determinados pavimentos chaves como o térreo, cobertura e subsolos; a organização de três tipos de posicionamento para fundações, colunas, vigas e lajes canto, perimetral e interno); e, o tratamento diferenciado de tipos de lajes de acordo ao andar. Este estudo visa expandir e generalizar a estrutura para casos morfológicos e funcionais de maior diversidade e complexidade, assim como formalizar os aspectos que se interliguem a outros tipos de requisitos.

3 | ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados referentes ao projeto são registrados em arquivos de texto externos cujo conteúdo responde a domínios específicos. Na primeira etapa de implementação, esses domínios foram distribuídos da seguinte maneira:

- Dados_Edificio_Localizacao.txt
- Dados_Edificio_Morfologia.txt
- Dados_Edificio_Compartmentos.txt
- Dados_Edificio_Materiais.txt
- Dados_Edificio_Pisos.txt
- Dados_Edificio_Dados.txt

Os campos contidos em cada arquivo estão estruturados de modo tradicional por uma corrente de caracteres aberta na qual cada uma das partes aponta para uma categoria específica.

CHAVE_DE_ACESSO = VALOR

Em relação à localização do projeto, por exemplo, foram definidas três categorias de dados, subdivididas internamente.

PROJETO_XXXX

LOCAL_XXXX

LOTE_XXXX

Dados do projeto e implantação do edifício

PROJETO_CLIENTE = Nome do cliente

PROJETO_NOME = Nome do projeto

PROJETO_CODIGO = A001

PROJETO_TIPO = Escola

PROJETO_CLASE = Reforma
 PROJETO_ANO = 2016
 PROJETO_MES = 1
 PROJETO_DIA = 1
 PROJETO_UNIDADES = METROS
 LOCAL_CIDADE = Rio de Janeiro
 LOCAL_BAIRRO = Cidade Universitária
 LOCAL_RUA_NOME = Av. Athos da Silveira Ramos
 LOCAL_RUA_NUMERO = 149
 LOCAL_RUA_COMPLEMENTO = Bloco D
 LOCAL_AREA_DE_PLANEJAMENTO = AP2
 LOCAL_REGIAO_ADMINISTRATIVA = RA XX
 LOCAL_ZONA_ADMINISTRATIVA = ZR3
 -----LOTE_TAXA_DE_
 OCUPACAO = 60LOTE_INDICE_APROVEITAMENTO = 4
 LOTE_DIVISA_FRENTE_DIM = 80.0:0 LOTE_DIVISA_FUNDO_DIM = 80.0:0
 LOTE_DIVISA_DIREITA_DIM_ANG = 100.0:85
 LOTE_DIVISA_ESQUERDA_DIM_ANG = 100.0:95
 LOTE_GABARITO_PERMITIDO = 20
 -----LOTE_AFASTAMENTO_
 DIVISA_FRONTAL = 10.0
 LOTE_AFASTAMENTO_DIVISA_FUNDOS = 5.0
 LOTE_AFASTAMENTO_DIVISA_LATERAL = 5.0

O conjunto dos arquivos de dados é armazenado no ambiente de desenvolvimento do projeto, permanecendo externo ao modelo, disponível e compartilhado pela equipe de projetistas. Os dados armazenados são utilizados para alimentar os aplicativos programados que automatizam os processos de modelagem e distribuem a informação pelos objetos. Embora nesta primeira etapa da pesquisa tenha se trabalhado apenas com a estrutura, o objetivo mais amplo é aumentar os níveis de automatização da modelagem e, principalmente, aumentar o nível de controle durante os procedimentos necessários para incorporar dados ao modelo. Em relação à incorporação de informação, são previstos modos diretos de inserção de dados, assim como modos de inserção por inferência e cruzamento dos campos.

Os códigos Omniclass, Uniformat, MasterFormat são exemplos típicos. No algoritmo de modelagem são relacionados os códigos da tabela Omniclass nº12, que classifica a construção pela sua forma. Os campos que devem ser relacionados para o preenchimento da informação na estrutura proposta são:

PREDIO_ANDARES = 6

PREDIO_FORMA = ISOLADA:PONTUAL

Eles permitem que o algoritmo discrimine o preenchimento do campo correspondente ao Omniclass do modelo BIM referente à forma do projeto. Neste caso o valor assignado seria 12-11-14-14.

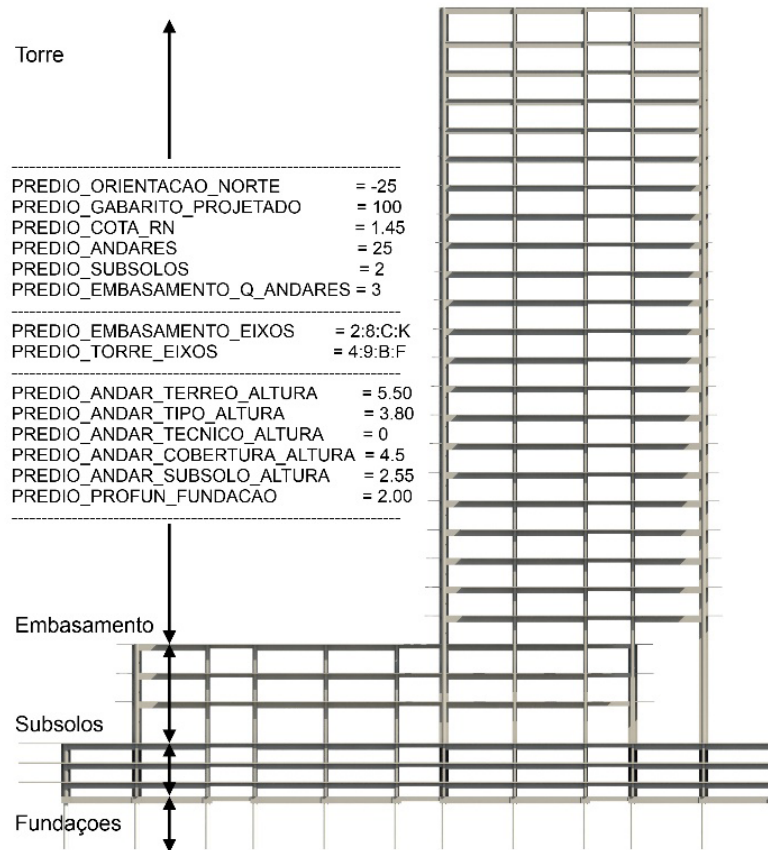


Figura 1: Dados associados às zonas verticais.

4 | DISTRIBUIÇÃO NO PLANO HORIZONTAL

A distribuição no plano horizontal do projeto foi definida considerando três aspectos:

- A forma do terreno.
- A distribuição rítmica dos eixos estruturais.
- A posição relativa de cada elemento dentro do conjunto.

Algumas propriedades recebem um dado único, mas em alguns casos o valor associado à propriedade pode requerer mais de um dado. Nesses casos, os valores são englobados, concatenando-os numa correte de informação com separadores

definidos por dois pontos (:) na seguinte maneira *dado1:dado2:dado3:dado4...*. Visando a simplificação dos campos necessários para descrever a forma de lotes quadriláteros optou-se por concatenar os valores dimensionais e angulares das divisas, armazenando-os na forma de um *pa dimensão:ângulo*.

LOTE_DIVISA_DIREITA_DIM_ANG = 100.0:85

O algoritmo que faz a leitura dos pares de valores associados a essa definição é a seguinte função:

```
public string Pega_dado(string dado, int i)
{
    return dado.Split(':')[i];
}
```

Para a distribuição rítmica dos eixos estruturais foram definidas três possibilidades, simbolicamente representadas como AAA, ABA, AAB. Esses ritmos dimensionais são aplicados de maneira independente para os eixos verticais e horizontais.

MODULOS_V_RITMO = AAB

MODULOS_H_RITMO = ABA

Os ritmos são associados a dimensões modulares específicas as quais estão, por sua vez, associadas a um módulo construtivo dimensional básico definido no projeto. Assim, a dimensão entre eixos é obtida multiplicando-se a quantidade de módulos pela dimensão do módulo dimensional básico.

MODULOS_V_QUANTIDADE_A = 12

MODULOS_V_QUANTIDADE_B = 10

MODULO_BASICO_CONSTRUCTIVO = 0.625

MODULO_BASICO_FUNCIONAL = 6Mc

Neste exemplo, o módulo funcional é representado como 6 unidades de módulo construtivo ($6 \times 0.625 = 3.75$). A definição do módulo funcional responde à necessidade de estabelecer as dimensões mínimas desejadas para os compartimentos básicos do projeto (salas, laboratórios, etc.).

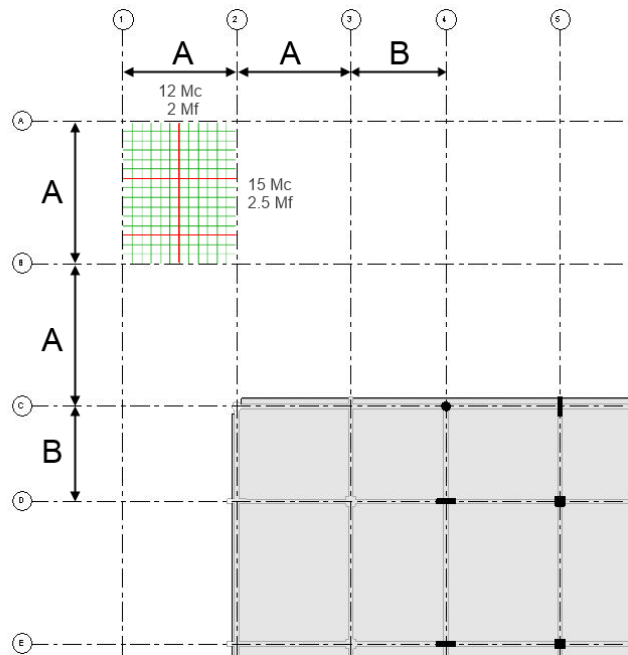


Figura 2: Divisão rítmica e modular da estrutura.

Para distribuir os elementos estruturais em altura foi estabelecida uma divisão clássica de partes específicas da edificação (Fundação, Subsolos, Térreo, Embasamento, Torre e Cobertura). Para determinar a distribuição dos elementos sobre o plano horizontal levou-se em consideração a sua posição relativa dentro da planta baixa. Foram estabelecidas três posições específicas para as fundações, colunas, vigas e lajes:

- Elemento estrutural de canto
- Elemento estrutural de perimetral
- Elemento estrutural interno

Um elemento estrutural posicionado sobre um eixo estrutural extremo é definido como perimetral. Caso esteja posicionado sobre dois eixos extremos, é definido como um elemento de canto. O algoritmo em C# utiliza uma definição “*struct*” para organizar e processar os dados durante a etapa de modelagem.

```
public struct Elemento_Estrutural
{
    public string        Setor;
    public string        Tipo;
    public string        Prefixo;
    public string        Forma;
    public int           Andares;
    public int           VariarSecao;
    public XYZ           Ponto1;
    public XYZ           Ponto2;
    public double        AreaInfluencia;
}
```

```

public double      AnguloRotacao;
public double      Altura;
public double      Largura;
public string      Posicao;
public double      Parapeito;
public double      Fator_de_offset_Y;
public ElementId   Material;
public FamilySymbol Familia;
}

```

As famílias utilizadas em cada posição são especificadas nos arquivos de dados externos, permitindo-se o uso de famílias diferenciadas. Os membros de cada tipo são criados e classificados automaticamente durante o processo algorítmico de lançamento da estrutura. Durante o processo de inserção automática, o algoritmo discrimina espacialmente qual família deve ser inserida e qual rotação deve ser aplicada de acordo à posição relativa estipulada.

```

COLUNAS_FAMILIA_C = Coluna_Circular.rfa
COLUNAS_FAMILIA_P = Coluna_Retangular.rfa
COLUNAS_FAMILIA_I = Coluna_Retangular.rfa

```

Na versão atual, o algoritmo realiza o pré-dimensionamento de colunas e vigas, utilizando fatores específicos e dimensões mínimas previstos também nos arquivos de texto.

```

VIGAS_FATOR_PREDIMENSIONAMENTO = 12
VIGAS_FATOR_ALTURA_LARGURA = 2.5

```

Na definição do *struct* também foram definidos dados específicos para assignar o material ao objeto modelado, definir a nomenclatura de tipo dentro da família; determinar a sua forma; e, finalmente, o ponto coordenado de localização do elemento. Alguns elementos, como no caso das vigas, podem ter as suas dimensões associadas às dimensões dos elementos aos quais estão relacionados. Nesses casos, o valor definido aponta para o nome do campo específico.

```

VIGAS_DIM_LARGURA_MAXIMA = COLUNAS_DIM_MINIMA

```

O lançamento de vigas foi programado para colocá-las em três posições específicas, com o valor associado de elevação quando necessário. No exemplo da figura 3, as vigas internas foram colocadas no modo normal, enquanto as vigas de canto e periféricas foram lançadas em posição semi-invertida com a definição de altura do parapeito.

VIGAS_CANTOS_POSICAO = semi-invertida:0.5

VIGAS_PERIFE_POSICAO = semi-invertida:0.5

VIGAS_INTERN_POSICAO = normal:0

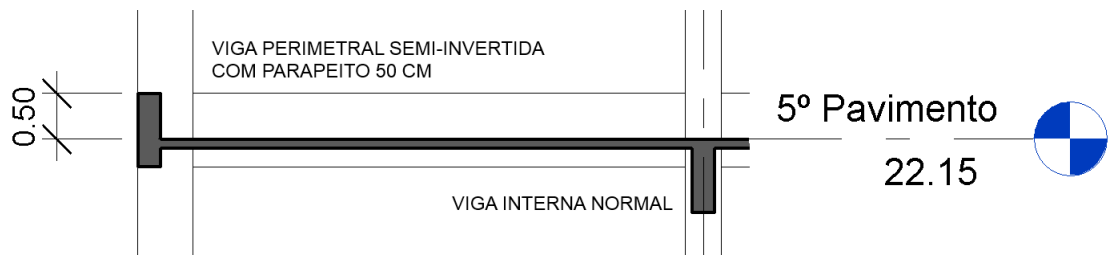


Figura 3: Posição das vigas.

5 | 0 DISTRIBUIÇÃO NOS PLANOS VERTICAIS

Foi estudada uma solução algorítmica para introduzir variação formal na torre e no embasamento de modo independente. Para introduzir variação formal, se utilizaram os cantos do contorno da edificação como elementos chave. Foi definido um algoritmo que regula a definição de cada canto através de nove posições numeradas e específicas, cujo ponto de ancoragem (0) é a interseção calculada dos dois eixos estruturais correspondentes ao canto estudado. Os nove pontos mapeados permitem que cada quina do edifício seja automaticamente definida de acordo a valores formais numéricos predefinidos pela equipe de projeto. A figura 4 destaca alguns gabaritos formais possíveis.

TORRE_CANTOS_FORMA = 45078

EMBASAMENTO_CANTOS_FORMA = 31

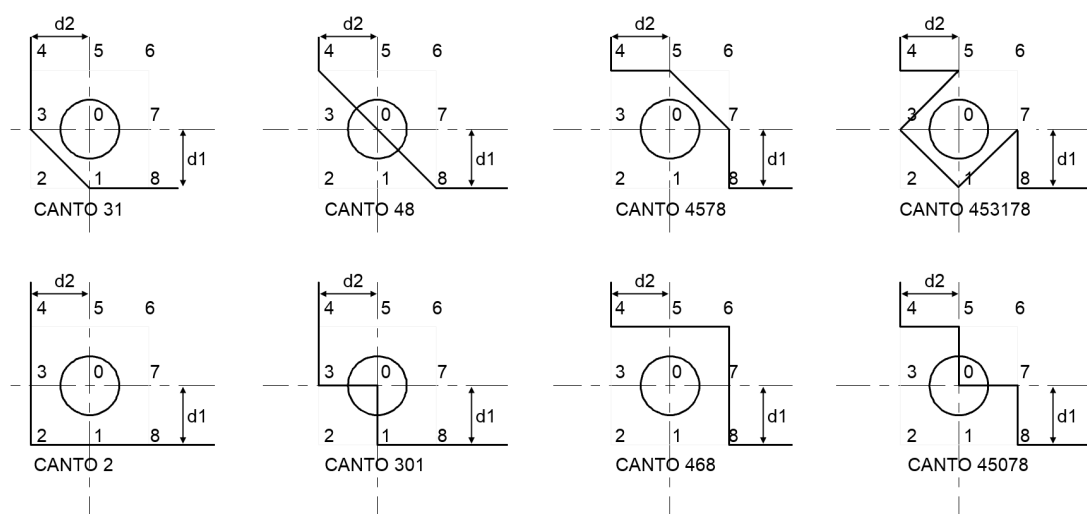


Figura 4: Soluções de contorno para os cantos do edifício.

As distâncias entre o eixo estrutural e a borda da laje ($d1$ e $d2$) permitem introduzir um movimento de inclinação vertical para cada uma das quatro fachadas de maneira independente. Os bordos podem também ser curvos ou retos.



Figura 5: Configuração da estrutura com fachadas retas.

A variabilidade formal consegue-se pelo uso diferenciado desses parâmetros que são concatenados nas diversas transformações. No momento, foram implementadas as seguintes transformações:

- Parâmetros de inclinação vertical das fachadas, tanto em sentido positivo quanto negativo pelo incremento ou decremento das distâncias $d1$ e $d2$.
- Definição de alternância vertical das transformações.
- Possibilidade de inclinar horizontalmente as quatro fachadas.
- Alteração da curvatura da fachada que pode ser côncava, convexa ou reta.

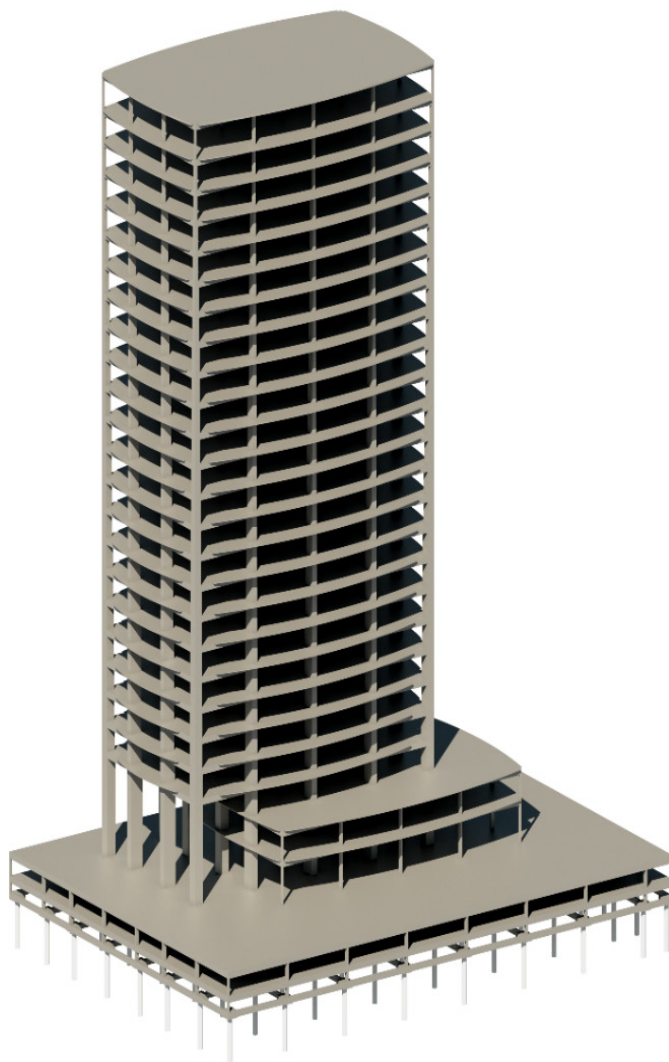


Figura 6: Configuração da estrutura com fachadas de curva convexa.

6 | 0 GERENCIAMENTO DE MATERIAIS

Outro aspecto estudado foi a definição da materialidade do edifício. Os dados referentes aos materiais utilizados são registrados no arquivo `Dados_Edificio_Materiais.txt`. Nele são distribuídos os materiais assignados para cada elemento do projeto.

```
MATERIAL_LAJES = M1  
MATERIAL_VIGAS = M1  
MATERIAL_COLUNAS = M1  
MATERIAL_FUNDACOES = M1  
MATERIAL_ESTACAS = M1
```

A lista acima é complementada relacionando outros elementos como tipos de paredes, contra pisos e forros a seus respectivos materiais. O código do material (M1 neste exemplo) é utilizado como chave do nome para acessar todas as definições especificadas. Como previsto para os outros elementos estruturais, os materiais

também foram preparados com campos específicos que permitem a incorporação dos diversos padrões de codificação que existem (Omniclass, ABNT, etc.). Embora todos possam ser preenchidos, cabe à equipe decidir quais campos serão utilizados.

MAT_M1_NOME = Concreto estrutural
MAT_M1_DESCRICAO = Descrição do material
MAT_M1_CLASSE = Concreto
MAT_M1_CUSTO = 1100:m3
MAT_M1_FABRICANTE = Nome do fabricante
MAT_M1_DADO_MASTERFORMAT = cod_Masterformat
MAT_M1_DADO_OMNICLAS = cod_Omniclass
MAT_M1_DADO_UNIFORMAT = codigo_Uniformat
MAT_M1_DADO_SINAPI = codigo_Sinapi
MAT_M1_DADO_ABNT = código_ABNT

As definições de renderização, sombreado, propriedades mecânicas e térmicas são acrescentadas nesta sequência de dados. No caso das lajes, quando compostas por diversas camadas, o algoritmo de criação encarrega-se de montá-las definindo as suas espessuras e materiais.

Laje_Tipo_1_A1 = M1:0
Laje_Tipo_1_S1 = M1:0
Laje_Tipo_1_ES = M1:0.10:Convencional
Laje_Tipo_1_S2 = M1:0
Laje_Tipo_1_A2 = M1:0

No exemplo acima, a Laje Tipo 1 possui apenas uma camada estrutural composta pelo material M1, com espessura de 10 cm e classificada como tipo convencional.

7 | A INTERFACE VUI

Kiviniemi observa que a complexidade de um modelo de formalização de especificação de requisitos de um edifício pode ser gerenciada por uma interface de usuário bem projetada (Kiviniemi, 2005:109). É, nesse sentido, que nesta experiência destaca-se a importância de relacionar a proposição formal da estrutura de dados à formalização das interfaces de usuário destinadas a gerenciar tais dados. Tenta-se manter ambos os aspectos coordenados. Um dos objetivos do trabalho é produzir observações que conduzam a interfaces que permitam minimizar a necessidade de manuseio do modelo. As interfaces direcionadas por voz podem contribuir a cumprir com esse objetivo. Embora seja uma tecnologia que teve seus inícios na década de 1950, somente em época recente o Reconhecimento de Voz (*Speech Recognition* SR) vem se tornando cada vez mais presente nos dispositivos de comunicação utilizados.

A tecnologia admite dois modos de uso: por ditado, o que exige a criação de um banco de dados no qual ficam registrados os perfis sonoros do timbre de voz dos usuários; ou, o reconhecimento dirigido por gramáticas previamente definidas, o que exige criar e registrar em arquivos específicos um léxico bem estruturado. A presente proposta concentra-se no reconhecimento dirigido por gramáticas. O projeto da estrutura gramatical deve conter três elementos básicos:

- Léxico de entrada reconhecido pelo mecanismo SR;
- As regras das combinações lexicais;
- As saídas que serão repassadas para as aplicações.

As interfaces de voz permitem programar definições textuais que serão interpretadas pelo mecanismo de reconhecimento. Cada regra programada deve ter asignado um nome e deve conter registradas todas as locuções que ao serem vocalizadas serão reconhecidas.

```
<rule id="Nome da regra">
<item>
  <one-of>
    <item>Locução 1</item>
    <item>Locução 2</item>
  </one-of>
</item>
</rule>
```

Como diversas locuções podem ser adicionadas a uma regra, é possível executar um comando realizando a solicitação falada de várias maneiras diferentes, extraindo uma ordem através de uma saída definida com <tag>out = "ordem"</tag>. As regras e as saídas podem ser recombinadas por concatenação para formar um domínio lexical específico de modelagem e gerenciamento do projeto. Portanto, as definições semânticas estão intimamente relacionadas tanto à estrutura de dados definida e utilizada pelo algoritmo executor, como às maneiras em que os usuários se referirão conceitualmente aos elementos construtivos ou às diversas situações e componentes da edificação. A definição de um canto chanfrado, segundo a estrutura de dados estudada, pode ser estabelecida pela seguinte regra.

```
<rule id=" forma do canto ">
<item>
  <one-of>
    <item> Chanfro externo</item>
```

```

    <item> Chanfrado exterior</item>
    <item> Chanfre por fora</item>
    <item> Chanfrar por fora</item>
    ....
  </one-of>
</item> <tag> out = "31" </tag>
</item>
</rule>

```

O valor de saída desta requisição (31) é referente a um dos tipos de cantos estudados.

```
TORRE_CANTOS_FORMA = 31
```

A técnica de aplicar comandos falados foi estudada numa pesquisa anterior. Nessa oportunidade, foi programado um aplicativo de modelagem em ambiente Revit. O aplicativo contém um léxico de comandos que permite executar as operações de modelagem acionadas pela requisição vocal do usuário. Experimentando com o sistema chegou-se à conclusão de que esse tipo de interface pode ser eficiente quando utilizada para ativar rapidamente operações de configuração geral de ambiente de trabalho (seleção de unidades, controle de zoom, seleção de tipos de sombreado, definição horária para estudos solares, etc.). Uma vantagem que a interface por voz proporciona é a naturalidade das solicitações, permitindo que o usuário tenha cada vez menos necessidade de memorizar a localização dos elementos de acionamento da interface, como botões, menus ou quadros, presentes nas interfaces gráficas (GUI). No entanto, verificou-se que ao ser utilizada para executar operações específicas de traçado, na interface por voz existe um problema a ser superado: a interferência do impulso gestual presente nessas operações, uma vez que a ação de desenhar ou modelar é uma questão de interação de ordem gestual. Daí a necessidade de se definir um domínio semântico mais específico e consistente, que se caracterize por ser sistemático, mas que ao mesmo tempo não se afaste da linguagem natural, visando a integração das definições construtivas e formais numa semântica de dados rica e facilmente vocalizável. Busca-se ampliar o uso deste tipo de interface para além das operações de configuração geral, facilitando também as operações de criação e edição do modelo. A hipótese deste trabalho assume que utilizando um modelo organizado dentro de um domínio estruturado de informações formais, bem delimitado, seja possível tornar mais eficiente a solicitação falada de elementos construtivos em modelos complexos, evitando-se a necessidade de manipular os objetos através do toque. Em outras palavras, aumentar o aspecto puramente intelectual da tarefa de projetar, diminuindo os aspectos sensitivos. Visa-se, como objetivo secundário, reduzir a quantidade de elementos das interfaces gráficas, com a intenção de minimizar esforços cognitivos desnecessários associados à memorização da posição desses

elementos de interface, dando mais tempo para a reflexão sobre os aspectos do projeto.

- *Selecionar pilares da fachada Norte.*
- *Apagar colunas internas do primeiro pavimento.*
- *Informar volume de concreto do projeto.*
- *Apagar as colunas internas do primeiro pavimento.*
- *Cambiar coluna B5 por coluna tipo X.*

As declarações acima podem ser definidas no sistema de comandos de voz e servem para ilustrar o tipo de requisições e interações faladas que podem ser disponibilizadas para os projetistas.

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrutura de dados testada na experiência não pretende ser um substitutivo aos tradicionais modelos de dados BIM, sejam estes proprietários ou neutros como o IFC. Ela está sendo concebida para funcionar como uma camada adicional de dados, paralela e complementar a esses modelos de informação. A formalização proposta para o lançamento automático da estrutura, permitiu obter um gerenciamento ordenado dos elementos incorporados ao projeto. Embora o método apresentado possa ser utilizado para testar diversas hipóteses formais para um projeto, o seu domínio de busca combinatória ainda é restrito a prédios de planta compacta. O leque de possibilidades formais alcançado limita-se às combinações permitidas pelo algoritmo, que pode ser entendido como um algoritmo determinista. O método proposto pode ser integrado no gerenciamento do projeto em etapas avançadas, quando as mudanças de volumetria ou de distribuição de layout passam a ser menos radicais, tendo o projeto estabilizado numa forma mais ou menos definitiva. Os arquivos externos contendo as definições formais adotadas servem de memória documental de consulta do projeto e verificação do modelo. O conjunto formado pelo par “dado – algoritmo” torna-se o sustento que permite criar e reformular automaticamente o modelo virtual do projeto de maneira precisa e consistente. Resta ainda um longo caminho a percorrer para uma formalização completa. Os próximos passos incluem consolidar a formalização geral da estrutura agregando-lhe novas definições, como por exemplo a incorporação dos dados de carga da estrutura, visando a sua exportação para um sistema de análise e comportamento estrutural. A pesquisa pretende avançar em outras frentes, que vão desde a incorporação de automatizações adicionais que ampliem as possibilidades combinatórias de organização dos elementos estruturais, assim como a incorporação de novos elementos arquitetônicos. Paralelo ao aprimoramento da versão atual do aplicativo, será iniciada uma próxima etapa na qual se estudará a incorporação

dos elementos de fechamento das fachadas articulando-os com a estrutura. Uma consideração importante é que a automatização apresentada neste trabalho não é fechada em si mesma, pois permite que os usuários possam realizar alterações da estrutura. Para garantir a consistência dos dados, estão sendo implementadas funções para manter sincronizadas as alterações do modelo com os arquivos de dados externos.

REFERÊNCIAS

- Araújo P. S. M. S. (2014). **Contribuição do BIM no processo de projeto de arquitetura. Uma aplicação ao projeto de biotérios.** 2014. Tese de doutorado. Universidade Federal Fluminense. Niterói.
- Ilhan B., Yaman H. (2015). **IFC-Based Sustainable Construction: BIM and Green Building Integration** Proc. 32nd CIB W78 Conference 2015. Eindhoven, Netherlands.
- Kiviniemi, A. (2005). Requirements management interface to building product models.** CIFE Technical Report #161. Stanford University.
- Krieger J. (2013, Apr). **My BIM journey. 6 lessons from a BIM/VDC expert.** Abril, 2013. *Building Design+Construction*. Illinois, USA.
- Menegotto, J.L. (2015). **A Framework for Speech-Oriented CAD and BIM Systems.** In G. Celani, D. M. Sperling, J. M. S. Franco (Eds.), *Computer-Aided Architectural Design Futures. The Next City - New Technologies and the Future of the Built Environment* (pp. 329-347). Springer Berlin Heidelberg.
- Oxman, R. (2006). **Theory and design in the first digital age.** *Design Studies*, Vol 27, N° 3.
- Oxman, R., Oxman, R. (2010, Jul.). **The new structuralism: design, engineering and architectural technologies.** *AD* Vol. 80, I. 4. (pp. 15-23).
- Venugopal M., Eastman C.M., Sacks R., Teizer J. (2012). **Semantics of model views for information exchanges using the industry foundation class schema.** In *Advanced Engineering Informatics* Vol. 26 I. 2, (pp. 411- 428).
- Voice Browser Working Group: **Speech Recognition Grammar Specification Version 1.0 W3C.** Retrieved from: <http://www.w3.org/TR/speech-grammar>

HABITAÇÃO PARA TODOS: UMA APLICAÇÃO DA GRAMÁTICA DA FORMA E SINTAXE ESPACIAL PARA ANÁLISE DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Elton Cristovão da Silva Lima

UFPE, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Recife – PE

Leticia Teixeira Mendes

UFPE, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Recife – PE

Cristiana Maria Sobral Griz

UFPE, Departamento de Arquitetura e Urbanismo
Recife – PE

RESUMO: A partir de um pensamento estruturalista, foi desenvolvida uma metodologia de análise de projetos de habitação de interesse social para geração de parâmetros que orientem novas soluções projetuais. Neste caso, a análise é feita com as soluções apresentadas do concurso “Habitação para todos”, promovido pelo CDHU/IAB e realizado em março de 2010, no Brasil. O trabalho analisa os projetos vencedores de algumas das categorias da competição – casas térreas, escalonadas e assobradadas. Para esta análise, duas linhas teórico-metodológicas foram usadas: a Gramática da Forma e a Teoria da Lógica Social do Espaço. Para codificar e identificar os princípios e regras por trás dos projetos de habitações sociais no contexto brasileiro, foi desenvolvida uma gramática analítica. Esta foi testada para gerar novas soluções projetuais

na mesma linguagem dos projetos premiados em primeiro e segundo lugares. Já a Sintaxe Espacial foi usada como uma ferramenta para avaliar se as novas soluções de projeto geradas pela gramática estariam realmente na mesma linguagem dos projetos vencedores. Neste sentido, é possível, por um lado, usar essas regras como parte de uma metodologia para analisar a qualidade do espaço em habitações sociais e por outro, entender como algumas características da sociedade contemporânea podem redefinir seu modo de viver, e como esses atributos têm um impacto nos padrões espaciais de habitação. Dessa forma a discussão proposta no artigo permite analisar alguns padrões e arranjos espaciais comuns no processo projetual, avaliar a qualidade dos espaços criados a partir dessas composições e usar esses estudos para desenvolver uma metodologia projetual.

PALAVRAS-CHAVE: Habitação de interesse social, Gramática da Forma, Sintaxe Espacial, Metodologia de projeto.

ABSTRACT: From a structuralist thought, a methodology was developed for the analysis of social housing projects to generate parameters that guide new design solutions. In this case, the analyzes are made the solutions presented in the contest “Housing for everybody”, promoted by the CDHU/IAB and held in March 2010

in Brazil. The work analyses the winning projects of some of the categories of the competition – ground, terrace and two floors houses. For this analysis, two theoretical-methodological lines were used: Shape Grammar and Space Social Logic Theory. To codify and identify the principles and rules behind social housing projects in Brazilian context, and analytical grammar was developed. This grammar was tested to generate new design solutions in the same language as the projects that received the first and second prize. The Space Syntax method is used, then, as a tool to evaluate if these news design solutions are really in the same language as the winners' projects of the competition. In this sense, is possible, on the other hand, to understand how some features of contemporary society may reset their way of living, and how these attributes have an impact of the spatial patterns of housing. Therefore, the discussion proposed in this paper allowed analyze some patterns and common spatial arrangements solutions in design process, to evaluate the quality of the spaces created from these compositions and use these studies to develop a design methodology.

KEYWORDS: Low-income housing, Shape Grammar, Space Syntax, Design methodology.

1 | INTRODUÇÃO

O problema da habitação no Brasil foi acentuado a partir da segunda metade do século XX devido à explosão territorial das cidades e a deterioração das condições urbanas e sociais. A intensificação da problemática habitacional brasileira tornou inadiável o debate sobre a necessidade de novas soluções para a habitação de interesse social (HIS), com foco no aumento da qualidade a custos acessíveis.

O déficit habitacional brasileiro é estimado, em 2008, em 5,546 milhões de domicílios dos quais 83,5% são localizados no âmbito urbano, segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2011). O programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi criado em março de 2009 como uma das iniciativas do governo brasileiro para suprir a busca por habitações, estimular a construção civil, gerar empregos e combater a crise econômica. Apesar de amplamente difundido no país inteiro, o PMCMV apresenta diversos problemas como a padronização e não atendimento às necessidades dos moradores, não resolvendo por completo a demanda por HIS de qualidade no Brasil.

Diante dessa realidade, é possível perceber que a produção de HIS nacional revela um vínculo à lógica modernista da padronização das tipologias, definida para o homem “médio” corbusiano, determinando, assim, a forma de projetar e construir moradias do século XX aos dias atuais. Os arquitetos da era industrial se defrontavam com o problema de responder às exigências das massas, composta por usuários diferentes, com necessidades distintas. No entanto, a estratégia modernista para essa questão, foi utilizar um modelo “ideal” ou “médio” de usuário como base para projetar de eletrodomésticos a habitações. Assim, uma das vantagens proclamadas pela padronização e repetição indefinidamente referia-se a economia de tempo e trabalho intelectual, uma vez que projetar todas as possibilidades individualmente, em

resposta às diferenças reais dos usuários, demandava tempo e maior orçamento para desenvolvimento e execução dos projetos (MITCHELL, 2007).

O concurso “Habitação para todos - Concurso Público Nacional de Projeto de Arquitetura de Novas Tipologias para Habitação de Interesse Social Sustentáveis” foi lançado em março de 2010 pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo – CDHU e organizado pelo Instituto de Arquitetos do Brasil – IAB, Departamento de São Paulo. O concurso teve como objetivo apresentar novas soluções para a problemática habitacional brasileira, buscando o aumento da qualidade dos empreendimentos de Habitação de Interesse Social no Brasil. O concurso teve como objetivos definidos pelo edital e pelo Termo de Referência desenvolvidos pelo CDHU:

“No momento está criada uma nova oportunidade tanto para a sociedade, quanto para a arquitetura nacional, quando é chegada a hora, não já sem tempo, de se criar, a partir de novas concepções de profissionais do mercado, padrões tipológicos com vistas a enriquecer acervo técnico desta Companhia, para que assim a empresa possa diversificar seu acervo de projetos e contribuir para a construção de uma cidade mais humana e múltipla na sua forma e conteúdo urbanos” CDHU (2010).

Os critérios utilizados para avaliação dos projetos, conforme divulgado no site do IAB-SP (IAB, 2010), foram a implantação no terreno, considerando morfologia, orientação geográfica e clima; programa de necessidades, atendendo às áreas necessárias aos diversos ambientes e às volumetrias recomendáveis; cumprimento à legislação de edificações vigente na cidade de São Paulo; respeito à legislação geral que dispõe sobre as facilidades para as pessoas com deficiências físicas diversas; sistema estrutural; sistemas de instalações prediais e especiais; sistema construtivo; entrosamento entre os sistemas e elementos técnicos do conjunto arquitetônico; critério e lógica na escolha das especificações gerais; materiais de acabamento efetivamente necessários e justificáveis; cuidados de projeto contra incêndio e facilitação de fuga em caso de sinistro; economicidade e exequibilidade; sistemas naturais de ventilação, de iluminação, de redução de carga térmica e de proteção acústica; sistemas artificiais de iluminação; harmonia e proporção do conjunto arquitetônico; contribuição à tecnologia, à sustentabilidade e à ecologia.

As tipologias habitacionais foram organizadas abrangendo seis categorias: “Casas Térreas”, “Casas Escalonadas”, “Casas Assobradadas”, “Edifícios de Três Pavimentos”, “Edifícios de Quatro Pavimentos” e “Edifícios de Seis e Sete Pavimentos”. Sendo aqui analisados três exemplos de cada uma das três primeiras tipologias. (Figura 1).

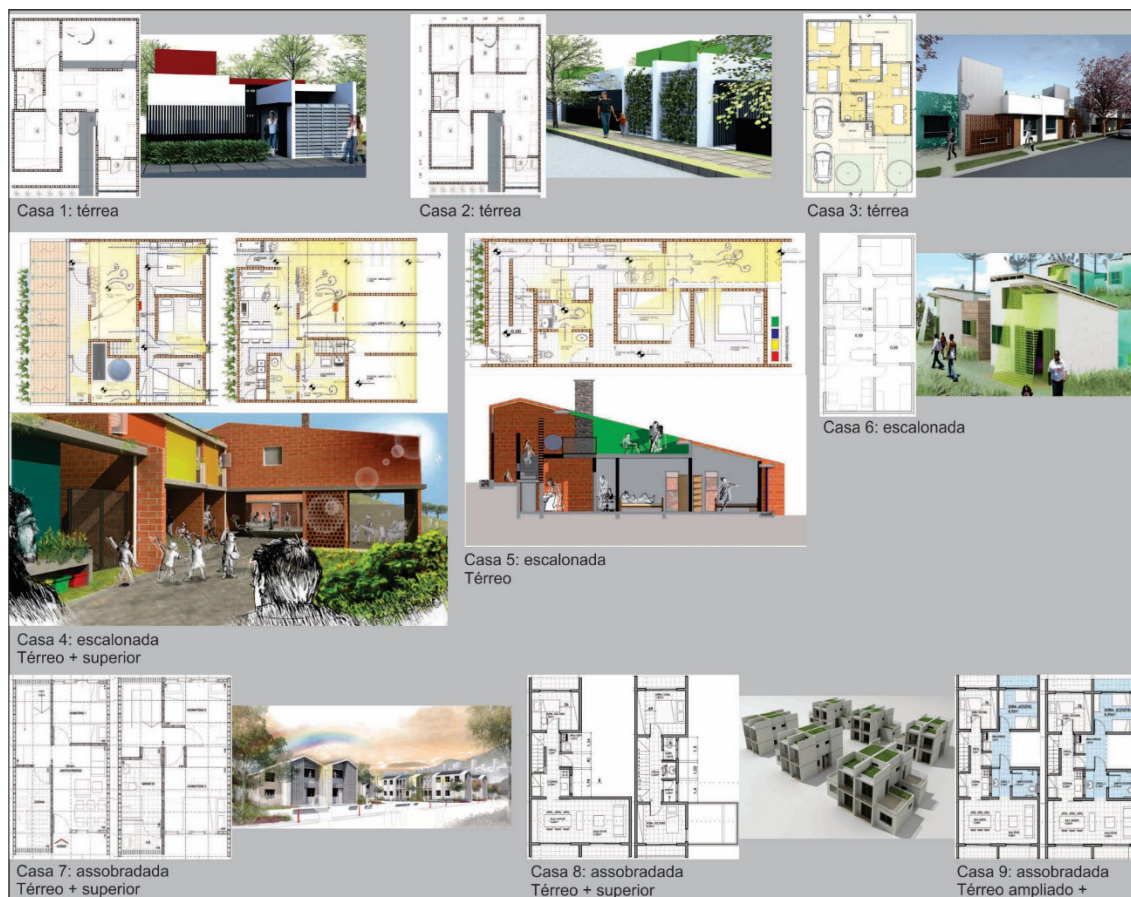


Figura 1 – Casas que compõem o corpus da pesquisa.

Fonte: CDHU, 2010.

Os projetos premiados como 1º e 2º colocados em cada uma das categorias (as categorias de ‘Edifícios de Três pavimentos’, ‘Edifícios de Quatro e Cinco Pavimentos’ e ‘Edifícios de Seis e Sete Pavimentos’ não foram analisadas), representam, em tese, boas soluções projetuais para a HIS, constituindo assim um rico objeto de estudo para o desenvolvimento de melhores soluções projetuais para HIS brasileira. Dessa forma, foi desenvolvida uma Gramática da Forma Analítica, utilizando como corpus.

O objetivo da pesquisa é desenvolver uma metodologia de análise de projetos de HIS para geração de parâmetros que orientem novas soluções projetuais. Para tanto, as teorias da Gramática da Forma e da lógica social do espaço foram usadas como referenciais teóricos.

2 | FUNDAMENTAÇÃO

A Gramática da Forma (GF), desenvolvida no início da década de 1970 por George Stiny e James Gips, consiste em um sistema de geração de formas baseado em regras tendo sua origem na gramática generativa do linguista Noam Chomsky (1957) e no sistema de produção do matemático Emil Post (1943) (CELANI et al., 2006). A primeira etapa para o desenvolvimento de uma GF consiste em definir elementos bidimensionais ou tridimensionais que constituem um conjunto finito de formas primitivas denominado

“vocabulário de formas”. (Figura 2 a). Após a composição do vocabulário de formas, são definidas as relações espaciais (Figura 2 b) entre essas formas de acordo com as necessidades.

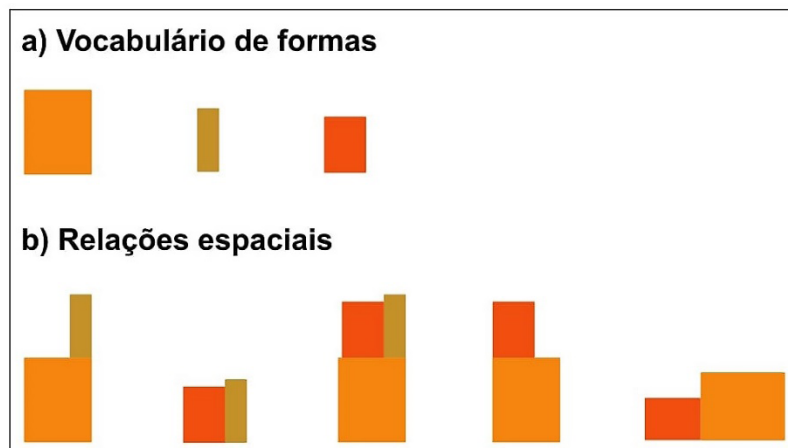


Figura 2 – Exemplos de vocabulário de formas e relações espaciais utilizados para gerar habitações customizadas.

Fonte: autor.

Em seguida, são criadas regras do tipo “A --> B” (Figura 3), ou seja, a regra é composta por uma forma do lado esquerdo, a forma que deve ser identificada (forma inicial), e uma relação espacial do lado direito da regra, que deve substituir a forma inicial (a forma da direita). Entre os dois elementos, o símbolo “seta” define a relação espacial: ao encontrar “A”, substitua por “B”.

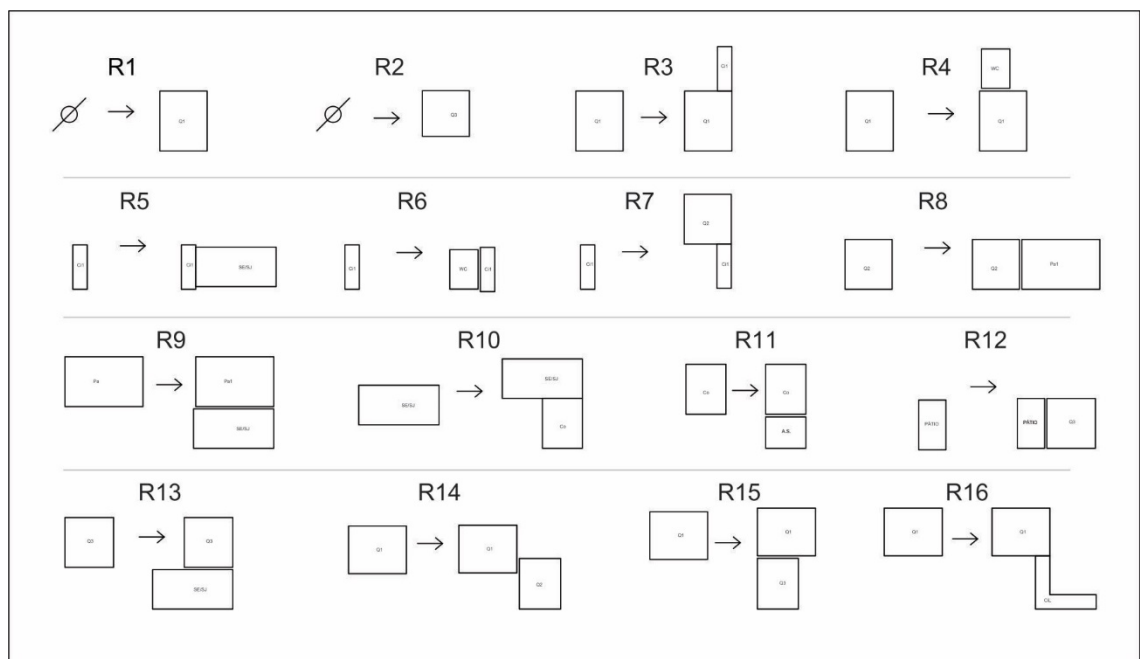


Figura 3 – Exemplos de regras utilizadas para gerar habitações customizadas.

Fonte: autor.

Dessa forma, a aplicação de uma regra ocorre em duas etapas: primeiro, identifica-se uma forma idêntica a forma do lado esquerdo da regra que se deseja aplicar; em seguida, substitui-se essa forma inicial pela forma presente do lado direito da regra (Figura 4). Esse processo é sistematicamente repetido para cada nova regra que se deseja aplicar, gerando as derivações da GF (CELANI et al., 2006).

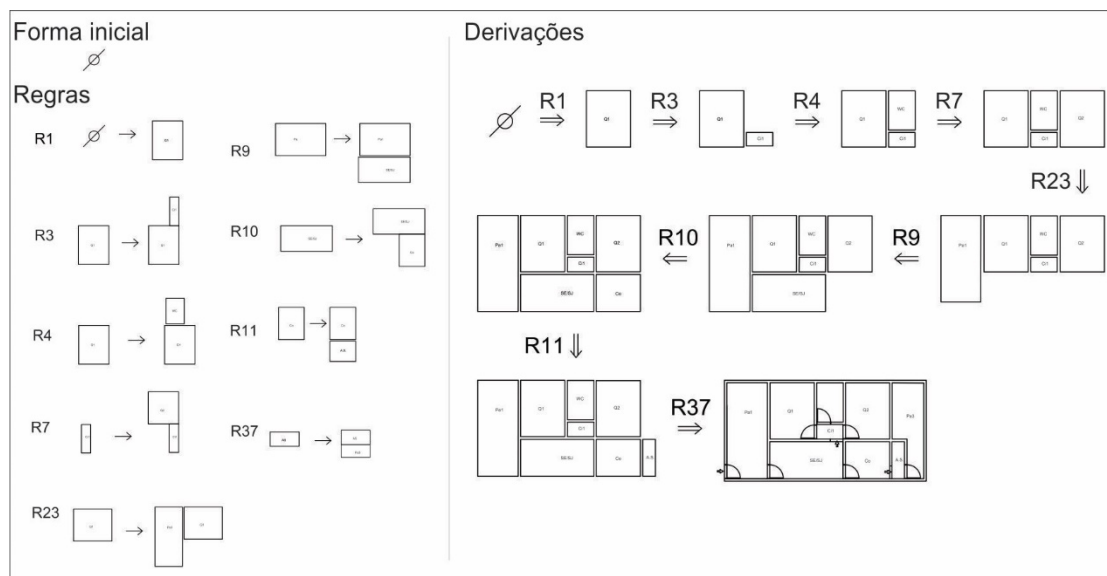


Figura 4 – Gramática da forma – forma inicial, regras e uma das derivações desta pesquisa.

Fonte: autor.

O sistema é constituído principalmente por operações de translação, rotação, espelhamento e roto-translação. Além disso, permite adicionar e remover formas e aplicar a transformação escalar, para que uma mesma regra possa ser aplicada a figuras semelhantes, porém de diferentes tamanhos. (CELANI et al., 2006).

A teoria da lógica social do espaço (TLSE) foi desenvolvida por Bill Hillier na década de 1970 e foi editado juntamente com Julienne Hanson no livro *The Social Logic of Space* (HILLIER; HANSON, 1984). Essa teoria mostra que a organização social apresenta conteúdo espacial e vice-versa, e nessa organização espacial é possível encontrar padrões que determinam uma configuração - estrutura espacial da planta notada através de atributos relacionais. A partir dessa configuração é possível compreender o impacto da mesma no comportamento humano e são geradas condições de acessibilidade que dão origem a uma diferenciação espacial hierarquizada.

Hillier & Hanson (1984) enfatizam que as descrições configuracionais lidam com as maneiras pelas quais espaços inter-relacionam-se para construir padrões de uso, movimento e copresença. A sintaxe é uma das maneiras que se pode referir à TLSE e diz respeito aos métodos de análise descritos nessa teoria.

Baseado nos conceitos da teoria, Holanda (1997) argumenta que a semântica da arquitetura - o que ela significa - já estaria, em grande medida contida em sua sintaxe que é sua própria configuração.

3 | METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido utilizando a gramática da forma como método de análise do corpus (projetos vencedores do concurso) e a sintaxe espacial como método de avaliação tanto do corpus analisado, quanto os gerados pela gramática.

A Gramática da Forma analítica foi desenvolvida para reconhecer e inferir as regras geradoras de cada um dos projetos premiados no concurso, além de gerar, de forma original, novas soluções projetuais (Figura 5) que tenham a mesma linguagem das casas premiadas no concurso, uma vez que são geradas a partir das regras inferidas. Já a teoria da lógica social do espaço é utilizada com o objetivo de avaliar e comprovar se essas novas soluções apresentadas estão de fato na mesma linguagem dos projetos vencedores.

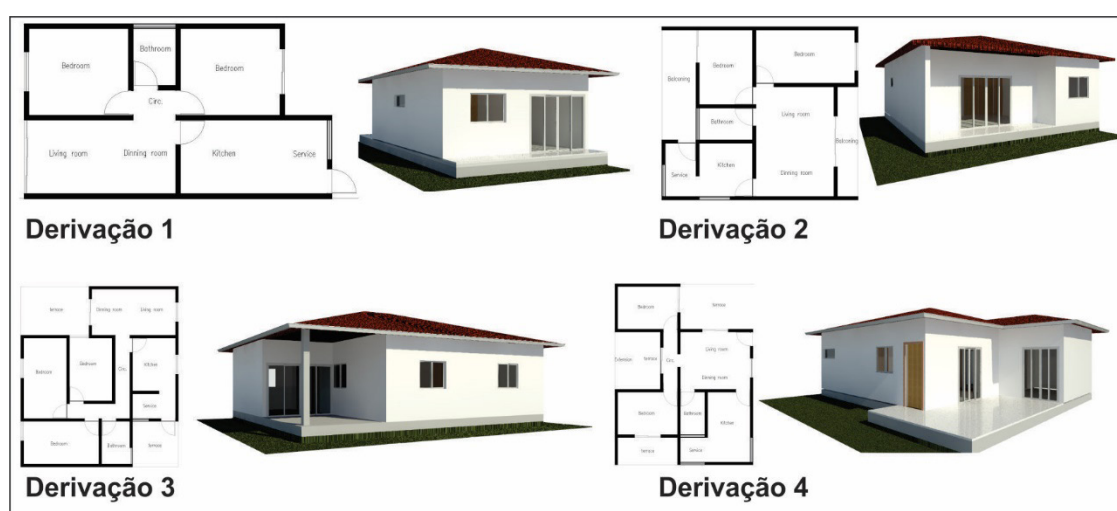


Figura 5 – 4 projetos criados a partir da gramática gerada.

Fonte: autor.

Com as plantas dos projetos vencedores e as geradas, foram confeccionados os mapas convexos. Estes apresentam a decomposição do sistema de espaços abertos da área em unidades bidimensionais (VARGAS, 2006) e são instrumentos que permitem quantificar e representar muitas características do sistema espacial (GRIZ, 2012).

Com base nestes mapas e por meio do programa *Jass*, foram desenhados os grafos e calculadas as medidas de integração expressas pelo *Real Relative Asymmetry* (RRA), e os valores de *Control Value* (CV) que foram importantes para inferir o quão controláveis são os espaços.

Os grafos (Figura 7), criados a partir da distribuição de rótulos sobre os espaços convexos de mesmo setor socioespacial e ligados de acordo com o fluxo e conexão de cada ambiente, determinados pela setorização doméstica moderna baseada em Amorim (1997; 1999; apud GRIZ, 2012) que são: espaços sociais (atendem às relações entre habitantes e visitantes), íntimos (proporcionam privacidade aos habitantes), e

de serviço (abrigam atividades de manutenção doméstica, além do espaço mediador entre setores).

Por fim, para melhor analisar a relação entre organização espacial doméstica e seus significados sociais foram observados e comparados os genótipos de desigualdade a partir das inequações formadas a fim de identificar padrões.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Feita a análise de acessibilidade, notou-se que em 3 das 4 derivações (75%), os espaços mais integrados são espaços que pertencem ao setor social, e 1 (25%) dos casos é uma circulação que aqui é considerada um espaço mediador entre setores. Todavia, em 100% dos casos são ambientes de livre circulação. Enquanto os espaços mais segregados, a própria área de serviço se mostra como 1 dos resultados obtidos (25%) e outro foi um pátio da derivação 2 que é um espaço ainda mais recluso por seu acesso ser feito exclusivamente pela área de serviço, que é um dos espaços mais segregados de uma casa, como veremos mais adiante.

Fazendo-se uma análise quanto à visibilidade, e comparando-a com a análise feita quanto à acessibilidade, nota-se um certo grau de diferença. Essa diferença faz com que o *depth* - medida que determina a profundidade dos espaços nas casas – gere grafos mais compactos para visibilidade do que para acessibilidade em 100% dos casos.

Essa diferença nas análises de acessibilidade e visibilidade existe porque na maioria das vezes o campo de visão abrange facilmente vários espaços – compreende a área que uma pessoa é capaz de captar estímulos visuais sem mover a cabeça, ou seja, é a área abrangida pela visão (LEME, 2003), enquanto para ter acesso a certos locais é preciso ultrapassar obstáculos e passar por outros cômodos.

Portanto, considerando-se que a visibilidade de determinado local, faz com que ele tenha um controle maior, pode-se relacionar com os dados analíticos do *Control Value* que determinam o controle dos espaços. Espaços com CV maior que 1 são considerados espaços de controle forte, enquanto os menores que 1 são espaços de controle fraco (T. J. FERGUSON, 1996). Ou seja, quanto maior, mais controlável é o ambiente. Assim seria sensato dizer que os espaços mais controlados fossem, também, os mais integrados (menor RRA = maior CV). Entretanto isso não é uma regra, tendo em vista que o controle é uma medida local e que leva em consideração apenas os ambientes adjacentes, enquanto a medida de integração é uma medida total do conjunto; tendo em mente as relações que determinado espaço possui com os demais no sistema (T. J. FERGUSON, 1996). Deste modo, confirma-se essas diferenças nas análises feitas, em que na de acessibilidade apenas 50% dos dados coincidiram enquanto na de visibilidade foram 75%.

Analisando-se o CV, verifica-se que assim como os espaços mais integrados, os espaços mais controlados são também espaços do setor social e de circulação, sendo

esta última responsável por 75% dos resultados.

Depois de toda a análise das casas geradas pela gramática, também foram analisadas as 9 amostras dos projetos vencedores. Vale ressaltar que embora as plantas das casas derivadas sejam diferentes, os resultados obtidos foram similares entre si e aos projetos premiados.

Na análise de acessibilidade os ambientes mais integrados são ambientes que tem uma “subfunção” de circulação, sendo a própria circulação (44,45% das casas) o espaço mais integrado nas amostras analisadas. Os demais espaços com o menor RRA são justamente os que mais se conectam a outros cômodos (jantar, estar e copa/cozinha). Sendo em uma casa (11,12%) o ambiente externo o mais integrado. Em relação ao espaço mais segregado, verificou-se que 28,58% são ambientes de serviço, resultado igual ao que se refere aos ambientes íntimos, e 35,71% se refere ao exterior. 7,14% foi um ambiente do setor social. Percebe-se que são na maioria dos casos, ambientes restritos (varanda do quarto por exemplo). São locais que necessitam passar por outros cômodos para chegar até eles e que nem todos que acessam a casa, teriam acesso a estes.

Comparando as análises de visibilidade e acessibilidade, também são marcantes quanto ao *Control Value*, tendo em vista que apenas 2 casas (22,3%) coincidiram os dados (casas 3 e7) -menor RRA e maior CV- enquanto na análise de visibilidade 6 casas (66,7%) coincidiram (casas 1,2,3,4,5 e 6). Isso também ocorreu nas derivações anteriormente analisadas, quando na de acessibilidade coincidiram 50% e na de visibilidade, 75%. Em todo caso, aqui foi verificado que os espaços mais controlados nas duas análises, em sua maioria, foram espaços com função de circulação (88,89%); sendo a própria circulação o espaço mais controlado acessivelmente em 66,67% das casas e visivelmente em 55,56%.

Os dados também foram analisados por meio de inequações (Figura 6) feitos com valores de integração decrescentes -por acessibilidade- dos setores: social (So), íntimo (I) e serviço (Se); e dos espaços convexos que abrigam atividades domésticas nucleares: (Estar-E), comer (Jantar-J), repousar/dormir (Quarto-Q) e cozinhar (Cozinha-C) ou (Copa/Cozinha-CC) quando a sala de jantar está integrada à cozinha.

Inequações Setoriais				Inequações dos Espaços Domésticos Nucleares			
Projetos Originais		Derivações		Projetos Originais		Derivações	
1	I > Se > So	1	I > Se > So	1	Q > C > E > J	1	Q > C > E > J
2	I > Se > So	2	Se > I > So	2	Q > C > E > J	2	Q > C > J > E
3	Se > I > So	3	Se > I > So	3	Q > E > C/C	3	C > Q > J > E
4	I > Se > So	4	Se > I > So	4	Q > C > E > J	4	C > Q > E > J
5	Se > I > So			5	C > Q > J > E		
6	I > Se > So			6	Q > E > C/C		
7	Se > I > So			7	Q = E > C > J		
8	I > So > Se			8	E > J > Q > C		
9	I > So > Se			9	Q > E > J > C		

Figura 6 – Inequações geradas a partir dos valores de integração. As cores determinam a frequência de cada inequação.

Fonte: autor.

Na busca por padrões entre as casas, analisando as inequações setoriais, eles são bem perceptíveis no que diz respeito ao isolamento do setor íntimo e de serviço. O padrão genotípico para acessibilidade é Se>I>So em 6 casos (46,15%) e I >Se>So em 5 (38,46%).

Em 53,85% das amostras, o setor íntimo é visto como sendo o mais isolado, por isso pode-se notar que são espaços que os habitantes prezam por maior privacidade e individualidade se comparado a outros ambientes. Os quartos são cômodos que guardam a intimidade dos seus usuários, por isso são mais isolados e possuem uma distância topológica maior. Já em 46,15% dos casos o setor serviço é mais isolado, e por isso infere-se que os habitantes segregam as atividades de manutenção domésticas das atividades sociais de interação tanto entre habitantes e visitantes quanto entre os próprios habitantes. Em 84,62% das casas, a inequação coloca o setor social como o mais integrado. Este setor inclui ambientes que são comuns à habitantes e visitantes, entre eles, o jantar e o estar, que são espaços geralmente são os que mais as pessoas convivem e interagem numa casa, principalmente quando o ambiente comporta as funções de receber visitas e assistir TV.

Em contrapartida ao que se percebe nas inequações setoriais, quanto às atividades domésticas nucleares, não foi possível encontrar um padrão entre as amostras. As casas são bem distintas uma das outras quanto à integração dos espaços funcionais, no entanto ainda pode-se perceber que o quarto é o ambiente mais segregado em 9 casos (69,23%) e quanto ao ambiente mais integrado houve grande variação, sendo o jantar o mais frequente em 6 casos (46,15%). Isso porque muitas vezes, além da função principal – comer – que reúne tanto habitantes quanto visitantes, também é agregada a função de espaço mediador do movimento (AMORIM, 1999; In GRIZ, 2012) para os demais cômodos da habitação. No entanto, de modo geral o padrão mais encontrado foi o que corresponde à inequação Q>C>E>J em 4 casos (30,77%).

Além das inequações, a configuração espacial foi também estudada graficamente por meio dos grafos justificados setoriais (Figura 7). Sendo possível verificar que em

11 casos (84,62%) há a possibilidade de ter acesso à casa através do setor social, e topologicamente, o setor íntimo é o mais distante em 84,62% das casas.

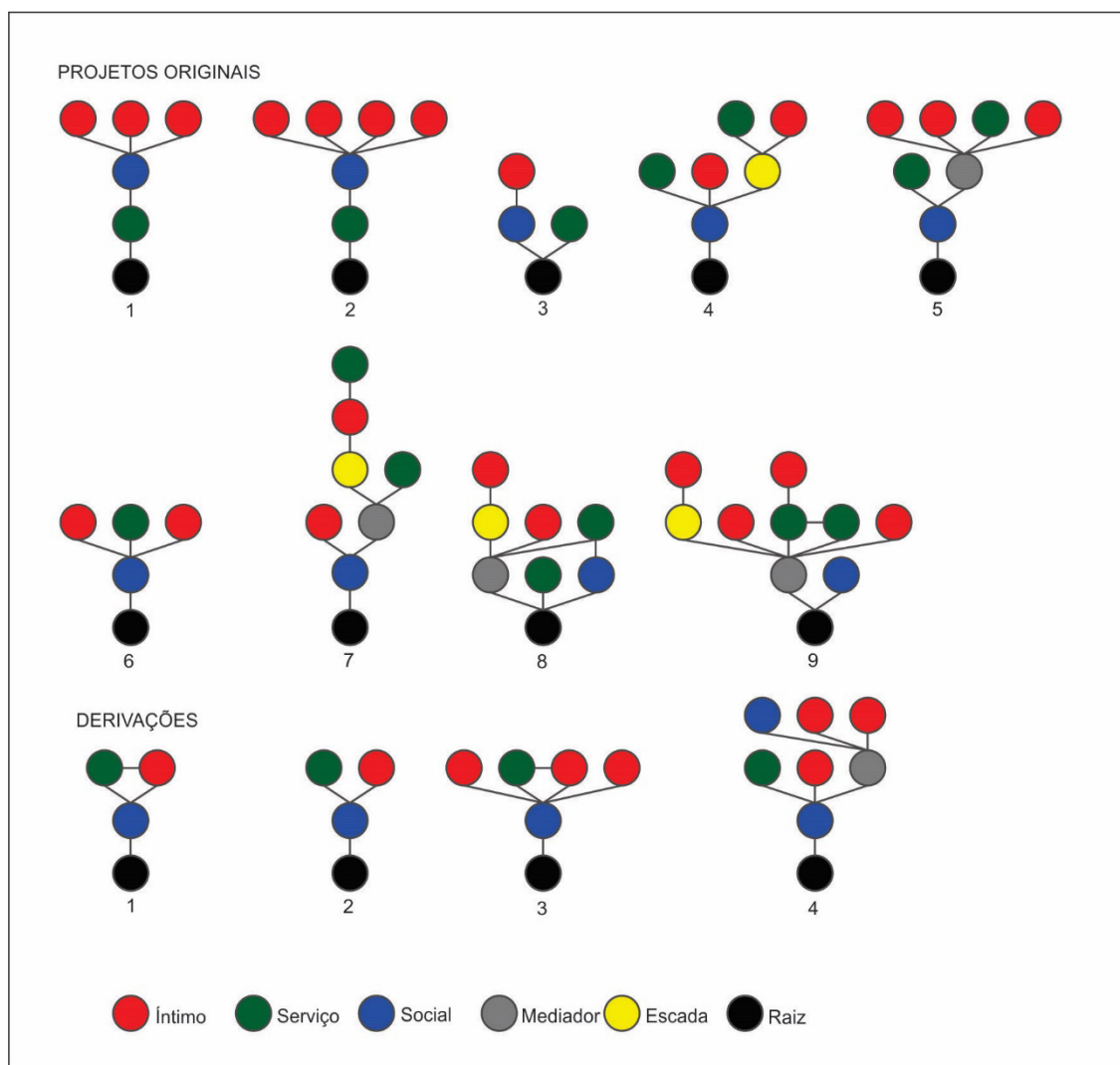


Figura 7 – Grafos setoriais gerados através das casas estudadas. Os números dos projetos originais correspondem às casas da figura 1, e os números das derivações correspondem às casas da figura 5.

Fonte: autor.

Ao se observar a figura acima, constata-se que também não há um padrão entre os grafos e que na maioria dos casos os setores não são bem distribuídos o que gera grafos com vários rótulos do mesmo setor espalhados e com maior distância topológica.

É possível constatar tal argumento quando se compara o grafo 5 dos projetos originais com o 1 e 2 das derivações, por exemplo, nestes últimos os setores são melhores distribuídos porque estão mais unidos e cada área da casa é bem definida. Por ser um concurso, e provavelmente não ter exigido nenhuma distribuição de cômodos padrão, supõe-se que os participantes usaram da liberdade que tinham para se dedicar mais em explorar a plasticidade do que a funcionalidade, por isso encontram-se casas sem áreas bem definidas no que diz respeito à setorização.

5 | CONCLUSÕES

Esta pesquisa surgiu a partir da problemática do déficit habitacional brasileiro e das críticas às principais características de conjuntos habitacionais construídos no Brasil. As propostas do concurso do CDHU/IAB impulsionaram a pesquisa, visto que são consideradas por especialistas como boas soluções para a HIS. A personalização da unidade habitacional é o objetivo desta pesquisa, contribuindo para o desenvolvimento de projetos de habitação, em resposta à padronização dos tipos, monotonia e repetição das implantações de conjuntos habitacionais já existentes.

A gramática da forma criada permite a geração de novos projetos de HIS mais diversificados, personalizados e que incorporam as características dos projetos vencedores do concurso analisados. A GF criada tem grande potencial para gerar diferentes plantas de habitação, com princípios de flexibilidade e adequação as necessidades de seus habitantes.

Após o uso da gramática e da sintaxe como ferramentas para identificar e codificar os princípios e regras por trás dos projetos de casas de interesse social no contexto brasileiro, foi possível analisar qualitativamente o espaço. Além de entender quais atributos da sociedade contemporânea redefinem certos padrões da conduta social familiar, particularmente os seus modos de vida e como estes atributos impactam a habitação.

Percebe-se que há uma repetição dos resultados nas análises das medidas de integração, dos grafos e inequações. O típico modo de morar brasileiro segrega os setores na habitação. Por meio da sintaxe espacial é perceptível como as relações sociais podem ser expressas através da configuração espacial da habitação.

As atividades diárias estão ligadas diretamente à essa segregação e os hábitos muitas vezes determinam o que cada ambiente é. Por exemplo, a atividade de descansar não requer tanta privacidade quanto a de dormir, por isso é mais comum dormir no quarto e descansar na sala de estar; e em muitos lares é possível constatar grande integração de espaços por causa das variadas funções realizadas. Assim, vê-se que o tradicional modo de morar define a distribuição do espaço.

6 | AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), através do processo 103016/2017-1, e a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), através dos processos APQ-0781-6.04/15 e APQ-0495-6.04114, pelo apoio fornecido a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

CDHU. Termo de Referência. **Concurso Público Nacional de Arquitetura para novas tipologias de Habitação de Interesse Social Sustentáveis**, 2010.

CELANI, G.; CYPRIANO, D.; GODOY, G.; VAZ C. E. **A gramática da forma como metodologia de análise e síntese em arquitetura**. In: Conexão- comunicação e cultura. 2006. Vol. 5, p. 180-197. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul.

FERGUSON, T. J. **Historic Zuni Architecture and Society. An Archaeological Application of Space Syntax**. 1996. The University of Arizona Press. Tucson.

GRIZ, C. **Os métodos e as técnicas de análise. Quando o luxo é necessário. Sobre projetos de apartamento no Recife**. 2012. 371f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

HILLIER, B., HANSON, J. **The social logic of space**. 1984. 196f. Cambridge University Press. Estados Unidos.

HOLANDA, F. **A determinação negativa do movimento moderno comunicação**. In: DOCOMOMO BRASIL 2007, 1997, Brasília. Anais... Brasília: Universidade de Brasília, 1997. p.1-18.

MITCHELL, W. J. In DUARTE, J.P. **Personalizar a habitação em série: Uma Gramática Discursiva para as Casas da Malagueira do Siza**. 2007. Tese (Doutorado). Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

VARGAS, J. C. B. **‘Space Syntax - Lendo e Medindo a Cidade’**. 2006. (Curso de curta duração/ extensão). Disponível em: <<http://urbanismo.arq.br/metropolis/wp-content/uploads/2009/09/Lendo-e-Medindo-a-Cidade.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

O DEBATE SOBRE A CASA SIMPLES A PARTIR DOS ESCRITOS DE LINA BO BARDI

Maria Izabel Rêgo Cabral

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Programa de Pós-Graduação em Design
Recife – Pernambuco

Virgínia Pereira Cavalcanti

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Programa de Pós-Graduação em Design
Recife – Pernambuco

Evandro Alves Barbosa Filho

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Programa de Pós-Graduação em Serviço Social
Recife – Pernambuco

RESUMO: O objetivo deste artigo é identificar as expressões do modernismo italiano a partir do debate sobre a casa simples na obra de Lina Bo Bardi. Este estudo, de natureza qualitativa, foi realizado a partir da seleção de um corpus de 15 artigos, em um universo de 136, escritos por Lina Bo Bardi, enquanto autora ou coautora, para revistas técnicas ou não, ainda durante a sua fase italiana. Os artigos originais foram escritos em italiano e, neste trabalho, traduzidos para o português e submetidos a análise de conteúdo. Além do estudo documental, foi realizada revisão de literatura sobre o modernismo italiano e sua principal expressão, o racionalismo. Verificou-se que o contexto político e econômico da Itália da primeira metade do século XX, dominada pelo fascismo,

assim como as disputas ideológicas em torno do projeto moderno e as escolhas políticas de Lina Bo Bardi condicionaram o desenvolvimento de uma reconceituação, por parte da autora, do debate em torno das edificações, dos interiores e, conseqüentemente, do mobiliário que culmina no debate sobre o que a arquiteta chamava de casa simples. Nesta construção teórica e discursiva, Lina atribuiu centralidade a uma casa que, antes de tudo, fosse o espaço de reprodução da força de trabalho do operariado urbano e que respondesse às necessidades e valores de uso de seus moradores, em detrimento de necessidades estéticas e alegóricas.

PALAVRAS-CHAVE: Modernismo italiano, Lina Bo Bardi, casa simples, racionalismo italiano.

ABSTRACT: The aim of this article is to identify the expressions of Italian modernism based on the debate about the simple house in the Lina Bo Bardi's work. This qualitative study was carried out from the selection and analysis of a corpus of 15 articles, in a universe of 136, written by Lina Bo Bardi, as author or co-author, for technical or common magazines, during her Italian phase. The original articles were written in Italian, translated into Portuguese and submitted to content analysis. In addition to the documentary study, a literature review was

carried out on Italian modernism and its main expression, the rationalism. It was found that the political and economic context of Italy in the first half of the twentieth century, dominated by fascism, as well as the ideological disputes surrounding the modern project and the political choices of Lina Bo Bardi conditioned the development of a reconceptualization. According to her theoretical path, she went into the debate about buildings, interiors and, consequently, the furniture that culminates in the debate about what the architect called simple house. In this theoretical and discursive construction, Lina highlighted centrality to a house that, first and foremost, was the space of reproduction of the work force of the urban workers and that fulfil the social needs and the values of use of its residents, to the detriment of aesthetic and allegorical needs.

KEYWORDS: Italian modernism, Lina Bo Bardi, simple home, Italian rationalism.

1 | INTRODUÇÃO

Lina Bo Bardi formou-se arquiteta pela Università degli Studi di Roma em 1939 e atuou profissionalmente em seu país de origem, a Itália, até 1946, período marcado pelas duas grandes guerras mundiais. Devido ao delicado contexto histórico, não havia grande demanda de projetos de arquitetura, o que fez com que os debates ocorressem de forma mais forte no campo intelectual. Portanto, os primeiros anos de profissão de Lina ocorreram tanto nas editorias de revistas técnicas especializadas quanto em editorias de revistas populares, direcionadas ao público feminino.

Neste período de formação e primeiros anos de atuação de Lina, existiam, na Itália, diversas correntes modernistas estabelecidas – pensando a Itália no contexto do continente europeu – e cada uma expunha suas matrizes ideológicas, apesar das tensões e disputas em torno do projeto de modernidade (RUBINO E GRINOVER, 2009). Outro fator decisivo para esta fase de Lina Bo Bardi é o fato de que a Itália estava, então, dominada pelo fascismo.

Lina formou-se dentro do padrão hegemônico da arquitetura racionalista, que se tornou expressão do fascismo, na cidade de Roma. Após a graduação, optou por trabalhar em Milão, cidade reformista e industrial, menos conservadora do que a capital da Itália de Mussolini. Neste período, esteve em contato com alguns dos mais influentes profissionais do seu tempo, como os arquitetos Gio Ponti e Bruno Zevi, o que contribuiu para que este momento fosse decisivo para seu crescimento profissional e pessoal.

A consolidação do movimento moderno também exigiu a reformulação dos espaços internos das edificações, o que se refletiu no design de móveis, portanto, Lina Bo Bardi exerceu um papel importante neste processo de reconceituação estilística do mobiliário. Através da escrita, atuava, também, como propagadora das ideias racionalistas, no momento em que aconselhava seus leitores sobre a necessidade de simplificar os ambientes internos, e, assim, valorizar a vida que acontecia dentro de casa (ANELLI, 2010; COSENTINO, 2014; FERRAZ, 1993; LEON, 2014; LIMA, 2008,

2014; RUBINO E GRINOVER, 2009; SANTOS, 2015). Presume-se, neste trabalho, que Lina acreditava que a mudança do cotidiano dos ambientes domésticos faria parte da construção de um mundo mais justo e igualitário para todos.

Diante da importância deste período para a formação teórica, profissional e política de Lina Bo Bardi e da construção do discurso sobre o movimento moderno da segunda geração de arquitetos modernos, o objetivo deste artigo é identificar, nos escritos de Lina Bo Bardi, de que forma ela incorporou o Modernismo Italiano, através do debate travado por ela sobre a chamada casa simples. Este trabalho é um dos resultados da dissertação de mestrado intitulada Lina Bo Bardi, Architetto e Designer: Um estudo de caso sobre a fase italiana (1939-1946), defendida pela autora principal no Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, em Agosto de 2017. O material que compõe o universo da pesquisa de mestrado é composto por 136 artigos que foram publicados na Itália entre 1941 e 1946, em revistas com as quais Lina Bo Bardi contribuiu durante a sua fase profissional italiana. Os textos, originais em italiano e traduzidos para o português, foram cedidos pela pesquisadora Marina Grinover, co-orientadora da pesquisa de mestrado, mas estão disponíveis para consulta no Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, em São Paulo. Destes 136, foi selecionado o corpus, composto por 15 artigos, que foi submetido a análise de conteúdo e que, enquanto amostra, representam as ideias expressadas por Lina, as quais serão discutidas neste trabalho. Além da tradução e análise documental, também se realizou uma revisão da literatura sobre modernismo e racionalismo italiano.

2 | A ITÁLIA DEMOCRÁTICA INDUSTRIALIZADA

A configuração político-territorial da Itália sofreu uma grande intervenção após as medidas firmadas durante o Congresso de Viena, em 1814, que objetivou o restabelecimento das condições de paz na Europa, após a derrota de Napoleão Bonaparte, redefinindo o mapa político europeu. O território italiano foi dividido em oito estados independentes, alguns deles ficando sob o controle da Áustria, o que estimulou a formação de grupos nacionalistas que surgiram de várias partes do país. Estes grupos visavam a reunificação da Itália, para transformá-la em um estado nacional independente, e as manifestações partiam tanto de grupos republicanos até os que almejavam uma monarquia, lutas que culminaram no movimento chamado *Risorgimento*. Até este momento, a Itália era um país de base predominantemente agrícola. Sendo assim, o movimento interessava à burguesia, pois a unificação garantiria o avanço do processo de industrialização e permitiria a concorrência no mercado internacional. A base industrial italiana desenvolveu-se a partir deste processo, que durou um período de cerca de 50 anos, até a Primeira Guerra Mundial.

Apesar de fazer parte do grupo que saiu vencedor na guerra, a Itália ficou em desvantagem nos tratados que selaram o fim do conflito e dividiram os territórios entre

os vencedores. Os consequentes desgastes social e econômico causados pela guerra mobilizaram grupos políticos diversos, o que se refletiu em uma greve geral que contou com a participação de mais de dois milhões de trabalhadores no ano de 1920, que por sua vez fortaleceu o Partido Socialista, fundado em 1892, e motivou a criação do Partido Comunista, em 1921. Esta busca por espaço democrático e por direitos por parte do proletariado levou os setores médios e da alta burguesia a pleitearem o apoio do Partido Nacional Fascista, que assume o poder após a marcha sobre Roma em 1922 e elege Benito Mussolini primeiro ministro da Itália, iniciando o período ditatorial.

O fascismo, movimento contrarrevolucionário, ultranacionalista e imperialista, cresceu sob o discurso de volta ao passado, da política democrática e popular que contrariava os mais conservadores e, assim, mobilizava as massas (HOBSBAWM, 2008). O processo de desenvolvimento industrial italiano ocorreu durante os anos centrais do regime e foi suportado pela intervenção maciça do Estado e, por ser o fascismo, na realidade, contrário à ascensão dos movimentos da classe trabalhadora, foi sustentado com máxima exploração de mão de obra a custo mínimo. Este período sob o regime fascista, especialmente a década de 1930, foi conturbado, mas decisivo para a industrialização italiana: entre 1932 e 1938 o setor têxtil tornou-se competitivo na Europa e empresas como Pirelli, Fiat, Montecatini e Olivetti fortaleceram as bases do oligopólio que se desenvolveria após a Segunda Guerra Mundial (GREGOTTI, 2003). A prosperidade econômica italiana sofreu forte ameaça durante a Grande Depressão de 1929, o que levou Mussolini a iniciar a ocupação da Etiópia. A Liga das Nações, ao condenar esta ação, decretou sanções econômicas contra o país, isolando-o no contexto internacional, o que levou Mussolini, em 1936, a assinar um tratado de cooperação com a Alemanha nazista (HOBSBAWM, 2008, KAUFMANN, 2017).

No âmbito internacional, a pressão entre as grandes potências capitalistas resultou nas tensões que culminaram na deflagração da Segunda Guerra Mundial (1939-1945). A Itália uniu-se ao grupo do Eixo (junto à Alemanha e ao Japão), mas, em 1943, prestes a entrar em colapso econômico, negociou a rendição com os Aliados (União Soviética, Estados Unidos, Império Britânico e China), traíndo a aliança estabelecida anteriormente. O fascismo chegaria ao fim com a derrota alemã na Segunda Guerra Mundial e a revolta popular, e Mussolini, deposto em 1943, fugiria para a Suíça, onde foi capturado e morto por guerrilheiros na comuna italiana de Dongo, neste mesmo ano. O país encerrou este período bombardeado pela Alemanha e destruído econômica, social e politicamente. (GREGOTTI, 2003; HOBSBAWM, 2008, 2009; MINERVA, 2017)

Este contexto europeu até a Segunda Guerra Mundial constitui o pano de fundo para o surgimento, fortalecimento e declínio do movimento moderno europeu, que buscava uma simplificação técnica e formal, a partir da expressão de uma racionalidade e da ausência de ornamentos, pois a Arquitetura e o Design deveriam cumprir uma função social. Segundo Adolf Loos, os ornamentos arquitetônicos eram incompatíveis com as aspirações modernas, pois a sua realização dependia de várias formas de submissão, entre elas o fato de que eram executados por artesãos a partir

dos desenhos de arquitetos e artistas, profissionais com mais prestígio social, distante da realidade das oficinas artesanais. Então, a criação de um estilo genuinamente moderno dependia da emancipação desses trabalhadores. (PAIM, 2000; TAYLOR-FOSTER, 2016).

3 | CONTEXTO CULTURAL E O MOVIMENTO MODERNO NA ITÁLIA

A ascensão do Partido Nacional Fascista ao poder coincide com a chegada do movimento moderno na Itália, porém, como ocorria com outros regimes totalitários, o regime fascista determinava um retorno aos padrões neoclassicistas. Assim, de acordo com Benevolo (2004), o debate arquitetônico italiano entre as décadas de 1920 e 1930 foi marcado pelo isolamento da Itália dos demais países da Europa, causado pelo protecionismo cultural imposto pelo regime, e foi o crítico de arte, historiador e ensaísta Edoardo Persico que apreendeu, ainda que através de informações escassas, o desenvolvimento moderno na Alemanha, incluindo a ascensão da Bauhaus.

Nesta conjuntura, em 1926, surge o *Gruppo 7*, formado pelos egressos do curso de arquitetura do Politécnico de Milão Sebastiano Larco, Guido Frette, Carlo Enrico Rava, Ubaldo Castagnola (que deixou o grupo um ano depois e foi substituído por Adalberto Libera), Luigi Figini, Gino Pollini e Giuseppe Terragni. Através do manifesto publicado na revista *Rassegna di Architettura*, voltaram-se explicitamente às teses do movimento moderno que acontecia fora da Itália.

A nova arquitetura... deve resultar de uma estrita ligação com a lógica, a racionalidade... Não pretendemos, com efeito, criar um estilo, mas, do uso constante da racionalidade, da correspondência perfeita entre o edifício e as finalidades que ele se propõe, estamos certos de que deve resultar, justamente por seleção, o estilo... É preciso persuadir-se da necessidade de criar tipos, poucos tipos fundamentais... é preciso persuadir-se de que, ao menos por enquanto, a arquitetura deverá ser feita em parte de renúncia... (GRUPPO 7 apud BENEVOLO, 2004, p. 544)

Através deste manifesto, pretendiam expor o caráter moderado do movimento racionalista, ao mesmo tempo em que respondiam às prováveis discordâncias que estas mudanças poderiam causar (BENEVOLO, 2004). Esta prudência do Racionalismo italiano expressava-se através do desejo de alcance de uma nova e racional síntese entre os valores nacionalistas do Classicismo e a lógica estrutural da era da máquina, manifesta pelo Futurismo, a partir de 1914. O *Gruppo 7* mostrava afinidade com o *Deutsche Werkbund* e com o Construtivismo Russo e comprometia-se a manter um equilíbrio entre a linguagem arcana do *Novecento*, movimento artístico que pretendia um retorno à ordem e à recuperação da tradição primitiva e renascentista italiana associada à estética da velocidade mecânica futurista. A partir dessas afinidades e intenções, o *Gruppo 7* demonstrava interesse que o Racionalismo fosse mais uma reinterpretação da tradição clássica do que uma renovação estilística completa (BENEVOLO, 2004; FRAMPTON, 2000).

O Racionalismo estabeleceu-se como estilo oficial do *Movimento Italiano per l'Architettura Razionale* – MIAR. Fundado em 1930, foi uma organização nacional formada após a primeira exposição italiana de arquitetura racionalista, em Roma, por Adalberto Libera e Gaetano Minnucci. Era composto por 47 arquitetos, divididos em seções regionais, que estavam atentos às experiências europeias contemporâneas, sendo promotores da arquitetura moderna na Itália, inclusive recebendo apoio da União Nacional dos Arquitetos. Em 1931, o MIAR organizou a terceira exposição com trabalhos do *Gruppo 7*, em Roma, na galeria de arte de Pietro Maria Bardi, o qual, através de um panfleto intitulado “Relato a Mussolini sobre a arquitetura”, afirmou que o Racionalismo era a única expressão capaz de manifestar os valores e princípios fascistas. O próprio MIAR declarou, no mesmo período, que o movimento racionalista não teria outro objetivo moral a não ser servir à revolução fascista. Diante disto, a União Nacional dos Arquitetos retirou o apoio à organização, afirmando que a arquitetura racionalista era incompatível com as exigências retóricas fascistas. Assim, provocaram uma cisão no MIAR, promovendo o *Raggruppamento Architetti Moderni Italiani* - RAMI, que condenava tanto o ecletismo tradicional quanto outras tendências que negassem o passado clássico italiano. O MIAR acabou por dissolver-se, após uma grande parte dos arquitetos filiarem-se ao RAMI.

Os racionalistas não só atribuíram características simbólicas às obras dedicadas ao fascismo, mas outras “aberturas retóricas” foram feitas pelos mesmos (FRAMPTON, 2000, p.250). Segundo o autor, em meados dos anos 1930, o Racionalismo já variava bastante em qualidade e em representatividade: na V Trienal de Milão, realizada em 1933, o movimento se comprometia tanto por um modernismo banal quanto por um historicismo reacionário. Seguiu perdendo personalidade e os projetos de arquitetura foram abandonando as características de monumentalidade e força iniciais e, após a morte prematura de Edoardo Persico, em 1936, aumentaram as dificuldades políticas e culturais do Racionalismo. E, por volta de 1940, esta geração de arquitetos se desiluiu do movimento. Para Zevi (1981), o maior erro dos racionalistas italianos foi o de rejeitar a herança do futurismo. Em nome da simetria que os aproximava dos cânones acadêmicos, rejeitaram o princípio da dissonância e assimetria futurista que, segundo o autor, teria tornado mais vital a produção de grupos como o *Gruppo 7* e de membros do MIAR.

Neste cenário racionalista italiano também surgiu o *Stile Littorio*. Idealizado por volta de 1932 pelo arquiteto e então professor da Universidade de Roma Marcello Piacentini, o estilo caracterizava-se por um Classicismo residual e por ser extremamente eclético. Na ocasião em que a União Nacional dos Arquitetos declarou a incompatibilidade do Racionalismo com os princípios fascistas, Piacentini propôs este estilo como oficial do Partido Fascista, decisão que foi apoiada pela fundação do RAMI que, sendo simpáticos ao regime, evitavam conflitos tanto com os profissionais ligados ao *Novecento* quanto com os racionalistas (FRAMPTON, 2000).

Ainda segundo Frampton (2000), o conflito entre modernidade e tradição

aconteceu, na Itália, de forma sutil, já que tanto os arquitetos racionalistas, como o *Gruppo 7*, quanto os grupos resistentes ao padrão modernista, como aquele liderado por Giovanni Muzio, e os que defendiam o Estilo Lictório de Piacentini, estavam comprometidos com uma reinterpretação da tradição clássica italiana.

Sendo assim, acordo com Lima (2009), pode-se dividir o panorama cultural italiano deste período em três eixos principais: de um lado, os arquitetos críticos que apoiavam princípios abstratos e racionalistas, através de suas “ideologias específicas”, representados por profissionais como os do *Gruppo 7*; do outro lado, o grupo resistente ao padrão modernista, constituído por profissionais que se valiam de princípios neoclássicos e vernaculares, como o arquiteto Giò Ponti e o urbanista e historiador Gustavo Giovannoni. Entre este embate, havia o *Stile Littorio* – que recebeu apoio de Mussolini e tinha como centro de formação a Universidade de Roma – que, através de um classicismo simplificado, representava uma resposta intermediária às posições de outros grupos.

4 | LINA BO BARDI

Neste contexto de rápido desenvolvimento capitalista, urbanização e consolidação da identidade cultural italiana, Lina Bo Bardi graduou-se em Arquitetura em 1939, em Roma, cidade que era o centro intelectual e político do fascismo, em uma escola de corrente conservadora e ligada aos valores do regime nacional socialista. Orientada politicamente e filosoficamente ao Partido Comunista e ao marxismo, Lina muda-se, neste ano, para Milão, cidade mais dinâmica e sem as “ruínas” de Roma (FERRAZ, 1993, p. 9).

Em um contexto histórico conturbado, a Itália, que entrou em combate na Segunda Guerra Mundial em 1940, já não oferecia muitas oportunidades para que arquitetos atuassem em canteiros de obras, e foi neste momento que Lina iniciou a sua atuação profissional. Assim, as diversas iniciativas editoriais que surgiam e já existiam no país ganharam força, e eram através delas que se incentivava os debates sobre a arquitetura racionalista, que passaram a ser travados através destas publicações.

Lina Bo Bardi foi integrante desta geração de “arquitetos-redatores”. Mudou-se para Milão em 1940 a convite do colega arquiteto Carlo Pagani, com quem passou a trabalhar no estúdio *Bo e Pagani* no número 12 da *Via Gesù*, no coração da cidade. Também através de Pagani, Lina foi apresentada ao já renomado arquiteto Gio Ponti, que dirigia as revistas *Domus*, *Lo Stile* e *Bellezza*. A convite dele, Lina passou a trabalhar na elaboração de capas, ilustrações, artigos e projetos que eram publicados em *Lo Stile* e *Bellezza*, além de algumas participações na já prestigiada *Domus*. Também participava de outras publicações diversas, como *Grazia*, *Vetrina e Negozio*, *Tempo*, *Cordelia* e *L'Illustrazione Italiana* e para o jornal *Milano Sera*. Além da escrita nas revistas, a arquiteta realizava projetos de arquitetura para Gio Ponti, e

este foi o momento de início de uma convivência que influenciaria toda a sua carreira (ANELLI, 2010; COSENTINO, 2014; FERRAZ, 1993; INSTITUTO LINA BO E P. M. BARDI, 2016; GRINOVER, 2010; RUBINO E GRINOVER, 2009). Junto a Ponti, Lina desenvolveu projetos em várias escalas:

“(…)O trabalho: desde o design de xícaras e cadeiras, desde a moda, isto é, roupas, até projetos urbanísticos, como o projeto de ‘Abano’ (estação termal do Veneto). A atividade do escritório se estendia da construção da ‘Montecatini’ à organização das Trienais de Artes Decorativas e à redação de revistas. Assim entrei em contato direto com os reais problemas da profissão”. (BARDI, 1993, p.9)

Em 1943, Lina e Pagani tornaram-se diretores-adjuntos da revista *Domus*, o que, para uma jovem mulher, naquela época, era um importante passo. A suspensão de *Domus* pelo regime fascista em 1945 leva Lina e seus pares – Carlo Pagani e Bruno Zevi – a outras iniciativas dentro da editoria da revista, pouco antes de vir ao Brasil: os *Quaderni di Domus*, publicados em onze exemplares ao longo de dez anos, e *A Cultura della Vita*, publicada em nove edições entre fevereiro e junho de 1946.

Montaner (2011, p. 14) afirma que existiu uma segunda geração de arquitetos modernos, que propunham ampliar alguns pontos básicos do Movimento Moderno inicial. O autor cita o livro de Alfred Roth, *The New Architecture*, publicado em 1939, que propõe “as primeiras tímidas defesas do valor da história, da importância do contexto e da necessidade de atender à escala humana”. Esta relação mais próxima entre o usuário e a edificação surge, segundo ele, na “recuperação da ideia de monumentalidade, sustentando que as pessoas querem edifícios que representem, além de verificações funcionais, sua vida social e comunitária” (MONTANER, 2001, p.15). Este ponto de vista da segunda geração veio de encontro ao rígido modernismo da primeira geração, aquele do início do século XX, mas ainda ditava a abolição dos ornamentos e as formas sem exageros.

Assume-se, neste trabalho, Lina como arquiteta e pensadora desta segunda geração modernista. Percebe-se, através de sua escrita, seus posicionamentos por uma arquitetura simples, funcional, integrada à natureza e centrada no usuário, especialmente àquele pertencente à classe trabalhadora. Da mesma forma, entende-se o design projetado por ela para estes espaços. Estas ideias podem ser atribuídas à sua formação acadêmica modernista, mas também às escolhas políticas que ela deixa transparecer, orientadas ao marxismo e ao partido comunista italiano.

5 | O DEBATE SOBRE A CASA SIMPLES SEGUNDO LINA BO BARDI

O olhar racionalista de Lina foi amadurecendo intelectualmente e politicamente ao longo dos anos de trabalho na Itália, e provavelmente foi resultado do contexto histórico, da sua biografia e das suas referências profissionais e posicionamentos políticos. Este referencial particular de Lina pode ser percebido com clareza na sua escrita, através da qual expressava suas ideias e posicionamentos, sempre se

mostrando sensível aos problemas sociais que o seu país enfrentava, mas sem perder a ligação com as referências culturais do seu tempo.

Durante a pesquisa de mestrado da autora principal, citada na introdução, foi selecionado um *corpus* de 15 artigos, em um universo de 136, nos quais foram analisados aspectos que revelaram uma linearidade de pensamento por parte de Lina, ou seja, o que determina o seu “olhar moderno”. Os seguintes aspectos foram selecionados de acordo com a recorrência no universo dos 136:

- *Relação com o contexto*: aspecto definido porque se percebeu que o contexto social da Itália no período analisado (1939-1946) marcou profundamente a escrita de Lina, percebida pela aproximação estabelecida entre o texto e o leitor;
- *A casa do Homem como espaço de vida*: aspecto definido porque se percebeu como reflexo das escolhas políticas de Lina, orientadas ao marxismo e ao partido comunista italiano, o seu discurso de que a arquitetura e o design deveriam ser pensados de forma coletivista, a partir das necessidades de uso da classe trabalhadora.
- *O olhar racionalista*: aspecto definido por ser constatado que a característica mais forte percebida no discurso escrito de Lina era a sua convicção nos princípios racionalistas e o seu envolvimento com a formação do gosto moderno. Isto seria reflexo de sua formação acadêmica e da convivência no meio profissional com os maiores nomes da arquitetura moderna italiana do seu tempo. Por se tratar de um aspecto essencial, foi dividido em quatro subcategorias de análise:
- *Abolição dos ornamentos*: Assim como a geração de arquitetos modernistas contemporâneos e precursores a Lina, ela acreditava na necessidade de abolir os ornamentos. Segundo Adolf Loos, os ornamentos arquitetônicos eram incompatíveis com as aspirações modernas, pois a sua realização dependia de várias formas de submissão, entre elas o fato de que eram executados por artesãos a partir dos desenhos de arquitetos e artistas, profissionais com mais prestígio social, distante da realidade das oficinas artesanais. Então, a criação de um estilo genuinamente moderno dependia da emancipação desses trabalhadores (PAIM, 2000; TAYLOR-FOSTER, 2016);
- *A simplicidade*: É um dos temas mais abordados nos textos. Compreendido como uma simplicidade moderna, o gosto pelo *simples* era sugerido pela indicação de materiais modestos, cores claras e vivazes, e também pelo uso de artefatos banais do cotidiano, e, obviamente, mantendo-se longe dos ambientes ricos, suntuosos e “empoeirados”. Para uma população que estava em processo de reconstrução em um contexto complicado, estas palavras ajudavam a transformar a casa em um ambiente seguro e confortável, mesmo dispondo de poucos recursos;
- *O móvel simples*: o conceito e proposição do chamado “móvel simples”, termo usado por Lina, foi bastante abordado neste período. Nos móveis projetados e disponíveis para que o leitor pudesse executar e personalizar, percebem-se as linhas simples e sem adornos e o uso de materiais “despreziosos”, como tecidos leves e madeiras claras;

- *Reflexões sobre design e arquitetura e os novos modos de vida: Além dos novos modos de vida decorrentes do contexto histórico, as mudanças nas práticas projetuais, como a transição do artesanato, tradicionalmente muito forte na Itália, à produção industrial, a consequente e necessária estandarização do mobiliário, visando menores custos e uma produção mais rápida tornaram-se objetos de reflexão entre os arquitetos, entre eles, Lina.*

Neste artigo, a fim de desvendar de que forma ocorreu o debate sobre o que Lina chamava de casa simples, foi utilizado o mesmo *corpus* de análise de 15 artigos utilizado na dissertação, que foram traduzidos e analisados em seu conteúdo durante a pesquisa. Foram selecionados, porém, trechos dos artigos que expressassem as características da casa simples, citados a partir do item 5.1. Os artigos que compõem o *corpus* estão listados no quadro 1:

Título do Artigo	Publicação	Autor
Come organizzarsi in campagna durante lo sfollamento [Como se organizar no campo durante a evacuação]	Grazia, s/n, 1941	Bo e Pagani
Un mobile per la stanza del neonato [Um móvel para o quarto do recém-nascido]	Grazia, s/n, 1941	Bo e Pagani
La casa moderna [A casa moderna]	Grazia, 201, 1942	Sem assinatura
Un mobiletto da lavoro [Um pequeno móvel de trabalho]	Grazia, 210, 1942	Achillina [nome de batismo de Lina Bo Bardi]
Uno scrittoio per signora [Um móvel de trabalho para senhora]	Grazia, 212, 1942	Achillina [nome de batismo de Lina Bo Bardi]
Per gli sfollati una credenza [Para os refugiados, um aparador]	Grazia, 222, 1943	Sem assinatura
Un mobile per bambini per chi ricostruisce la propria casa [Um móvel para crianças para quem reconstrói a própria casa]	Grazia, 224, 1943,	Achillina [nome de batismo de Lina Bo Bardi]
Economia di spazio [Economia de espaço]	Grazia, 241, 1943,	Achillina [nome de batismo de Lina Bo Bardi]
Mobili semplicissimi [Móveis simplíssimos]	Grazia, 244, 1943	Achillina [nome de batismo de Lina Bo Bardi]
La stanza per due ragazzi [Quarto para dois rapazes]	Domus, 155, 1940	Bo e Pagani
Sistemazione degli interni [Organização dos interiores]	Domus, 198, 1944	<i>Architetto</i> Lina Bo
L'attrezzatura della casa [Equipamento da casa]	Milano Sera, s/n, 1945	Lina Bo
Chi vuole arredarsi [Quem quer decorar por si mesmo]	A Cultura della vita, 1, 1946	Sem assinatura

Un lavabo a tutti [Um lavabo para todos]	A Cultura della vita, 2, 1946	Sem assinatura
Un letto magico [Uma cama mágica]	A Cultura della vita, 5, 1946	Sem assinatura

Quadro 1: *Corpus* de Análise

5.1 Relação com o contexto histórico e social

A violência da Itália em guerra nos anos 1940 ocasionou várias mudanças sociais que afetaram a população civil. Os bombardeios, quando não destruíam as casas, as danificavam, e era preciso que as pessoas se reorganizassem. As publicações exerciam este papel de auxílio, no sentido de orientar a população para a reconstrução das casas e das cidades. Observa-se, a partir da leitura dos artigos, que este contexto histórico e social da Itália no período marcou profundamente a escrita de Lina, percebida pela aproximação estabelecida entre o texto e o leitor. A desoladora situação dos locais dos bombardeios e a necessária reconstrução com poucos recursos financeiros e de acordo com os critérios racionalistas, abolindo decorativismos desnecessários, foi uma preocupação recorrente:

Paralelamente ao problema de construir milhares de alojamentos em um tempo relativamente curto, se apresenta o problema de mobiliá-los. Ou melhor, *organizá-los* para a vida que ali se deverá se desenvolver.

As destruições, o desgaste dos móveis e das ferramentas que constituem o patrimônio da casa, verificados durante os anos de guerra, impõem uma revisão total do problema da organização doméstica; a organização que não é mais considerada hoje do ponto de vista exibicionista e decorativo, mas segundo um critério técnico, *funcional* (*L'attrezzatura della casa* - BO, 1945, tradução nossa).

A evacuação das cidades em um país em guerra levou muitas pessoas a se refugiarem em locais seguros e afastados, como as casas no campo. Lina orientava o leitor no sentido de que este transformasse o lar temporário em um local confortável, dispondo de poucos recursos, mas indicando uma simplicidade que era necessária naquele contexto:

A casa na qual você se refugia deixando a cidade é uma modesta casa de campo, uma casa com pequenos cômodos, tetos baixos, luminárias desafixadas e minúsculas janelas, os móveis são escassos, as paredes nuas; como torná-la mais íntima, mais aconchegante, sem recorrer a despesas excessivas e sem transportar da cidade móveis pesados? (*Come organizzarsi in campagna durante lo sfollamento* - BO E PAGANI, 1941, tradução nossa)

5.2 O Olhar Racionalista

A convicção nos princípios racionalistas e o seu engajamento na construção do gosto moderno é algo que fica claro no discurso de Lina. A questão da casa moderna,

equipada modestamente, construída a partir da utilização de materiais simples e livre de excessos, era um tema recorrente:

Evitar [...] a desordem e organizar o trabalho diário *racionalmente*. Mas ocorrerá, para que o trabalho seja desenvolvido bem e sem fadiga, que a casa responda com a sua decoração aos requisitos requeridos do trabalho que se desenvolverá em cada ambiente. Cada ambiente terá os seus problemas, que devem ser resolvidos da melhor maneira, adaptando a decoração, portanto, às ditas exigências.

Equipada e decorada a casa, é preciso cuidá-la racionalmente, com amor. Fixaremos lado a lado os problemas principais que resolveremos e estudaremos, todas as exigências relativas à *casa ideal*, que decoraremos seguindo um critério que deveria ser o critério de qualquer um que hoje crie uma casa moderna.

[...] Decoração útil e duradoura: Abandone as pretensões dos estilos empoeirados: madeiras claras, construção forte, grande emprego de palha e *canapa*, linha simples e elegante, eis os móveis para a sua casa moderna. Até nas particulares "simplicidades", e nenhuma decoração banal empoeirada. A casa assim decorada atenderá à sua vida e hábitos modernos (*La casa moderna* - GRAZIA, 1942, tradução nossa).

5.3 A Abolição dos Ornamentos

A abolição dos "móveis-monumento" era necessária, segundo Lina, pois não seria possível construir um "novo mundo" sem destruir boa parte do que veio antes. Ou seja, um mundo moderno – ou a vivência em uma casa ideal, uma vida moderna – não seria possível sem abolir o que era velho e empoeirado:

A decoração dos interiores, com a eliminação das adições desnecessárias, concordando harmonicamente em uma disposição não-formal dos móveis garantirá o máximo conforto com o mínimo necessário.

O propósito da casa é facilitar uma vida conveniente e confortável, e seria um erro colocar muito entusiasmo para um resultado exclusivamente decorativo (*Sistemazione degli interni* - BO, 1944, tradução nossa).

E ainda:

Abolição do móvel-monumento. Que coisa é um móvel *standard*. A casa mobiliada para o homem.

Paralelamente ao problema de construir milhares de alojamentos em um tempo relativamente curto, se apresenta o problema de mobiliá-los. Ou melhor, *organizá-los* para a vida que ali deverá se desenvolver.

O mito da "saleta fechada", do móvel-monumento, dos móveis-Partenon está abolido. Saletas fechadas para conversar debaixo da redoma de vidro; o pó para sobre os entalhos, se encrosta na decoração (todas imitam aquelas "verdadeiras" que custam muito). Os cetins se destramam, os veludos se despelam e se descolorem ao sol, e então é preciso "fechar" a saleta, impedir que as "crianças" entrem para brincar; a boa saleta se abre tanto às visitas quanto aos domingos.

Os *ricos* têm antecâmaras e saletas projetadas por notáveis arquitetos, com muitos drapeados e cetins acolchoados, com cristais, ou audaciosos móveis aerodinâmicos inspirados em automóveis e aviões com hélices, asas e tirantes. Belos, ousados, *antiburgueses*...

[...] Que coisa é uma boa decoração? Uma boa decoração é uma decoração que “funcione”, composta de móveis que funcionam, de cadeiras cômodas, de poltronas nas quais se pode estar sentado sem recorrer às posições mais estranhas, de armários que contenham aquilo que devem conter, de mesas de dimensão correta, de aparadores que não necessitam de prateleiras, para serem alcançados pelas mãos, sem cadeiras, escadas e bancos, de móveis lisos de madeira polida e sem pó, de estofados claros, laváveis, belos de desenho e de cor, fora os rabiscos inúteis, a excentricidade ridícula e de mau gosto (*L'attrezzatura della casa* - BO, 1945, tradução nossa).

5.4 A Simplicidade

Frequentemente, o gosto moderno era sugerido a partir da indicação de materiais modestos, com cores claras e vivazes, e também pelo uso de artefatos banais do cotidiano, e, como sempre, mantendo-se longe dos ambientes ricos e suntuosos. Para uma população que estava em processo de reconstrução de sua vida, presume-se que estes escritos transmitiam empatia, e ajudavam a transformar a casa em um ambiente seguro e confortável, mesmo dispondo de poucos recursos.

Cortinas frescas de musseline branca suavizam as pequenas janelas, abaixo das quais uma simples prateleira sustenta os vasos das trepadeiras.

Ponha as suas flores do campo em vasos de terra, aparelhe a mesa simplesmente com a toalha branca, os copos de vidro grosso, fazendo com que sua casa permaneça com franca simplicidade em seu caráter, encontrarás uma calma, simples beleza, que dará serenidade e otimismo à sua nova vida (*Come organizzarsi in campagna durante lo sfollamento* - BO E PAGANI, 1941, tradução nossa).

Também:

Nós te propomos um quarto de paredes claríssimas em tapeçaria lavável, fresquíssimas cortinas em musseline branca, ligadas com fitas azuis, adornam a janela, o berço será em ferro envernizado azul celeste ou rosa, sem drapeados e sem véus: um banquinho em couro azul celeste e o móvel que te descrevemos completarão a simples decoração (*Un mobile per la stanza del neonato* - BO E PAGANI, 1941, tradução nossa).

E ainda:

Para uma casa no lago arquitetos Bo e Pagani estudaram a mobília do quarto dos meninos. O quarto, que através de uma porta-janela com vista para a varanda, as paredes e o teto em *cementite* branco. O piso de cerâmica azul. Em frente à porta há a estante contendo brinquedos e livros dos meninos; no centro, perto da janela, há a mesa que mantém, sob uma folha de vidro de segurança, a fotografia de um prado com flores; outra grande fotografia é emoldurada por estantes. As camas são cobertas, tais como as cadeiras e cortinas, em *cinz* azul com listras finas brancas. O guarda-roupa, o rodapé e as cadeiras, tudo em carvalho natural, completam a decoração do quarto simples e gracioso (*La stanza per due ragazzi* - BO E PAGANI,

5.5 O Móvel Simples

O conceito e proposição do chamado *móvel simples* foi bastante abordado durante a fase profissional italiana de Lina. Percebem-se as linhas simples e sem adornos, o uso de materiais despretensiosos, e ainda a possibilidade de personalização por parte do leitor, que poderia executar os móveis sem muita dificuldade.

Eis que lhe apresentamos um móvel simples, cômodo e elegante, um móvel que reúne todas as coisas necessárias ao trocador do seu pequeno.

Na parte superior, fechada por um tampo, estão a balança, a tigela para a água, o lugar para o talco, a esteirinha de borracha para trocar e vestir o bebê.

A parte central é toda ocupada por gavetas: à esquerda, abaixo da balança, há um armário, mais tarde você vai usá-lo para guardar os brinquedos, à direita há um pequeno armário para as roupinhas e as mantinhas.

Fechado o tampo superior, o móvel assume uma linha muito simples e graciosa. Porque é requerida a máxima limpeza, o interno e o externo do móvel são laqueados, portanto, laváveis. A laca do móvel que lhe apresentamos é branca internamente, com estampa floral sobre fundo branco externamente.

As gavetas centrais de forma ondulada dão quase uma ideia de frisagem que confere muita leveza (*Un mobile per la stanza del neonato* - (BO E PAGANI, 1941, tradução nossa).

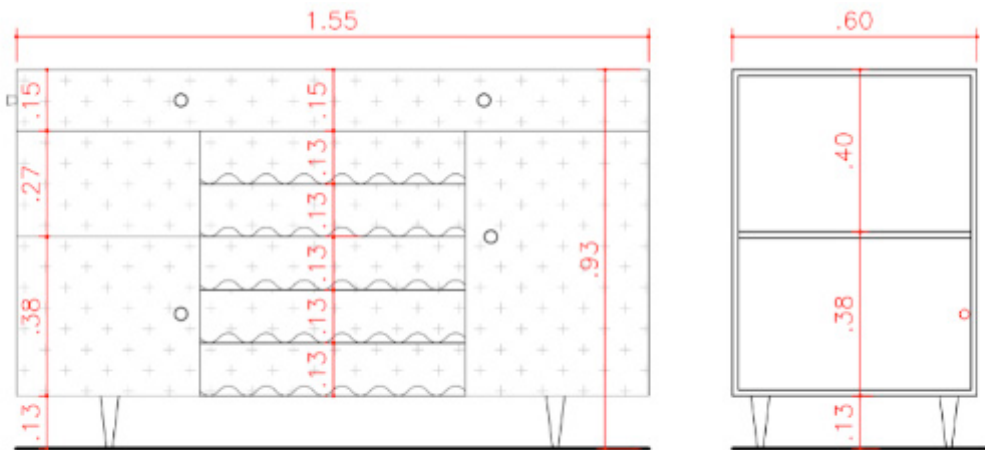


Figura 1: *Un mobile per la stanza del neonato*, Vistas frontal e lateral.

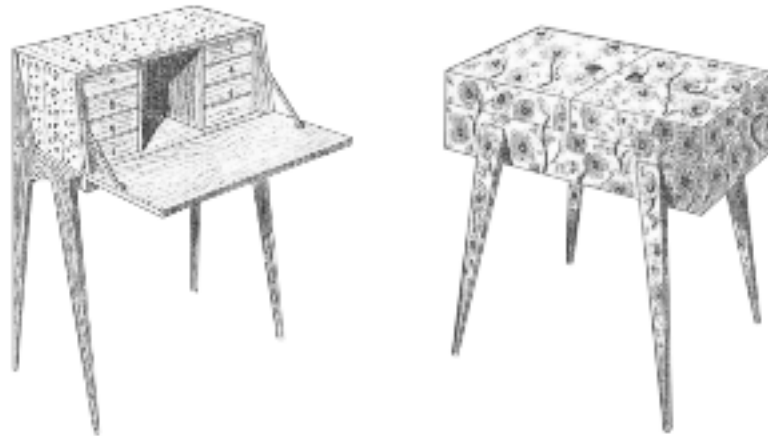
Fonte: Reproduzido em CAD pela autora principal.

Eis um pequeno móvel de trabalho de fácil execução e de grande praticidade, composto de um compartimento fixo e dois que abrem em movimento de compasso. O móvel construído em madeira comum é completamente revestido de *canapa* ou *cinz* estampado com belas florezinhas vivazes. Passe esta página ao seu marceneiro e terá um gracioso móvel para a sua casa (*Un mobiletto da lavoro*

- BO, 1942, tradução nossa).

E:

Eis um pequeno móvel muito simples para o seu quarto ou para um canto da sala de estar. Um pequeno móvel de secretária com gavetinhas e um pequeno tampo. As pernas são em carvalho natural, a parte superior é revestida em *cinz* florido. Passe esta página ao seu marceneiro e terá um gracioso móvel para a senhora (*Uno scrittoio per signora* - BO, 1942, tradução nossa).



Figuras 2 e 3: Croquis desenhados por Lina. *Uno scrittoio per signora*.e *Un mobiletto da lavoro*.

Fonte: Grazia, 1942

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inserida em um momento histórico delicado em seu país e no contexto europeu, cenário no qual ocorriam profundas transformações sociais, tais como a recente industrialização italiana, a formação de Estados nacionais e a ascensão de ideologias como o liberalismo, o nazi-fascismo e o comunismo, Lina Bo Bardi encontrou suas referências sobre a função social da arquitetura e o papel dos arquitetos a partir do debate racionalista.

Além deste pano de fundo, os textos revelam preocupação, por parte de Lina, com o coletivo, no momento em que ela aborda o modo de construção moderno como uma solução para barateamento de custos das obras. Ao mesmo tempo, a decoração de interiores das casas, com os móveis com linhas mais simples, sem adornos e construídos com materiais mais modestos, seria realizada com custo menor. A preocupação com a realidade do proletariado italiano – classe que vivia da venda da força de seu trabalho, também fica explícita, pois propunha soluções práticas para o cotidiano das casas das pessoas. Isto sugere, por parte de Lina, uma linha de pensamento contra-hegemônico que, possivelmente, a acompanhou por toda a sua vida profissional, inclusive em seus trabalhos no Brasil. Percebe-se que arquiteta e designer, estando de acordo com sua orientação político-filosófica de esquerda, pensava a arquitetura e o design como problemas de civilidade inerentes ao conflito

entre as possibilidades do projeto moderno de emancipação humana e os limites da modernidade burguesa.

Esta preocupação com o bem-estar do usuário e a organização da chamada “casa simples” esteve presente nos registros deixados por Lina durante toda a fase italiana. Assim, os artigos e projetos publicados nas revistas revelam uma coerência com suas escolhas ideológicas. O estudo da ainda pouco pesquisada fase italiana de Lina Bo Bardi, na qual se insere como pensadora crítica em seu contexto intelectual, descortina a importância de seus escritos e projetos para a compreensão do pensamento moderno na Itália, e para além de sua fase italiana.

REFERÊNCIAS

ANELLI, Renato Luiz Sobral. Ponderações sobre os relatos da trajetória de Lina Bo Bardi na Itália. **Pós. Revista do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Fauusp**, São Paulo, v. 17, n. 27, p.86-101, 1 jun. 2010. Universidade de São Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v0i27p86-101>. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/posfau/article/view/43682>>. Acesso em: 02 maio 2017.

BENEVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2004. 813 p.

FERRAZ, Marcelo Carvalho (Org.). **Lina Bo Bardi**. São Paulo: Instituto Lina Bo e P. M. Bardi, 1993. p. 9-12.

COSENTINO, Gabriella Cianciolo. Early years and wartime: Lina Bo Bardi's illustrations and journalism in Italy (1940-1946). In: LEPIK, Andres; BADER, Vera Simone (Ed.). **Lina Bo Bardi 100: Brazil's alternative path to modernism**. Ostfildern: Hatje Cantz Verlag, 2014. p. 51-64.

MONTANER, Josep Maria. **Depois do movimento moderno: arquitetura da segunda metade do século XX**. Barcelona: Gustavo Gili, 2001. 271 p.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

GREGOTTI, Vittorio. 1919 - 1945. In: GREGOTTI, Vittorio. **Il Disegno del Prodotto Industriale: Italia 1860 - 1980**. 5. ed. Milão: Edizioni Electa Spa, 2003. Cap. 2. p. 127-145.

GRINOVER, Marina Mange. **Uma Ideia de Arquitetura: Escritos de Lina Bo Bardi**. 2010. 256 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://teses.usp.br>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

HOBSBAWM, E. J. **A era das revoluções: 1789-1848**. 25.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009. 535 p.
_____. **A era dos extremos: o breve século XX. 1914-1991**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

KAUFMANN, Dirk Ulrich. **1936: Constituição do Eixo Berlim-Roma**. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-br/1936-constituicao-do-eixo-berlim-roma/a-310513>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

LEON, Ethel. **IAC: Primeira Escola de Design do Brasil**. São Paulo: Blucher, 2014. 148 p.

LIMA, Zeuler de Almeida. Lina Bo Bardi, entre margens e centros. **Arqtextos**, Porto Alegre, n. 14, p.110-144, jun. 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/pdfs_revista_14/05_ZL_entre_margens_e_centro_070210.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

MINERVA, Valentina. **L'Industrializzazione dell'Italia nel novecento. Dal 1896 al**

1963/64. Disponível em: <<https://www.tesionline.it/v2/appunto-sub.jsp?p=25&id=102>>. Acesso em: 01 maio 2017.

MONTANER, Josep Maria. **Arquitetura e Crítica.** Barcelona: Gustavo Gili, 2015. 160 p.

PAIM, Gilberto. **A beleza sob suspeita:** O ornamento em Ruskin, Lloyd Wright, Loos, Le Corbusier e outros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

RUBINO, Silvana; GRINOVER, Marina (Org.). **Lina por escrito:** Textos escolhidos de Lina Bo Bardi. São Paulo: Cosac Naify, 2009. 208 p.

SANTOS, Maria Cecília Loschiavo dos. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Móvel moderno no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel : FAPESP, 1995. 198p.

O GERENCIAMENTO DE CACHORROS ABANDONADOS ATRAVÉS DO DESIGN DE SERVIÇO: PROJETO CÃO CUIDADO

Mariana Aparecida Schiavon

Ferreira Bacharel em Design de Produto - UEMG
Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

Gilberto Almeida Junior

Mestre em Design - UEMG
Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG

RESUMO: O presente estudo aborda a aplicação do design de serviço como ferramenta colaborativa para o gerenciamento de cachorros que vivem abandonados nas ruas. Somente no Brasil existem mais de 20 milhões de cachorros nesta situação, a mercê da própria sorte, e, em um contexto mundial, o número cresce para mais de 750 milhões. Um único casal de cachorros abandonados pode chegar a gerar em cinco anos uma prole estimada em mais de 10 mil animais. Pela dificuldade de sobrevivência e a exposição a suscetíveis zoonoses (doenças infectocontagiosas), a população desses animais deve ser controlada. O design de serviço enquanto gerador de ações sociais permite apresentar soluções eficientes que contribuam para melhorar a qualidade de vida em sociedade. Como resultado deste trabalho, será apresentado o protótipo do serviço “Cão Cuidado” com as definições das etapas de gerenciamento que permite o controle da população de cachorros abandonados através da identificação via aplicativo (smartphone e

afins), recolhimento do cão errante, cadastro no sistema, cuidados necessários e controle das zoonoses, esterilização, e o direcionamento dos animais, seja na forma de adoção ou como cão comunitário, acolhido e cuidado pela comunidade local na qual está inserido. Com estas medidas ao longo do tempo espera-se erradicar a população canina errante sem fazer uso de medidas drásticas como a eutanásia por exemplo.

PALAVRAS-CHAVE: Design de serviço, gerenciamento, cachorros abandonados.

ABSTRACT: This paper introduces the application of service design as a collaborative tool for managing dogs who live abandoned in the streets. Only in Brazil there are over 20 million dogs in this situation and, in a global context, the number grows to more than 750 million. Single double-abandoned dogs can generate in estimated five-year offspring over 10 thousand animals. By going through difficulties and become susceptible to disease, the population of these animals must be controlled to prevent the spread of infectious diseases - zoonosis. The service design as social actions generator allows to present efficient solutions that contribute to improving the quality of life in society. As result of the work, it will be presented the design service prototype

with definitions of the management stages of the life of stray animal that allows control of the population through sterilization, animal shelter, zoonosis control, registration and emergency care of injured animals, reducing problems in urban areas. **KEYWORDS:** Service design, management, stray dog.

INTRODUÇÃO

Estima-se que no Brasil existem mais de 20 milhões de cachorros errantes que vivem abandonados e negligenciados pelas ruas em condições precárias, sujeitos a maus tratos e, sem nenhum dado oficial que comprove as suas existências, bem como, nenhuma medida legal que lhes protejam. Além das dificuldades que esses animais enfrentam no dia-a-dia para sobreviver, muitas vezes são mal vistos por serem considerados um risco para a saúde pública, isto porque, são reconhecidas pelo menos 30 doenças as quais os cachorros são considerados vetores em potencial, colocando em risco a saúde humana.

Portanto, o objetivo do Projeto Cão Cuidado é melhorar a qualidade de vida dos cachorros que vivem nas ruas e ter o controle sobre a sua população. Para tanto, será feito a identificação e o controle da população canina errante com o intuito de melhorar a qualidade de vida destes animais, estimulando a adoção, a posse responsável, e o convívio com os seres humanos. O serviço é direcionado para qualquer pessoa que possua smartphone e que queira cuidar dos cães que vivem nas ruas. Com a ajuda da população, espera-se que os cachorros errantes sejam encontrados, registrados e encaminhados para uma fila de espera até que o Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) possa oferecer os cuidados médicos e a castração. Ao final dos procedimentos, o cachorro sadio ou é adotado ou volta para as ruas como Cão Comunitário e, portanto, sob os cuidados da população.

MÉTODO E DESENVOLVIMENTO:

Para a execução deste projeto, o método escolhido foi o Processo Iterativo proposto por Stickdorn (2014) no Livro: Isto é Design Thinking de Serviços. Segundo ele existem 04 etapas que estão interligadas a todo momento, a Exploração, a Criação, a Reflexão e a Implementação. No momento da Exploração foi executada uma análise para entender o ambiente, analisar os usuários e identificar o problema da pesquisa. Na fase da Criação foi explorada ao máximo as necessidades identificadas no projeto. Durante a Reflexão, as ideias e a imaginação foram testadas e o serviço proposto foi de fato descrito. E, por fim, durante a Implementação, os conceitos foram comunicados e as mudanças implementadas.

O serviço ofertado necessita da participação e engajamento das pessoas para obter o sucesso, portanto, faz-se necessário que o primeiro passo seja a divulgação do projeto, bem como os seus objetivos e contribuições para alcançar o máximo de

pessoas e colaboradores. É muito importante fazer parcerias neste momento, inclusive com estabelecimentos comerciais para acolherem os Pontos de Venda (PDV) que são os suportes para as coleiras, as farmácias por exemplo são excelentes parceiras, segundo dados do Conselho Nacional de Saúde, existem no Brasil em média uma farmácia para cada 3 mil habitantes, somado a este importante dado, as farmácias possuem horário de atendimento estendido em relação aos demais pontos comerciais, inclusive funcionamento aos fins de semana e feriados.

A população deve baixar o aplicativo “Cão Cuidado” em seus smartphones e, toda vez que alguém avistar um cachorro na rua sem coleira/identificação deve ir a um estabelecimento parceiro mais próximo para retirar uma coleira amarela, voltar até o animal e fazer o seu cadastro no aplicativo a partir do número de registro e do código QR da coleira que for utilizada e, lembrando sempre de marcar a sua localização para facilitar o resgate e registrar os locais de maiores incidências de animais abandonados, o que é muito útil em caso de algum surto de doença infectocontagiosa (para que os órgãos competentes saibam aonde devem atuar para o combate). Em casos de animais agressivos, não se recomenda a aproximação imediata, inclusive no aplicativo tem um guia de orientações. As coleiras utilizadas no projeto são do material Scanband VF. Dentre os inúmeros benefícios, este material foi escolhido pelo seu baixo preço de fabricação, ótima resistência do lacre, por aceitar impressão térmica, pela durabilidade da coloração, inclusive resistência a intempéries, e, devido à possibilidade de impressão em rolo. Além de todos os benefícios, a coleira é composta por um espaço em branco que pode ser utilizado para nomear o animal encontrado.

À medida que os cachorros vão sendo cadastrados no aplicativo eles entram em uma fila de espera para resgate e atendimento pelo Centro de Controle de Zoonoses onde serão vacinados, vermifugados, castrados, microchipados e passarão por testes que podem diagnosticar doenças mais severas, como a Leishmaniose visceral (que é contagiosa e mortal). Quando ocorre de o cachorro ser encontrado em situações de emergência, como cachorras grávidas, ninhadas abandonadas ou cães acidentados por exemplo, a pessoa ao cadastrá-lo no sistema deve marcar a opção “Urgente” e um alerta é enviado a todos os usuários do aplicativo e fica visível na página principal. Esse cachorro passa a ter prioridade no atendimento e logo deve receber os cuidados necessários no CCZ. Quando resgatados, os cães ficam em uma baia separada no CCZ até receberem todos os cuidados, e, ao final do processo trocam a coleira amarela por uma azul que passa a representar um animal sadio que está pronto para a adoção. Infelizmente é impossível que todos os cães sejam adotados de uma vez, e, caso a adoção não ocorra de imediato, a opção mais viável é voltar com este animal para o mesmo local em que foi recolhido, uma vez que manter este cachorro no CCZ ou na ONG é inviável pelo alto custo de manutenção e pelo fato de que os cachorros nestes locais ficam aprisionados em jaulas. A diferença é que a partir deste momento o animal que já foi cuidado deixa de representar um perigo eminente para a população, e, em vez disso, se torna um Cão Comunitário, ou seja, ele é aceito pela comunidade

que passa a lhe prover as necessidades básicas, como água, alimentação, abrigo em eventuais emergências (como chuva, atropelamento, frio), atenção e companhia.

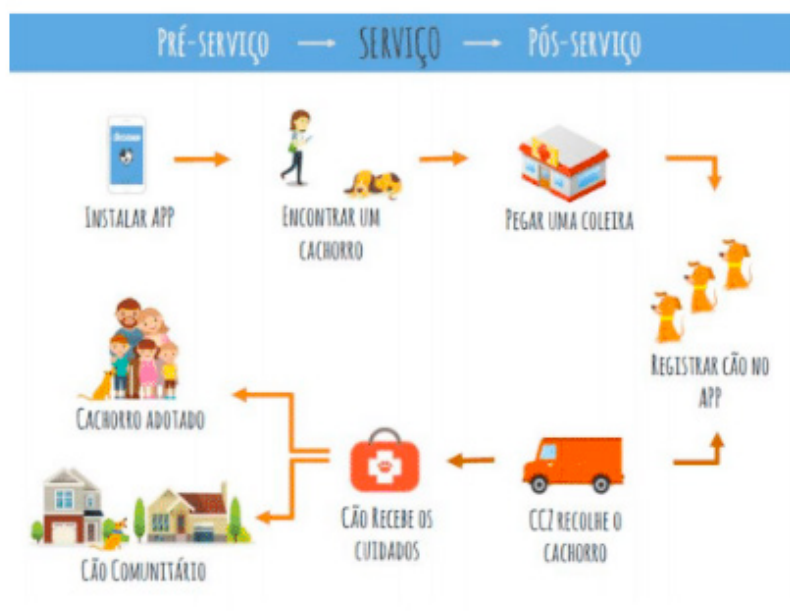


Fig 1. Modelo do Serviço do projeto Cão Cuidado (fonte:autor)

Para que o cachorro seja aceito e cuidado pela comunidade serão realizadas diversas atividades voltadas para incentivar a posse responsável e o respeito pelos animais em apoio com o CCZ e as Escolas Municipais da cidade. Entre as medidas a serem tomadas, as principais são, o lançamento do E-book denominado Cão Cuidado, que aborda as medidas que devem ser tomadas quando um animal é encontrado na rua, qual a importância da castração, como cuidar de um cachorro e a posse responsável. Nas escolas, serão ofertadas palestras, oficinas e teatros sobre a temática. E, por fim, para manter a aproximação com os usuários, será lançada uma Página no Facebook onde as notícias sobre o projeto serão atualizadas e compartilhadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Para custear as despesas do projeto sugere-se que seja criada uma taxa a ser cobrada pelo registro de propriedade do animal doméstico, que inclusive já é utilizada em alguns países, mas que neste caso, deverá ser imposta pela Prefeitura através de uma Lei Municipal que dispõem sobre as obrigações que a população deve ter perante aos animais domésticos, punindo inclusive qualquer tutor que possa vir a abandonar algum animal na rua. O valor arrecadado por este registro deve ser utilizado integralmente nas despesas com os animais encontrados na rua. Ao final das etapas do Serviço espera-se que todos os animais que vivem nas ruas sejam encontrados, identificados, encaminhados para o CCZ, castrados e recebam os cuidados básicos para que possam ser preferencialmente adotados ou, não havendo condições, aceitos pela comunidade, de forma que, a vida lhes seja menos bruta e lhes permita viver em

harmonia com os seres humanos e o meio ambiente. A longo prazo espera-se que todos os cachorros estejam saudáveis, sejam castrados, adotados e bem cuidados, para que a população canina errante seja erradicada das ruas sem que seja necessário tomar medidas drásticas como a eutanásia.

REFERÊNCIAS

BROWN, Tim. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

PINHEIRO, Tennyson; ALT, Luis, PONTES, Felipe. **Design Thinking Brasil**: Empatia, colaboração e experimentação para pessoas negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jacob. **Isto é design thinking de serviços**. Porto Alegre: Bookman, 2014.

ORGANIZAÇÕES EM REDE, ECOSSISTEMAS CRIATIVOS E DESIGN ESTRATÉGICO PARA PRODUZIR INOVAÇÃO

Felipe Kanarek Brunel

Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Curso de Tecnologia em Design de Moda Criciúma – Santa Catarina

RESUMO: As organizações em rede surgem como respostas aos desafios e oportunidades da Sociedade em Rede, à medida que o mundo está cada vez mais conectado às redes globais. O Slow Food é um exemplo de organização que se estrutura em rede, voltada a promover o alimento bom, limpo e justo. Nesse caso, a organização emerge da relação entre os objetivos autônomos dos diversos atores em rede. O contexto da Sociedade em Rede também implica transformações às operações de design. De modo que o design estratégico, como processo criativo ecossistêmico de design, torna-se abordagem apropriada para lidar com processos coletivos que se dão em rede. Assim, o objetivo deste artigo é buscar aproximações entre as organizações em rede e os ecossistemas criativos a partir das teorias sobre a complexidade. Visando propor de que forma as operações de design podem tornar-se mais significativas para produzir inovação, quando lidam com o contexto das organizações em rede. Alguns resultados, ainda que parciais, apontam para as operações de design que visam perturbar o ecossistema criativo, afastando-o

do equilíbrio para uma zona dialógica entre o caos e a ordem que permite à organização em rede inovar.

PALAVRAS-CHAVE: design estratégico, organização em rede, ecossistema criativo, complexidade, inovação.

ABSTRACT: The network organizations emerge as responses to the challenges and opportunities of the Networked Society, in that the world is increasingly connected global networks. Slow Food is an example of networked structured organization, in order to promote the good, clean and fair food. In these cases, the organization emerges from the relation between the autonomous objectives of the various network actors. The context of the Network Society also implies changes to the practices of design. So the strategic design, as ecosystem creative process of design, it is appropriate approach to dealing with the collective processes which occur in the network. The purpose of this article is to look for similarities between the organizations networking and creative ecosystems from theories of complexity. In order to propose how the design operations can become more significant to produce innovation when dealing with the context of network organizations. Some results, even partial ones, point to the design operations to disrupt the creative ecosystem, away from the balance to a dialogic area

between chaos and order that allows the network organization innovate.

KEYWORDS: strategic design, network organization, creative ecosystem, complexity, innovation.

1 | INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o mundo vem presenciando uma profunda mudança, comparável às revoluções de outrora, mas que encontram agora nas novas tecnologias da informação um aliado significativo cujas propostas estão “remodelando as bases materiais da sociedade em ritmo acelerado” (CASTELLS, 1999:21). Trata-se de uma nova era, a da sociedade informacional, que Castells trata como Sociedade em Rede. Daí decorre que o mundo está cada vez mais integrado em redes globais como a Internet. Nesse cenário, as organizações sociais têm buscado remodelar-se para responder aos desafios e oportunidades que estão ligados à rede. Essas são denominadas Organizações em Rede por Castells (1999).

O Slow Food, por exemplo, é uma organização não-governamental internacional que se estrutura em rede, por meio do trabalho de mais de uma centena de milhares de associados autônomos, os quais organizam-se em grupos locais para promover o alimento bom, limpo e justo.

O contexto da Sociedade em Rede implica transformações também às operações de design. De modo que a abordagem do design estratégico torna-se apropriada para lidar com as relações ecossistêmicas que se estabelecem em rede. Segundo o Grupo de Pesquisa Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social, vinculado ao mestrado em Design da UNISINOS, o design estratégico é processo criativo ecossistêmico de design. É portanto um processo coletivo e que se dá em rede.

Esses fatores levam ao objetivo deste artigo, que é o buscar uma aproximação entre os termos da organização em rede e do ecossistema criativo, a partir das teorias sobre a complexidade, para então propor como as operações de design podem tornar-se mais significativas no design estratégico.

As bases teóricas que permitem esta aproximação baseiam-se em autores como Castells (1999), sobre organizações em rede e Franzato et al (2014), Manzini (2003), Mauri (1996) e Zurlo (2010), sobre o design estratégico. Em diálogo com os autores Morin (1998), (2007), (2011), Latour (2012), Deleuze e Guattari (2011), Capra (1996), Capra e Luisi (2014) e Prigogine (1998), os quais permitem refletir sobre as relações ecossistêmicas que se estabelecem em uma organização em rede.

Desses estudos, decorrem que os termos podem ser aproximados aos dos sistemas vivos, as organizações em redes do mundo biológico. De modo que permite ver que as operações de design mais significativas para produzir inovação estão relacionadas à produção de efeitos de sentido que permitam perturbar o ecossistema criativo, afastando do equilíbrio, para que este responda com inovação.

2 | DESENVOLVIMENTO

A era da Sociedade em Rede, vista na introdução deste artigo, impõe às organizações novas condições de sobrevivência. Nesse contexto, de novas tecnologias do ciberespaço, o conhecimento torna-se difuso e distribuído. Por isso é compreensível que as organizações remodelem-se em busca de adaptação. Lévy (2014) afirma que as empresas tendem a se organizar em redes de inovação, onde diferentes corporações e setores se conectam e trocam informações e aprendizados.

As redes permitem às organizações gerar e processar informações de forma eficiente, ser flexível e suficientemente abertas às transformações sociais, culturais, tecnológicas e institucionais que as cercam. Sobretudo, as redes permitem inovar de modo que torne a empresa competitiva. Castells (1999) é enfático ao afirmar que são essas as organizações mais bem sucedidas no contexto da sociedade em rede. Dessa forma, as redes tornam-se o sistema operacional deste contexto. Estar em rede é determinante para o sucesso, mas, mais que isso, para a sobrevivência das organizações. Isso porque se dentro da rede as oportunidades são constantes, fora dela se tornam cada vez mais escassas. Em resposta, novas formas organizacionais surgem com as características desta, nova era na qual Castells denomina “empresas em rede” ou organizações em rede.

Organização, na definição de Castells (1999:191), é “um sistema de meios estruturados com o propósito de alcançar objetivos específicos”. Nas organizações, diferente de burocracias, a estrutura de meios é modelada e remodelada de forma infinita pelos objetivos que são dinâmicos e mudam constantemente. A organização não é estática, tampouco deve ser confundida com instituições. O autor traz uma definição para organizações em rede:

Aquela forma específica cujo sistema de meios é constituído pela intersecção de segmentos de sistemas autônomos de objetivos. Assim, os componentes da rede, tanto são autônomos quanto dependentes em relação à rede e podem ser uma parte de outras redes e, portanto, de outros sistemas de meios destinados a outros objetivos. (CASTELLS, 1999:192).

Para tanto, o desempenho da rede depende de dois atributos fundamentais: conectividade - capacidade estrutural que torna possível a comunicação entre os atores da rede - e coerência - o compartilhamento de interesses em comum entre os objetivos autônomos dos atores em rede.

Para efeito de exemplificação, o Slow Food é uma organização não-governamental internacional que tem como missão promover o alimento bom, limpo e justo. A organização Slow Food se constitui em rede e possui colaboradores por todo o mundo. Qualquer pessoa pode tornar-se um associado da organização. Uma vez associado, a pessoa passa a participar de forma direta e ativa dentro de seu Convívio (internacionalmente denominado Convívio ou Convivium) para trazer “à vida a filosofia do Slow Food em suas comunidades e ajudando a mudar o sistema alimentar global” (SLOW FOOD, 2016).

Os Convívios são “as células locais e independentes, que trabalham para defender a cultura alimentar do território, divulgando e pondo em prática a filosofia e os objetivos da associação” (SLOW FOOD, 2015). Independentemente, esses grupos de ação local são responsáveis pela maior parte dos eventos e ações (mais de seis mil anuais) dessa rede, assim como atuam com autonomia na proposição e organização dessas ações. São também os principais replicadores e articuladores dos objetivos do Slow Food entre os diversos atores, colaboradores e associados. Fazem parte dessa rede atores muito heterogêneos, “chefs, jovens, ativistas, agricultores, pescadores, especialistas e professores” (SLOW FOOD, 2016), que trabalham, de forma coletiva, para promover o alimento bom, limpo e justo.

Os objetivos dos atores que se associam à rede são diferentes e, local ou globalmente, remodelam os objetivos da organização. Por isso, as ações do Slow Food, ainda que orientadas pela sua filosofia, são interpretadas de formas muito variadas. Dessa forma, a organização tem condição de atuar em diferentes frentes, com a flexibilização necessária para lidar com o contexto - social, cultural, tecnológico e institucional - que o cerca.

Para tanto, o Slow Food norteia suas ações em quatro grandes nichos baseados nos objetivos da rede: (1) a defesa da biodiversidade; (2) a rede de Terra Madre; (3) o papel fundamental da África e (4) a educação do gosto e a luta contra os desperdícios alimentares. No entanto, o Slow Food realiza ações muito diversas. As ações de amplitude local, propostas e coordenadas pelos Convívios de forma autônoma, correspondem à maior parte dos trabalhos realizados. Outros projetos, campanhas e eventos de maior porte são coordenados pelos escritórios nacionais e pela sede internacional do Slow Food, que fica na cidade de Bra, na Itália. Assim, é possível analisar as organizações em rede, tais quais a Organização Slow Food, sob a ótica do pensamento complexo.

2.1 O Pensamento Complexo e as Organizações em Rede

Vistos pela complexidade, a organização em rede surge da interação entre os atores heterogêneos, humanos e não humanos. Não pela soma, mas pela atitude relacional dos atores (MORIN, 1998; 2007). Castells (1999) expõe que a organização em rede surge do encontro entre os objetivos autônomos dos diversos atores que se relacionam na rede. Os objetivos se encontram mas nunca se fundem, permanecem juntos somente enquanto compartilham interesses em comum. Dá-se sempre em um processo de associação que não cessa de acontecer (LATOUR, 2012).

Dessa forma, o associado do Slow Food permanece na rede enquanto desejar. Ao se associar, ele não assume qualquer compromisso de permanência. O que determina sua participação na rede está inteiramente relacionado aos seus objetivos com a mesma. Enquanto faz parte da rede do Slow Food, o associado pode também

participar de outras redes - de diversos propósitos.

Os objetivos dos atores em rede são como os desejos - múltiplos. É possível afirmar que a rede é composta por uma multiplicidade de desejos, uma vez que os atores se associam por desejos que são próprios e que encontram pontos de interesse comum com outros atores. Os encontros entre desejos não respondem a um objetivo que já está dado, como árvore-raiz, na própria organização. Há sempre um duelo, uma negociação entre desejos em um processo que é rizomático (DELEUZE e GUATTARI, 2011).

As conexões se estabelecem por todos os lados. São sempre resultados de aproximações autônomas e portanto não respondem a hierarquias ou a sucessões binárias. Os atores não estão fixados à organização que formam. Eles têm liberdade para associarem-se, desassociarem-se e reassociarem-se nela ou em outros coletivos. De outra forma, não há sequer maneira de eleger um ator mais importante que age sobre a rede. É a rede heterogênea, na sua interminável relação e digladição de desejos, que convida os atores a agirem (LATOURET, 2012). A organização em rede é, portanto, sempre acêntrica, como rizomas (DELEUZE E GUATTARI, 2011). Se acaso uma força hierárquica se sobrepuser aos objetivos autônomos dos atores da organização em rede, esse vira raiz e passa a corresponder aos modelos tradicionais de empresa.

O Slow Food é coordenado por um Conselho Internacional e orientado por um Comitê Executivo. Todas as nomeações deste comitê são eleitas a cada quatro anos. Eles correspondem ao órgão institucional mais alto do Slow Food. A sede internacional, com o Conselho e o Comitê, é responsável por planejar e promover o desenvolvimento da rede e de alguns projetos mais significativos. No entanto, esses grupos não sobrepõem a autonomia dos Convívios e, sobretudo, aos objetivos dos participantes da rede. Dessa forma, o movimento que se produz dentro da rede é de contínua negociação. As propostas de ações não são obrigações que os Convívios devem assumir, mas indicações e sugestões de ações. Nos Convívios, cada ação se dá, também, a partir de um processo de negociação entre os atores que estão envolvidos. Desta forma, mesmo que a rede se organize de forma hierárquica, as hierarquias não sobrepõem aos objetivos autônomos da rede. (SLOW FOOD, 2016)

Segundo Lévy (2014), a rede permite o aprendizado recíproco, a sinergia das competências, a imaginação e a inteligência coletiva. Mas, se é como rizomas, não age como uma força invisível e homogênea que comanda a ação da organização, e sim como constante processo de negociação entre os atores heterogêneos.

No entanto, a organização em rede, onde indivíduos se conectam, trocam e processam informações e aprendizados gerando conhecimento, são coletivos cognitivos. Constituída na atitude relacional de seus componentes, que são ao mesmo tempo autônomos (ficam enquanto há coerência) e dependentes da conectividade e das relações estabelecidas na rede. São abertas e, por isso, estando em ambiente fora de equilíbrio, com negociações constantes entre os objetivos e desejos dos atores que

associam e desassociam continuamente e que permitem a transformação constante dos objetivos da rede, tornam-na flexível e adaptativa ao contexto externo. São também fechados, delimitados pela intersecção dos objetivos que constituem os sistemas de meios, auto-organizados na atitude relacional da rede, onde seus componentes produzem-se e transformam-se continuamente entre si. Estas características permitem uma aproximação conceitual entre as organizações em rede de contexto socioeconômico com as organizações em rede do mundo biológico, os sistemas vivos.

As teorias do pensamento complexo levam à compreensão do sistema vivo como aquele que é cognitivo, fechado em uma rede autopoiética e aberta pela sua estrutura dissipativa (CAPRA, 1996). A organização em rede, dentre elas o Slow Food, vista sob essa ótica, pressupõe (1) um padrão de relações, que é delimitado pela intersecção dos objetivos que formam sua estrutura de meios, dá-se entre os componentes (atores heterogêneos e autônomos) que participam da produção e transformação dos outros componentes, produzindo e transformando a própria rede, que produz e transforma seus componentes continuamente. Caracterizando-se como processo autopoiético, em que a própria rede se auto-organiza e se autoproduz através de suas relações cognitivas; (2) a sua estrutura, dissipativa, formalizada pelos componentes físicos dessa organização (os atores que formam a rede e seus desejos) trocam constantemente com o meio ambiente (os contextos socioeconômicos) fluxos de energia, matéria e informações. Tornando as organizações em rede abertas para as transformações de seus objetivos, uma vez que os objetivos dos indivíduos se transformam no fluxo de interações com o ambiente externo - até mesmo na entrada e saída de novos componentes. Caracteriza-se, então, como um ambiente fora do equilíbrio em uma constante ação de negociação, atualização e evolução que torna a organização em rede flexível e adaptativa ao contexto externo; (3) seu processo vital se dá pela cognição, o ato de conhecer proporcionado pelas interações entre os componentes. Se dá de forma autopoiética, e também pelos processos de negociações de objetivos proporcionados pela abertura estrutural.

As qualidades próprias de uma organização em rede emergem da multiplicidade dos desejos autônomos entre os atores heterogêneos que se associam, interagem, relacionam-se e se digladiam. De modo que essas qualidades retroagem sobre os atores da rede alterando-os. Os envolvidos, uma vez transformados, alteram também a organização em rede (MORIN, 1998). Desta forma, a organização em rede nunca cessa de se transformar e transformar seus atores. Não se caracterizam como grupos fixos, tampouco homogêneos, com qualidades intrínsecas. Desse modo, não há possibilidades de compreender uma organização em rede pelas suas qualidades, sempre em transformação. O que interessa é investigar o processo de contínua associação dos atores na rede.

Tendo visto as características da organização em rede, tais quais o Slow Food, assume-se que este contexto impõe um novo cenário às operações de design. O design estratégico, por lidar com ecossistemas criativos, torna-se abordagem apropriada.

No entanto, para avançar sobre o tema e compreender de que forma o design pode ser mais significativo no trabalho com organizações em rede, faz-se necessário uma aproximação entre os termos apresentados e os ecossistemas criativos do design estratégico, dando ênfase às relações ecossistêmicas que se desenvolvem.

2.2 Ecossistemas Criativos e Design Estratégico

Os diversos autores que abordam o design estratégico reforçam a dimensão mais complexa em que o design se estabelece. Manzini (2003:233), por exemplo, afirma que o “design estratégico, por definição, lida com artefatos complexos. (...) Toda solução e, especialmente, soluções sustentáveis trazem um sistema de relacionamento que lida com novas formas de colaboração entre os vários atores e/ou interessados.” O design estratégico lida não mais com artefatos triviais ou máquinas que podem ser controladas, mas com organizações, no projeto coletivo da estratégia (MAURI, 1996) e, portanto, com sujeitos e seus ecossistemas. Por isso, está embrenhado em um universo mais complexo do que o que outrora era compreendido como espaço do design.

O design estratégico, segundo o Grupo de Pesquisa Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social, vinculado ao mestrado em Design da UNISINOS, caracteriza-se como processo criativo ecossistêmico de design. Nesse espaço, o design lida com “a elaboração de estratégias para orientar a ação projetual e, sobretudo, a ação organizacional em direção à inovação e à sustentabilidade” (FRANZATO et al 2014:173). São parte desse ecossistema: designers, empresas, usuários e comunidade, entre outros atores que direta ou indiretamente relacionam-se com o processo. Outrora, os ecossistemas já haviam sido identificados por Normann e Ramirez (1993) como constelação de valor. Krippendorf (2006) e, depois, Verganti (2009) já haviam identificado os elementos do ecossistema como, consecutivamente, stakeholders e intérpretes.

O termo ecossistema apareceu primeiro na Ecologia. Para Tansley (1935), o ecossistema é uma parte da biosfera composta por elementos bióticos e abióticos delimitados por uma relação de interdependência. O ecossistema, para esse autor e do ponto de vista ecológico, é a unidade básica da natureza na face da Terra. Podem variar de tamanho, mas são sempre complexas formações de redes entre elementos que interagem em uma determinada área. O ecossistema se torna possível porque, a partir de sua delimitação e a interação entre seus elementos, produz seu próprio equilíbrio. Ao mesmo tempo, o ecossistema se mantém aberto ao interagir com outros. Desse modo, o ecossistema mantém-se sempre fora do equilíbrio, mas a partir da relação entre ordem e desordem, ele se auto-organiza.

O ecossistema criativo, de que fala Franzato et al (2014:171-172), trata-se de um ecossistema sociocultural que é caracterizado “pelo desenvolvimento de processos

criativos que resultam em dispositivos sócio-técnicos (artefatos, processos ou sistema), possivelmente originais e inovadores”. O processo do design estratégico é, portanto, coletivo e se dá em rede. A rede, no entanto, é formada pelos ativos humanos, sujeitos, e os ativos não-humanos. As relações estabelecem-se na interação entre sujeitos, instituições, artefatos, comunidade, mercado e demais atores.

Nos termos apresentados, é possível uma aproximação conceitual entre os ecossistemas criativos e as organizações em rede. Para esta pesquisa, admite-se que ecossistemas criativos podem ser relacionados aos ecossistemas naturais e, desta forma, as organizações em rede do mundo biológico. Assume-se que, nesse sentido, os ecossistemas criativos podem também ser vistos como sistemas vivos. Para Capra (1996), os sistemas vivos são redes de relações, em que o todo se dá nas interações e relações entre os componentes, e não na soma entre eles. Portanto, as relações ecossistêmicas devem ser vistas sobre a ótica da complexidade, que entende o todo como algo que é mais que a soma de suas partes (ARDOINO, 1998) (MORIN, 1998; 2007).

A complexidade permite que o design estratégico seja visto como a consequência de uma complexa rede de relações que faz emergir qualidades próprias que não estão nas partes quando elas estão separadas. Dessa forma, o que diferencia um organismo, o ecossistema criativo e a organização em rede, de outro é a organização das partes e não as partes - que são por si substâncias e materiais que podem ser comuns a diversos organismos (MORIN, 2007) (CAPRA e LUISI, 2014). As emergências produzidas pela rede retroagem sobre o todo e não podem ser percebidas quando as partes estão separadas. Assim, a organização dos atores no ecossistema criativo, produzidos no embate e diálogo entre eles, faz emergir as características de uma dada organização.

O processo de emergência dá-se na relação dialógica entre a ordem e a desordem, entre as atividades de fechamento e abertura. De modo que, diferente de uma máquina trivial, o ecossistema criativo, assim como qualquer outra organização em rede, não pode ser controlado. Capra e Luisi (2014) afirmam que somente há a possibilidade de perturbar o sistema vivo, que reage a sua maneira aos impulsos - crises, caos, incertezas - transformando-os em novas qualidades. São as perturbações que deslocam o sistema do equilíbrio para o não-equilíbrio. Segundo Brasslet e Marenko (2015), citando Stuartt Kauffman, é neste complexo espaço entre a ordem e a desordem que a criatividade se manifesta. Assim, o ecossistema torna-se mais ou menos criativo, mais propenso ou não à inovação, pelas suas capacidades de permanecer aberto às perturbações externas e pela capacidade de responder a essas perturbações.

As organizações do mundo biológico tendem a degradar-se, seja pela ordem degenerativa, seja pela desordem desintegradora. Só é possível refrear esse fim com a regeneração, com a reorganização e com a autoprodução permanente (MORIN, 2011). Da mesma forma ocorre com as organizações em rede e o ecossistema criativo. Esse movimento regenerativo e evolutivo só acontece se a organização, autodelimitada em

uma estrutura, mantiver-se em desequilíbrio ordenado. Para Prigogine (1998), isso é possível, porque existem flutuações que conduzem a organização à entropia - a se afastar da ordem - ao mesmo tempo em que o sistema responde - neguentropia - não permitindo a desordem total. Nessa zona fora do equilíbrio, é possível criar, adaptar-se e evoluir. Desse modo, é importante perceber que “estamos num universo do qual não se pode eliminar o acaso, o incerto, a desordem. Nós devemos viver e lidar com a desordem” (MORIN, 2011:89). Nesse sentido, a organização depende tanto da ordem, quanto da desordem.

Para tornar o Slow Food uma organização em rede propícia a produzir inovação de forma local, nos diversos Convívios espalhados pelo mundo, faz-se necessário reconhecer os pontos aqui apresentados. Se não é possível controlar a rede de atores, torna-se mais significativo que as ações se voltem a deslocá-la para a zona dialógica de não-equilíbrio, ao mesmo tempo em que se busca criar condições dessa se auto-organizar. Uma vez que é a abertura do sistema vivo que permite seu fechamento (MORIN, 2011).

Por fim, é possível afirmar que o ecossistema criativo, de que trata o design estratégico, é uma organização em rede que, a partir de processos criativos, produz de dispositivos sociotécnicos. Por outro lado, as organizações em rede, vistas a partir dos termos do ecossistema, requerem abertura e fechamento para manter-se fora de equilíbrio, em uma zona dialógica entre a ordem e a desordem. Dessa forma, a organização em rede mantém-se em estado criativo e, então, pode produzir inovação. Nesse sentido, o design torna-se estratégico se trabalhar para manter a organização em rede fora de equilíbrio, no estado criativo.

Tendo ciência das complexas relações que se estabelecem dentro de um ecossistema criativo e as aproximações com as organizações em rede, faz-se necessário compreender de que forma as operações de design são mais significativas neste contexto.

2.3 O Design: Elemento Perturbador do Ecossistema Criativo

Uma vez que o design estratégico opera relações que se estabelecem no ecossistema criativo - tais quais a Organização Slow Food – e, que, portanto, é uma organização que se dá em redes, aproxima-se aos termos de um sistema vivo. Pode-se tirar desses enquadramentos teóricos encaminhamentos para a ressignificação do design estratégico. Franzato et al (2014:174) salienta que, nesse enfoque, o design estratégico “desloca-se do processo de design em si para o conjunto de relações que esses ecossistemas desenvolvem entre si”. Essa posição implica questionar o lugar do design.

Não há qualquer dúvida sobre a importância do design para o processo de design estratégico na geração de efeitos de sentido (ZURLO, 2010). Nesse contexto, o designer opera a partir de suas habilidades, que envolve “uma disposição à intuição

e à sensibilidade perceptiva e estética, uma capacidade de escuta e imaginação, de pesquisa da inovação e de recusa pela solução óbvia, que se traduzem em uma única forma: tornar o visível o pensamento” (MAURI, 1996). Para tanto, o design usa as suas capacidades de (1) ver: capacidade de ler os fenômenos para muito além da superfície; (2) prever: a partir do que é visto, antecipar criticamente futuros, e (3) fazer ver: visualizar e tornar visíveis cenários futuros (ZURLO, 2010).

A partir de suas habilidades e capacidade, o designer pode contribuir para tornar visível as estratégias trabalhadas coletivamente e produzir a convergência entre os diversos atores do ecossistema criativo que o cercam. De outro modo, o designer também pode trabalhar na concretização efetiva das estratégias que foram trabalhadas coletivamente em sistemas de oferta, sistemas produto-serviço (ZURLO, 2010). Nesses contextos, o designer atua ajudando o ecossistema a se ordenar.

Em outro sentido, as qualidades do ecossistema criativo do design estratégico emergem das relações em rede que se estabelecem e são peculiares àquela organização. Emergem de uma complexa relação dialógica entre o caos e a ordem. São transdisciplinares (MAURI, 1996), mas, sobretudo, heterogêneas (ARDOINO, 1998) (LATOURE, 2012). Não obstante, a emergência de uma transdisciplinaridade não supõe a constituição de uma unidade de olhares. Tendo em vista que a criatividade se manifesta na complexa relação dialógica entre a ordem e a desordem, a constituição de uma unidade de olhares é ordenadora. Portanto, a ideia de uma visão única pode ser redutora ao processo criativo que se desenvolve no ecossistema. Nesse sentido, o design deve criar as condições para que as multiplicidades não sejam sintetizadas em visões únicas compartilhadas, mas, pelo contrário, deve trabalhar para permitir a produção das multiplicidades, nos termos de Deleuze e Guattari (2011). Para tanto o design estratégico deve operar a partir de estratégias que provoquem o diálogo entre os atores para criarem.

O resultado do processo criativo decorre das interações estabelecidas no ecossistema e responde às perturbações provocadas pelas operações de design. Dessa forma, o design torna-se mais significativo atuando na organização e reorganização das relações criativas estabelecidas no ecossistema (FRANZATO et al, 2014).

Nessa concepção, as operações de design mais significativas dão-se na perturbação do ecossistema para afastá-lo do equilíbrio. De modo que, ao designer, cabe trabalhar para manter abertas as estruturas do sistema ao ambiente externo e às multiplicidades. O ecossistema criativo deve responder às perturbações com inovação.

É na ação projetual que o design estratégico trabalha a instabilidade de seu ecossistema, traço responsável pela sua constante evolução. Nesse sentido, a capacidade de leitura e interpretação dos sinais emitidos pelo ecossistema, aliada à projeção por cenários, é o cerne dos processos de design, uma vez que permite considerar o regular, o evidente e o possível, mas também o imprevisível, o acaso, a deriva ou o erro. (FRANZATO et al, 2014:174).

Assim, o designer se desloca de seu papel protagonista na produção da inovação, na qual, a partir de suas habilidades e capacidades, sintetiza as multiplicidades em

soluções que respondem ao seu ponto de vista. O design deve oferecer os meios para que o ecossistema produza inovação. Para tanto, o designer precisa utilizar de sua capacidade de leitura e interpretação dos sinais externos para produzir efeitos de sentidos, seja no papel de cenários, seja de artefatos, que desloquem o ecossistema para uma zona dialógica entre a ordem e a desordem na qual a criatividade deve manifestar-se.

3 | CONCLUSÃO

As aproximações entre organizações em rede e ecossistema criativo, tais vistos a partir da complexidade, permitem muitas análises. Seria possível pensar mais especificamente as operações de produção de inovação na organização Slow Food, exposta neste artigo, como exemplo de organização em rede. Mas esse não foi o foco desta pesquisa.

Como visto, em se tratando de organizações em rede, tais quais o exemplo do Slow Food apresentado neste artigo, a produção de inovação se dá como resultado de um processo de diálogo entre os objetivos autônomos dos diferentes autores da rede. Ressalta-se que a abordagem do design estratégico torna-se a mais adequada para esses casos. Assume-se que, nesse contexto, as operações de design se dão de modo que o que interessa é munir o ecossistema de motivos para criar. Através da produção de efeitos de sentido que provoquem o diálogo entre os atores do ecossistema. Esse diálogo é possível na contraposição dos desejos dos atores heterogêneos e não no consenso. Em contrapartida, o designer não controla as reações dos atores do ecossistema criativo e não pode esperar resultados previsíveis.

No entanto, os resultados mais importantes desta pesquisa estão nos desdobramentos que a aproximação dos termos “organizações em rede” e “ecossistemas criativos” com a teoria da complexidade e os sistemas vivos permitiram à ressignificação do design estratégico.

Desses desdobramentos, o que mais instiga a repensar o design estratégico é assumir que as suas operações mais significativas se dão quando está voltado a perturbar o ecossistema criativo e, dessa forma, permite afastá-lo da ordem para que ele reaja, em uma relação dialógica de caos e ordem, para produzir inovação.

Isso porque pensar em operações de design como perturbadora à ordem do ecossistema criativo requer ir além do papel sintetizador e ordenador dos processos de produção de sentido do design. As multiplicidades devem ser contempladas e produzidas, o que requer repensar os processos de design.

Tendo chegado ao fim deste artigo, é importante ressaltar que os seus resultados são parciais e fazem parte de uma pesquisa que se estende com o objetivo de porpor processos ao design estratégico dentro das ideias que aqui são apresentadas. Portanto, outros temas devem se juntar à pesquisa que está em desenvolvimento, de

modo que outras interpretações serão possíveis.

REFERÊNCIAS

- ARDOINO, Jacques. **A complexidade**. In: MORIN, Edgar. A Religação dos Saberes: O desafio do século XXI. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 548-558.
- BRASSET, J.& MARENKO, B. **Deleuze and Design**. Edinburgh: Edinburgh Univ. Press, 2015.
- CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: Uma nova compreensão científica dos seres vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.
- CAPRA, Fritjof; LUISI, Pier Luigi. **A visão sistêmica da vida**. São Paulo: Cultrix, 2014. 615 p.
- CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 617 p.
- DELEUZE, G. & GUATTARI, F. **Mil platôs** Vol. 1. 2. ed. Rio de Janeiro: Edições 34, 2011.
- FRANZATO, Carlo et al. **Inovação cultural e social: design estratégico e ecossistemas criativos**. In: FREIRE, Karine (Org.). Design Estratégico para a Inovação Social e Cultural. São Paulo: Kazuá, 2015. p. 157-182.
- KRIPPENDORFF, Klaus. **The semantic turn: a new foundation for design**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006.
- LATOURE, Bruno. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator Rede**. Salvador: Edufba; Bauru:EDUSC, 2012. 400 p.
- LÉVY, Pierre. **A Inteligência Coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**. 9. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014. 214 p.
- MANZINI, Ezio. Strategic **Design for Sustainability: instruments for radically oriented innovation**. In: JÉGOU, F; MANZINI, E. Sustainably everyday: scenarios of urban life. Milano: Edizioni Ambiente, 2003
- MAURI, Francesco. **Progettare progettando strategia**. Milano: Masson S.p.A, 1996
- MORIN, Edgar. **Complexidade e liberdade**. In: MORIN, Edgar; PRIGOGINE, Ilya. A Sociedade em Busca de Valores. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. p. 239-254.
- MORIN, Edgar. **Os desafios da complexidade**. In: MORIN, Edgar. A Religação dos Saberes: O desafio do século XXI. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. p. 559-567.
- MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 4. ed. Porto Alegre: Sulina, 2011. 120 p.
- NORMANN, R.; RAMÍREZ, R. **From Value Chain to Value Constellation: Designing Interactive Strategy**. Harvard Business Review, n. 71, 1993, p. 65–77.
- PRIGOGINE, Ilya. **O reencantamento do mundo**. In: MORIN, Edgar; PRIGOGINE, Ilya. A Sociedade em Busca de Valores. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. p. 229-237.
- SLOW FOOD (Brasil). **Sobre nós**. Disponível em: <<http://www.slowfoodbrasil.com/imprensa>>. Acesso em: 23 jul. 2015.

SLOW FOOD. **Rede de Associados**. Disponível em: <<http://www.slowfood.com/network/pt-pt/nossa-rede/reseau-de-membres/>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

TANSLEY, A. G.. **The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms**. Ecology, Oxford, v. 16, n. 3, p.284-307, jul. 1935. Disponível em: <<http://www.ecology150anniversary.net/wp-content/uploads/2015/12/tansley-1935.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2016.

VERGANTI, Roberto. **Design-Driven Innovation**: Boston: Harvard Business Press, 2009. 272 p.

ZURLO, Francesco. **Design Strategico**. In: XXI Secolo, vol. IV, Gli spazi e le arti. Roma: Enciclopedia Treccani. 2010. Disponível em: <[http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico_\(XXI-Secolo\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/design-strategico_(XXI-Secolo)/)>. Acesso em: 26 ago. 2015.

PROJETANDO O ARCHBRICKS, UM JOGO DE BLOCOS DE MONTAR: DO DESIGN GRÁFICO À FABRICAÇÃO DIGITAL

Frederico Braidá

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Janaina Mendes de Castro

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Cheyenne Azevedo Barros

Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Artes e Design
Juiz de Fora – Minas Gerais

Izabela Ferreira e Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Icaro Chagas da Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Luiz Antônio Rozendo Pereira

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Isabela Ruback Cascardo de Almeida

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Juiz de Fora – Minas Gerais

Laís de Almeida Freitas Moraes

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

Juiz de Fora – Minas Gerais

Rafael Henriques Campos Dias

Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia
Juiz de Fora – Minas Gerais

RESUMO: Este capítulo apresenta o processo de projeto do jogo de blocos de montar denominado Archbricks, com especial enfoque no design gráfico e na construção da identidade visual do jogo. Idealizado como material didático direcionado ao projeto arquitetônico, o jogo foi proposto no âmbito de uma pesquisa desenvolvida no Laboratório de Estudos das Linguagens e Expressões da Arquitetura, Urbanismo e Design (LEAUD), vinculado à Universidade Federal de Juiz de Fora, com o financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). O principal objetivo deste capítulo é evidenciar os conceitos e os processos envolvidos nas etapas de concepção e de fabricação do jogo. Metodologicamente, no desenvolvimento do Archbricks, partiu-se de uma revisão de literatura, passando pela análise de produtos similares, até chegar à versão final do jogo, o qual foi produzido com auxílio de tecnologias de fabricação digital, mais especificamente, com o uso de impressoras 3D. Ao final, cabe ressaltar que o processo de projeto do Archbricks se deu

de forma holística, integrando, coerentemente, o design gráfico ao design de produto.

PALAVRAS-CHAVE: Archbricks. Blocos de montar. Jogos.

ABSTRAC: This chapter presents the design process of a set of a building blocks called Archbricks, with a special focus on graphic design and the construction of the visual identity of the game. Conceived as a didactic material directed to the architectural design, the game was proposed within the scope of a research developed in the Laboratory of Languages and Expressions of Architecture, Urbanism and Design Studies (LEAUD), linked to the Federal University of Juiz de Fora, with the support of the Foundation for Research Support of the State of Minas Gerais (FAPEMIG). The main objective of this chapter is to highlight the concepts and processes involved in the design and fabrication stages of the game. Methodologically, in the development of Archbricks, we started from a literature review, through the analysis of similar products, until reaching the final version of the game, which was produced with the aid of digital manufacturing technologies, more specifically, with the use of 3D printers. At the end, it should be noted that the design process of Archbricks has taken place in a holistic way, coherently integrating graphic design into product design.

KEYWORDS: Archbricks. Building blocks. Games.

1 | INTRODUÇÃO

Os modelos tridimensionais e as maquetes são importantes meios de representação do pensamento projetual nos campos da arquitetura, do urbanismo e do design. Eles têm a capacidade de auxiliar os profissionais na concepção e na apresentação dos projetos, em suas três dimensões, quase sempre em uma escala reduzida. É relevante considerar a peculiaridade que as maquetes físicas e os modelos volumétricos possuem em relação a outros meios de representação, pois, de acordo com Braida et al. (2013, p. 50), eles “constituem-se em formas de representação tridimensionais, ou seja, são objetos cujas dimensões coincidem com as dimensões da arquitetura, portanto, mostram-se como potenciais fontes de ricas informações tomadas do mundo real”.

Ao levar em consideração o processo de concepção, segundo Kowaltowski et al. (2006, p. 14), “na fase criativa, são importantes os modelos de massa (...). Esse tipo de maquete alimenta a discussão (interior ou individual) do projetista com o objeto em criação”. Também, de acordo com Araújo (2007, p. 1), é notória a importância das maquetes no resultado projetual,

pois o envolvimento com este meio pode repercutir na tomada de decisão de uma ideia seja ela formal, estrutural ou qualquer outra análise atrelada ao projeto transferindo do plano bidimensional para o tridimensional ou mesmo do plano mental para o tridimensional.

Na produção de maquetes e modelos, não se verifica restrição de materiais.

Toda sorte de material pode ser útil para a confecção desses objetos de representação tridimensional. E é nesse sentido que os jogos de blocos de montar se mostram como recursos de grande valia para a construção de maquetes e modelos volumétricos.

No âmbito do ensino do projeto de arquitetura, as maquetes e os modelos tridimensionais, tomados como recursos didáticos e materiais concretos, podem ser amplamente explorados. Há que se destacar que os jogos de montar, como por exemplo os blocos de Fröbel, são sistematicamente empregados no Ensino Infantil, a fim de desenvolver, entre outras habilidades e competências, a visão espacial e geométrica das crianças. Portanto, os blocos de montar constituem um universo de objetos de representação volumétrica, o qual deve participar da formação de arquitetos, urbanistas e designers, sobretudo quando se trata de alunos do ciclo de fundamentação, momento em que os conceitos basilares são introduzidos (BRAIDA et al., 2015).

Foi dentro desse contexto que se concebeu e produziu o Archbricks – um jogo de blocos de montar voltado para o projeto arquitetônico. Com o objetivo de criar um material didático para ser utilizado em ateliê de projeto, foi desenvolvido, durante o segundo semestre 2016, pelos pesquisadores do Laboratório de Estudo das Linguagens e Expressões da Arquitetura Urbanismo e Design (LEAUD), da Faculdade de Arquitetura e urbanismo (FAU) e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído (PROAC), da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), com recursos financeiros da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), um jogo formado por blocos de montar, com peças fabricadas em impressora 3D, voltado para o projeto arquitetônico de residências mínimas.

O desenvolvimento do jogo contou com duas fases principais: (1) concepção e (2) fabricação. São essas fases que estão apresentadas neste capítulo, o qual busca evidenciar o design gráfico e a identidade visual do jogo, a fim de revelar como o desenvolvimento do Archbricks se deu de forma holística, integrando, coerentemente, o design gráfico ao design de produto.

2 | O PROCESSO DE PROJETO DO ARCHBRICKS

A principal diretriz do projeto foi a exploração e a utilização de recursos de prototipagem rápida e de fabricação digital. Na fase de concepção do Archbricks, foram definidas as seguintes premissas projetuais: os blocos deveriam ser de simples montagem (podendo ou não ter encaixes) e de fácil transporte, para que pudessem ser realizados estudos volumétricos expeditos e modificáveis.

Inicialmente, partiu-se de levantamento de referências de jogos de blocos de montar, apresentadas em um painel (Figura 1). Como principal referência, foram adotados os jogos de Fröbel, devido à simplicidade de suas peças e à capacidade de mimese da realidade. Segundo Márquez (2012), esse jogo era uma fonte de inspiração

arquitetônica para os arquitetos antes da LEGO lançar o encaixe de tubos e botões em 1958.



Figura 1: Painel de referências. Organização: Cheyenne Azevedo.

Nessa fase, esteve presente tanto o “raciocínio linear” quanto o “pensamento lateral”. De acordo com Dabner, Stewart e Zempol (2014), “essas duas abordagens são virtualmente opostas (...), mas ambas são igualmente úteis como ferramentas de pesquisa e desenvolvimento”.

Com relação ao formato, foram concebidas quatro peças diferentes (Figura 2). A primeira trata-se de um prisma de base quadrada. As outras três são resultantes da transformação dessa peça inicial. A peça de base retangular é a metade do quadrado. O triângulo parte da secção diagonal da peça “base”, dando origem a um triângulo retângulo isósceles. Por fim, a peça curva é resultado da subtração de um quarto de circunferência de raio 3cm. O prisma de base quadrada, que deu origem às demais peças, possui dimensões 3x3x1,5cm. A peça triangular tem seus lados congruentes com 3cm e sua hipotenusa com 4,24cm.

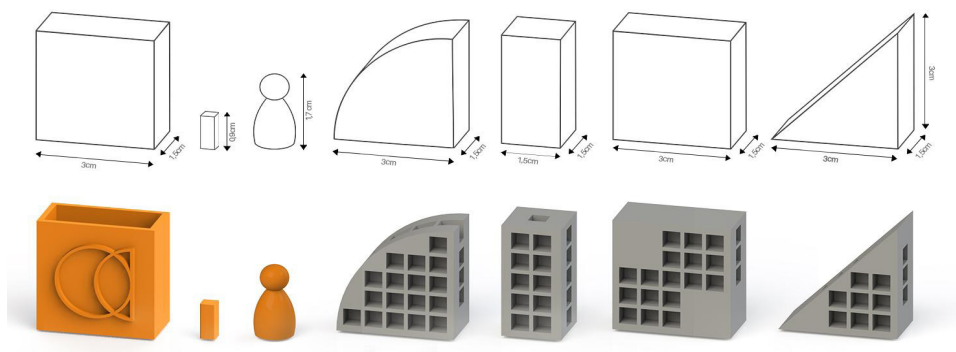


Figura 2: Peças do Archbricks. Render: Cheyenne Azevedo.

O prisma de base quadrada representa um quarto (de 3x3m representado na escala 1:100) e a altura tem a dimensão de meio pavimento (geralmente, considera-se 3m a altura de um pavimento), onde está situado o plano imaginário que dá origem à planta baixa das edificações. As peças ainda podem ser rotacionadas, sendo que o prisma pode ser apoiado na sua face menor de 1,5cm. As peças triangulares podem formar peças quadradas quando unidas pela hipotenusa e criar formatos mais alongados ao serem unidas pelos lados iguais. Para o desenho do jogo, foi adotada a escala 1:100, por ser de fácil manuseio e uma das mais usuais no contexto brasileiro, podendo ser medida até com uma régua simples de desenho.

Dentre os objetivos do jogo, estava presente a necessidade do uso de encaixes de modo, praticamente, ilimitado para que houvesse uma maior liberdade de criação por parte do usuário. Portanto, foram projetados encaixes do tipo “macho e fêmea”, sendo compostos por orifícios presentes em todas as faces de cada peça, e conectores, utilizados entre duas peças, para juntar umas às outras.

Esse tipo de encaixe permite o livre desenvolvimento de determinadas formas, como, por exemplo, balanços arquitetônicos. Os pinos dos encaixes facilitam, ainda, a fixação das peças para eventuais transportes dos projetos criados (Figura 3).

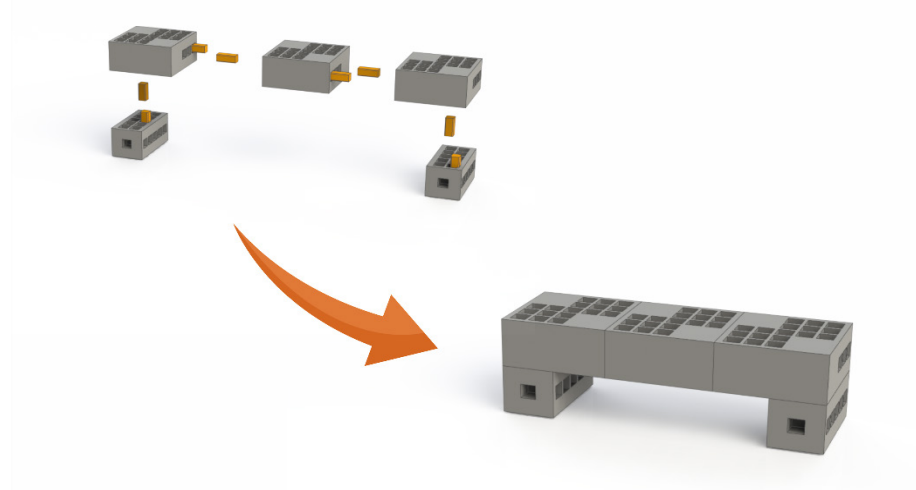


Figura 3: Peças do jogo desenvolvido e vista explodida com os conectores. Render: Cheyenne Azevedo.

A escala humana foi desenvolvida com base nas proporções relativas a uma pessoa com altura média de 1,70m (Figura 4). Ressalta-se que o uso de uma escala humana se mostra fundamental para uma compreensão visual das dimensões da edificação que está sendo representada no modelo volumétrico.

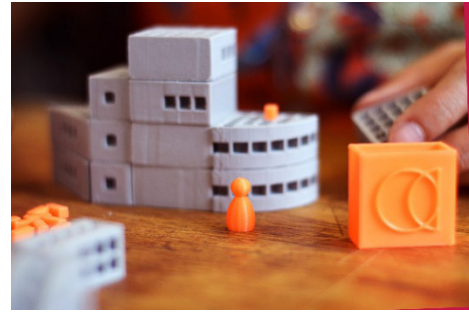
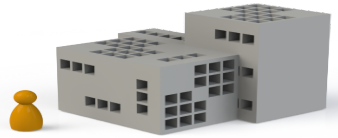


Figura 4: Escala humana projetada para o Archbricks. Projeto: Isabela Ruback. Render: Cheyenne Azevedo. Foto: Icaro Chagas.

Pode-se falar que a gramática do jogo parte de um vocabulário composto por quatro tipos de peças que podem ser combinadas livremente face a face, utilizando-se pequenos pinos para encaixes. Deve-se, também, destacar que, originalmente, o jogo foi concebido com a ausência de marcadores e de cores. Optou-se pela neutralidade das peças, no intuito de menor interferência no processo projetual. Apenas os pinos de conexão são coloridos, no entanto, eles não ficam aparentes quando finalizado o modelo volumétrico.

Embora possam ser produzidas peças ilimitadas, um *kit* básico do jogo é formado por 20 peças, 30 conectores, uma escala humana e uma caixa para guardar os dois últimos itens, todos impressos em PLA, monocromáticos e com acabamento bastante satisfatório, dispensando grande investimento de tempo em pós-processamento das peças.

3 | O DESIGN GRÁFICO E A IDENTIDADE VISUAL DO JOGO ARCHBRICKS

Segundo Carvalho (2013), o logotipo de uma marca é a tradução do nome do produto quando é registrado em suas aplicações, podendo vir ou não acompanhado de algum símbolo. A identidade visual do Archbricks foi desenvolvida com base no próprio nome atribuído ao jogo, unindo-se o radical “arch-”, cujo significado remete tanto à arquitetura, quanto às formas em arcos, à palavra “bricks”, que, traduzida ao português, significa “tijolos”, remetendo-se aos blocos de montar.

O processo de escolha do nome do jogo se deu a partir de um *brainstorming* realizado ao longo de uma semana com a participação de todos os pesquisadores envolvidos no projeto. Ao final, chegou-se a uma lista de nomes, dentre os quais, por meio de uma eleição, foi escolhido o “Archbricks”.

A tipografia da identidade visual apresentada busca, no próprio campo da arquitetura e no jogo de blocos de montar, as suas referências, trazendo formas similares aos arcos, desenhadas a partir de circunferências de mesmo diâmetro; também há uma referência a uma das peças do jogo. A peça que é oriunda da subtração de um quarto de circunferência de raio 3cm foi replicada e posicionada de forma que se construísse o “A” de “Archbricks” (Figura 5). Pode-se dizer, então que, semioticamente (BRAIDA;

NOJIMA, 2014), o logotipo, para além dos seus aspectos simbólicos e icônicos, tem uma forte conexão indicial com as (formas das) peças do jogo.

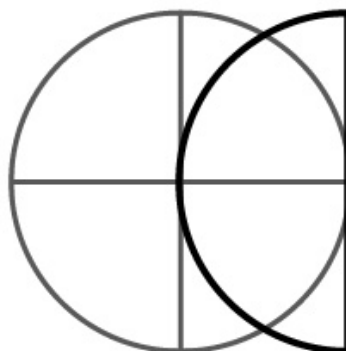


Figura 5: Logotipo com indicação da peça que foi utilizada como inspiração. Projeto gráfico: Cheyenne Azevedo e Icaro Chagas.

Em “Arch-” optou-se pela utilização de uma tipografia em caixa baixa, com contornos delicados e orgânicos, criando uma relação com as referências citadas anteriormente. Enquanto em “-bricks”, o uso da tipografia em caixa alta e com linhas mais grossas remete a estas formas geométricas e mais “pesadas” visualmente. A letra “A” inicial é uma forma abstrata, que foi construída com base na geometria do jogo. As cores utilizadas – violeta (PANTONE 7642C - C: 41 M: 88 Y: 50 K: 28) e laranja (PANTONE 7577C - C: 8 M: 63 Y: 90 K: 1) – foram escolhidas através da regra de harmonia tetrade, que consiste em indicar as cores que, no círculo cromático, formam um polígono de quatro lados e seu emprego no logotipo buscam apontar para o dinamismo e a modernidade presentes na conceituação do projeto (Figuras 6 e 7).

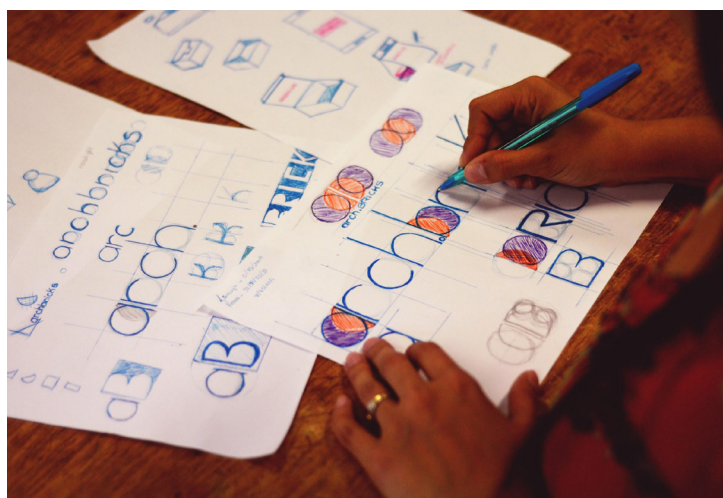


Figura 6: Processo de desenvolvimento do logotipo. Projeto gráfico: Cheyenne Azevedo e Icaro Chagas.

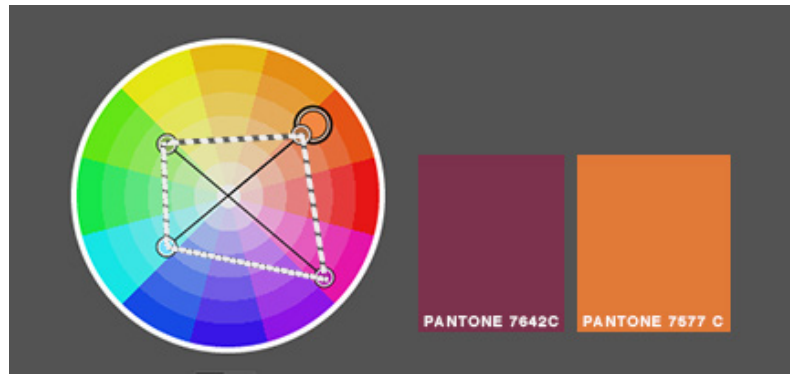


Figura 7: Esquema demonstrando a harmonia da escolha das cores. Projeto gráfico: Cheyenne Azevedo e Icaro Chagas.

Ao final, chegou-se ao logotipo apresentado a seguir (Figura 8). O logotipo completo deve ser aplicado em documentações e em materiais referentes ao jogo. Para aplicações menores, quando o logotipo completo seria ilegível (marcas d'água, por exemplo), utiliza-se o logotipo reduzido, que consiste na figura desenvolvida para a letra "A". Destaca-se que a marca "Archbricks" encontra-se em processo de registro junto ao Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), processos n.º 914375806 e n.º 914375989.



Figura 8: Logotipo do jogo de blocos de montar Archbricks em versão completa e em versão reduzida. Projeto gráfico: Cheyenne Azevedo e Icaro Chagas.

A partir do desenvolvimento da identidade visual do Archbricks, foram criados produtos que puderam receber a aplicação dos padrões baseados no logotipo. São eles: (a) a embalagem, (b) o site e (c) o manual de instruções do jogo.

A embalagem contém as peças, os conectores em um box personalizado com o logotipo reduzido e a escala humana do jogo. Sua estrutura é retangular simples, com a utilização de uma das cores institucionais do logotipo, o laranja.

O site do jogo <<https://archbricks.weebly.com/>> (Figura 9) contém todas as informações acerca do mesmo, mas o objetivo principal é conferir o acesso a todas

as peças para que o usuário possa fazer o download e fabricá-las, valendo-se de uma impressora 3D.

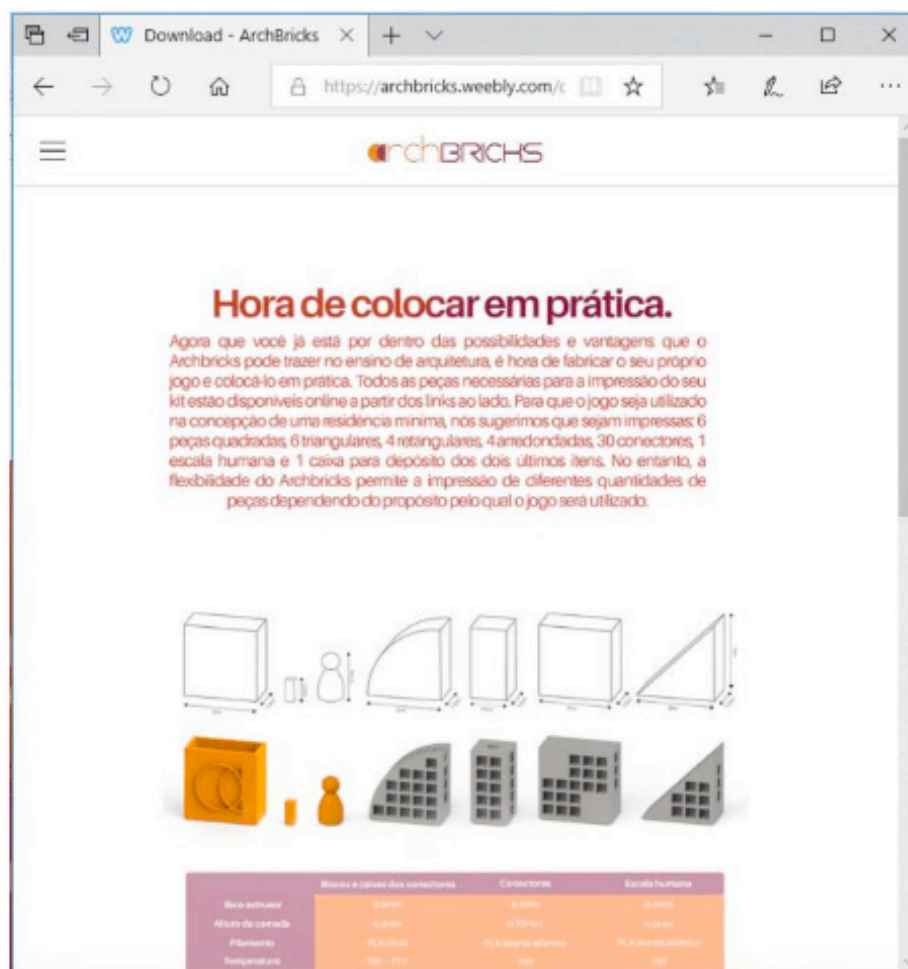


Figura 9: Página retirada do website Archbricks.

Fonte: Disponível em: <<https://archbricks.weebly.com/>>. Acesso em: 10 out. 2018.

O manual de instruções do Archbricks foi desenvolvido em formato digital, contendo informações sobre o processo de criação e desenvolvimento do jogo, ficha técnica da equipe, objetivos da pesquisa, materiais utilizados e processos de fabricação, além de informações técnicas acerca das peças, como formas e dimensões, quantidades e cores sugeridas, configurações para a impressão das mesmas, alguns projetos já desenvolvidos com o uso dos blocos e os links de acesso ao material. O projeto da capa foi baseado no logotipo reduzido que, através do processo de repetição da forma, deu origem a uma malha padronizada, sendo esta, parte integrante da identidade visual do jogo. A seguir, estão dispostas algumas páginas do manual (Figura 10).



Figura 10: Capa e páginas 8 e 9 do Manual de instruções do Archbricks.

4 | PROTOTIPAGEM E FABRICAÇÃO DO JOGO

Os blocos de montar Archbricks, inicialmente, foram fabricados em algumas versões de teste. O primeiro modelo foi bastante elementar, cortado em isopor. Uma segunda versão, foi empregada uma máquina corte a laser; para o modelo, foi utilizada a madeira Pinus, com espessura de 15 milímetros.

Com o uso dessa máquina, de propriedade da instituição de ensino onde o jogo foi desenvolvido (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora), resultou em peças com um acabamento indesejado, devido a alguns fatores limitantes, tais como: o tipo da madeira utilizada, apesar de um custo acessível, tornou as peças irregulares uma vez que o Pinus é caracterizado pela presença de nós que, quando não previamente tratados, resultam em objetos com falhas; o maquinário disponível para o processo não possuía especificações que permitiam o corte preciso de peças com a espessura desejada para a modulação necessária aos blocos; e as peças cortadas à laser necessitam de acabamento com seladores e vernizes, por exemplo, sobretudo porque as laterais das peças ficavam muito queimadas.

Assim, a intenção da equipe em fabricar o protótipo de uma forma ágil e com fácil reprodução, além da possibilidade de rápida correção de erros e relação custo-benefício moderada, fez com que o projeto investigasse o uso da prototipagem rápida e digital através do processo de impressão 3D. Este processo é definido como FDM (*fused deposition modeling*) ou processo de modelagem por fusão e deposição.

As peças foram fabricadas em uma impressora nacional (Impressora 3D Stella), de propriedade do grupo de pesquisa, o que reduziu os custos com maquinário. Os custos com o filamento para impressão são bastante acessíveis, resultando em uma

ótima relação custo-benefício. Destaca-se que o processo de corte à laser propiciou um gasto um pouco inferior com a matéria-prima (madeira), no entanto, a necessidade de acabamento – lixas, seladores, verniz, tintas, pinceis etc. – resultaria em gastos adicionais, além de um tempo maior para que as peças pudessem ser, totalmente, finalizadas e só então utilizadas pelos estudantes.

Quanto ao material empregado na versão final, há uma redução significativa de desperdícios, além da possibilidade de reciclagem, ao utilizar os polímeros na impressão 3D. O polímero selecionado foi o poliácido láctico (PLA). Esse tipo de filamento é derivado do amido de milho, sendo, portanto, um material biodegradável. Seu uso se dá em uma temperatura próxima à 195°C e seus índices de resistência a impactos são satisfatórios para a finalidade desejada.

Além disso, as peças impressas podem ter controle de preenchimento, reduzindo o tempo e o gasto com o material, diferentemente do corte em madeira, que resulta em peças maciças e em pequenas rebarbas e pedaços de material inutilizados em outros cortes. Existem, ainda, possibilidades diversas com relação às cores e ao próprio material, que podem ser, por exemplo, o politereftalato de etileno (PET), o filamento flexível ou o acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme buscou-se evidenciar neste capítulo, o Archbricks trata-se de um jogo de blocos de montar, o qual pode ser utilizado como recurso didático em arquitetura e urbanismo, especialmente para a fase de concepção formal de projeto. Embora ainda careça de mais testes de usabilidade, pode-se dizer que o Archbricks tem cumprido o papel proposto, sendo um jogo de baixo custo e de fácil fabricação.

Com a disponibilização gratuita do Archbricks em um site na Internet, podendo ser baixado, ajustado e reproduzido, busca-se democratizar o acesso ao mesmo, tendo como premissa a cultura *maker* e as noções contemporâneas de *open source* (código aberto) e de *DIY* (*do it yourself* – faça você mesmo).

Cabe ainda enfatizar que o projeto gráfico e a identidade visual do Archbricks reforçam as referências do jogo lastreadas no próprio campo da arquitetura e nos blocos de montar.

Por fim, os autores agradecem a todos envolvidos no desenvolvimento do Archbricks, bem como à Universidade Federal de Juiz de Fora (PROGRAD/UFJF) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – Processos TEC APQ 01041/14 e TEC PPM 00766/15 – pelo financiamento da pesquisa por meio da qual o jogo foi desenvolvido.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Nieri Soares. **Ensino globalizado**: o modelo físico e digital como estímulo da percepção

especial no meio acadêmico. In: FÓRUM DE PESQUISA FAU MACKENZIE, III. São Paulo: Mackenzie, 2007.

BRAIDA, Frederico et al. A exploração do mundo projetual dos blocos de montar por meio do jogo digital interativo Minecraft. **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 3, p. 371-377, 2015.

_____. Maquetes híbridas: diálogos entre as técnicas tradicionais e as tecnologias digitais no processo projetual. **Blucher Design Proceedings**, v. 1, n. 7, p. 49-53, 2013.

BRAIDA, Frederico; NOJIMA, Vera Lúcia. **Tríades do design**: um olhar semiótico sobre a forma, o significado e a função. Rio de Janeiro: Rio Books, 2014.

CARVALHO, Amanda Vilar de. Design e Branding. In: NICOLAU, Raquel Rebouças A. **Zoom**: design, teoria e prática. João Pessoa: Ideia, 2013. p. 128. Disponível em: <<http://www.insite.pro.br/elivre/zoomraquel.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2018.

DABNER, David; STEWART, Sandra; ZEMPOL, Eric. **Curso de design gráfico**: princípios e práticas. São paulo: Gustavo Gili, 2014.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornélie Knatz et al. **Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico**. **CEP**, v. 13083, p. 852, 2006.

MÁRQUEZ, Leonardo. LEGO completa 80 anos e permanece arquitetonicamente impressionante. **ArchDaily Brasil**. 2012. Disponível em: <<http://www.archdaily.com.br/73619/lego-completa-80-anos-e-permanece-arquiteticamente-impressionante>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

REFERÊNCIAS DIGITAIS PARA VISUALIZAÇÃO DE POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO ARQUITETÔNICO

Felipe Etchegaray Heidrich

UFPel, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Pelotas – Rio Grande do Sul

RESUMO: O presente estudo buscou desenvolver modelos tridimensionais interativos com o objetivo de torná-los Referências Digitais de diferentes possibilidades de organização do espaço arquitetônico. Sendo assim, os modelos digitais não tinham por objetivo representar algum espaço arquitetônico específico ou existente e sim apenas representar algumas possibilidades na sua organização. Assim, o estudo foi iniciado com a seleção de conceitos a serem representados e em seguida realizada a criação de propostas de espaços arquitetônicos que descrevessem estes conceitos tridimensionalmente. O desenvolvimento do estudo buscou contribuir com a formação de estudantes de arquitetura no que diz respeito à possibilidade de ultrapassar o uso de referências representadas de forma plana e estática e introduzir o uso de ambientes interativos também na representação e visualização de referências de diferentes possibilidades de organização do espaço arquitetônico.

PALAVRAS-CHAVE: Espaço Arquitetônico; Modelos Tridimensionais Interativos; Referências Digitais

ABSTRACT: This paper is part of a study that develops interactive three-dimensional models that will be used as digital references of different possibilities of organizing architectural space. Therefore, in this paper, was developed digital models that represent five possible circulations within an art gallery. These models were converting a model with the possibility of interaction and visualization in the third person. The software used in this conversion was chosen because generate a models with easy processing for rendering in real-time and having a viewer freeware, which allowed the intended use.

KEYWORDS: Architectural Space; Interactive Three-Dimensional Models; Digital References.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo observa Coelho Neto “aquilo que importa e orienta uma configuração arquitetural ou urbana é exatamente algo que não vem expressamente indicado, o espaço” (1984, p. 17). Este mesmo autor cita um conceito para arquitetura proposto por Augusto Perret, o qual a descreve como: “a arte de organizar o espaço que se exprime através da construção” (1984, p. 20).

Deste modo, em arquitetura, conforme Zevi (1984) comenta, quando queremos

descrever uma construção, decompomos o volume arquitetônico em planos verticais e horizontais. Entretanto, para Zevi (1984), o uso desse método representativo, também utilizado nos livros técnicos de história de arquitetura, provém, em grande parte, a nossa falta de educação espacial.

Entretanto, conforme comenta Sainz (2005) a representação do espaço arquitetônico ficará sempre limitada pelas propriedades do meio gráfico empregado. Devido a isto, se as referências utilizadas por estudantes de arquitetura no que diz respeito à organização espacial for baseada em projeções planas, estáticas e em papel, pouco se colaborará com a sua formação no que diz respeito a sua educação espacial ou na sua tarefa de organização do espaço arquitetônico.

Neste sentido, como observa Rasmussen “não é suficiente ver arquitetura, devemos vivencia-la” (1998, p. 32), ou ainda, “ver exige uma certa atividade por parte do espectador, não é suficiente deixar passivamente uma imagem formar-se na retina do olho” (1998, p. 35). Isto também é observado por Piaget quando este comenta que “não se conhece, realmente um objeto senão agindo sobre ele ou transformando-o” (1973, p. 73).

Devido a isto, acredita-se que as referências utilizadas pelos estudantes de arquitetura devem estar baseadas, na vivência direta de espaços arquitetônicos definidos por estas referências, ou na impossibilidade desta, em representações que façam uso do espaço digital como meio gráfico tridimensional e interativo.

Para isto, será desenvolvido um estudo, definido como Referências Digitais Interativas, que pretende criar um acervo de referências de diferentes possibilidades de organização do espaço arquitetônico. O presente texto descreve então a etapa de definições iniciais do tipo de representação a ser utilizada para o desenvolvimento deste acervo, além de uma etapa de criação de referências para um exercício específico de projeto arquitetônico.

2 | AS REFERÊNCIAS DIGITAIS

Conforme observa Sainz “a experiência da arquitetura em geral, e do espaço arquitetônico em particular, se caracteriza por ser, dinâmica, contínua e variável” (1990, p. 69). Entretanto, o que ocorre, no contexto do ensino de arquitetura é a utilização de referências com imagens e desenhos planos e estáticos que não permitem uma experiência visual destes espaços demonstrados.

Neste sentido, Dewey comenta que “cada experiência é o resultado de uma interação entre a criatura vivente y algum aspecto do mundo em que vive” (2008, p.51). Desta forma, de acordo com o que comenta Lévy (1999) quando temos uma interação com um conteúdo digital, conseguimos a ilusão de uma “realidade” na qual estaríamos imersos, uma realidade descrita por uma memória digital.

Assim, o presente estudo propõe a utilização de uma representação digital, que

permite simular a experiência visual obtida através da interação em tempo real e em terceira pessoa com um modelo tridimensional digital.

3 | MÉTODO DE DESENVOLVIMENTO DA REPRESENTAÇÃO UTILIZADA

O tipo de representação interativa utilizada neste estudo tem seu uso bem difundido no que diz respeito a representações para arquitetura. Entretanto, estas representações são desenvolvidas usualmente com ferramentas, software ou linguagens de programação, que para a sua visualização exigem uma capacidade de processamento elevado, devido à renderização em tempo real, o que por consequência exige equipamentos de informática potentes.

Devido a isto, como o acervo que se pretende desenvolver será utilizado em uma escola de arquitetura com poucos recursos para compra de equipamentos de informática, o estudo buscou identificar um método de desenvolvimento de ambientes interativos com visualização viável para equipamentos de baixo custo, mas com interatividade em tempo real e visualização em terceira pessoa, por acreditar-se que esta visualização além de permitir a experiência visual acrescenta informação quanto a escala dos espaços visualizados.

Deste modo, foi proposto um método de desenvolvimento para a representação a ser utilizada com as seguintes etapas:

1) Desenvolvimento de um modelo tridimensional digital que permita percorrer os espaços representados: Isto significa que o modelo digital utilizado necessita: ter as portas abertas, espaços com dimensões que permitam a circulação em seu interior e a quantidade de informação do arquivo final, precisa ser compatível com a renderização em tempo real. Nesta etapa do desenvolvimento do modelo optou-se pela utilização do software de modelagem digital SketchUp.

2) Verificação do sentido de visualização das superfícies: Na conversão do modelo digital em arquivo com interatividade pode ocorrer que os sentidos de visualização das superfícies do modelo estejam invertidos e, assim, não permitam a visualização correta da superfície. Portanto, é necessária a verificação dos sentidos de visualização destas superfícies antes da conversão. Para isto, o estudo optou pela utilização de um plugin para o SketchUp, o qual possui uso livre e é chamado PlayUp Tools. Este plugin possui uma ferramenta específica para esta verificação, a ferramenta *Check Normals* que altera a cor das superfícies demonstrando o sentido correto e incorreto de suas visualizações (Figura 1). A partir desta identificação, se necessário, com as ferramentas próprias do SketchUp é possível inverter a orientação da visualização da superfície.

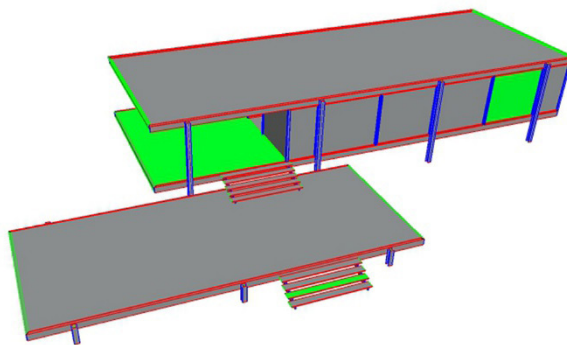


Figura 1: Exemplo de uso da ferramenta Check Normals que altera a cor das superfícies demonstrando o sentido correto (cinza) e incorreto (verde) nas suas visualizações.

3) Conversão do Modelo Tridimensional Digital em Representação com Interatividade: Para esta conversão o estudo optou por utilizar o *software* chamado WalkAbout3D, que permite a leitura direta do arquivo no formato “*.SKP” (formato de arquivo padrão do *software* de modelagem digital usado), possui um visualizador gratuito e permite a visualização em primeira e terceira pessoa. As principais características do WalkAbout3D (Figura 2), que o fizeram ser escolhido, foram a facilidade na criação da representação interativa e a simplicidade dos modelos interativos gerados, o que determina que qualquer aluno que tenha conhecimento no desenvolvimento de modelos no Sketchup possa colaborar no desenvolvimento do acervo de referências digitais, além de permitir que os modelos disponibilizados possam ser facilmente visualizados, não exigindo equipamentos com grandes recursos de processamento gráfico.

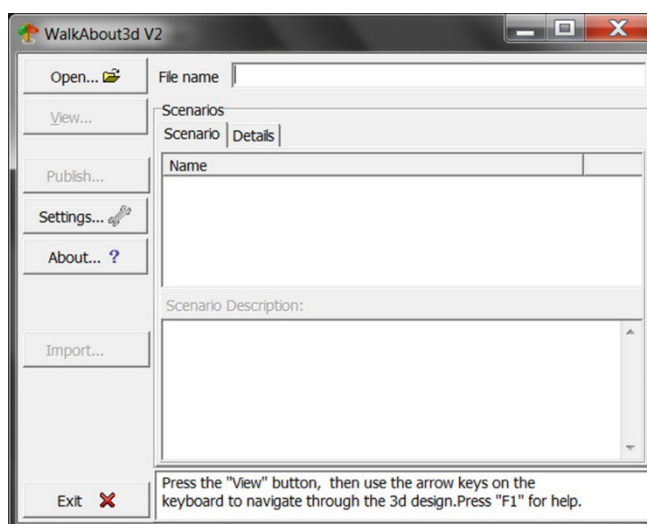


Figura 2: Software WalkAbout3D utilizado na conversão dos modelos digitais em representação com interatividade

4 | DESENVOLVIMENTO

Para viabilizar uma aplicação direta das referências de organização de espaço foi escolhido um exercício específico de projeto arquitetônico da disciplina de Projeto 1, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo onde foi desenvolvido o estudo. Este exercício de projeto consistia no desenvolvimento de uma edificação para uma galeria de arte.

Desta forma, o desenvolvimento das referências consistiu em demonstrar algumas possibilidades de organização do espaço no que diz respeito à circulação das pessoas nos espaços e entre os objetos a serem expostos pela galeria.

Para a definição dos espaços a serem gerados como referências de circulação, foi feita uma analogia com alguns conceitos propostos por Ching (2002) quanto à configuração de vias, pois o que definirá principalmente os espaços da galeria a ser proposta pelos alunos será a circulação das pessoas dentro da galeria.

Neste sentido, Ching (2002) comenta que todas as vias têm um ponto de partida, a partir do qual somos conduzidos através de uma sequência de espaços, e esta sequência de espaços pode ser linear, radial, espiral, em malha, em rede ou composta.

Desta forma, para o desenvolvimento das referências de organização de espaços para uma galeria foi definido a utilização de sequências linear, radial e composta.

5 | REFERÊNCIAS DE ORGANIZAÇÃO DE ESPAÇO PARA UMA GALERIA

Para a criação de uma referência de organização dos espaços de uma galeria de arte, e conseqüente definição da circulação das pessoas em seu interior, foi desenvolvido um modelo digital que consistiu em um corredor principal que permitia o acesso a cinco galerias com organizações espaciais diferentes (Figuras 3 e 4). Estas organizações espaciais ficaram definidas da seguinte forma: Galeria 1 - Circulação Radial, Galeria 2 - Circulação Linear, Galeria 3 - Circulação Circular, Galeria 4 - Circulação Linear e Circular e Galeria 5 - Circulação Composta.

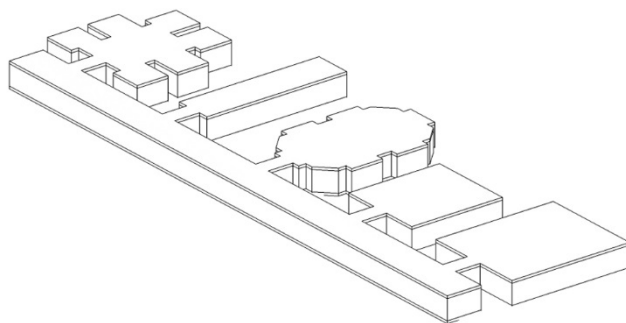


Figura 3: Modelo tridimensional proposto para as referências de organização de espaço arquitetônico para galeria de arte.

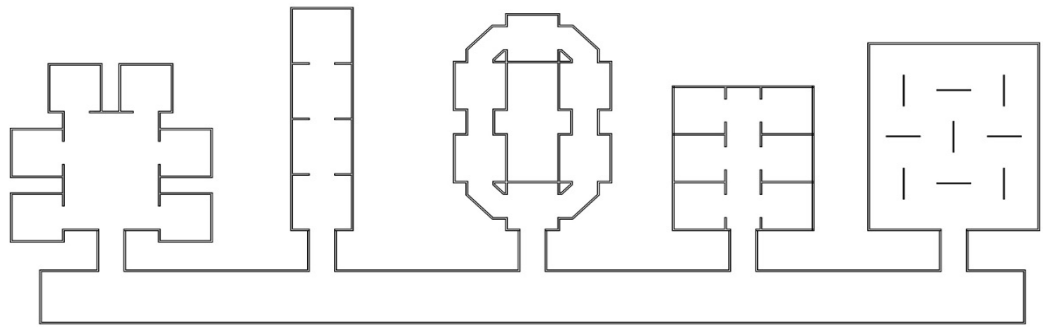


Figura 4: Planta baixa do corredor com as cinco referências de organização de espaço arquitetônico para galeria de arte.

6 I CONVERSÃO E USO DO MODELO TRIDIMENSIONAL COMO REFERÊNCIAS

A partir da utilização do *software* WalkAbout3d o modelo tridimensional desenvolvido foi convertido em uma representação interativa de forma a permitir que os alunos percorressem os espaços com diferentes propostas de circulação. Para permitir a identificação das diferentes propostas, cada espaço com a proposta de circulação respectiva, foi identificado como Galeria 1, Galeria 2, assim por diante.

A visualização inicial ficou definida com o observador posicionado no corredor (Figura 5), para viabilizar ao aluno a interação com o espaço de cada proposta a partir de seu acesso principal. Devido ao objetivo desta referência ser apenas quanto a forma e organização espacial, definiu-se por utilizar uma representação sem cores, ou texturas, apenas com a utilização da cor branca e linhas.

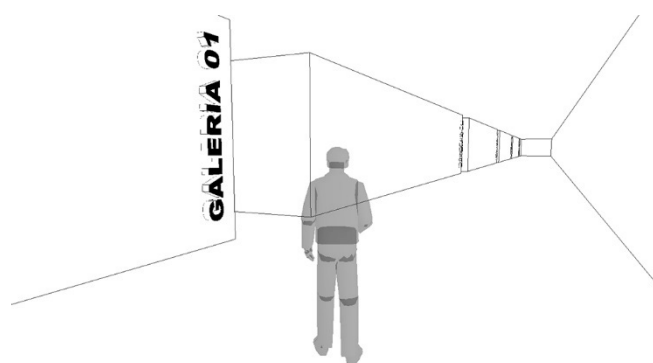


Figura 5: Visualização inicial do modelo utilizado como referência de organização de um espaço arquitetônico para galeria de arte.

Após a conversão, o modelo fornecido aos alunos utilizou arquivo no formato “.WPF” que para sua visualização necessita o visualizador WalkAbout3d Viewer. Devido a este visualizador ser de uso livre, cada aluno pode realizar a visualização do modelo tridimensional das referências de organização do espaço a partir do uso de seus próprios computadores. Para viabilizar aos alunos uma associação do espaço

percorrido com a sua representação em planta baixa, foi fornecido a cada aluno uma folha A4 com as plantas baixas e identificação de cada um dos espaços (Figura 6).

Nesta visualização não foi identificada nenhuma dificuldade no que diz respeito ao equipamento utilizado por cada aluno, o que demonstrou que as ferramentas escolhidas foram adequadas a proposta. No que diz respeito à orientação para os alunos realizarem a interação com o modelo tridimensional interativo, todos os alunos demonstraram facilidade e desenvoltura no uso da representação proposta. Portanto, não foi solicitada nenhuma orientação para o uso das referências o que demonstrou a viabilidade de seu uso.

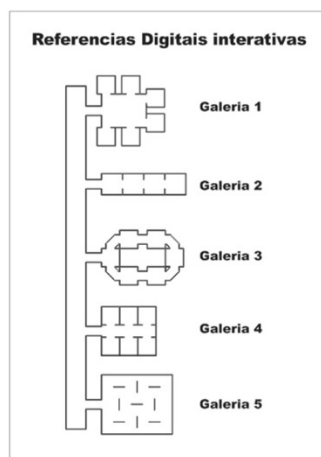


Figura 6: Visualização inicial do modelo utilizado como referência de organização de um espaço arquitetônico para galeria de arte

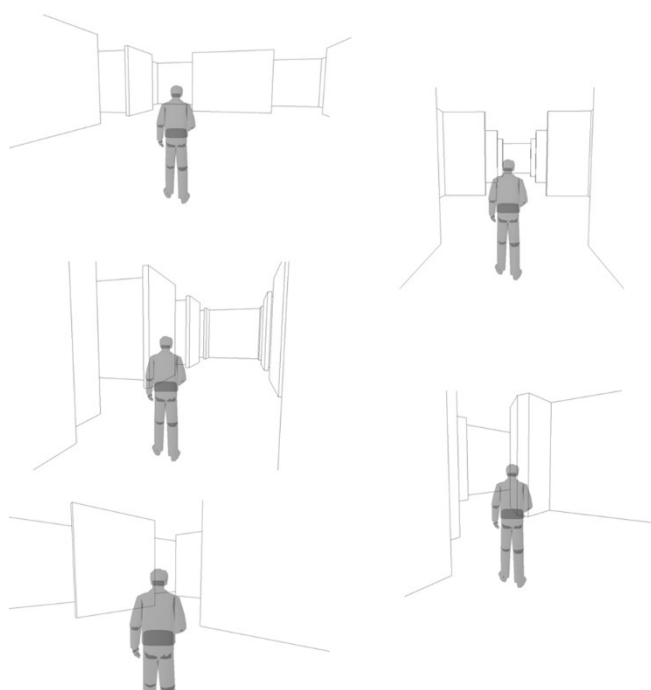


Figura 7: Visualização interativa de cada uma das galerias do modelo utilizado como referência de organização de um espaço arquitetônico.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento de exercícios de projeto arquitetônico sempre será necessário, para a formação dos estudantes de arquitetura, a utilização de referências que demonstrem algumas das possibilidades de organização do espaço a ser proposto com a realização do exercício. Entretanto, nem sempre será possível uma visualização presencial de espaços reais que possam servir de boas referências no que diz respeito à organização espacial.

Assim, tornam-se necessárias as referências demonstradas graficamente. Estas referências gráficas, no cotidiano das escolas de arquitetura, em sua maioria são formadas por imagens estáticas, quer sejam fotos ou desenhos, o que não contribui para o aperfeiçoamento da educação espacial dos estudantes de arquitetura, e mesmo quando tratam-se de vídeos a experiência visual, do espaço demonstrado, fica comprometida pelo fato da direção de deslocamento e visualização estarem pré-definidas.

Neste sentido torna-se importante buscarmos novas formas de representações gráficas para as referências a serem usadas em cada exercício de projeto arquitetônico. Referências que não necessariamente precisam demonstrar edificações ou espaços já existentes, podendo apenas demonstrar possibilidades ou conceitos, mas que necessariamente precisam permitir uma interação do aluno com o espaço demonstrado para aperfeiçoar a sua educação espacial.

Com o desenvolvimento deste primeiro estudo relacionado as referências digitais interativas se buscou contribuir com a formação de estudantes de arquitetura no que diz respeito à possibilidade de ultrapassar o uso de referências representadas de forma plana e estática e introduzir o uso de ambientes interativos também na representação e visualização de referências de diferentes possibilidades de organização do espaço arquitetônico. O que se demonstrou viável no que diz respeito ao uso das ferramentas escolhidas e segundo os estudantes muito úteis para as suas definições dos espaços a serem propostos pelos seus projetos.

REFERÊNCIAS

Ching, Francis D. K. (2002). **Arquitectura Forma Espacio y Orden**. Título original: Architecture, Form, Space and Order. (1998). Versión castellana de Santiago Gastan. 13a edición. México: Ediciones G. Gili.

Coelho Neto, J. Teixeira. (1984). **A Construção do Sentido na Arquitetura**. São Paulo: Ed. Perspectiva.

Dewey, John. (2008). **El arte como experiencia**. Título original: Art as experience. Traducción de Jordi Claramonte. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.

Piaget, Jean. (1973). **Psicología e Epistemología: Por uma teoria do conhecimento**. Tradução: Agnes Cretella. São Paulo: Ed. Forense.

Rasmussen, Steen Eiler. (1998). **Arquitetura Vivenciada**. Tradução Alvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes.

Sainz, Jorge. (2005). **El Dibujo de Arquitectura: Teoría e historia de un lenguaje gráfico**. Madrid: Editorial Reverté.

Zevi, Bruno. (1984). **Saber ver a arquitetura**. Título original: Saper Vedere L'architettura. Tradução: Maria Isabel Gaspar / Gaëtan Martins de Oliveira. 5ª Ed. São Paulo: Martins Fontes.

TRANSMEDIA STORYTELLING APPLIED TO DESIGN FOR EDUCATION

Luisina Palavecino

Universidad Nacional del Litoral, Facultad de
Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Santa Fe, Argentina

Gustavo Porta

Universidad Nacional del Litoral, Facultad de
Arquitectura, Diseño y Urbanismo
Santa Fe, Argentina

ABSTRACT: Nowadays, there is a necessity to close the gaps between the Educational System and the social-technical context in which students are immersed and give the opportunity to receive an education that takes into account their different preferences and interests. This research introduces the transmedia storytelling as an innovative resource so as to motivate significant learning which is connected with the new media production and knowledge distribution, bearing in mind the diversity of students' profiles.

KEYWORDS: Narrativa Transmedia; Inteligencias Múltiples; Educational Transmedia Storytelling; Transmedia Storytelling

1 | INTRODUCTION

The current social, cultural and technological scenario is heterogeneous, characterized by

the circulation of users by different means, physical and virtual, where they meet, connect, form networks and interact. The premise guiding this research maintains that current educational models are significantly opposed to this reality, since they are typical of an industrial society, where linear and monomedia readings still predominate.

In this new context, there is a need to rethink pedagogical methods, to propitiate an education that contemplates diversity within the student body, recognizing that there are different ways to access knowledge, and to incorporate ICTs as a factor that allows for the generation of new communication and learning strategies. Aparici and Silva mention this period of transition from the industrial society to the information, communication and knowledge society that directly influences education:

“...en este periodo de conflicto y de transición que viven los sistemas educativos se observa que mientras que la escuela se basa en la lentitud, la reflexión, el trabajo simultáneo en grupo y promueve una forma de autoría individual de las producciones y las calificaciones, el nuevo ecosistema comunicativo propone la inmediatez, la aceleración, el shock emocional, la intuición, el trabajo colaborativo, la interacción rápida, la pantalla individual y una forma de autoría grupal.” (APARICI Y SILVA,

The research focused on the concept of Transmedia Storytelling (Jenkins, 2003) -TS- applied to education, in relation to the Theory of Multiple Intelligences-TMI- proposed by Gardner (1983), its main objective is to explore the possibilities of the transmedia storytelling as an innovative resource to motivate significant learning, in relation to new media production and distribution of knowledge, considering the plurality of student profiles.

The concept of TS, coined by Henry Jenkins (2003), constitutes a new way of telling events of different nature, providing multiple accesses to its transmedia narrative universe, while the Theory of Multiple Intelligences, Gardner states that we can think of the knowledge of a subject as in a room that can be accessed from different doors.

Carlos Scolari proposes the following TS definition: "...un tipo de relato donde la historia se despliega a través de múltiples medios y plataformas de comunicación, y en el cual una parte de los consumidores asume un rol activo en ese proceso de expansión" (SCOLARI, 2013 p.46)

From here we can highlight three essential characteristics of NT

- 1- Expansion of the narrative
- 2- Use of different media and platforms for expansion.
- 3- Collaboration of users in the expansion process

Robert Pratten proposes in his book *Getting Started with Transmedia Storytelling* (2011) the key components for the development of a transmedia storytelling, which are: story, experience, audience, platforms, business model and execution.

The Theory of Multiple Intelligences (1983) Gardner proposes that intelligence is called to "the ability to solve problems or to create products that are valued within one or more cultural settings" (GARDNER 1983 p.5) and he establishes a list constituted by 8 intelligences: linguistic, musical, logical-mathematical, spatial, kinetic-corporal, intrapersonal, interpersonal and naturalistic.

2 | METHODOLOGY

The research was analytical-projectual and was divided into three stages. After the conformation of the theoretical framework (first stage), in the second stage an in-depth analysis of several transmedia storytelling was carried out from observation guides, in order to arrive at conclusions that would allow the interrelation of the concepts developed and evidence characteristic aspects to be taken into account for the construction of an Educational Transmedia Storytelling -ETS- that involves the Theory of Multiple Intelligences -TMI-. The third stage -netly project- consisted in the design and development of an ETS in relation to the TMI, aimed at middle school students. It was based on the novel "Cruzar la Noche" (1996) by Alicia Barberis, which

deals with the last military dictatorship in Argentina (1976-1983), mainly about the illegal appropriation of children.

2.1 Selection Criteria

For the analysis of cases, transmedia storytelling were selected according to the following criteria:

- 1- Educational end or a social commitment
- 2- Created in/for the Republic of Argentina
- 3- Made up of a wide variety of media and/or platforms
- 4- Recognition, awards, nominations
- 5- Aimed at a diverse audience.

2.2 Transmedia Storytelling Selected and Analyzed

-Los Creadores (2015) is a non-formal TS education for children, with an innovative format combining the use of TV, mobile device and computer. Produced by: Pablo Aristizábal, creator of the website “Aula 365”.

-Mujeres en venta (2015) is a transmedia documentary that seeks to raise awareness about human trafficking and sexual exploitation in Argentina. Produced by: DocuMedia - National University of Rosario.

-Cuenta Regresiva (2012) is a TS that links elements of fiction, documentary and interactive experience. It deals with the problem of wildlife trafficking in Argentina. It is a TS directed to the adolescent public, of secondary educational level. Produced by: Educ.ar, with the support of the Ministry of Education, Presidency of the Nation.

2.3 Guidelines For Analysis

The analyses were developed from three observation guides.

The first guide on the identifying sign: typology, typography, icon, color and message. It analysed how the sign of the TS has been designed, according to the audience to which it was addressed, in order to identify codes and study the variability of the sign in the different media/platforms, which would make it possible to determine continuities and ruptures within the TS.

The second guide built according to components of the TS:

- Narratives: history, geography, characters, relationships. It looked at aspects of history (plot, genre, theme, context and audience), geography, characters and their relationships. In addition to the modes of representation, color, typographies and sounds used.

- Expansion and Experience: media/platforms, audience, experience. Visualized and studied the expansion and experience of the TS. It analyzed each particular media/platform to verify the purpose for which they were incorporated (strategy) and the possibilities of use that could be given to each of them. It studied the experience offered to the user (level of interactivity and degree of participation) and the mode of linking between them (migratory tracks).

The third guide according to TMI: it analyzed each medium/platform, in order to identify which intelligences were manifested, or not, and in what way, from the fundamental characteristics of each one of them.

- Linguistics: presence of written or oral text; use of language; user participation.

- Musical: presence of sound (human voice-noises and sound effects-music); user participation.

- Logic-mathematics: use of basic operations; establishing deductions; solving problems without time and with time.

- Spatial: 2D representation; 3D representation; use of 360° camera; use of maps, diagrams, etc.; recognizing instances of the same element.

- Corporal: requirements of corporal movements by the user; functional movements; expressive movements; handling of objects.

- Personal: individual activities, group activities, collective activities.

- Naturalist: Interaction with living beings, care and/or domestication of living beings, recognition and classification of environmental species, feeling comfortable in the world with living beings.

From the analyses it was mainly concluded that:

- Each media or platform that integrates a TS must be chosen for its characteristics and particular qualities to expand the story and invite the audience to delve into its details.

-The quantity of media included in TS does not guarantee its quality.

-It should not be limited to the exclusive use of new media, but any “old” or “new” technology may be capable of being a support/platform for the communication of the transmedia storytelling world.

-Provide different levels of interactivity and degrees of participation in each media and/or platform to achieve an interesting TS.

-Provide a link and continuity between the media to guarantee a fluid navigation through the transmedia universe, inviting people to delve into the narrative and discover new aspects of it. Use a common user to access into the entire TS.

-Plan in an explicit way the links that will exist between each media and platform and by which element it will be possible migrate from one medium to the next.

-Rewards: resource to motivate the user to immerse into the stories.

-Provide spaces to host the content generated by users, thus expanding the story and generating permanent feedback with the audience.

-Provide material for teachers that allows them to understand the narrative world

to be able to guide the student in the most appropriate way within the TS.

-The intelligences that were present in most of the analyzed TSs were linguistic, musical, spatial and personal intelligence, but with limited user participation.

3 | EDUCATIONAL TRANSMEDIA STORYTELLING DEVELOPMENT

The design and development of the Educational Transmedia Storytelling -ETS- aimed at middle school students within the territory of the Republic of Argentina, synthesized the conclusions of the theoretical-analytical research and also it generates awareness about the importance of the recovery of

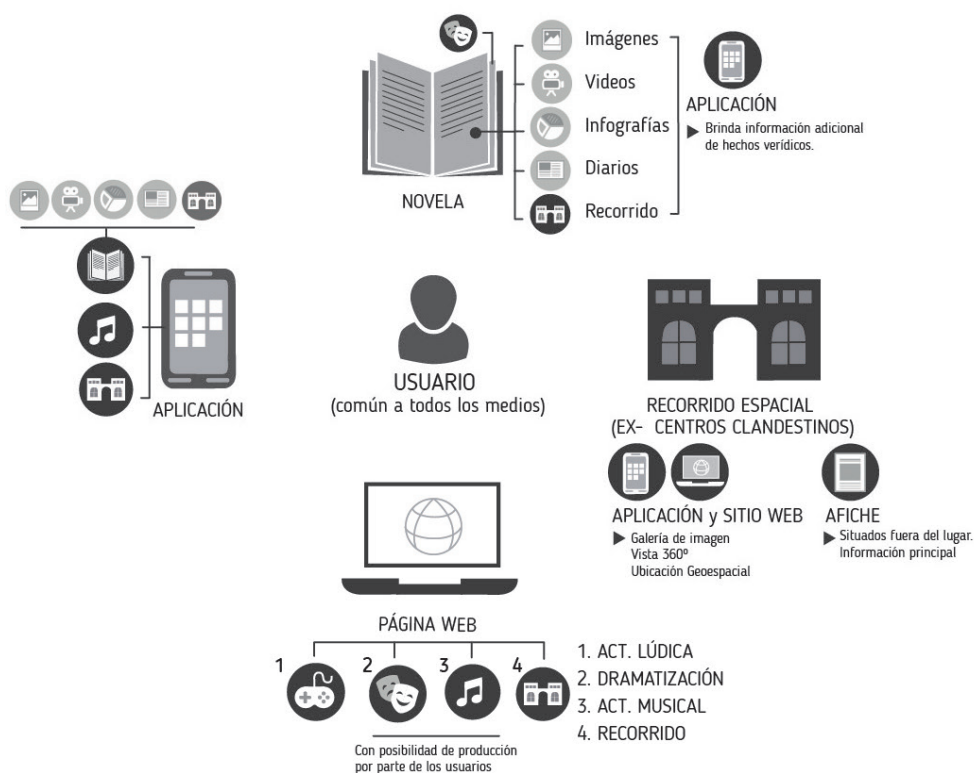


Figure 1: Diagram of the ETS "Cruzar la Noche", deployment of media and platforms that compose it.

memory, from the approach of the events that happened during the last Military Dictatorship in Argentina (1976-1983).

The script of the ETS, which was constituted as the seminal work, was the novel "Cruzar la Noche" (1996) by Alicia Barberis, which from fiction, with truthful data bases, deals with the events that took place during the last military dictatorship in Argentina, mainly on the illegal appropriation of children.

The novel is aimed at a youth group, who constitute the group of "digital natives", those who were born already immersed in a culture of networks and hybridity between the real and the virtual world (?) and have developed new socio-technical skills, as perceptive as cognitive. In addition, they are the social group that with greater acceptance integrate the use of ICT into their daily lives, not only as part of the process of distance communication or search for information, but also as a logic of coexistence

and interaction capable of modifying social relations, the adaptation and the parameters of integration to the world.

From the novel, the rest of the media/platforms were selected to make up the educational transmedia universe; the selection attempt to achieve all the intelligences of the Gardner's theory. It should be noted that the correspondence of an intelligence with a media/platform was not considered a priori, since each of them could involve more than one. For the choice of the different media and/or platforms, a careful reading of the script (novel) was made, establishing layers of information that defined which would be the most suitable media for the development and expansion of the ETS, and the inclusion of the TMI.

In this way, the NTE was made up of:

- a. -Novel
- b. -Application
- c. -Website
- d. -Spatial tour: Ex-Clandestine Detention Centers
- e -Dramatization
- f - Musical activity
- g. -Ludic activity
- h. -Social networks: Facebook, Twitter and YouTube

Novel / book: In addition, the redesign of the book was proposed to which migratory cues (icons) were incorporated, that, activated through an application developed for the narrative universe itself, allows access to additional material (images, videos, infographics and diaries) in relation to the Military Dictatorship, some of that time and other current ones.

Dramatization: "Judgment to the appropriators of Mariana". This is an activity included in the novel, proposed by Professor Graciela Iritano, in the ETS it consisted in the dramatization of an oral trial to the appropriators of Mariana. In order to carry it out, the group of students had to be divided into groups in support and in opposition to them and put forward arguments to defend their position and finally another group had to issue a final verdict. It involved, in addition to making a reading of the data that the novel provides, also investigate them in depth. It was also proposed that they film these dramatizations and upload them to the YouTube channel of the TS.

Ludic activity: following the steps of truth. The ludic activity was developed in an online virtual environment and originated from the key moments in which Mariana finds information that allows her to advance in the search for her origins. For the development of this activity, the audiovisual recreation of these moments was proposed, but in the game, the user must go through each of the scenarios to find the information as a

hidden clue.

Musical activity: everything is recorded in the memory. A playlist of songs that referred to aspects and/or events of the period of the Military Dictatorship in Argentina in the period 1976-1983 was provided. It was also proposed that they make their own songs, through various languages, and upload them to the YouTube channel of the TS.

Spatial tour: Ex-Clandestine Detention Centers. From the places that have been recognized that operated as clandestine detention centers in the city of Santa Fe and the region during the Military Dictatorship in Argentina in 1976-1983, the following was carried out:

- > Application and Website: It expanded the information of the ex-clandestine detention centers (date of recognition as such, 360° view, testimonies and image gallery), as well as directions to get there.

- > Posters: they were placed outside the places where clandestine detention centers have operated (Santa Fe city and surroundings), making their location known promoting memory. The poster exposed the data through texts and images, and at the same time, it was linked to the mobile application.

4 | RESULTS AND DISCUSSION

The TS is a research area, that it is still being in construction and development, where there are some productions (mainly commercial), but few theoretical conceptualizations. There are characteristics shared between different authors that, most of them, are applied to TS for entertainment-commercial purposes, but not for those created for educational purposes. For this reason, and based on the interviews carried out with qualified people in TS, it becomes evident the need to investigate the area of educational transmedia storytelling -ETS- in order to produce a specific theory that consolidates them, constituting a profitable area for future research. Simultaneously to the course



Figure 2: Design of the media and platforms of ETS “Cruzar la Noche”

of this research, non-fiction NT productions have arisen, such as transmedia documentaries and research in the area of education, for example, the one promoted by Carlos Scolari, which is in development and involves the interrelation the knowledge that students acquire outside the educational institution, that later are used within it.

From the theoretical-projectual work it was possible to corroborate the existing complementarity between the Transmedia Storytelling and the Theory of Multiple Intelligences in favor of significant, inclusive and plural educational proposals. The creation of solid narrative worlds that integrate all the intelligences of Gardner’s theory in the educational transmedia universe, stands as an innovative resource to decrease, on the one hand, the difficulty of access to knowledge according to the differences, preferences and concerns of the students evidenced in the diverse intelligences (TIM), and on the other hand, the gap between the educational system and the current socio-technical context of students, enabling multiple doors of access to knowledge from the diversity of platforms and media used, taking into account their particular mode of consumption and their way of inhabiting cyberspace.

From the contrast with the theoretical material about transmedia storytelling, most of them develop the subject for commercials purpose, as a conclusion, some similarities and differences were found with the implementation of ETS (non-commercial), developed for educational institutions. Although the components of the TS are the same for the different types of narratives, they differ within them.

As regards the audience component, since NT is developed in a school, it is conformed a priori as a conditioner for the development of ETS, having teachers and students as main actors. As a result, a flow of information and communication between the actors must be guaranteed so that it becomes a prosperous experience with

different levels of participation, where each one can contribute knowledge from their own perspective, as well as having the spaces for their creation and sharing.

Media and platforms will also depend on the educational environment and restrictions, but taking into account the current socio-technical context and, as it is suggested by ICT and education experts, the inclusion of new tools for school use (such as cell phones) should be considered, as well as strategies for the revalorization of traditional media such as books.

Through the hybridization of different media, enriching and profitable experiences for the student can be formed. The new media, in turn, provide facilities and knowledge to generate new content. Participation in transmedia storytelling is fundamental to be constituted as such. In the case of fictional-commercial TS, the role of the prosumer corresponds to the action of the fans, while in the case of ETS, the contents are generated by the students or *student-generated contents*, an expression coined by Scolari in his new research focused on the educational area.

The component of the TS: “business models”, in an ETS, as it is educational and non-profit nature, the media/platforms that compose it, should be free throughout the TS, in order to facilitate and ensure accessibility of contents to every students.

The execution times will vary according to the education program. Unlike commercial-fiction TS, where a temporary-commercial strategy is established for the diffusion and consumption of contents, in the ETS the different platforms and media with their respective contents must be available from the beginning, in order to guarantee plurality in the access to the information.

Although through research and project development, it was possible to establish the aforementioned relationships between commercial-fictional TS and ETS, this was not the main purpose, therefore it would be important to investigate in depth the particular characteristics of each type of TS in future proposals.

From the analyses carried out on the Theory of Multiple Intelligences by Gardner, it became evident that linguistic intelligence is found in most of the media and platforms, both, orally and writing, as well as logical intelligence in recreational activities. It also demonstrates the difficulty that exists to approach the naturalistic intelligence in most of the TS, including in the ETS of the project: “Cruzar la Noche”. We consider this is due to the fact of the strong rootedness that the theme has with the social field.

In the design of the ETS, It was taken into account the conclusions of the analyses from the observation guides, so as to contemplate the main characteristics of the components of the transmedia storytelling, the different intelligences proposed by Gardner and the identifying sign. As future work, it is proposed to implement the project with students and teachers to evaluate their strengths and weaknesses, and make the necessary adjustments in order to generate significant, inclusive and plural transmedia educational experiences.

Given the need for a script in which to lay the foundations for transmedia expansion, we used the book “Cruzar la Noche”, in future proposals, it would be interesting to

raise contents that are approached from the beginning, as a production for educational transmedia storytelling, since they could offer even more enriching communication strategies.

In the ETS, a common user profile is used for all the media that are part of the narrative, in such a way that continuity can be established between media, with the possibility of storing and sharing the contents transmedially.

The project proposes plans and spaces for the production of content by students, which allow the ETS to expand and facilitate accessibility to these contents, so in that other students can value them and promote new compositions. Within the transmedia universe, there are aesthetic constants that provide robustness and consistency, such as the isologotype and the palette of colors that are present in each of the media that make up the ETS. Although two modes of representation were used - vector illustration and photography - there is no evidence of a rupture within the transmedia system. In addition, informative material was included to advise teachers on the management of the ETS, so that they can guide students in the process of transmedia teaching, in addition, the website provides more details on the proposal for anyone who is interested and wants to internalize about this transmedia universe.

It would be important for project proposals to be enriched by the contributions of an interdisciplinary team, so that everyone can make their contribution from the specific area of their competence. Interdisciplinarity is one of the essential and ideal characteristics for the development of any TS.

This research on transmedia storytelling applied to design for education, constitutes a contribution to the area of design in visual communication at a theoretical level. It also evidences the need to go deeper into the subject, both in formal issues and at a communicational and strategic level, in order to strengthen the role of the designer in the interdisciplinary development of TS. These new strategies that incorporate diverse media (new and old) in order to generate increased experiences for users, are proposed as integral communication alternatives in the current media ecosystem, where the visual communication designer cannot be indifferent.

REFERENCIAS

APARICI Y SILVA. Pedagogía de la Interactividad. **Comunicar, Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación**, N°38, 51-58. [Versión digital] www.revistacomunicar.com .2012

ARBOLEDA, ARIAS Y MONTOYA. Sistemas intertextuales transmedia: exploraciones conceptuales y aproximaciones investigativas **Revista Co-herencia Vol. 10**, No 18 Enero - Junio 2013, pp. 137-159. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT. [Versión online] Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/cohe/v10n18/v10n18a05.pdf> . 2013

BARBERIS, ALICIA **Cruzar la Noche** Argentina: Ed. Colihue. 1996

GARDNER, H. **Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences**. Nueva York, Basic Books. (Versión en español, 1994) *Estructuras de la mente: La Teoría de las Inteligencias Múltiples* España:

Fondo de Cultura Económica de España. 1983

GARDNER, H. **Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century**. Nueva York, Basic Books. (Versión en español, 2001): *La Inteligencia Reformulada. Las Inteligencias Múltiples en el Siglo XXI*. Barcelona, Paidós. 1999

JENKINS, H. **Convergence Culture. La cultura de la convergencia de los medios de comunicación**. Barcelona: Paidós Comunicación. 2008

JENKINS, H. *Transmedia Storytelling MIT Technology Review* Recuperado de: <http://www.technologyreview.com/news/401760/transmedia-storytelling/> (Visitado septiembre de 2014). (2003, 15 de enero)

PRATTEN, R. **Getting Started with Transmedia Storytelling 1st Edition** Recuperado de: <http://es.slideshare.net/ZenFilms/getting-started-in-transmedia-storytelling> . 2011

PRATTEN, R. **Getting Started with Transmedia Storytelling 2nd Edition** Recuperado de: <http://es.slideshare.net/ZenFilms/getting-started-in-transmedia-storytelling-2nd-edition> . 2015

SCOLARI, C. **Narrativas Transmedia, cuando todos los medios cuentan**, España: Ed. Deusto. 2013

SOBRE A ORGANIZADORA

VANESSA CAMPANA VERGANI DE OLIVEIRA. Bacharel Desenho Industrial, habilitação em Projeto de Produto, pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo- SP. Especialista em Design de Interiores, pela Universidade Positivo. Trabalha na área de Design de Mobiliário, Arquitetura com ênfase em projetos de Interiores residenciais e comerciais. Foi Diretora do Departamento de Patrimônio, da Secretaria de Cultura e Turismo, da Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, PR de 2011 a 2013. Professora assistente no CESCAGE/ Faculdades Ponta Grossa, Coordenadora do curso de Arquitetura e Urbanismo – CESCAGE/ Faculdades Ponta Grossa de 2015 à 2018, sócia do escritório Forma Arquitetura e Design.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-196-1

