

v.1 n.2 2016

dat

DESIGN,
ART AND
TECHNOLOGY **journal**

DESIGN,
ART AND
TECHNOLOGY

v.1 n.2 2016

DESIGN,
ART AND
TECHNOLOGY **dat**
journal

DATJournal é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Anhembi Morumbi. As opiniões expressas nos artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. Todo o material incluído nesta revista tem a autorização expressa dos autores ou de seus representantes legais.

<http://ppgdesign.anhembi.br/datjournal>

ISSN: 2526-1789



Universidade
Anhembi Morumbi
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



LAUREATE
INTERNATIONAL
UNIVERSITIES®

Universidade Anhembi Morumbi

Reitor Paulo Roberto Inglese Tommasini

Pró-Reitor Ricardo Fasti

Escola de Ciências Exatas, Arquitetura e Design

Diretor Luciano Freire

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Design

Coordenadora Rachel Zuanon

Editores Agda Carvalho Gilberto Prado Gisela Belluzzo de Campos
Mirtes Marins Priscila Arantes Rachel Zuanon

Comissão Científica

Anna Mae Barbosa – Universidade Anhembi Morumbi
Cláudio Lima Ferreira – Universidade Anhembi Morumbi
Cristiane Mesquita – Universidade Anhembi Morumbi
Emilio Martinez – Universitat Politècnica de València [Espanha]
Fabio Gonçalves Teixeira – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
François Soulages – Université Paris 8 [França]
João Sobral – Universidade da Região de Joinville
Karen O'Rourke – Université Jean Monnet [França]
Luisa Paraguai Donati – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Maria Ledesma – Universidad de Buenos Aires [Argentina]
Maria Luisa Fragoso – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Milton Sogabe – Universidade Estadual Paulista/São Paulo
Monica Tavares – Universidade de São Paulo
Paulo Bernardino Bastos – Universidade de Aveiro [Portugal]
Paula Landim – Universidade Estadual Paulista/Bauru
Rosangella Leote – Universidade Estadual Paulista/São Paulo
Sara Diamond - Ontario College of Art & Design (OCAD) University [Canada]
Sérgio Nesteriuk – Universidade Anhembi Morumbi
Simone Osthoff – Pennsylvania State University [Estados Unidos]
Washington Lessa – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Capa Vivian Suarez

Equipe de Design Andréa Graciano, Clarissa Martins Alves, Danilo Braga

Biblioteca UAM Marli Cacciatori, Walkiria S. Cascardo

Secretaria PPG Antonia Costa

Sumário

- 1** Editorial - Transdisciplinaridades:
projetos, materiais e processos
Rachel Zuanon, Gilberto Prado, Cláudio Lima Ferreira
- 2** Materializing data: notes on collaboration and tangible
interfaces with excerpts and additions
Ana Jofre, Steve Szigeti, Sara Diamond
- 15** Pensamiento de diseño e innovación
María Ledesma
- 23** A inteligência em materiais:
desafios do design e da inovação sustentável
Sebastiana Luiza Lana, Ivan Mota Santos
- 31** Reflexões sobre o design de experiências materiais nos
contextos físico e digital
Bruna Beatriz Petreca
- 42** La metáfora de la piel en el proceso proyectual
de la vestimenta
Andrea Saltzman
- 51** Abordagem de conceitos de design e fabricação em um
ambiente de aprendizagem de inclusão digital
Alex Garcia, Juliana Henno, Paulo Eduardo Fonseca Campos, André Fleury
- 62** Sistema de catalogação e indexação de
amostras de materiais orientado a projetos
de design para uso em materiotecas
Denise Dantas, Cristiane Aun Bertoldi
- 76** Considerações sobre o pattern
Andréa Graciano, Sérgio Nesteriuk, Gilberto Prado

Sumário

- 90** Das relações entre corporificação e descorporificação:
a imagem como duplo digital
Monica Tavares
- 106** Multidimensional wavelet neural networks
Based on polynomial powers of sigmoid:
A framework to image verification
João Fernando Marar, Aron Bordin
- 124** Laboratorio de Luz: el audiovisual interactivo con
técnicas de mapping en espacios no convencionales
Emilio José Martínez Arroyo
- 134** À deriva com smartphone:
imagética nómada ou narrativas fílmicas
Paulo Bernardino Bastos
- 151** Materialidade & preservação: o suporte tangível e
o tempo na preservação do património cultural
Haroldo Gallo

Summary

- 1** Editorial - Transdisciplinarity: projects, materials and processes
Rachel Zuanon, Gilberto Prado, Cláudio Lima Ferreira
- 2** Materializing data: notes on collaboration and tangible interfaces with excerpts and additions
Ana Jofre, Steve Szigeti, Sara Diamond
- 15** Design thinking and innovation
María Ledesma
- 23** Intelligence in materials: challenges of the design and of the sustainable innovation
Sebastiana Luiza Lana, Ivan Mota Santos
- 31** Reflections on designing material experience in physical and digital contexts
Bruna Beatriz Petreca
- 42** The metaphor of the skin in the projectual process of clothing
Andrea Saltzman
- 51** Approach of design and fabrication concepts in a digital inclusion learning environment
Alex Garcia, Juliana Henno, Paulo Eduardo Fonseca de Campos, André Leme Fleury
- 62** Cataloguing and indexing system for samples of materials related to design projects for the use in materials collections
Denise Dantas, Cristiane Aun Bertoldi
- 76** Considerations about pattern
Andréa Graciano, Sérgio Nesteriuk, Gilberto Prado

Summary

- 90** Relations between embodiment and disembodiment:
the image as digital double
Monica Tavares
- 106** Multidimensional wavelet neural networks based on polynomial
powers of sigmoid: a framework to image verification
João Fernando Marar, Aron Bordin
- 124** Laboratory of Light: interactive audiovisual with
mapping techniques in non-conventional spaces
Emilio José Martínez Arroyo
- 134** Drifting with smartphone:
nomadic imagery or film narratives
Paulo Bernardino Bastos
- 151** Materiality & preservation: the tangible support and
the time in the cultural patrimony preservation
Haroldo Gallo

Rachel Zuanon, Gilberto Prado, Cláudio Lima Ferreira

Transdisciplinaridades: projetos, materiais e processos

Esta edição do periódico DATJournal marca os 10 anos do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Design, da Universidade Anhembi Morumbi, que tem duas linhas de pesquisa: Teoria, História e Crítica do Design/Design: Meios Interativos e Emergentes. Neste número, o objetivo é a divulgação do estado da arte da pesquisa relacionada a Materiais, Processos de Fabricação/Design, além de debater sobre as questões que envolvem a interdisciplinaridade entre Design, Arquitetura, Engenharia e processos de fabricação. Esta publicação é organizada por Rachel Zuanon, Gilberto Prado e Cláudio Lima Ferreira, compartilha visões de pesquisadores e profissionais da área através de treze artigos.

Transdisciplinarity: projects, materials and processes

DATJournal marks the 10th anniversary of the PhD and Master's Design Program at Anhembi Morumbi University [UAM], which has two research focuses: Design Theory, History and Criticism / Design: Interactive and Emerging Media. This issue is dedicated to discuss the state of the art of research related to Materials, Manufacturing/Design Processes, as well as the issues involving the interdisciplinarity between Design, Architecture, Engineering and manufacturing processes. This DATJournal edition is organized by Rachel Zuanon, Gilberto Prado and Cláudio Lima Ferreira and share contributions from researchers and professionals in these fields of knowledge through thirteen full papers.

Ana Jofre, Steve Szigeti, Sara Diamond*

Materializing data: notes on collaboration and tangible interfaces with excerpts and additions

*

Ana Jofre (BFA, BSc., MSc., MFA, PhD) is a physicist, artist and interdisciplinary researcher and Post-Doctoral Fellow with OCAD University's Visual Analytics Lab (VAL). Recent achievements include the Culture Analytics Program, Institute for Pure & Applied Mathematics (IPAM), University of California, Los Angeles (UCLA). Dr. Jofre was an Assistant, University of North Carolina Charlotte, Department of Physics & Optical Science for six years before pursuing creative research. Her publications and conference presentations cover a wide range of intellectual interests, from physics to critical theory, and she has exhibited her artwork extensively. Her creative and research interests include figurative sculpture, the aesthetics of camp and of the uncanny, public pedagogy, human-computer interaction, tangible interfaces and cultural and media data visualization. <ajofre@faculty.ocadu.ca>

Steve Szigeti (BA, MA, MSt, PhD) is a Lab Manager and Researcher with the Visual Analytics Lab (VAL) at OCAD University. His research interests include information visualization, research methodology and the design process, and he has published research emerging

Abstract The visualization of data elucidates trends and patterns in the phenomena that the data represents, and opens accessibility to understanding complicated human and natural processes represented by data sets. Research indicates that interacting with a visualization amplifies cognition and analysis. A single visualization may show only one facet of the data. To examine the data from multiple perspectives, engaged citizens need to be able to construct their own visualizations from a data set. Many tools for data visualization have responded to this need, allowing non-data experts to manipulate and gain insights into their data, but most of these tools are restricted to the computer screen, keyboard, and mouse. Cognition and analysis may be strengthened even more through embodied interaction with data, whether through data sculpture or haptic and tangible interfaces. We present here the rationale for the design of a tool that allows users to probe a data set, through interactions with graspable (tangible) three-dimensional objects, rather than through a keyboard and mouse interaction. We argue that the use of tangibles facilitates understanding abstract concepts, and facilitates many concrete learning scenarios. Another advantage of using tangibles over screen-based tools is that they foster collaboration, which can promote a productive working and learning environment.

Keywords Visualization, Data, Cognition, Citizen Engagement, Embodied Interaction, HCI, Tangible Interface, Data Sculpture, Learning.

Introduction

from VAL at various conferences. Steve has developed and delivered courses for graduate students at the University of Toronto and Ryerson University, and for undergraduates at OCAD University. From 1997 until 2008, Steve was the Director, Interactive for TELETOON, where he was responsible for strategic planning and development of the broadcast network's interactive consumer and corporate initiatives. <sszigeti@ocadu.ca>

Sara Diamond (Hon. BA, MPhil, PhD) is the President of OCAD University, Canada's "university of the imagination". She holds a PhD in Computing, Information Technology and Engineering. Diamond is an internationally celebrated data visualization, wearable technology, mobile media researcher, media artist, designer and historian. She is an appointee of the Order of Ontario and the Royal Canadian Society of Artists and a recipient of the Queen's Diamond Jubilee Medal for service to Canada. She is the winner of the 2013 GRAND NCE Digital Media Pioneer Award. She founded the Mobile Experience Innovation Centre; was co-principal investigator of the Centre for Information Visualization/Data Driven Design; theme leader for Data Visualization for iCity which focused on Big Data and transportation, is a member of the BRAIN Alliance, in visual analytics. Before her tenure at OCAD University she was Artistic Director and Executive Producer of Media and Visual Art, Executive Director of Research at The Banff Centre (1992 – 2005), founder of the Banff International Curatorial Institute and founded and led the Banff New Media Institute, a digital media research centre, incubator and think tank. <sdiamond@ocadu.ca>

The visualization of data elucidates trends and patterns in the phenomena that the data represents, and opens accessibility to understanding complicated human and natural processes represented by data sets. Research indicates that interacting with a visualization amplifies cognition and analysis. A single visualization may show only one facet of the data. To examine the data from multiple perspectives, engaged citizens need to be able to construct their own visualizations from a data set. Many tools for data visualization have responded to this need, allowing non-data experts to manipulate and gain insights into their data, but most of these tools are restricted to the computer screen, keyboard, and mouse. Cognition and analysis may be strengthened even more through embodied interaction with data, whether through data sculpture or haptic and tangible interfaces. We present here the rationale for the design of a tool that allows users to probe a data set, through interactions with graspable (tangible) three-dimensional objects, rather than through a keyboard and mouse interaction. We argue that the use of tangibles facilitates understanding abstract concepts, and facilitates many concrete learning scenarios. Another advantage of using tangibles over screen-based tools is that they foster collaboration, which can promote a productive working and learning environment.

Materializing data

Visualization is recognized as an effective means to understand and communicate data, particularly complex data, since visualization leverages our perceptual cognition (Ware, 2012) and can represent large quantities of data that would otherwise be incomprehensible. This makes the visualization of open data a promising endeavor. Representing data by visual means allows us to find patterns which may be obfuscated by non-visual means. With this in mind, various authors argue that the visualization of data represents a key opportunity for enabling engagement to facilitate learning (Zambrano, Engelhardt 2008; Lewis, 2013; Bohman 2015) and critique. This can serve formal and informal purposes, for example civic dialogue.

Public visualizations have been proposed in instrumental ways to help citizens better understand urban issues, with promising results (Moere, Hill, 2012) and a recent study found that visualization interfaces, situated in public spaces led to improved perception, sustained behavior change, increased social awareness and discourse (Valkanova, Jorda, Vande Moere, 2015). In addition, the authors found that public visualizations led to meaningful participation with government as well as a range of social interactions related to locally relevant topics. The visualization of data allows for heightened perception and the identification of patterns and findings.

Some have argued that physical data representations, by existing in the same dimensional space as the viewer, encourages people to reflect on the data's meaning and provides a more enjoyable and engaging experience

compared to their 2d graphical counterparts (Zhao, Moere, 2008). One way in which physical representations help us better grasp abstract notions is by using a concrete or metaphoric scale, whereby abstract ideas are mapped onto everyday relatable objects (Chevalier, Vuillemot, Gali, 2013). The aesthetic engagement afforded by physical representations has made it a fruitful subject of many art works. In a recent physical visualization sugar cubes are used to represent the amount of sugar contained in soft drinks and other foods (Chevalier, Vuillemot, Gali, 2013). Seeing the numbers of sugar cubes contained in a CocaCola may have a stronger cognitive impact than reading the grams of sugar contained on the label.

For several decades artists have created data sculpture and other forms of representation such as wearables, textiles and prints, which provide representations of data which are not screen based and deeply engaging. Physical representations can viscerally convey a social message with the use of metaphor. In the CodeZebraOS project Sara Diamond (Diamond et al., 2005) created a chat visualization software which showed users emotional qualities in each of their posts. These were also expressed as interactive images on wearable fashion designs, allowing audiences to interact with clothing which in turn would change images within the software. In May 2015, a pop up art exhibition in Los Angeles entitled 'Manifest Justice' featured an installation of 22 prison uniforms juxtaposed against one university graduation gown, with a sign above it reading: «Since 1980, California has built 22 prisons, and one university» (Posted by Eye Candy on May 12 and Blog 2015) The image of the metaphoric objects and their quantities gives the viewer a visceral understanding of the government's spending priorities.

Recent work by OCAD University students Rachel Hurst (2016) and Emily Neill (2016) finds ways to indicate large scale data sets through highly condensed and visually compelling imagery. In Rachel Hurst's *Censor-ship* landscapes of Yemen, Somalia and Pakistan are screen captured from Google Earth at dates close to missile strikes based on actual data and then can be inserted into the battle platform grid, transforming into human figures. Emily Neill uses data from energy use, hours of labour and casualties within the emerging world garment industry to create textiles made of environmentally efficient materials that are patterned in abstract forms representing the data. Viewers can cut a piece of a textile as a means to engage with their own consumption of textiles.

Data sculpture is a growing area of artistic practice. Andrew Spitz's (2013) *Loci* are unique 3D printed outputs of individuals' flight paths in order to spur recollection, reflection and shared memories of travels. Andreas Nicolas Fischer (2014) develops statistical maps with vertical axes that correspond to the financial status of countries. In 2 a.m. to 2 p.m. R. Justin Steward (2011) created a data sculpture of the Minneapolis/St. Paul transit system which displays bus routes that move over intervals of time. Germaine Koh (2015) created *Topographic Table*, an interactive model of the terrain in the Vancouver area that responds to actual tremors as earth quakes of different scales move through mountains north of Vancouver. Sensors

and Internet connected electronics embedded in the table's frame cause it to tremble in response to data about earthquakes in the Pacific Northwest. This piece of furniture models the geology and the psychic condition of living near the Cascadia fault line. Koh's work underlines the power of vibro-tactile displays of data. In recent research with Patrick Crowe Rachel Zuanon and her company, Adam Tindale, Sara Diamond and Zenophile Media (2015) vibro-tactile wrist-bands were created for the game Time Tremors in order to display gameplay activities representing energy expended and direction of play.

Physical representations of data, in addition to being aesthetically engaging, may offer more intuitive approaches to data analysis and lead to insights into data sets (Vande Moere, 2008). Empirical evaluations have found that in some circumstances they out-perform on-screen equivalents when retrieving information and that the component of touch appears to be a key cognitive aid (Jansen, Dragicevic, Fekete, 2013). Jansen et al. compared sculptures of 3-dimensional bar graphs with their onscreen equivalent, and found that people were able to retrieve data more rapidly from the sculptural forms. Other recent studies have found that engaging students with the production of physical representations enhances their understanding of statistics (Gwilt, Yoxall, Sano, 2012).

These experiments underline the capacity that humans have evolved for sensing and manipulating their environment. Therefore to optimize practical digital tools we can learn from artists' work and start designing them to engage our sense of three-dimensional space and extend this to touch (Sharlin et al., 2004). Currently, most of our digital technology is confined to screens, pointers, and keyboards (known as WIMP interfaces), but the standard interface is rapidly moving towards the touch screens, which take advantage of our intuitive gestures and allow us to apply our sense of touch to the task (Wigdor, Wixon, 2011; Weiyuan Liu, 2010). The current phase of development is in ubiquitous computing and the internet of things (Olson, Nolin, Nelhans, 2015), using everyday objects to interact with data and using natural gestures to formulate operations.

The idea of using physical objects to enhance learning dates back to Friedrich W. Fröbel's (1782-1852) pedagogic «gifts» – objects presented to the children to illustrate mathematical concepts (Huron et al., 2014). Jean Piaget (1896-1980), who believed that children learn naturally by manipulating and experimenting with physical objects, later reinforced this notion. More recent studies have shown that handling and interacting with physical objects may also benefit adult learning (Chapman, 1988).

Tangible interfaces

Tactility is an important part of the engagement that physical representations of data offer when the data sculptures are scaled for personal use, as seen in the examples of (Jansen, Dragicevic, Fekete, 2013; Gwilt, Yoxall, Sano, 2012; Stusak et al., 2014) discussed above. While in those examples, users were able to touch the data sculptures, the data itself was ma-

nipulated digitally before it was manifested physically. In this section, we look at exploring ways to physically manipulate data.

In 1997, Ishii and Ullmer proposed the concept of «tangible bits» (Ishii, Ullmer, 1997), in which computational bits are coupled with graspable physical objects. Since then, many have stepped up to the design challenge of creating a system that extends the affordances of physical objects into the digital domain (Ishii, 2008). For example, at MIT's media lab, the tangible media group has created inForm, an interactive shape-changing system that users can interact with through touch, which also changes form in response to the users' interactions (Follmer et al., 2013).

As the user manipulates data, there is not always clear distinction between input and output: the answer to the query does not appear all at once, but rather the system transforms over time to represent the answer. This is actually a typical feature of analog tangible systems; it is only in the digital world where there is a clear distinction, a dichotomy, between input and output (Sharlin et al., 2004). Tangible user interfaces aim to use tactility to engage the user, but they can also aid cognition by introducing some fluidity between user input and data output (Szigeti et al., 2014).

Tangible User Interfaces (TUI) are broadly defined as graspable 3D physical objects with which to interact with data, often digital data. Currently, there is no standard protocol for using the manipulation of physical objects to interact with digital data. Shaer et al. (Shaer et al., 2004) made an effort to conceptually define a paradigm for standardizing TUI inputs with what they called a Token and Constraint system (Ullmer, Ishii and Jacob 2005). Tokens are physical objects that are handled to access or manipulate the digital data, and constraints limit the way in which the user interacts with the token. Constraints set the framework of how the user manipulates the tokens, and ideally, they should be designed to express the set of operations that can be performed on the digital data (Jacob et al., 2008).

Research in TUI for learning applications seeks to clarify which specific elements of tangible interface design support learning. For example, tangible interfaces may augment student engagement with learning tasks (Shaer and Hornecker, 2010). In one study for example engagement was significantly increased in digital learning tools when children are allowed to use their everyday physical play objects to interact with the digital information. In these cases, learning outcomes improve from the increased engagement with the lessons.

As learning tools, tangible interfaces have been shown to encourage activities and behaviors that augment learning and problem solving. Schneider found that outcomes in solving logic puzzles are improved when interacting with a tangible interface compared to a working on a touch-screen (Schneider et al., 2011). These studies, however, also noted that the participants using the tangible interface worked on the puzzles much more collaboratively than those using the multi-touchscreen, which suggests that the collaboration was the key factor that improved outcomes, and that using the tangible interface fostered the collaboration.

Tangibles and collaboration

We are particularly interested in the role of collaboration, which many studies suggest may be a key differentiator between tangible and screen-based interfaces (Hornecker, Buur, 2006; Lee et al., 2012). Collaboration interests us for two reasons. One, the ability to work collaboratively and organize is essential for meaningful public participation in a democracy. Two, there is an empirical correlation between collaborative problem solving and improved learning outcomes (Schneider et al., 2011). Many of the physical representations of data discussed earlier respond to individual and group and interaction, creating highly collaborative experiences.

Tangible interfaces measurably increase collaborative behavior. A recent study using eye-tracking devices found that participants working in small groups on a problem-solving task experienced more moments of joint visual attention when working with graspable movable objects on a tabletop than when working with a screen-based interface (Schneider et al., 2015).

It should be noted that the amenability of tangible interfaces for collaborative work has made them promising tools for facilitating collaboration over long distances by augmenting teleconferencing (see for example Bouabid et al., 2014; Gonzalez-Franco et al., 2015), and for strengthening communications in co-located meetings by means of smart boards and digital Post-It notes (see for example Haller et al., 2010). MIT Media Lab's inFORM is a dynamic shape display that can render 3D content physically, so users can interact with the physical world around it, for example moving objects on the table's surface (Leithinger et al., 2014). Remote participants in video conferencing can be physically displayed, allowing a strong sense of presence.

Interestingly, the eye-tracking study by Schneider et al. (2015) that measured increased joint visual attention with the use of tangibles also suggested that there was a correlation between joint visual attention and learning outcomes. Previous empirical studies have shown that using tangible interfaces usually results in better task performance of the group, but using them did not always affect the learning outcomes of the individuals (Do-Lenh et al., 2010). Other studies have shown that the collaboration fostered by TUI may improve creative outcomes. Kim and Maher, for example, compared Graphical User Interfaces (GUI) with TUI in study participants that were assigned a collaborative design task, and they found that the groups using TUI performed multiple cognitive actions in a shorter time, made more unexpected discoveries of spatial design features, and exhibited more problem-finding behaviours (Kim, Maher, 2008).

Our tool – a tangible interface for interactive data query

While the use of tangible interfaces has been extensively explored in gaming applications (not discussed here), in pedagogical applications (discussed above), and in communications (mentioned above), there has been comparatively little work done in using tangible interfaces for data

query. TUIs share characteristics with other physical representations in their use of metaphor or concrete representations of data content, aesthetics and bodily engagement. In our project we take advantage of the benefits that tangible data representations bring and combine these with graphical representations in a highly interactive environment.

One of the first tangible data query systems was designed to interactively convey historical information at a tourist site, using blocks that can be positioned to form a query (Camarata et al., 2002). The idea of rearranging objects to create data queries was later used in Stackables (Klum et al., 2012), and later in Cubequery (Langner, Augsburg, Dachsel, 2014), whose cubes include a small display screen for the outputs. In contrast to these systems, our system does not require any specialized hardware, a feature we believe to support the idea of data democratization.

Our system only requires standard equipment: a computer, a webcam, and a projector. In our system, users create queries by placing and arranging clearly demarcated objects (that are handheld in size) onto a common tabletop, and the results of the query are displayed onto an overhead screen placed at one end of the table. The visualizations that appear on the screen respond to the configuration of the objects on the table. In our current prototype, there are 4 different types of objects the user can manipulate to discover the data. 1) The category objects let the user decide the subject of the data. For example, each category object could represent a country. 2) The measurement objects let the users determine what data about the category they want to see visualized. For example, one may want to look at the population of a country, or the income per capita.

To illustrate this example, if a user places two category objects on the table: one representing Canada and the other representing the United States, along with a measurement object representing population, or income per capita, then the screen will display a bar chart of the populations, or income per capita, of Canada and the United States. Reordering the category objects on the table will reorder them on the screen. The other two types of objects allow the users to probe the data in more detail. 3) The subdivision objects divide the data into subcategories. For example, the users might want to view the population, or the income per capita, broken down by gender, by age group, or by regions. 4) The detail objects provide a close up view of the data in any subcategory when these objects are placed in close proximity to a subdivision objects. So, for example, the detail object is applied if a user wants to know with precision what the income per capita is of women between the ages of 25 and 35 for each country.

The objects are tracked by means of a camera placed discretely beneath the transparent tabletop. The bottom of each object is marked with a fiducial marker, and the camera placed below the table captures the image of the fiducial markers in real time. The fiducial markers are read using open-source reacTIVision software (Kaltenbrunner, Bencina, 2007). The reacTIVision software outputs the position of the markers, if they are in the field of view of the camera, and this information is input into our software,

which constructs the visualizations from a (user-provided) database, filtered by the user's query.

In our first prototype application we used demographic data on radio listeners and their consumption habits, which was collected on April 1, 2013 for the Toronto area in Canada, and compiled by nLogic Canada, our industry research partner. In this prototype application, each category object represents a radio station, and we have two measurement objects, which allow users to determine whether they view data on the radio stations' number of listeners, or on the number of minutes listened. Each of these data sets can be broken down into age and gender demographics by placing the subdivision objects on the table. The detail objects are used to get the precise number of listeners or minutes listened within any subdivision. For example, the user can determine the exact number of female listeners between the ages of 18 and 25 for each radio station by placing the detail object in proximity to the corresponding subdivision objects. This particular application of the tool will be used as a part of a market research package for advertisers targeting radio air time (Jofre et al., 2015).

While our first prototype is specific to this radio-station data set, we note that it can be adapted to any dataset, as the system allows users to provide their own formatted data. The fiducial markers can be printed and glued onto the bottom of any object the user wishes to use to explore their data set.

Our system has two levels of users, providing two levels of affordances; expert users that provide the data set, and that choose or create the physical objects used to interact with it, and non-expert users that use the tabletop objects to explore the data. This type of system can be directly translated to the classroom, where the teacher provides data for the students to explore collaboratively in constructivist learning exercises.

Results from our first pilot study of test users support our assertion that our tangible interactive tool for data query encourages communication and collaborative data exploration, which is consistent with the literature on tangible interfaces and observations about interactive data sculpture above. We organized participants into small groups of two to four, and gave them problems to solve using the data. Participants exhibited collaborative behavior, and in subsequent surveys, they reported positive feelings towards their teammates and about their interaction as a group.

In addition to encouraging collaboration, the playful nature of the tangible interaction could lead to a greater degree of engagement. Preliminary observations of users are promising – test subjects seem eager to handle the objects, and they take on a playful disposition when interacting with the system. Turning data query into a pleasurable experience can encourage people to spend more time exploring data, which, in the information age, is essential to being an educated and engaged citizen.

Conclusion

Making use of open data (and learning from it) is an important aspect of citizen education and civic participation. We offer here a tool with which users can visualize and investigate their data collaboratively using a graspable tangible interface. We designed our tool to create a pleasurable data exploration experience, and to help users gain insight into their data. The intuitive nature of manipulating blocks to form a query may help bridge any data literacy gap for non-expert users, and a playful collaborative situation may encourage non-expert users to make contributions of their insights into the data (which in the context of civic participation are equally valuable as expert user contributions). We believe that a big part of citizenship engagement should be spent in dialogue, and to this end, we designed this tool to be used by teams of two to four people to collaboratively examine the data. Our design rationale was based on a wealth of literature, reviewed here, which suggests that using tangibles has cognitive benefits, and encourages collaboration, making them a promising technology for better engaging people with data.

References

- Antle, A.N. and Wise, A.F. Getting Down to Details: Using Theories of Cognition and Learning to Inform Tangible User Interface Design. *Interacting with Computers* 25, 1 (2013), 1–20.
- Bohman, S. (2015). Data Visualization: An Untapped Potential for Political Participation and Civic Engagement. In Kó, A., & Francesconi, E. (Eds.), *Electronic Government and the Information Systems Perspective* (pp. 302–15). *Lecture Notes in Computer Science* 9265. Springer International Publishing. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-22389-6_22.
- Bongshin, L., Isenberg, P., Riche, N. H. & Carpendale, S. (2012). Beyond Mouse and Keyboard: Expanding Design Considerations for Information Visualization Interactions. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(12), 2689–98. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2012.204>
- Bouabid, A., Lepreux, S., Kolski, C, & Havrez, C. (2014). Context-Sensitive and Collaborative Application for Distributed User Interfaces on Tabletops. In *Proceedings of the 2014 Workshop on Distributed User Interfaces and Multi-modal Interaction*, 23–26. *DUI '14*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2677356.2677661>
- Camarata, K., Yi-Luen Do, E., Johnson, Brian R., & D. Gross, M. (2002). Navigational Blocks: Navigating Information Space with Tangible Media. In *Proceedings of the 7th International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 31–38). *IUI '02*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/502716.502725>
- Chapman, M. (1988). *Constructive Evolution: Origins and Development of Piaget's Thought*. Cambridge University Press. https://books.google.ca/books?hl=en&lr=&id=7WgCnXm-dX1MC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Origins+and+Development+of+Piaget%27s+thoughts&ots=j-JrALSuHbr&sig=0dftyPoKgBB RjQB50p12dnVt_UM
- Chevalier, F., Vuillemot, R., & Gali, G. (2013). Using Concrete Scales: A Practical Framework for Effective Visual Depiction of Complex Measures. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(12), 2426–35. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2013.210>

- Cohen, N., Confessore, S., & Yourish, K. (2015). The Families Funding the 2016 Presidential Election. *The New York Times*, October 10. <http://www.nytimes.com/interactive/2015/10/11/us/politics/2016-presidential-election-super-pac-donors.html>
- Crowe, P. et al (2015) Time Tremors <https://play.google.com/store/apps/details?id=ca.xenophile.timetremors.agoandroid&hl=en>
- Data Sculpture | List of Physical Visualizations. (2015). Accessed December 6. <http://data-phys.org/list/tag/data-sculpture/>
- Dewey, J. (1997). *Democracy and Education*. Simon & Schuster.
- Diamond, S. et al. (2005) CodeZebraInc. www.codezebra.net and <http://www.codezebraos-phd.com/>
- Do-Lenh, S., Jermann, P., Cuendet, S., Zufferey, G., & Dillenbourg, P. (2010). Task Performance vs. Learning Outcomes: A Study of a Tangible User Interface in the Classroom. In Martin Wolpers, P., Kirschner, A., Scheffel, M., Lindstaedt, S., & Dimitrova, V. (Eds.), *Sustaining TEL: From Innovation to Learning and Practice* (pp. 78-92). *Lecture Notes in Computer Science 6383*. Springer Berlin Heidelberg. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16020-2_6
- Espinosa, R., Garriga, L., Zubcoff, J.J., & Mazon, J.-N. (2014). Linked Open Data Mining for Democratization of Big Data. In *2014 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)* (pp. 17-19). doi: <http://dx.doi.org/10.1109/BigData.2014.7004479>
- Fischer, Andrew Nicholas (2014) <http://anf.nu/>
- Follmer, S., Leithinger, D., Olwal, A., Hogge, A., & Ishii, H. (2013). inFORM: Dynamic Physical Affordances and Constraints Through Shape and Object Actuation. In *Proceedings of the 26th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (pp. 417-26). *UIST '13*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2501988.2502032>
- Fundament - Financial Data Sculpture / Andreas Nicolas Fischer. (2015). Accessed December 6. <http://anf.nu/fundament/>
- Gonzalez-Franco, M., Hall, M., Hansen, D., Jones, K., Hannah, P., & Bermell-Garcia, P. (2015). Framework for Remote Collaborative Interaction in Virtual Environments Based on Proximity. In *2015 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)*, 153-54. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/3DUI.2015.7131746>
- Gwilt, I., Yoxall, A., and Sano, K. Enhancing the Understanding of Statistical Data Through the Creation of Physical Objects. *DS 73-1 Proceedings of the 2nd International Conference on Design Creativity Volume 1*, (2012).
- Haller, M., Leitner, J., Seifried, T., Wallace, J. R., Scott, S. D., Richter, C., Brandl, P., Gokcezade, A., & Hunter, S. (2010). The NiCE Discussion Room: Integrating Paper and Digital Media to Support Co-Located Group Meetings. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 609-18). *CHI '10*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1753326.1753418>
- Hans, Rosling. (2010). Global Population Growth, Box by Box. TEDtalk presented at the TED, Cannes, June. http://www.ted.com/talks/hans_rosling_on_global_population_growth?language=en
- Hornecker, E., & Buur, J. (2006). Getting a Grip on Tangible Interaction: A Framework on Physical Space and Social Interaction. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 437-46). *CHI '06*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1124772.1124838>
- How Much Does the Tax Code Reduce Inequality? (2015). The Brookings Institution. Acces-

- sed December 2. <http://www.brookings.edu/blogs/up-front/posts/2015/04/09-how-does-tax-code-reduce-inequality-wessel>
- Huron, S., Carpendale, S., Thudt, A., Tang, A., & Mauerer, M. (2014). Constructive Visualization. In Proceedings of the 2014 Conference on Designing Interactive Systems (pp. 433-42). DIS '14. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2598510.2598566>
- Hurst, Rachel (2016) <http://hur.space/>
- Ishii, H. (2008). Tangible Bits: Beyond Pixels. In Proceedings of the 2Nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction, xv – xxv. TEI '08. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1347390.1347392>
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces Between People, Bits and Atoms. In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 234-41). CHI '97. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/258549.258715>
- Jacob, Robert J. K., Girouard, A., Hirshfield, L. M., Horn, M. S., Shaer, O., Treacy Solovey, E., & Zigelbaum, J. (2008). Reality-Based Interaction: A Framework for Post-WIMP Interfaces. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 201-10). CHI '08. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1357054.1357089>
- Jansen, Y., Dragicevic, P., & Fekete, J.-D. (2013). Evaluating the Efficiency of Physical Visualizations. In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 2593-2602). CHI '13. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2470654.2481359>
- Jofre, A., Szigeti, S., Keller, S., Tiefenbach, Filho, Frederico Tome, Dong, Lan- Xi, & Diamond, S. (2015). A Tangible User Interface for Interactive Data Analysis. In Proceedings of CASCON 2015. November 2-4, 2015. Toronto, Canada.
- Jofre, A., Szigeti, S., & Diamond, A. (2016). Citizen Engagement through Tangible Data Representation. *Foro de Educación*, 14(20), 305-325. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/>
- Kaltenbrunner, M., & Bencina, R. (2007). reactIVision: A Computer-Vision Framework for Table-Based Tangible Interaction. In Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction (pp. 69-74). TEI '07. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1226969.1226983>
- Keller, K. H. (2012). Gapminder: An AP Human Geography Lab Assignment. *The Geography Teacher*, 9(2), 60-63. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/19338341.2012.679893>
- Kim, Mi Jeong, & Lou Maher, M. 2008. The Impact of Tangible User Interfaces on Spatial Cognition during Collaborative Design. *Design Studies*, 29(3), pp. 222-53. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.destud.2007.12.006>
- Klum, S., Isenberg, P., Langner, R., Fekete, J.-D., & Dachselt, R. (2012). Stackables: Combining Tangibles for Faceted Browsing. In Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (pp. 241-48). AVI '12. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2254556.2254600>
- Koh, Germaine (2015) <http://www.museumofvancouver.ca/exhibitions/exhibit/lively-objects>
- Langner, R., Augsburg, A., & Dachselt, R. (2014). CubeQuery: Tangible Interface for Creating and Manipulating Database Queries. In Proceedings of the Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces (pp. 423-26). ITS '14. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2669485.266952>
- Le, Dai-Trang. (2013). Bringing Data to Life into an Introductory Statistics Course with Gap-

- minder. *Teaching Statistics*, 35(3), 114-22. doi: [http:// dx.doi.org/10.1111/test.1201](http://dx.doi.org/10.1111/test.1201)=
- Leithinger, D., Follmer, S., Olwal, A., & Ishii, H. (2014). Physical Telepresence: Shape Capture and Display for Embodied, Computer-Mediated Remote Collaboration. In *Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (pp. 461-70). UIST '14. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2642918.2647377>
- Loren Madsen. (1995). CPI. http://www.newloren.com/data_art.html#0. Moere, A. V., & Hill, D. (2012). Designing for the Situated and Public Visualization of Urban Data. *Journal of Urban Technology*, 19(2), 25-46. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2012.698065>
- Nasrine Olson, J. M. N., & Nelhans, G. (2015). Semantic Web, Ubiquitous Computing, or Internet of Things? A Macro-Analysis of Scholarly Publications. *Journal of Documentation*, 71(5), 884-916. doi: <http://dx.doi.org/10.1108/JD-03-2013-0033>
- Neill, Emily (2016) <http://www.emily-neill.com/>
- Norooz, L., Mauriello, M. L., Jorgensen, A., McNally, B., & Froehlich, J. E. (2015). BodyVis: A New Approach to Body Learning Through Wearable Sensing and Visualization. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1025-34). ACM. http://www.cs.umd.edu/~jonf/publications/Norooz_BodyVis-ANewApproachToBodyLearningThroughWearableSensingAndVisualization_CHI2015.pdf
- Posted by Eye Candy on May 12, 2015 at 10:30am, and View Blog. (2015). FEATURE: #ManifestJustice Art Exhibit in Los Angeles. Accessed December
- Pousman, Z., & Stasko, J. (2006). A Taxonomy of Ambient Information Systems: Four Patterns of Design. In *Proceedings of the Working Conference on Advanced Visual Interfaces* (pp. 67-74). AVI '06. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1133265.1133277>
- Rodgers, J., & Bartram, L. (2011). Exploring Ambient and Artistic Visualization for Residential Energy Use Feedback. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2489-97. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2011.196>.
- Rosling, H. (2008). Gapminder: World. URL [Http://www.Gapminder.Org/world](http://www.Gapminder.Org/world).
- Rosling, H., & Zhang, Z. (2011). Health Advocacy with Gapminder Animated Statistics. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 1(1), 11-14.
- Schmandt-Besserat, D. (1999). Tokens: The Cognitive Significance. *Documenta Praehistorica*, 26.
- Schneider, B., Bumbacher, E., & Blikstein, P. (2015). Discovery versus Direct Instruction: Learning Outcomes of Two Pedagogical Models Using Tangible Interfaces. In *Exploring the Material Conditions of Learning: Opportunities and Challenges for CSCL, the Proceedings of the Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) Conference* (pp. 1364-71). <http://www.isls.org/cscl2015/papers/MC-0335-FullPaper-Schneider.pdf>
- Schneider, B., Sharma, K., Cuendet, S., Zufferey, G., Dillenbourg, P., & Pea, A. D. (2015). 3D Tangibles Facilitate Joint Visual Attention in Dyads. In *International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)* (pp. 158-65). <http://blog.bertrand-schneider.com/wp-content/uploads/2012/01/9.MC-0182-paper-edit1-LD.pdf>
- Schneider, B., Jermann, P., Zufferey, G., & Dillenbourg, P. (2011). Benefits of a Tangible Interface for Collaborative Learning and Interaction. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 4(3), 222-32. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TLT.2010.36>
- Shaer, O., & Hornecker, E. (2010). Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions. *Found. Trends Hum.-Comput. Interact*, 3(1-2), 1-137. doi: <http://dx.doi.org/10.1561/11000000026>
- Shaer, O., Leland, N., Calvillo-Gamez, E. H., & Jacob, R. J. K. (2004). The TAC Paradigm: Speci-

- fying Tangible User Interfaces. *Personal Ubiquitous Comput*, 8(5), 359-69. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-004-0298-3>
- Sharlin, E., Watson, B., Kitamura, Y., Kishino, F., & Itoh, Y. 2004. On Tangible User Interfaces, Humans and Spatiality. *Personal Ubiquitous Comput*, 8(5), 338-46. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00779-004-0296-5>
- Spitx, A. (2013) <http://www.andrew-spitz.com/>
- Stan's Cafe. 2013. Of All the People in the World. <http://www.stanscafe.co.uk/project-of-all-the-people.html>
- Steward, R. Justin (2011) <https://thesocietypages.org/graphicsociology/2011/03/07/infographics-inspire-art-r-justin-stewart/>
- Stusak, S., Tabard, A., Sauka, F., Khot, R. A., & Butz, A. (2014). Activity Sculptures: Exploring the Impact of Physical Visualizations on Running Activity. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 20(12), 2201-10. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TVCG.2014.2352953>
- Szigeti, S.J., Stevens, A., Tu, R., et al. Output to Input: Concepts for Physical Data Representations and Tactile User Interfaces. *CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, ACM (2014), 1813-1818.
- Szigeti, S. J., Stevens, A., Tu, R., Jofre, A., Gebhardt, A., Chevalier, F., Lee, J., & Diamond, S. (2014). Output to Input: Concepts for Physical Data Representations and Tactile User Interfaces. In *CHI '14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1813-18). *CHI EA '14*. New York, NY, USA: ACM. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2559206.2581333>
- Szigeti, S., & Davila, P. (2013). Conversations with Buildings: Ambient Visualization of Energy Use Data. In *Proceedings of Urban Ecologies 2013*, June 20-21, 2013. Toronto, Ont., Canada.
- Ullmer, B., Ishii, H., & Jacob, R. J. K. (2005). Token+Constraint Systems for Tangible Interaction with Digital Information. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact*, 12(1), 81-118. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/1057237.1057242>
- Valkanova, N., Jorda, S., & Vande Moere, A. (2015). Public Visualization Displays of Citizen Data: Design, Impact and Implications. *International Journal of Human-Computer Studies*, *Transdisciplinary Approaches to Urban Computing*, 81(September), 4-16. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2015.02.005>
- Vande Moere, A. (2008). Beyond the Tyranny of the Pixel: Exploring the Physicality of Information Visualization. In *Information Visualisation, 2008. IV '08. 12th International Conference* (pp. 469-74). doi: <http://dx.doi.org/10.1109/IV.2008.84>
- Xie, L., Antle, A.N., and Motamedi, N. Are Tangibles More Fun? *Proceedings of the 2Nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, ACM (2008), 191-198.
- Ware, C. (2012). *Information Visualization: Perception for Design*. Elsevier. Weiyuan, L. (2010). Natural User Interface- next Mainstream Product User Interface. In *IEEE* (pp. 203-5). doi: <http://dx.doi.org/10.1109/CAIDCD.2010.5681374>
- Wigdor, Daniel, and Dennis Wixon. 2011. *Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture*. Elsevier.

María Ledesma*

Pensamiento de diseño e innovación



María Ledesma es doctora en Diseño por la UBA. Actualmente se desempeña como Profesora Titular Regular en la materia Comunicación en la Carrera de Diseño Gráfico en la Universidad de Buenos Aires; Profesora en el Doctorado y en la Maestría en Diseño de la misma universidad; es también Profesora de Teoría y Práctica del Diseño en la Universidad Nacional del Litoral. Integra Comisiones de Doctorado en la FADU-UBA, la FADU UNL y la UNER y dirige la Maestría en Estrategia y Gestión en el Área del Diseño de la UNNOBA. Como profesora invitada ha impartido seminarios y conferencias en universidades y centro educativos de Argentina, Uruguay, Chile, Brasil y Colombia. Es autora, entre otros, de 'Diseño Gráfico, una voz pública', co autora con Arfuch y Chaves de 'Diseño y Comunicación. Teoría y enfoques críticos' y con López de 'Comunicación para diseñadores', además de numerosos artículos en revistas nacionales y extranjeras. <marialedesma@gmail.com>

Resumen En la primera parte el artículo ubica al pensamiento del diseño en relación a la ciencia, la tecnología y la innovación, para demostrar que la innovación es constitutiva del diseño a pesar de no estar incluido en la teoría clásica de la innovación. En la segunda parte, a la luz de la experiencia vivida en Argentina, plantea, analiza y describe la diferencia entre los ambientes innovativos de los países con mayor desarrollo tecnológico y los países latinoamericanos. Se caracterizarán diferentes modelos innovativos desarrollados en Argentina y se particularizará una visión del diseño basada en el desarrollo y la inclusión. La conclusión plantea la necesidad de replantear los límites del diseño y llevar esta cuestión a su enseñanza.

Palabras claves Pensamiento proyectual, teoría de la innovación, entornos innovativos, recurso intelectual estratégico.

Design Thinking and Innovation

Abstract *In the first part of this Article, it is claimed that Design Thinking is clearly related to Science, Technology and Innovation. It is said that Innovation is a fundamental aspect of Design, in spite of not being included in the traditional theories that defines the concept of Innovation. In the second part of the text, and as a result of the Argentinean experience, it is analyzed and described the difference among Innovation in Developed Countries and the Latin American ones. The Article will describe different Innovation Models developed in Argentina and we will discuss how Design can include Development and Social Inclusion. The final idea of this Argumentation will argue how importance is to review our definition of Design, broadening it, and start teaching Design based on this redefinition.*

Keywords *Project thinking, Theory of innovation, Innovative environments, Strategic intellectual resource.*

I

Parto de la premisa que mucho antes de que la innovación apareciera teorizada en el horizonte de la economía contemporánea, el diseño, cuyo pensamiento es el pensamiento proyectual (no el racional) ya era innovativo. El diseño es en la innovación porque su cualidad es la de la transformación. A esa cualidad de transformación le corresponden un tipo de pensamiento proyectual (diferente al racional) caracterizado por la incertidumbre, la búsqueda y resolución de problemas, la presencia de soluciones diversas, el poder de lo aleatorio, la valoración del contexto y sobre todo, por la capacidad de crear mundos.

Son estas características las que resitúan el pensamiento de diseño en la constelación de saberes contemporáneos: frente a años de 'olvido' en los que se hablaba de los productos diseñados y de su acción en el mundo pero no del pensamiento que los generaba, el diseño ha pasado a ser el modelo de pensamiento en el que economistas o pedagogos buscan referencias sobre un nuevo modo de actuar en el mundo.

Hoy el 'design thinking' está de moda. Desde que Leif Ötsman, con el equipo de Donald Schon, revalorizara los puntos de contacto de la teoría del diseño con la filosofía pragmatista en 2005, el concepto comenzó a expandirse en distintos ámbitos y propone como método de innovación "un enfoque que utiliza la sensibilidad del diseñador y sus métodos de resolución de problemas para satisfacer las necesidades de las personas de un modo tecnológicamente factible y comercialmente viable" (Brown, 2008).

Pero esto que está siendo 'descubierto' es una característica propia del diseño. Dicho de manera mucho más enfática: de todas las disciplinas que proyectan (que prefiguran mundos económicos, sociales, culturales de carácter natural o virtual) las disciplinas del diseño son las únicas que reivindican para sí el carácter proyectual, el carácter de inventar un mundo que funcione, que sea habitable; son las disciplinas del diseño que, concebidas como la acción de generar el hábitat humano, tienen un pensamiento en el que –desde el inicio– se privilegian los rasgos proyectuales del pensamiento respecto de la razón concebida en sentido clásico (un objeto abstracto separado del contexto.)

Desde ese punto de vista, la innovación le es propia y característica. Para las demás disciplinas, la innovación es una necesidad coyuntural, un agregado o en el peor de los casos (la peor literatura sobre los emprendedores) una actitud, un rasgo de carácter. Para el diseño es constitutiva: hacer aparecer algo que no está. Es por eso que en el pensamiento de diseño no tiene estructuras intrínsecas propios de la ciencia, la moral y el arte sino que en él conviven elementos cognitivos, prácticos y estéticos junto a un lugar claro en la producción de bienes materiales. Con Fussler podemos decir que el diseño significa aquel lugar en el cual el arte y la técnica (y por ello, el pensamiento valorativo y el científico) se solapan nuevamente con el fin de allanarle el camino a una nueva cultura (Fussler: 1999, 15)

1 Ver Pabellón de Seda.

2 Esta es la definición que da Schumpeter a principios del siglo XX: 'la función de los emprendedores es la de reformar o revolucionar las formas de producir poniendo en uso una innovación o, más en general, una posibilidad tecnológica aún no probada de producir una mercancía nueva o de producir una ya conocida en una forma nueva: abriendo una nueva fuente de abastecimiento de materias primas o un nuevo mercado, reorganizando la empresa, etc' (Schumpeter, 1978: 132).

Quizás los desarrollos de Neri Oxman constituyan uno de los ejemplos más fuertes en esa dirección, tanto que su obra merece la misma atención en Museos de Ciencias como en Museos de Artes o Espacios de Diseño¹.

Sin embargo, sería ingenuo pensar innovación y diseño desde un plano tan general ignorando las vicisitudes de ambos conceptos y su vinculación a la producción capitalista.

La innovación en sentido amplio es un motor del desarrollo capitalista y el concepto ya está en germen en Adam Smith o en David Ricardo. A comienzos del siglo XX, entra en la literatura económica de la mano de Schumpeter quien también desarrolla el concepto de 'emprendedor'² y desde entonces, ha experimentado una evolución que lo ha llevado desde la innovación de productos hasta innovación en servicio o innovación en procesos productivos o en gestión de organizaciones. Paralelamente, los modelos de innovación se han complejizado pasando desde las concepciones ingenuas que suponían que había una relación directa entre inversión en investigación y desarrollo innovativo hasta la consideración de los procesos de difusión (diferenciación entre invención e innovación) y la importancia de la interacción empresarial.

Si analizamos los ejemplos clásicos de la literatura de la innovación empresarial, dos cosas llaman la atención: en primer lugar la cantidad de ejemplos en los que la innovación es obra del diseño y en segundo lugar, la ausencia de cualquier mención al diseño como disciplina. Este movimiento de afirmación/negación queda claro con los siguientes casos:

1. a mediados de la década de los 90, los japoneses Nonaka y Takeuchi tratando de explicar las razones del crecimiento de las compañías japonesas, llegaron a la conclusión que este éxito se debía a 'la capacidad de una compañía para generar nuevos conocimientos, diseminarlos entre los miembros de la organización y materializarlos en productos, servicios y sistemas' y aseguraban que 'La creación de conocimiento organizacional es la clave del proceso peculiar a través del cual estas firmas innovan', decían. (Nonaka y Takeuchi, 1999, 1). El libro es ya un clásico y es ampliamente citado sobre todo por sus conceptualizaciones respecto del ciclo del conocimiento tácito al conocimiento explícito; respecto al tema que nos ocupa interesa hacer hincapié en un aspecto que los autores no consideran a pesar de su evidencia: todos los ejemplos que analizan son ejemplos de diseño. El primero es el análisis del proceso de creación en 1978 del Honda Civic: así nos cuentan que el punto de partida fue el planteo de una misión (crear un auto que no se parezca en nada a los anteriores de la compañía y que sea económico pero no barato); el siguiente implicó la traducción de la misión en un concepto (evolución automotriz) y el tercero, el hallazgo de una metáfora capaz de expresar el concepto. Para resolverlo, fue necesario plantear una serie de preguntas (si el automóvil fuera un organismo, ¿cómo debería evolucionar?) y sus respuestas (hombre

al máximo, máquina al mínimo) dieron lugar al hallazgo de la metáfora: una esfera (auto corto y alto), creando un concepto que contradecía las convenciones del diseño automotriz vigente.

De esta historia, los autores extraen tres características que están en la base de su teorización sobre la innovación en la empresa: el uso de la metáfora y la analogía para expresar lo inexpresable; la diseminación del conocimiento y la constatación que el nuevo conocimiento nace de la bruma de la ambigüedad y la redundancia. Como se ve, la base de todo una teoría del conocimiento. Nonaka y Tadeuchi fundamentan sus conclusiones en las diferencias de pensamiento entre Oriente y Occidente pero pasan por alto un aspecto esencial: ese modo de pensar también existe en Occidente, sólo que no es el que se enseña en las escuelas ni en las academias, es el pensamiento del diseño.

2. Howard Stevenson de la Universidad de Harvard al teorizar el desplazamiento del concepto de innovación desde el producto hasta la organización- recurre al ejemplo de Mc Donald. (Castillo, 1999) Así Stevenson muestra que McDonald's no ha inventado la hamburguesa si no que ha innovado en el modo de gestionarla; ahora bien, aunque Stevenson no lo diga, ofrecer comida sencilla a gran velocidad supone diseño de herramientas para el proceso y el diseño de espacios con -particulares formas de habitar y trabajar para llevarlo a cabo; el reemplazo del lavavajillas por servilletas y bolsas de papel, es también una decisión de diseño que pone en evidencia que, muchas veces, no se trata de producir algo nuevo sino reutilizar lo antiguo. Pero el ejemplo de McDonald's tiene una segunda parte: la de su valor como empresa icónica del modo de vida americano que ha elevado la acción de comer hamburguesas a rangos insospechados. Esta acción requirió de un aceitado proceso de comunicación visual capaz de generar identificación, adhesión y reconocimiento, a través del logotipo, los colores de la marca, los rituales del servicio y el conjunto de acciones que lo individualizan entre las demás cadenas.

El ejemplo es bueno para mostrar dos aspectos de la innovación realizada por el diseño: el primero que se da en el orden de lo material (la innovación en el proceso productivo, en la disposición de las maquinarias); el segundo que se refiere a la creación de intangibles, valores que contribuyeron a la expansión mundial de la cadena.

Desde este punto de vista, el diseño constituye un aspecto central en la cadena de valor de una empresa u organización que juega de diferente modo según el tipo de cadena, de empresa o de intervención. De manera general, puede intervenir en la generación de productos, en la generación de estrategias de distribución, de consumo.

Tanto el caso del Honda Civic como el de McDonald's teorizados desde concepciones diferentes de la empresa y el emprende-

dorismo muestran lo que he llamado ‘movimiento de afirmación/negación del diseño’: si bien el diseño tiene un modo de ser innovativo, la teoría de la innovación no lo ha tenido en cuenta entre sus aspectos conceptuales.

II

Como toda práctica social, la del diseño es una práctica situada, que es de una u otra manera según, el tejido ideológico-político en el que se ubique. En realidades como la Argentina y Latinoamérica, profundamente marcadas por la distancia respecto del avance tecnológico de los países desarrollados y por ende, la dificultad para el desarrollo de la competitividad ¿qué condiciones hay para la innovación?

Es clásico considerar que los entornos innovativos se constituyen por la conjunción de buenas universidades, emprendedorismo, financiación, talento, redes sociales-profesionales y calidad de vida. Silicon Valley es el mayor ejemplo de esto.

Sin embargo, el caso Argentina sirve de contraejemplo para mostrar el papel que juegan la carencia y la crisis en la generación modos de innovación propios en un ambiente tecnológico muy diferente al de los países desarrollados. En contra de lo que podría pensarse, no se trata de una diferencia sólo cuantitativa (menos índices de innovación) sino cualitativa (diferentes índices de innovación).

Pablo Bianchi sostiene en todos los productos de diseño argentino puede reconocerse una característica que define el particular modo de innovar de la región. Pablo Bianchi habla de ‘ingenio’ que utiliza y resignifica los procesos tecnológicos disponibles para resolver las dificultades del sistema productivo nacional. Son estrategias que buscan racionalizar el uso de los recursos materiales disponibles (Bianchi, 2012). Esta característica propia tuvo su modo de expresión particular durante última década.

La crisis argentina del 2001 desatada por la caída de la convertibilidad monetaria que durante diez años profundizó la destrucción y derrumbe de numerosos sectores productivos, puso en suspenso la hegemonía de los sistemas clásicos de diseño ligados a la mercadotecnia y el desarrollo de la imagen institucional y favoreció la visibilidad de otras modalidades de diseño alejadas del producto y de la empresa tradicional. La respuesta del diseño argentino a la crisis rompió con esquemas cerrados, reproductores de modelos únicos y amplió la noción de contexto de manera que los diseñadores pusieron en diálogo lo global y lo local. Ese pensamiento ‘glocal’ permitió revalorizar las actividades productivas en pequeña escala, valorizar las artesanías y ensayar una cartografía del diseño diferente a la sancionada por los grandes estudios.

El proceso no tuvo, como suele decirse epicentro en Buenos Aires, sino que reconoce una gran diversidad que va desde las economías urbanas (Buenos Aires, Rosario, Córdoba, Mendoza) hasta las economías basadas en recursos naturales (minerales, forestales, energéticos) pasando por

aquellas cuyo eje es el turismo y los servicios en general o la combinación de dos o más de ellas en un mismo territorio.

El tipo de respuesta ha sido diversa pero pueden tipificarse en dos grandes grupos:

1. Para describir el primer modo, cito in extenso a Alan Neumarkt quien plantea que “el ingenio creativo de nuestra sociedad logró, en un año, sustituir el sesenta por ciento de todas las importaciones de materias primas y productos industriales; reemplazar los stocks de mercancías importadas por otras de producción nacional; comenzar lentamente un ciclo exportador; generar nuevos productos e instalar la idea de “producto argentino”. No sólo los plazos de todo este gran proceso de sustitución han sido muy breves; apenas nos acercamos a los dos años; sino que todo ha sido realizado sin un plan previo y sin crédito. Sin un sistema financiero que lo soporte. Sin ningún tipo de crédito. No deben existir antecedentes de escala comparables, tal vez debiéramos remitirnos a la crisis norteamericana de 1929. El Diseño es hoy la herramienta inicial de todo este proceso y debido a las decenas de proyectos en marcha, donde el Diseño de Moda y el Diseño de Productos son actores principales, creo, que tenemos suficientes casos para hablar de una morfología de la sustitución”. (Neumarkt, 2003) Se dio así una explosión de emprendimientos de diseño alternativos que cubren un amplio espectro y modificaron los perfiles urbanos de numerosos barrios en las principales ciudades argentinas: moda, producción de objetos de uso, reapropiación de tecnologías. Citaré dos casos que ilustran la totalidad: hace dos años la Editorial Eterna Cadencia produjo ‘el libro que no puede esperar’, escrito con una tinta especial que se borra si el libro no se lee en el plazo de tres meses; el año pasado, la valija inteligente argentina se comercializa en USA. Queda claro que fue un fenómeno espontáneo, no planificado ni apoyado por ningún organismo pero con la fuerza suficiente para instalar nuevas formas de producción y consumo.

2. Como ya se dijo, la crisis argentina del 2001 también puso en suspenso la hegemonía de los sistemas clásicos de diseño. Este hecho abrió un espacio para que se hicieran evidentes ideas que se venían perfilando acerca de la capacidad de la inteligencia proyectual de dar respuestas que excedan al producto y se inserten en la trama social, dinamizando sus espacios, sus empresas, su gente. A partir de allí se vio la necesidad de acercarse a los distintos sectores de la economía desde los secundarios hasta los quintarios entre otros (Cooper, R y Layard, R, 2003) los instrumentos del diseño, concebido como un recurso estratégico de las sociedades contemporáneas que incide en la obtención de materiales, procedimientos, tecnologías, distribución, almacenamiento, cualidades, percepción

y atribución de valor. Este último aspecto es remarcable: la concepción del diseño no se centra solo en los productos sino también en los procesos así como el concepto de innovación que subyace no sólo tiene en cuenta la innovación productos sino sobre todo a la gestión de la innovación tal como aparece en el manual de Bogotá, una adecuación local del manual de Oslo.

Esta visión del diseño como recurso intelectual estratégico con fuerte impacto en el desarrollo y calidad de la cadena productiva, de servicios y culturales, da en Argentina (como en toda Latinoamérica) a diferentes líneas de intervención destinadas o bien a la inclusión social o bien al desarrollo regional y han sido tomadas tanto por el Estado como por comunidades independientes con el objetivo de volver más eficientes algunas propuestas destinadas a grupos sociales con débil inserción en el tejido social. Surgen así, por ejemplo, ‘corredores productivos’ con características diversas. En algunos casos, consolidan y desarrollan sectores productivos medios –la ruta del vino, los corredores turísticos- y en otros, ligan unidades productivas en economías de subsistencia para lograr un enriquecimiento de todo el proceso productivo a través de la cooperación y la solidaridad. Queda claro que el lugar del diseño en estos casos no pasa por el producto sino por articular los diferentes agentes y las diferentes acciones que intervienen en el proceso.

Quiero mencionar acá las experiencias llevadas adelante por el INTI (Instituto Nacional de Tecnología dependiente del Ministerio de Industria, Ciencia y Tecnología), el CMD (Centro Metropolitano de Diseño de Buenos Aires) y a personas como Beatriz Galán, Paulina Becerra, Raquel Ariza, Analía Cirvini, Pablo Bianchi –entre otros- cuyas producciones apuntan en ese sentido. Todos parten de diferentes contextos situacionales (vinculados a procesos pedagógicos, a temas salud y a emprendimientos –empresariales/ territoriales), diagnostican problemas y formulan alternativas de solución, sustentadas en diversos modelos pero con un punto de partida común: reconocer el valor innovativo del diseño en el tejido productivo local.

3 La fábrica textil Brukman fue recuperada en diciembre del 2001 y contó con el aporte de diseñadores tanto para el diseño de sus productos como para el planteo de su imagen de marca. La importancia de Brukman se ha reflejado en numerosas producciones nacionales e internacionales; me refiero acá a la exhibición ‘Pasos para huir del trabajo al hacer’, realizada en el museo Ludwig de Colonia (Alemania) bajo la curaduría de los artistas berlineses Andreas Siekmann y Alice Creischer. Las trabajadoras de Brukman por decisión de asamblea aceptaron la propuesta de diseñar y bordar diez trajes que narraran la historia de la toma.

Conclusión

Si bien, como he intentado mostrar, innovación y diseño son absolutamente compatibles, los rasgos y procesos propios que la innovación contemporánea tanto en los países desarrollados como en los nuestros, nos ponen frente a preguntas que cuestionan los propios límites del diseño.

Las cúpulas orgánicas de Neri Oxman hechas a partir de gusanos de seda y los trajes de la fábrica recuperada Brukman³ enviados a la exposición de arte de Colonia (Alemania) son dos puntas del mismo proceso: la transformación del pensamiento del diseño. Hay quienes hablan de crisis del proyecto, hay quienes arriesgan una postproyectualidad o un postdiseño,

hay quienes discuten la calidad de diseño poniendo en juego categorías que no están hechas para pensar en las producciones colectivas y hay quienes insisten en que la sensibilidad operativa del diseño se podrá aplicar a cualquier tipo de actividad (Manzini, 2013).

Dado que considero enfáticamente que lo arquitectónico y lo diseñado existen sólo como resultado de una producción específicamente cultural e histórica, no cuesta nada recordar que sólo bajo ciertas condiciones sociales, se han construido edificios y artefactos, vestidos y comunicaciones con propósitos que pueden considerarse ‘arquitectónicos’ o ‘diseñados’. Y por lo tanto, es lógico suponer que estén mutando.

La discusión que se abre nos obliga a considerar esas preguntas, sobre todo pensando en los modos de enseñanza del diseño. En Argentina, este nuevo modo de considerar el diseño aún no ha sido trasladado a los planes de estudio –por la inercia propia de la burocracia universitaria–; sin embargo ha entrado en el discurso universitario y desde allí se replica en lo que sería un ‘ecosistema innovador’, al estilo latinoamericano.

Referencias

- BECERRA, P y otros. **Diseñar para la inclusión**, Buenos Aires, Ed FADU, 2011.
- BIANCHI, P. **Diseño Argentino. Ingenio e Identidad en Pul n°7** Buenos Aires, 2012.
- BROWN, T. **Design Thinking**, Harvard Business Review América Latina, 2008. Disponible https://emprendedoresupa.files.wordpress.com/2010/08/p02_brown-design-thinking.pdf.
- CASTILLO, A. **Estado del arte en la enseñanza del emprendimiento** Chile, INTEC, 1999.
- CORSANI, A y LAZZARATO, M. **Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva**. Madrid, Traficantes de Sueños, 2010.
- FUSSLER, V. **Diseño**. Madrid, Cerezo, 1999.
- MANZZINI, E. Entrevista realizada en el n° 20 de la Revista ‘Abre el ojo’, Madrid, 2013.
- MEDINA, C. **Ciencia y Tecnología: un enfoque administrativo**, México, UAM, Ascapotzalco, 1994.
- NEUMARKT, A. **Diseño: el plato principal**. Un análisis del futuro del Diseño desde Buenos Aires, Argentina en “Cuadernos de Diseño”, Madrid, Instituto Europeo de Diseño (AAVV), 2003.
- NONAKA, I y TAKEUCHI, H. **La organización creadora de conocimiento**. Como las compañías japonesas crean la innovación’, México, Oxford University Press, 1999.
- SCHUMPETER, J. **Teoría del desenvolvimiento económico**, México, FCE, 1978.

Recibido: 16 de Maio de 2016

Aprovado: 03 de Junho de 2016

Sebastiana Lana, Ivan Santos*

A inteligência em materiais: desafios do design e da inovação sustentável

*

Sebastiana Lana possui graduação em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1977), PhD em Engineering Materials - University of Sheffield (1994) e doutorado (1997) e pós doutorado em Química pela Universidade Federal de Minas Gerais. Coordenadora Executiva do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Materiais-REDEMAT (UFOP/UEMG. Membro do Corpo Docente permanente do PPGD da UEMG e da REDEMAT. Coordenadora do CEDTec- Centro de Estudos e Tecnologia em Design, ED/UEMG; Membro do colegiado fundador, professor da REDEMAT: Integra o Núcleo de Estudos, Teoria, Pesquisa e Cultura em Design da UEMG e o DIT- Núcleo de Pesquisa em Design Inovação e Tecnologia. <sebastiana.lana@gmail.com>

Ivan Santos é doutorando e Mestre em Design pela Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG, Graduado em Design de Produto pela mesma instituição. Professor efetivo do Instituto de Artes e Design da UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora. Coordenador do NUVEN - Núcleo de Virtualidades e Ensaios de design. Desenvolveu projetos

Resumo Abre-se uma discussão em uma tentativa de correlacionar a evolução humana e dos materiais associando-as com a evolução do design. Numa visão simplificada busca-se entender como o pensamento humano pode ser direcionado à pesquisa da escolha dos materiais e processos de transformação para a escolha inteligente dos materiais na criação de produtos. Conceitos clássicos sobre este assunto foram lembrados e a interação entre estes com as pessoas, quem cria e quem usa, foram discutidos utilizando-se dos conceitos da mecânica quântica, visando a busca das funções práticas, estéticas e principalmente simbólicas dos produtos.

Palavras chave Materiais, design inteligente.

Intelligence in materials: Challenges of the design and of the sustainable innovation.

Abstract A discussion in an attempt to correlate the human and their materials evolution associating them with the evolution of the design is open. A simplified view seeks to understand how human thought can be directed to the research and the choice of the materials and transformation processes to provide the smart choices in the creation of products. Classic concepts on this subject were recalled and the interaction between these with the people, who create and those who use, were discussed using the concepts of quantum mechanics aimed at the search of practical, symbolic and mainly aesthetic products functions.

Keywords Materials, Smart Design.

Introdução

para MPE's mineiras em parceria com o SEBRAE, Quantum *Design* Integrado e Miho *Design*. Foi Professor do Centro Universitário Newton Paiva, nas disciplinas de Administração da Produção e Gestão de Manufatura. Vencedor do Prêmio SEBRAE Minas *Design* por duas vezes, na edição do ano de 2008 e 2012. Finalista do iF Concept *Design* Awards para estudantes em 2008, com projeto exposto na forma de pôster na Feira de Tecnologia de Hannover. Dedicou-se ao estudo da Percepção da Sustentabilidade e da Percepção dos Materiais pelos usuários, no PPGD da Escola de *Design* e pela FAPEMIG, onde foi bolsista de desenvolvimento tecnológico para desenvolvimento de métodos de avaliação junto à FIAT automóveis.
< santos.ivan@gmail.com >

Ao discorrer sobre assunto tão vastamente publicado, as dificuldades conceituais intrínsecas são evidentes. Como explicar algo inovador em meio a tantos conceitos clássicos e modernos tão bem descritos e disseminados? Dar atenção a apenas um tópico importante como a escolha inteligente dos materiais quando aplicados a produtos, tanto do ponto de vista da engenharia, quanto, e mais importante, do ponto de vista do *design* parece uma boa alternativa .

Assim caminhar com a evolução humana pelos avanços na escolha dos materiais em ambas as áreas, engenharia e *design*, destacando então a escolha inteligente dos materiais e tentando responder a seguinte questão: como a inteligência humana vem sendo utilizada neste embate é o foco deste artigo.

A evolução dos materiais e a evolução humana

Desde a idade da pedra (300.000 a.C e enfatizo aqui que todas as datas aqui referidas são aproximadas), o homem já fazia seus próprios artefatos no material cerâmico, o primeiro descrito na literatura. Longo intervalo de tempo foi utilizado para que o processamento de materiais metálicos fosse implantado. Com o advento da descoberta do fogo e principalmente do controle deste (1,9 milhões de anos), o homem começa a fundir e moldar seus artefatos utilizando o cobre (6500 a.C). Assim, o cobre, a fusão provavelmente a cerca de 4100 a.C e os tantos os processos de fusão com os de moldagem fossem utilizados. Ainda mais tempo foi utilizado para se tentar outras ligas metálicas (3.000 a.C), o bronze uma mistura de cobre e estanho para obter objetos “mais moldáveis” e com melhores propriedades. Aprofundou-se o conhecimento no processamento dos materiais metálicos. Já na idade do ferro (1.500 a.C) e com procedimentos semi-empíricos ainda contando com uma intervenção logística importante, o uso da roda (1200 a.C), iniciou-se uma nova era que incluía o processamento e o transporte. Contando apenas com esses materiais, a inovação estava na combinação deles e na descoberta de novos processamentos. Assim em 1885, Sir Henry Bessemer patenteou um processo simples para produzir aço em larga escala a preço moderado. Logo depois em 1886 o processo de Hall possibilitou a extração química do alumínio e respectiva comercialização em grande escala. Em 1939 o desenvolvimento do Nylon comercial foi o ponto de partida para a indústria dos plásticos; em 1950 o desenvolvimento das ligas metálicas a base de alumínio, titânio e níquel – mais leves e mais resistentes a altas temperaturas. Em 1955 o desenvolvimento do primeiro transistor de silício e aumento da densidade de circuitos eletrônicos numa mesma bolacha de silício e com isso, o tamanho do produto tornou-se importante e nova variável foi considerada: a miniaturização. Desde 1980 o desenvolvimento de cerâmicos supercondutores de elevada temperatura, desenvolvimento de fibras ópticas e sua aplicação nas comunicações ópticas, proporcionou até nossos dias o que é chamado de revolução nas comunicações com o apare-

cimento da era digital. Assim e com inúmeros experimentos para alcançar objetivos específicos sugeriram então as combinações mais avançadas dos materiais pioneiros acima descritos. É de se considerar a extrema velocidade no desenvolvimento de novas tecnologias de processamento e de análise das características dos produtos. Atualmente essas duas técnicas caminham juntas alimentando-se mutuamente. Portanto, quando se buscava um material que adicionasse ao produto final outra característica específica, diferente da intrínseca ou da que poderia ser esperada pelo uso do material puro, essas combinações eram apreciadas. Então surgiram os polímeros, os compósitos, os bio-materiais, os semicondutores - metais, cerâmicos e compósitos e os plásticos biodegradáveis e materiais despoluidores, denominados eco materiais¹.

1 <http://ieeefabc.org/evolucao-dos-materiais/>

Hoje e no futuro as janelas de transmitância reguláveis com material eletrocromico auto alimentadas por células solares semitransparentes estão em avaliação. Na prática, o grafeno é um tipo de material utilizado para esta aplicação por ser o material mais resistente (200 vezes mais resistente do que o aço), mais leve e mais fino que existe (espessura de um átomo) podendo ainda ser transparente como o vidro. É possível fabricar um celular totalmente flexível que poderá ser literalmente dobrado, colocado no bolso e desenrolado novamente, sem prejudicar seu funcionamento ou sua tela de altíssima definição. Claro que outros metais cujas características irão contribuir com os aspectos de transmitância e de mudança de cor estão todos sendo estudados atualmente (Oliveira, R. S. et al-2013).

Antes da manifestação do *design* sempre existiu a intenção da sobrevivência. O homem ao produzir suas armas de qualquer material preocupava-se com a função prática. O *design* surgiu como uma forma radical de adaptação ao perturbador mundo exterior. A nossa conformação física evoluía tão lentamente que fomos ameaçados em diversas ocasiões de extinção total. Éramos vulneráveis demais, em comparação com outras espécies predadoras.

Aquela massa biológica em transformação permanente começou a gerar artifícios contra as extremas restrições existentes. Criamos instrumentos para aumentar as habilidades das nossas mãos, as peles que nos agasalhavam as proteções para os pés, os utensílios que melhoravam a chance de sobrevivência. Passamos de caçados a caçadores e entramos em um regime de consumo de proteínas e nosso cérebro cresceu. Um grupo e *australopithecus* se transformava em *homo habilis* (2,2 milhões a 780 mil anos atrás) um hominídeo capaz de exercitar habilidades manuais e produzir instrumentos.

Havia a intenção de *design* naquela época? Sim havia a relação de *design* como *designo*. O processo continua o mesmo até hoje. Diante de um problema, o cérebro elabora hipóteses e toma uma decisão que gera coisas que nos protegem, alimentam ou nos elevam. *Design* é uma capacidade de tornar tangível uma intenção de transformação e esta intenção também é uma função da engenharia. Nós imaginamos, projetamos e desenvolvemos processos para materializar pensamentos, e este é um dos focos do *design*. O *design* é a medida do homem na natureza.

Somos capazes de imaginar e inventar, de vivenciar nossos sonhos e desejos, projetando objetivos de vida, criando projetos que se tornam tangíveis. Somos uma espécie única, capazes de contar histórias, representar e criar símbolos, utilizando os conceitos do *design*.

O exercício do *design* se entranhou na evolução adaptadora do homem, como uma habilidade tão intrínseca que nem percebemos a sua presença. No entanto, é tão onipresente que na mídia a palavra *design* é usada como substantivo ou adjetivo. O *design* ajudou o homem na construção de linguagens e códigos pelos quais nós nos expressamos. A criatividade humana encontrou no *design* a sua ferramenta favorita e incorporou-a nas mais diversas áreas do conhecimento.

Porém, o que era feito espontaneamente, em uma longa evolução mental, deve ser processado hoje por uma metodologia estratégica que encurte a ponte entre a intenção e a entrega da solução. A criatividade humana ainda é quase inexplorada. Precisamos mais de líderes criativos do que controladores. A maior aventura exploratória da humanidade somente começou: o conhecimento do cérebro como fonte de riquezas inesgotáveis, ainda está no início.

O que mudou e continua mudando de forma incontrolável é a complexidade dos problemas e a necessidade de acelerar o processo criativo. Cada vez mais, a humanidade depende da diversidade de talentos criativos no lugar da capacidade de uma liderança controladora e específica. Precisa-se da colaboração entre os hábeis em pensamentos analíticos e os criativos do pensamento intuitivo.

A origem da palavra talento veio atravessando os tempos, passando pelo grego (*tálanos*) e pelo latim (*talentum*) e deixou de significar dinheiro, para ser aptidão natural ou “habilidade adquirida, inteligência excepcional” (GRETZ, J.R, 1997). Normalmente o talento está associado a algo valioso, usado para denominar pessoas que se destacam por alguma habilidade marcante. “Talento é o conjunto de habilidades de uma pessoa – seus dons, conhecimento, experiência, inteligência, discernimento, atitude, caráter e impulsos inatos, e que inclui sua capacidade de aprender. O que diferencia o talento é “a capacidade de visão a distância; de o quanto se enxerga mais longe” (.Michaels, Ed; HANDFIELD, J.; AXELROD, B; 2002).

O potencial criativo

Cientistas comportamentais percebem que as pessoas agem seguindo, de maneira simplificada, dois tipos de dinâmicas: algorítmica, que segue um procedimento sistemático de repetição, baseado no estudo do que existe (Epstein, I. 2003. p. 30-41); e heurística (Skinner, B.F. 1978/2003), que testa novas hipóteses relacionando-as ao meio, para chegar a uma solução ainda inexistente. (Figura 1).

Essa demanda é uma boa notícia para os *designers* porque nós somos os profissionais mais bem preparados para atuar nos complexos negócios contemporâneos. Usamos com facilidade os dois lados do cérebro, somos

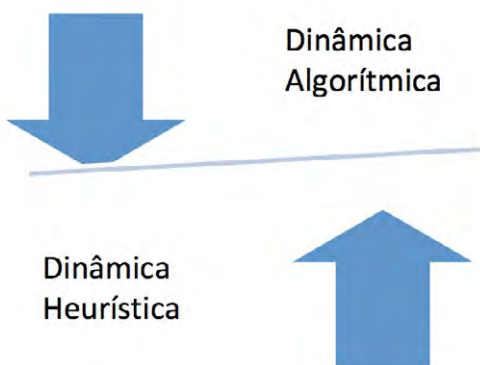


Figura 1 A dinâmica da ação.
Fonte A autora, 2016

algorítmicos e heurísticos simultaneamente. Somos empáticos e gostamos de incluir as pessoas nos nossos projetos. Dá-nos prazer dizer: “Por que não tentar de uma forma completamente diferente?”. Não temos medo do desconhecido. Temos coragem para sermos criativos na invenção do futuro, sem descartar o passado que tenha significado. Embora seja assim que se constrói o futuro, as pessoas têm medo de enfrentar o desafio da criatividade.

O medo é um mecanismo de aprendizagem e de sobrevivência da espécie. É um estado de alerta da consciência que é disparado diante de uma ameaça percebida, que pode ser real ou não. Temos medo de coisas conhecidas (que já nos ameaçaram antes) e do desconhecido (que ainda pode nos ameaçar).

A realidade pode ser dura com a espécie. Uma consequência da nossa evolução foi o agrupamento humano para enfrentar as ameaças juntos. Nós somos mais capazes de enfrentar o medo quando estamos em grupos, em tribos.

Outro aspecto é a organização e registro das soluções, um passo iniciado pela escrita e aperfeiçoado pelos processos de detalhamento, simulação e ensaios, passando pelas materiotecas. De um raciocínio organizado e detalhado passamos a gerar um verdadeiro arsenal de materiais e técnicas produtivas, recursos estes devidamente preparados para utilização no processo de criação, que os torna, ainda, exponencialmente mais imprevisíveis.

Desafios e soluções

Desafios

Design é a alma fundamental de uma criação que acaba se expressando em sucessivas camadas exteriores do produto ou serviço e para entender a alma de um produto é necessário diálogo sobre aquilo em que acreditamos, sobre valores fundamentais, sobre a qualidade desejada. Essas idéias devem ser discutidas e aceitas. E a medida que a criação prossegue mais conversações, argumentos e acordos são necessários. Então, a este nível, o *design* é conversa, interação.

Pode-se iniciar esta interação a partir do material ou através do material, e assim temos diversas abordagens metodológicas do *design*: dirigido pelo material, centrado no produto, ou dedicado à experiência do usuário. Porém, qualquer que seja a intenção do caminho pretendido, a mensagem (produto) é dita e interpretada através dos materiais processados e configurados como objetos de interação, culturais, híbridos, dotados de significados.

Estes significados estão ligados às necessidades, anseios e pretensões de cada momento da humanidade, mas também à sua capacidade técnica e artística de imaginar, conceituar e materializar tais cenários.

Soluções

Ver padrões, fazendo conexões e compreender as relações é o primeiro passo. As ciências sociais e teoria de comunicações devem ser parte dos currículos de projeto, por exemplo, etnografia, psicologia cognitiva, economia, retórica, semiótica dentre outras.

Os currículos devem mudar a ênfase que hoje é de produzir, para um equilíbrio entre produzir após observação e reflexão. Os diálogos sobre os objetivos e meios, sobre as necessidades e possibilidades, sobre o contexto e restrições, sobre o que precisa ser feito e por quê. Os *designers* são bons em facilitar essas trocas. Bons *designers* “forçam” essas interações, pois bons resultados são dependentes delas. Neste sentido vemos as intenções e possibilidades do “espírito do *design*” e das soluções sistêmicas “sustentáveis por natureza”, como propostas por Walker (2011) onde se aprofundam as discussões em relação às interações mais complexas.

Já neste campo, o da interação, é muito importante a aplicação de conceitos da dinâmica heurística e a dinâmica algorítmica: Se a realidade física é só uma, porque é que usamos dois conceitos diferentes para descrever a mesma coisa?

Na física quântica, através da significação da dualidade onda-partícula, é sugerido que tudo do ponto de vista físico (átomos, elétrons, luz) tanto poderia ser descrito como as ondas, como também como típico de partículas (a trajetória, as inter-relação), ambos os fenômenos complementares e de natureza eletromagnética²

2 <http://coral.ufsm.br/gef/Moderna/moderna07.pdf>

Segundo o princípio da complementaridade, o modelo ondulatório e o modelo corpuscular são complementares: se uma medida prova o caráter ondulatório de uma partícula, a mesma medida não pode provar seu caráter corpuscular, e vice-versa. A escolha do modelo a usar, se o modelo corpuscular ou o modelo ondulatório, é determinada pelo caráter da medida ou pelo tipo de experimento. Além disso, a compreensão da variedade de fenômenos em que toma parte uma dada partícula está incompleta, a menos que se leve em conta tanto o seu caráter ondulatório quanto o seu caráter corpuscular. A complementaridade conduz à conclusão de que ambos os aspectos - de onda e de partícula - são necessários para um adequado entendimento da radiação e da matéria³.

3 <http://www.fflch.usp.br/df/opes-soa/Vya-Quantica-Tudo.pdf>

Ainda assim, na física quântica, não há lugar para a “clara distinção” entre o objeto de estudo e o sujeito que o investiga. A própria investigação de um fenômeno influi decisivamente sobre o mesmo: a nossa medição sempre alterará o que procuramos medir⁴.

4 www.dca.fee.unicamp.br/~attux/notas_cap4.pdf

Há uma referencia interessante sobre a lei da complementaridade entre pensar e sentir: se tento pensar sobre aquilo que estou sentindo, eu deixo de sentir aquilo. Na ética, surgiu uma complementaridade entre justiça e compaixão, e na linguagem, entre o uso de uma palavra e sua definição estrita.

A mecânica quântica revolucionou o campo das ideias não só no âmbito das ciências exatas, mas modificou também no âmbito do pensamento e, com esse, outra maneira de perceber, de pensar e de criar. O que

5 <http://pegasus.portal.nom.br/o-mundo-quantico-e-o-ser-humano/>

o ser humano sente (as ondas) através dos sentidos não é nada mais que informações traduzidas por impulsos elétricos, trafegando em seu sistema nervoso em direção ao seu cérebro, que os codifica. Assim, tudo o que ele diz ser “realidade física” percebida pelos seus cinco sentidos (visão, audição, olfato, tato e paladar) e descrita como três dimensões através da altura, largura e profundidade constituindo sua percepção de espaço (e mais outra dimensão se contar o tempo- as partículas), essa realidade que ele constrói é de fato constituída por informações através de sinais elétricos interpretados pelo seu cérebro, complementando umas às outras⁵.

A escolha do material

A escolha do material passa então por várias etapas: do ponto de vista da engenharia as propriedades requeridas (as propriedades do material escolhido correspondem ao resultado pretendido?), as formas e os processos de transformação (quais as formas comercializáveis? qual a facilidade de corte, moldagem e ligação), o custo (o material é ou não demasiado caro?) e a possibilidade de obtenção e utilização (qual a probabilidade de obter o material? ele é reutilizável ou reciclável?).

Ashby e Johnson (2002), autores clássicos da área, especulam sobre a arte e técnica envolvidas no processo de seleção de materiais, estabelecendo uma via de trocas entre capacidades objetivas e subjetivas, capazes de ampliar o campo da seleção de materiais para uma atividade extremamente relevante do processo de *design*, responsável por selecionar a linguagem material dos objetos de nossa cultura.

Do ponto de vista do *design*, possibilidade de inovações em todo ciclo de vida desde a extração do material, até a análise dos resíduos após beneficiamento, considerando ainda o re-uso, a logística reversa, a mineração urbana, etc.

A escolha inteligente: materiais x processos

A natureza é um catálogo de produtos, e todos eles foram beneficiados por um período de aproximadamente 3.8 bilhões de anos de pesquisas e desenvolvimento. Nos ecossistemas, o desperdício de um organismo se torna o nutriente para alguma coisa a mais no sistema, criando-se mais valor no processo. Nós tendemos a usar os recursos de maneira linear: os extraímos, os transformamos em produtos de vida curta e então descartamos. As oportunidades surgem quando as idéias de imitação da natureza surgem também para maximizar os benefícios. E quando se pensa sobre a natureza, frequentemente pensa se como se tudo fosse um processo competitivo. Mas na verdade nos ecossistemas maduros, se tem possibilidades de encontrar exemplos de relações simbióticas⁶. Então um princípio importante de imitação da natureza é encontrar maneiras de trazer as tecnologias juntas em encontros simbióticos. Assim considerar a natureza como mentora, buscar aumentos radicais na eficiência dos recursos, promover ciclos fechados

6 https://www.ted.com/talks/michael_pawlyn_using_nature_s_genius_in_architecture/transcript?language=pt-br

contínuos de transformações dos materiais, sem desperdícios, priorizar a economia energética, podem ser ações inteligentes na escolha dos materiais. Do ponto de vista do processo (como é fabricado?), do ponto de vista do projeto (Como funciona?) e do ponto de vista do sistema (Como se ajusta? Como vou utilizar isto? O que eu posso adicionar ao sistema para criar mais valor?) E, do ponto de vista da criação, além considerar as funções estéticas (que dizem respeito apenas à forma), as funções práticas, aplicar ainda os conceitos da mecânica quântica às funções simbólicas (LÖBACH, B, 2007). Em outras palavras, o significado, o conceito que são descritos pelas interações entre o criador, o usuário e o produto. Assim, a busca do equilíbrio entre o raciocínio analógico e heurístico, poderia ser considerada para as soluções criativas dos problemas.

Considerações finais

A questão não é se sabemos o que tem de ser feito ou se temos tecnologia para fazê-lo. A questão é se nós e nossas instituições sociais seremos capazes de realizar esta mudança comportamental ainda neste século. A capacidade de se criar não se coloca em questão nessa discussão, mas sim, a de se adaptar a novos cenários e alterar o potencial do processo criativo e das atividades de *design*, modificando totalmente os aspectos fundamentais do entendimento dos materiais. Há uma lista infindável de processos, metodologias adequadas para a escolha inteligente dos materiais. As possibilidades tornam-se muito mais complexas e sutis quando tentamos definir, para entender todas as variáveis existentes.

Referências

- ASHBY, Mike F. e JOHNSON, Kara. **Materials and design: The Art And Science Of Material Selection In Product**. Oxford: Elsevier, 2002.
- EPSTEIN, I. **Teoria da Informação**. Ed. Ática, São Paulo, 2003.
- GRETZ, J. R. **Viabilizando talentos**. Florianópolis: GB Comunicações, 1997.
- LÖBACH, B. **Design Industrial: bases para a configuração dos produtos industriais**. S.P., Blucher, 2007.
- OLIVEIRA, M. R. S.; OLIVEIRA, S. C.; PONZIO, E. A. Rev. Virtual Quim., 2013, 5 (4), 596-629.
- Materiais Eletrocromicos Orgânicos: Uma Breve Revisão de Viológenos, Ftalocianinas e alguns complexos de metais de Transição**” Data de publicação na Web: 14 de agosto de 2015
- MICHAELS, J., AXELROD, B. Ed; HANDFIELD “**A guerra do talento.**” RJ: Campus, 2002.
- SKINNER, B.F. **Ciência e Comportamento Humano**. Trad.: Todorov, J. C. & Azzi, R. Martins Fontes, São Paulo, (1978/2003). Publicado originalmente em 1953.
- WALKER, S. **Sustainable by design: explorations in theory and practice**. London: Earthscan, 2006.
- _____. **The spirit of design: objects, enviroment and meaning**. London: Earthscan, 2011.

Bruna Beatriz Petreca *

Reflexões sobre o design de experiências materiais nos contextos físico e digital

*

Bruna Beatriz Petreca é uma pesquisadora interessada na nossa experiência com materiais e investiga maneiras de apoiar designers a explorar e expressar os aspectos multissensoriais desta rica experiência. Possui doutorado em Design Produtos pela Royal College of Art, Londres-UK, e bacharelado em Têxtil e Moda da Universidade de São Paulo-USP. Sua pesquisa estende-se a colaborações com designers, dançarinos e artistas, atualmente trabalha com o Projeto Co (São Paulo - Brasil). Atualmente supervisiona o Laboratório de Design e Experiências Imersivas do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo. <bruna.petreca@belasartes.br>

Resumo Nós nascemos sem compreensão das convenções, mas com todos os nossos sentidos. Sentimos primeiro. A diversidade nas pesquisas relacionadas à nossa experiência diária de produtos, serviços, interfaces e ambientes, bem como a oferta de produtos e serviços voltados à experiência é crescente e sem precedentes. Este é o momento de exceder os limites da pesquisa, e diálogos multidisciplinares e colaborações são premissa. Neste artigo apresento um panorama de projetos que buscam compreender e criar para a experiência humana, especialmente a experiência de materiais. Partindo de minha pesquisa relacionada aos materiais têxteis, passando por exemplos de pesquisas pioneiras em outras áreas que tangem a experiência humana e intersecções com as indústrias criativas, e finalizo a discussão apresentando desenvolvimentos tecnológicos e novas possibilidades de design para a experiência.

Palavras chave Experiência, Materiais, Pesquisa em design.

Reflections on Designing Material Experience in Physical and Digital Contexts

Abstract *We are born with no understanding of conventions, but with all our senses. We feel first. Diversity in research related to our everyday experience of products, services, interfaces and environments, as well as the supply of goods and services for the experience is growing and unprecedented. This is the time to exceed the limits of the research, and multidisciplinary dialogues and collaborations are premissa. This paper presents an overview of projects that seek to understand and create for the human experience, especially the material experience. Taking my research related to textiles as the starting point, to then analyse further examples of pioneering research in other areas that concern the human experience and intersections with the creative industries, to then conclude the discussion by presenting technological developments and new design possibilities for the experience.*

Keywords *Textile experience, Touch, Design research.*

Introdução

Em um contexto em que as ferramentas de design e as atividades de varejo são crescentemente digitalizadas, são inquestionáveis as mudanças que as tecnologias processam em nosso fazer. Por exemplo, utilizar o escaneamento 3D e os softwares de simulação digital para modelagem sem dúvida requer técnica e conhecimento. Entretanto, a relação com a materialidade dos produtos, ainda não é satisfatoriamente incorporada nestes. Isso não necessariamente inibe a criatividade quando os designers exploram essas novas materialidades, como é notório no exemplo da designer de moda Iris Van Herpen¹, que com o uso da impressão 3D, propõe construções completamente inusitadas, que colocam em questão padrões e hábitos do vestir consolidados há séculos. As possibilidades de utilização e transformação da materialidade no ambiente digital apresentam abrangência e plasticidade intrigantes. Entretanto, nas plataformas digitais que suportam os projetos de design (impressão 3D ou outros processos), a comunicação sobre as propriedades materiais ainda é muito pobre, ou inexistente, quando se trata das propriedades sensoriais. Assim, mediar as propriedades percebidas dos materiais passa a ser uma preocupação, considerando que as propriedades sensoriais são fundamentais quando consideramos a qualidade de produtos (Jordan, 2008; Smith, 2012), bem como a experiência destes (Karana et al., 2013).

Não somente as mudanças no fazer são relevantes aqui, mas também os novos espaços que os produtos passam a habitar, e as demandas que emergem como consequência. Consideremos aqui as plataformas de customização de produtos, com o exemplo do serviço Nike ID que facilita ilustrar esse processo, onde a possibilidade de escolha de materiais dentre uma pré-seleção ofertada, permite que o cliente interfira no produto final a ser adquirido. Mas como informar as pessoas sobre as propriedades quando os materiais não estão presentes? Para viabilizar essa mediação, precisamos investigar “o que” é importante comunicar dessas propriedades da experiência dos materiais, e também “como” e “quando” se torna relevante tanto na prática dos designers, quanto na comunicação com não-especialistas.

Neste contexto, minha pesquisa transita estes espaços – inicialmente buscando maneiras de informar as pessoas sobre propriedades percebidas dos têxteis (Atkinson et al., 2016), e posteriormente investiguei a prática dos designers (Petreca et al., 2014, 2015;), focada em criar métodos e ferramentas de suporte à experiência têxtil (como exemplo em Atkinson et al., 2013 e Petreca et al., 2016).

Este artigo apresenta o contexto teórico que permite que a pesquisa de experiência dos materiais seja desenvolvida e tenha relevância hoje, posteriormente introduz a pesquisa focada na experiência têxtil nos ambientes físico e digital, e finalmente considera as pesquisas desenvolvidas em áreas correlatas, e que podem iluminar os desenvolvimentos futuros amplamente na área de materiais no fluxo entre ambientes físico e digital.

1 Mais informações sobre a designer disponíveis em seu website: <<http://www.irisvanherpen.com>>. Acesso em: 04.10.2016

Design, materiais e experiência

Para situar a discussão que este artigo abrange, é fundamental posicionar os estudos em design e experiência dos materiais epistemologicamente. Hoje entendemos mais sobre a complexidade dos processos da experiência para a área do design (Karana et al., 2015; Atkinson et al., 2016) e, portanto, é preciso considerá-la nos diversos níveis – sensorial, cognitivo e afetivo. Mas antes de adentrar nos níveis da experiência, avaliemos: como definimos experiência para a área do design?

Quando se trata de arte como experiência, uma contribuição relevante foi feita por John Dewey, que em sua publicação “*Art as Experience*” (2005), definiu experiência desde uma perspectiva relacional, ao propor que “toda experiência é resultado de uma interação entre uma criatura viva e algum aspecto do mundo em que ela vive” (tradução nossa, Dewey, 2005, p. 45). Desde o pensamento relacional, é impossível não tratar experiência como fenômeno, e que “De fato nossa experiência contém inúmeras qualidades que seriam quase desprovidas de sentido se consideradas separadamente das reações que provocam em nossos corpos. [...] A única definição desta qualidade é uma definição humana” (tradução nossa, Merleau-Ponty, 2004, pp. 46-47).

O entendimento da experiência como fundamentalmente atrelada ao corpo esta alinhado com as mais recentes propostas das ciências cognitivas, neurociência e fenomenologia. Maxine Sheets-Johnstone (2009) sugere esta como a “vez do corpo” (do inglês “*corporeal turn*”). Tratar de nosso corpo como “condição e contexto através do qual eu sou no mundo” (tradução nossa, Mentis et al. 2014, p.1) traz uma importante mudança de foco, que inclui a nossa constituição corpórea, especializações e subjetividade, todos como componentes cruciais para a experiência. Essa proposição está alinhada com a perspectiva integrada de Thompson e Varela (2001), onde cérebro-corpo-mundo são considerados como partes de um sistema complexo, que os autores defendem com um posicionamento de “*radical embodiment*”.

Para além do indivíduo, socialmente os sentidos são cruciais, já que a maneira como vivemos e nos orientamos é baseada em encontros físicos. Assim, a experiência pode ser investigada a partir de diferentes níveis: (i) do que os materiais são – enfoque na funcionalidade e usabilidade, relativo à mensurar propriedades físicas dos materiais; (ii) de como percebemos os materiais – nível psicofísico – percepção sensorial (por exemplo, quente e frio, macio e duro, etc.); e de como nos sentimos – nível afetivo – respostas subjetivas emergentes do encontro com materiais, afetadas por cultura e contexto (por exemplo, o prazer evocado pelo toque de um material). Esses níveis podem ser relacionados à estrutura dos tipos de prazer com produtos proposta por Jordan (2008), que classifica a experiência de prazer com produtos em quatro níveis: fisiológico, psicológico (cognitivo e emocional), social e ideológico. Os dois primeiros são relacionados com aspectos pessoais e imediatos da experiência, enquanto os dois últimos são relativos a valores sociais e abstratos (por exemplo, a mensagem que utilizar um produto

comunica). Ainda em relação a produtos, Schifferstein & Hekkert (2008), os percussores da área de pesquisa em experiência de produtos, e líderes na comunidade de pesquisa em design e emoção, definem a experiência de produto como relativa aos efeitos psicológicos que emergem da interação com um produto, desde a estimulação multissensorial, juízos de valor e atribuição de significado, aos sentimentos e emoções evocadas.

Finalmente, as experiências com materiais são definidas como aquelas que as pessoas tem com e através dos materiais de um produto (Karana et al., 2008), incluindo as formas de fazer na prática (Giaccardi & Karana, 2015). As autoras Giaccardi & Karana (2015) propuseram uma estrutura teórica para avaliar a experiência dos materiais, que inclui quatro níveis: sensorial, interpretativo (significados), afetivo (emoções), e performativo.

Diante do crescente interesse por compreender e oferecer novas propostas voltadas à experiência humana, projetos nas áreas de pesquisa, desenvolvimento e inovação em design e materiais vem despontando e ganhando relevância tanto no âmbito acadêmico, quanto em propostas que já chegam as pessoas. Na área de design e materiais, as pesquisas até o momento investigaram como percebemos materiais (Howes, Wongsriruksa, Laughlin, Witchel, & Miodownik, 2014; Rognoli, 2010; Atkinson et al., 2016), como atribuímos significados aos materiais (Karana, 2008), e como os materiais evocam emoções (Bang, 2009). Um panorama de projetos que incluem desde a compreensão à criação no design para a experiência será apresentado na seção que segue.

Experiência humana: da compreensão à criação

Parte 1: Experiência tátil e os materiais têxteis

Percepções em torno das qualidades táteis dos materiais são complexas para comunicar, entretanto são fundamentais para o design e comércio eletrônico, considerando a crescente digitalização das ferramentas para criação e comercialização de produtos. Embora a indústria da moda esteja passando por tantas mudanças, onde o design existe no fluxo físico-digital, na maioria dos casos a compra de tecidos online ainda é limitada a imagens estáticas (Atkinson et al., 2013).

Nesse contexto, tive a oportunidade de colaborar no projeto Digital Sensoria (liderado pela Professora Dra. Sharon Baurley), quando buscamos criar ferramentas digitais para possibilitar a comunicação das percepções sensoriais das pessoas sobre produtos reais por meio de interfaces digitais multimodais, focando especificamente na experiência tátil com produtos têxteis. Através de uma abordagem de pesquisa em design investigamos os gestos usados por não-especialistas para avaliar têxteis via interação tátil com as mãos.

Os estudos dos tipos de comportamento de toque foram fundamentais para a criação dos têxteis digitais. Foram conduzidos estudos em laboratório e em lojas de departamento, para observar as formas mais comuns com as quais as pessoas interagem através do toque com têxteis. A partir

destas observações, foram selecionados os tipos de gestos nos quais se basearia o desenvolvimento das ferramentas interativas. Assim, criamos técnicas de filmagem de materiais têxteis reais, para produzir vídeos interativos de têxteis, os “têxteis digitais”, para permitir a manipulação usando telas sensíveis ao toque, que são descritas em detalhe em (Atkinson et al., 2013).

2 O website *ShoogleIt.com* foi desenvolvido por alguns dos pesquisadores que colaboram no projeto Digital Sensoria, e permite a criação de vídeos interativos através da tradução feita pelo software. Para uma descrição detalhada deste consultar: PADILLA, S.; CHANTLER, M. *ShoogleIT.com: ShoogleIT.com: Engaging online with interactive objects*. In: DE 2011 – Digital Engagement. Newcastle University, 2011.

Para elaboração e veiculação desses têxteis digitais foram criadas duas ferramentas: o website *ShoogleIt.com*² e o aplicativo *iShoogle* (Orzechowski et al., 2011). O processo de criação de um têxtil digital consiste em 3 etapas: (1) filmagem do têxtil real conforme proposto em (Atkinson et al., 2013); (2) utilização do website *ShoogleIt.com* (Padilla & Chantler, 2011) para traduzir o vídeo obtido e torná-lo interativo; e (3) veiculação do vídeo interativo para compartilhamento via aplicativo *iShoogle* (Orzechowski et al., 2011).

Os têxteis digitais possibilitam a interação via toque, focada na mediação das qualidades de movimento destes têxteis. Os experimentos de avaliação reportados em Atkinson et al. (2013) e posteriormente em Petreca et al. (2014) indicam um efeito positivo do uso desta tecnologia, tanto no nível de envolvimento das pessoas (Atkinson et al., 2013), quanto na percepção de que há um ganho de informação em relação às imagens estáticas que eram disponíveis em plataformas online até então (Petreca et al., 2014).

Durante as investigações para compreender formas de mediar o toque de têxteis, propusemos e testamos uma estrutura experimental (Atkinson et al., 2016), que chamamos de “*The Tactile Triangle*”, que combina estudos empíricos (estudos em tríades), medições objetivas das propriedades físicas de têxteis, e workshops de design para testar a relação de propriedades têxteis medidas objetivamente à forma como as pessoas descrevem as características destes. Nós correlacionamos as percepções de designers, não designers, e as medidas objetivas, e nesse processo verificamos que os designers possuem um vocabulário mais abrangente para descrever as diferenças mais sutis entre características de tecidos, conforme sugerido por (Soufflet, Calonnier & Dacremont, 2004).

Essa percepção especialista foi investigada em maior detalhe posteriormente em minha pesquisa de doutorado, após identificarmos a necessidade de uma compreensão mais profunda sobre como os designers sentem tecidos. Assim, busquei criar métodos e ferramentas para compreender e apoiar a percepção de qualidades sensoriais de têxteis. Para isso, iniciei a pesquisa com uma pergunta chave: como os designers sentem têxteis ao selecioná-los no projeto de design? Esta se revelou uma questão muito mais complexa, levando-me a gradativamente afunilar a minha perspectiva para adquirir conhecimento mais detalhado sobre a percepção dos designers em relação aos têxteis, que é reportada em detalhe nas publicações (Petreca et al., 2015, 2016).

Em relação à busca inicial de um suporte através de uma ferramenta digital, ao longo desta pesquisa percebemos a importância de dar suporte ao conhecimento experiencial, que no caso dos têxteis, se expressa fortemente através da relação com o corpo. Para a continuidade desta pesquisa, temos a intenção de prosseguir atrelando o novo conhecimento, e buscando novos métodos e ferramentas que enriqueçam este processo, considerando

a importância de informar o design das futuras ferramentas digitais que vão dar suporte aos designers, nesse contexto onde inevitavelmente nossa prática conviverá com a digitalização. Assim, o nosso papel é criar formas de misturar, combinar, a experiência física e a digital.

Parte 2: Experiência multissensorial e materiais

A diversidade nas pesquisas relacionadas à nossa experiência diária de produtos, serviços, interfaces e ambientes, bem como a oferta de produtos e serviços voltados à experiência é crescente e sem precedentes. Esta é uma excelente oportunidade para expandir as fronteiras da pesquisa em design, promovendo discussões multidisciplinares. Em 2014 organizei um seminário na *Royal College of Art* (evento premiado como *Student-Led Project, Research Methods Course Fund, Royal College of Art*), intitulado “*Super-Feelers: materials and design sense-making*” que reuniu pesquisadores líderes e pioneiros nas áreas de intersecção entre design, materiais e percepção, para compartilhar conhecimento, métodos e ferramentas, buscando expandir a nossa compreensão da percepção de materiais e aumentar a participação das pessoas em pesquisa. Participaram pesquisadores de diversas disciplinas que investigam a experiência multissensorial, entre elas: design (Prof. Dra. Sharon Baurley), psicologia experimental (Prof. Dr. Charles Spence), HCI (Prof. Dr. Nadia Bianchi-Berthouze e Dr. Ana Tajadura-Jiménez), e engenharia de materiais (Prof. Dr. Mark Miodownik e Dr. Zoe Laughlin). Em relação aos cruzamentos de nossa pesquisa e os métodos que usamos, em específico como estas abordagens diferem ou poderiam ser complementares, surgiram questões cruciais para o futuro desenvolvimento da pesquisa nestas áreas. Nesta seção do artigo organizo uma reflexão sobre algumas abordagens e projetos apresentados no evento *Super-Feelers*.

Os pesquisadores Prof. Dr. Mark Miodownik e Dr. Zoe Laughlin, diretores do *Institute of Making*, apresentaram projetos conduzidos na sua linha de pesquisa em “*sensoasthetics*”. Nesta linha, os pesquisadores aplicam métodos empíricos para estudar os aspectos estéticos, sensoriais e emocionais dos materiais, com o intuito de aproximar estes aspectos daqueles estudados pela engenharia de materiais, além de desejar contribuir para o desenvolvimento de design multissensorial. Para estudar a senso-estética, os pesquisadores utilizam métodos da psicofísica, que conta com métodos quantitativos para avaliar a percepção dos materiais. Um dos exemplos apresentados foi o estudo “*Tasting Spoons*” (Piqueras-Fizman et al., 2011), no qual os pesquisadores desenvolveram uma série de colheres de chá de mesmo design, porém com revestimentos metálicos diversos (sete tipos diferentes: zinco, cobre, aço inoxidável, ouro, estanho, cromo, e prata). O intuito era identificar quais as propriedades físicas dos materiais que se relacionam com a percepção de sabor e definem a nossa experiência. Esse foi um dentre os estudos nos quais estes pesquisadores utilizaram uma forma padrão para verificar diferenças na percepção dos materiais. Essa abordagem foi descrita posteriormente considerando estes objetos como

ferramentas intermediárias que facilitam a comunicação entre designers e engenheiros de materiais (Wilkes et al., 2016).

Ainda com relação a percepção do sabor, o Prof. Dr. Charles Spence, do *Crossmodal Lab*, apresentou uma série de estudos onde a experiência do comer é investigada a partir de interferências promovidas por design. Um dos exemplos apresentados, foi a experiência de degustação de *whisky* no “*Singleton*”, um estudo que mostrou que a experiência de tomar *whisky* é afetada pelo contexto (ou atmosfera) onde a bebida é ingerida. Para conduzir os estudos foram criadas 3 atmosferas: amadeirada, gramada e adocicada. O estudo comprovou que informações multissensoriais no ambiente (ou seja, o que vemos, ouvimos e cheiramos) enquanto bebemos influencia a percepção final do sabor (Velasco et al., 2013).

Desenvolvimentos tecnológicos e novas possibilidades de design para a experiência

Os desenvolvimentos tecnológicos atuais vem possibilitar novas maneiras de estimular os sentidos e aguçar a percepção. O que faríamos se fosse possível comunicar experiências sensoriais remotamente? Alguns pesquisadores ao olhar para as novas possibilidades apresentadas pelas tecnologias, parecem buscar formas de responder a essa pergunta. A intersecção com o design é fundamental para contextualizar essas novas tecnologias, e propor seu uso com propósito, como vimos no caso do aplicativo *iShoogle* (Orzechowski, 2011) apresentado acima para a experiência tátil de têxteis. Nesta seção apresento algumas tecnologias que tem potencial para avançar e exceder os limites da mediação de experiências multissensoriais.

Em um estudo realizado por Obrist e colegas (2013) os autores introduziram uma tecnologia que criava dois estímulos táteis distintos utilizando vibrações entregues através de ultrassom por ondas moduladas. O sistema tátil utilizado foi projetado de forma que os estímulos táteis são entregues na palma da mão e nas pontas dos dedos, sem contato direto. Um sistema semelhante de ultrassom, foi utilizado posteriormente no projeto *Tate Sensorium*, ocasião em que os aspectos multissensoriais de pinturas de renomados artistas foram explorados, buscando traduzir em estímulos para os demais sentidos, que não somente o visual. O dispositivo, chamado de “*Ultrahaptics*” (construído por um conjunto de alto-falantes que emitem ultrassom focalizado que cria a sensação de toque, sem a utilização de nenhum outro dispositivo), foi utilizado na pintura *Full Stop* (1961) do artista John Latham para elaborar a experiência da pintura como estímulo tátil, em relação (sequenciada) com estímulo sonoro. A obra de arte que apresenta um ponto preto em uma tela branca, foi explorada nos estímulos sensoriais tátil e sonoro, elaborados em forma de presença e ausência, traduzidos a partir da relação de positivo-negativo marcante na obra. Segundo descrição da interação no site do museu³, a combinação de estímulos contribuiu para traduzir a escala e forma (circular), bem como para a materialidade utilizada, no caso tinta spray (que é perceptível na variação de intensidade da cor preta). Assim, o

3 <http://www.tate.org.uk/whats-on/tate-britain/display/ik-prize-2015-tate-sensorium>

design do estímulo tátil foi determinado por essas características percebidas consideradas como relevantes para a experiência da obra.

4 Mais informações disponíveis no site de captação de fundos do projeto do oPhone: <[https://www.indiegogo.com/projects/ophone-duo#/>](https://www.indiegogo.com/projects/ophone-duo#/). Acesso em: 04.10.2016.

Outro desenvolvimento relevante nesse âmbito é o dispositivo de comunicação de odores chamado *oPhone* DUO⁴. Os criadores do *oPhone* DUO, pesquisadores do *Le Laboratoire*, pretendem criar um “vocabulário aromático”, praticamente uma versão de aromas do que o Pantone possibilitou para as cores, ou seja, uma linguagem padronizada que permita o compartilhamento de aromas. O *oPhone* DUO funciona a partir de uma paleta de 32 aromas primitivos, que podem ser combinados para criarem até 300.000 aromas que no momento são relacionados somente a experiências com comidas e café. Um dos criadores do *oPhone*, fundador do *Le Laboratoire*, Prof. David Edwards, considera que evoluções da tecnologia que estão desenvolvendo para o *oPhone* levarão a mecanismos mais refinados de entrega de odores, e que estes passarão a ser integrados em quaisquer dispositivos (celulares, controles remotos para televisões e projetores, computadores, etc.), desenvolvimento este que esperam alcançar em sua empresa (Etherington, 2013).

Os dois desenvolvimentos trazidos acima revelam caminhos mais promissores para as tecnologias ao se aproximarem de uma simplicidade necessária para a sua integração ao nosso dia-a-dia, de maneira mais integrada. Além disso, não se limitam a experiência visual, como vivemos limitados por muito tempo. A partir do exemplo dessas duas tecnologias, hoje considero possível vislumbrar produtos criados com enfoque em experiências multissensoriais, e que tenham uma possibilidade real de difusão de conteúdos imersivos. Essa discussão será elaborada na próxima seção, diante das novos desenvolvimentos tecnológicos e o que se anuncia como tendência de mercado e comportamento.

Considerações finais

A partir do conhecimento adquirido nas pesquisas sobre a percepção humana de materiais, nessa intersecção entre os ambientes físico e digital, alguns aspectos emergem como salientes para pensar os futuros encaminhamentos de nossa pesquisa.

Hoje vejo algumas vantagens em ter começado a estudar a mediação das propriedades sensoriais dos materiais com o caso dos têxteis, pois estes se caracterizam por serem materiais maleáveis, e que respondem ao toque com seu movimento. Com isso, uma série de variáveis devem ser consideradas, e que divergem em relação à materiais duros, principalmente quanto à necessidade de permitir movimento do corpo, e de compreender que os tecidos respondem à manipulação de forma ativa – eles se movem conforme a manipulação, e nos tocam de volta, muitas vezes de forma imprevista. Outros materiais duros não apresentam essa complexidade, pois não alteram sua forma mediante o toque. Outra característica que considero desafiadora, mas que também vejo como vantagem, é o fato de que vestimos os têxteis. Com isso, imediatamente a experiência multissensorial é evidenciada, pois ao interagir com uma roupa, digamos uma camiseta, quando a visto

imediatamente sinto o toque do tecido em minhas mãos, raspando por meu cabelo, rosto, e sinto o cheiro do tecido ao mesmo tempo que o ouço roçar em minhas orelhas... e então ele me abraça e repousa sobre minha pele. Essa relação tão próxima é muito privilegiada quando estudamos a percepção, pois ao longo dos anos percebo como isso confere uma familiaridade, e uma disponibilidade das pessoas em compartilhar suas experiências com têxteis, que são muito ricas, considerando que vestir é uma experiência comum a maior parte dos seres humanos e na qual acumulamos repertório.

E por esse histórico de pesquisa sobre a experiência têxtil, vejo que nosso caminho ainda terá muitos desdobramentos. Pensando na necessidade de possibilitar movimento irrestrito na interação com têxteis, e observando os desenvolvimentos tecnológicos atuais, hoje me interessa a aproximação das áreas de realidade virtual e realidade aumentada, com a curiosidade e o interesse de que hajam formas mais híbridas de mediar a experiência material através da criação de conteúdos imersivos. As investigações para criação de experiências imersivas estão agora em rápido e crescente desenvolvimento, o que indica que em breve as tecnologias começarão a convergir em soluções com um refinamento que atinge a simplicidade necessária para integrar o nosso viver. E por que não sonhar com uma tecnologia vestível que integre visão em realidade virtual, com tecnologias como as do toque e do cheiro discutidas acima? Hoje, meu interesse por essa aproximação é o que motiva minha atuação junto ao Laboratório de Design e Experiências Imersivas do Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, que apresenta um modelo transversal de atuação, trazendo a interdisciplinaridade como premissa para os desenvolvimentos que serão gestados ali.

Para o avanço nas pesquisas e desenvolvimentos de experiências materiais nos ambientes físico e digital, vejo como fundamentais: (1) o avanço nas pesquisas sobre a experiência humana, pois para desenvolver quaisquer tecnologias de forma integrada ao viver, será premissa não começar pelas tecnologias; (2) colaborações interdisciplinares serão fundamentais, que dependerá tanto da maior interação com a neurociência e fenomenologia, quanto do desenvolvimento de métodos mais específicos na área de design para possibilitar a aproximação entre geração de conhecimento e criação; e (3) constantemente ponderar sobre a pertinência de priorizar a experiência no ambiente físico ou digital, e identificar também quando essa experiência demandará a existência mista, ou no fluxo entre os dois ambientes.

Finalmente, é importante frisar que quaisquer desenvolvimentos no sentido de mediar a experiência humana dos materiais não vem, e nem deve, substituir a experiência real desses materiais, mas é uma demanda (urgente) por acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos que já estão em processo. Não podemos negligenciar a importância de introduzir e manter a referência material no ambiente digital, enquanto a nossa produção resultar em artefatos físicos.

Referências

- ATKINSON, D.; ORZECOWSKI, P.; PETRECA, B.; BIANCHI-BERTHOUBE, N.; WATKINS, P.; BAURLEY, S.; PADILLA, S.; Chantler, M. **Tactile perceptions of digital textiles: a design research approach**. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 2013, pp. 1669-1678, ACM.
- ATKINSON, D.; PETRECA, B.; BIANCHI-BERTHOUBE, N.L.; BAURLEY, S.; WATKINS, P. **The Tactile Triangle: a design research framework demonstrated through tactile comparisons of textile materials**. The Journal of Design Research, 2016.
- BANG, A.L. **Triad as a means for dialogue about emotional values in textile design**. In: 8th European Academy of Design Conference. The Robert Gordon University: Aberdeen, Scotland, 2009.
- DEWEY, J. **Art as Experience**. Penguin Group, 2005 [1934].
- DOURISH, P. **Where the action is: the foundations of embodied interaction**. MIT press, 2004.
- ETHERINGTON, D., 2013. **Le Laboratoire's Ophone Is A Smartphone For The Nose That Knows**. In: Tech Crunch, 2013. Disponível em: < <https://techcrunch.com/2013/10/17/le-laboratoires-ophone-is-a-smartphone-for-the-nose-that-knows/>>. Acesso em: 04 de Outubro de 2016.
- GIACCARDI, E.; KARANA, E. **Foundations of Materials Experience: An Approach for HCI**. In: Proceedings CHI2015.
- HOWES, P.D., WONGSRIRUKSA, S., LAUGHLIN, Z., WITCHEL, H.J. & MIODOWNIK, M., 2014. **The perception of materials through oral sensation**. PloS one, 9(8).
- JORDAN, P.W. **The four Pleasures: Understanding User's holistically**. In: Proceedings of applied ergonomics International,(AHFE International), 2008.
- KARANA, E., HEKKERT, P. AND KANDACHAR, P., 2008. **Material considerations in product design: A survey on crucial material aspects used by product designers**. Materials & Design, 29(6), pp. 1081-1089.
- KARANA, E., PEDGLEY, O. AND ROGNOLI, V. Eds. **Materials Experience: fundamentals of materials and design**. Oxford: Butterworth-Heinemann,2013.
- KARANA, E., BARATI, B., ROGNOLI, V., ZEEUW VAN DER LAAN, A., 2015. **Material driven design (MDD): A method to design for material experiences**. International Journal of Design, 19(2) 2015.
- KIRSH, D. **Embodied Cognition and the Magical Future of Interaction Design**. TOCHI, 2013, 20(1).
- MENTIS, H.M., LAAKSOLAHTI, J. & HÖÖK, K., 2014. **My Self and You: Tension in bodily sharing of experience**. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 21(4), pp. 1-26.
- MERLEAU-PONTY, M., 2004. **Exploring the world of perception: sensory objects**. In: M. Merleau-Ponty and T. Baldwin, 2004. **The world of perception**. London: Routledge.
- MCCABE, D. B.; NOWLIS, S. M. **The effect of examining actual products or product descriptions on consumer preference**. Journal of Consumer Psychology, 2003, 13, 431-439.
- OBRIST, M.; SEAH, S.A.; SUBRAMANIAN, S. **Talking about tactile experiences**. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, 2013, pp. 1659-1668.
- ORZECOWSKI, P.M.; ATKINSON, D.; PADILLA, S.; METHVEN, T.S.; BAURLEY, S.; CHANTLER, M. **Interactivity to enhance perception: does increased interactivity in mobile visual presentation tools facilitate more accurate rating of textile properties?**. In: Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services, ACM, 2011, pp. 629-634.

- PADILLA, S.; CHANTLER, M. **ShoogleIT.com**: ShoogleIT.com: Engaging online with interactive objects. In: DE 2011 – Digital Engagement. Newcastle University, 2011.
- PETRECA, B.; BIANCHI-BERTHOUBE, N.; BAURLEY, S.; WATKINS, P.; ATKINSON, D. **An embodiment perspective of affective touch behaviour in experiencing digital textiles**. In: Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), IEEE, Humaine Association Conference, 2013, pp. 770-775.
- PETRECA, B.; ATKINSON, D.; BIANCHI-BERTHOUBE, N.; FURNISS, D.; BAURLEY, S. **The future of textiles sourcing**: exploring the potential for digital tools. In: Design & Emotion International Conference, 2014.
- PETRECA, B.; BAURLEY, S.; BIANCHI-BERTHOUBE, N. **How do designers feel textiles?** In: Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), 2015, International Conference on, IEEE, pp. 982-987).
- PETRECA, B., BAURLEY, S., BIANCHI-BERTHOUBE, N., TAJADURA-JIMÉNEZ, A., 2016. **Investigating nuanced sensory experiences in textiles selection**. In Proceedings of the 2016 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing: Adjunct (UbiComp '16). ACM, New York, NY, USA, 989-994. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2968219.2968264>
- PIQUERAS-FISZMAN, B., LAUGHLIN, Z., MIODOWNIK, M. AND SPENCE, C. 2011. **Tasting spoons**: Assessing how the material of a spoon affects the taste of the food. Food, Quality and Preference 22(7), 628-637
- ROGNOLI, V., 2010. **A broad survey on expressive-sensorial characterization of materials for design education**. METU Journal of the Faculty of Architecture, 27(2), pp.287-300.
- SANDERS, E.B.N.; DANDAVATE, U. **Design for experiencing**: New tools. In: Proceedings of the First International Conference on Design and Emotion, Overbeeke, CJ, Hekkert, P.(Eds.), Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 1999, pp. 87-91.
- SCHIFFERSTEIN, H.N.; HEKKERT, P. eds. **Product experience**. Elsevier, 2008.
- SHEETS-JOHNSTONE, M.. **The corporeal turn**: An interdisciplinary reader. Exeter: Imprint Academic, 2009
- SMITH, K. Sensing Design and Workmanship: **The Haptic Skills of Shoppers in Eighteenth-Century London**. Journal of Design History, 2012, 25/1, pp.1-10
- SOUFFLET, I., CALONNIER, M. & DACREMONT, C. A., 2004. **Comparison between industrial experts' and novices' haptic perceptual organisation**: a tool to identify descriptors of the handle of fabrics. Food Quality and Preference 15 (7):689-699.
- SPENCE, C.; GALLACE, A. **Multisensory design**: reaching out to touch the consumer. Psychology & Marketing, 2011, 28(3): 267-308.
- THOMPSON, E. AND VARELA, F.J., 2001. **Radical embodiment**: neural dynamics and consciousness. Trends in cognitive sciences, 5(10), pp.418-425.
- VELASCO, C., JONES, R., KING, S., & SPENCE, C., 2013. **Assessing the influence of the multisensory environment on the whisky drinking experience**. Flavour, 2:23.
- WILKES, S., WONGSRIRUKSA, S., HOWES, P., GAMESTER, R., WITCHEL, H., CONREEN, M., LAUGHLIN, Z. AND MIODOWNIK, M., 2016. **Design tools for interdisciplinary translation of material experiences**. Materials & Design, 90, pp.1228-1237.

Recebido: 30 de Outubro de 2016

Aprovado: 07 de Novembro de 2016

Andrea Saltzman*

La metáfora de la piel en el proceso proyectual de la vestimenta



Andrea Saltzman es arquitecta. Su formación se articula entre la danza contemporánea, la plástica y la arquitectura. Es profesora del taller vertical de Diseño en la carrera de Diseño de indumentaria y textil en la Fadu Universidad de Buenos Aires, en donde se ha desempeñado como directora de la Carrera. Autora del libro “El cuerpo diseñado” y de numerosos artículos en libros y revistas especializadas. Es profesora invitada en diversas universidades en el ámbito Nacional e internacional. Desarrolla tareas de curaduría vinculando arte y diseño, y trabaja en el asesoramiento a diversas marcas.

Resumen Este trabajo considera al cuerpo desde su vitalidad de intercambio con el mundo (respirar , comer percibir) La piel emerge como borde de interacción, contenedor y permeable, entre un cuerpo vivo y un mundo siempre cambiante. En lugar de entender el diseño de la vestimenta, desde una visión fragmentada entre el sujeto y el objeto (el vestido) que involucra una clasificación que ya está pautado. Se explora desde la vitalidad de las interacciones (múltiples y variadas). La metáfora emerge como lenguaje proyectual que habilita al diseñador a aproximarse a aquello que aun no tiene forma. El proceso proyectual desde “la metáfora de la piel” , alude a una metáfora vincular que valida al cuerpo , a la percepción y al universo poético como experiencia para soñar, imaginar y proyectar forma, materialidad, mundo.

Palabras claves Metáfora , Piel, Cuerpo, Vitalidad, Sentir, Construir sentido, Vincular.

The metaphor of the skin in the projectual process of clothing

Abstract *This work considers the body from its vitality of interchange with the world (breathing, eating, perceive). The skin emerges as a border of interaction, container and permeable, between a living body and an ever changing world. Instead of understanding the design of the dress, from a fragmented view between the subject and the object (the dress) that involves a classification that is already ruled. It is explored from the vitality of interactions (multiple and varied). The metaphor emerges as a design language that enables the designer to approach that which has no form yet. The project process from “the metaphor of the skin”, alludes to a binding metaphor that validates the body, perception and the poetic universe as an experience to dream, to imagine and to project form, materiality, world.*

Keywords *Metaphor, Skin, Body, Vitality, Feel, Build sense, Link.*

Introducción

En momentos de tensión y tristeza constituía para mí un consuelo sentirme arropado en el calor de la ropa de mi tío, y hubo veces en que me imaginé que el traje me mantenía entero, que si ni lo llevaba puesto mi cuerpo volaría en pedazos. Cumplía la función de una membrana protectora, una segunda piel que me escudaba de los golpes de la vida..... Más que nada el traje era una divisa de mi identidad, el emblema de la forma en que yo deseaba que me vieran los demás. (Paul Auster, El palacio de la luna)

Con este hermoso texto, Paul Auster nos sumerge en la piel del personaje. La vestimenta se funde en la vivencia emotiva y corporal. Se plantea como configuración espacial que lo constituye, lo identifica y que casi como su propia piel, juega su manera de interactuar con el mundo.

¿Cómo pensamos la vestimenta? ¿Qué noción de cuerpo construimos en nuestro imaginario en torno al diseño del vestido? ¿Cómo abordamos este área del conocimiento en la tarea Proyectual?

Diariamente nos reconocemos frente a los otros a través de este espacio –superficie, en el que a modo de uniforme, coraza, disfraz, camuflaje, o tantas otras alternativas, interpretamos nuestra cotidiana representación.

El cuerpo, como expresión social, es un cuerpo vestido. A partir de los cuerpos vestidos, se plantean relaciones espaciales sumamente complejas y dinámicas enlazadas a la trama social. Como primer espacio de habitar, percibimos el mundo a través de nuestra ropa y esta, condiciona nuestra relación con el entorno circundante. Uno a uno, cada cuerpo vestido, conforma la textura que describe ese contexto. A partir de la misma, descubrimos agrupaciones, correspondencias, quiebres, cruces, tensiones que narran valores, acuerdos y desacuerdos en la representación del modelo social. De lo masculino a lo femenino, de la niñez a la vejez, de lo convencional a lo rupturista, encontramos una diversidad de personajes que constituyen el paisaje de nuestra cultura. Entre lo individual y lo colectivo, se teje la trama de nuestra historia. Una historia vital que es reflejo de esa representación enraizada al territorio, la geografía, la región, al mundo y por qué no, al universo.

De la clasificación a la curiosidad del misterio.

En general, tenemos la costumbre de referirnos al diseño como productos: el vestido, la casa, los zapatos, la ciudad.... El sustantivo, a diferencia del verbo que registra la acción, demarca un recorte, una visión fragmentada desde una clasificación que pareciera independizar al objeto del sujeto, del tiempo y del espacio. Esta visión fragmentada, nos lleva a entender al diseño como un elemento escindido del acontecer. Pensar que diseñamos vestidos, implica desprender la tarea proyectual de la complejidad que plantea. Desde aquí, quedamos fijados a la forma como norma de

lo establecido. Más cerca de la producción que de la posibilidad de problematizar en torno a la vida. Nos aleja de entender al diseño en la interacción con el sujeto y el mundo. Ese encuentro esencial en que los protagonistas se cruzan en las múltiples historias cotidianas.

Diseñar implica un profundo compromiso con lo que existe: las formas, las tecnologías, los modelos y modos de habitar, pero es imprescindible entenderlos como construcciones, desnaturalizarlos en pos de una mirada creativa, crítica y movilizadora.

A lo largo del siglo veinte, muchos cambios del modelo femenino así, como en la cultura, tuvieron que ver con ocupar lugares que tan solo estaban reservados a los hombres. Del mismo modo, muchas transformaciones en la vestimenta, tuvieron lugar con absorber e hibridar, elementos que se consideraban excluyentes de los hombres, en pos de una mayor libertad corporal. El reconocimiento a la diseñadora francesa, Coco Chanel (1883-1971) involucra esta capacidad. Tuvo la lucidez de incorporar grandes bolsillos, los pantalones y las casacas que venían de los uniformes de caballería, incluso, el tejido de punto que se usaba en el deporte y lo supo asimilar a la vida diaria femenina. A partir de vislumbrar la necesidad de una mayor autonomía corporal, toma formas del modelo masculino, incluso de situaciones deportivas, y se las apropia y descontextualiza en el desarrollo del diseño. Chanel lo experimentó en su propio cuerpo, ella montaba a caballo de frente, en una época en que a las mujeres no se les permitía abrir las piernas. Habitó la experiencia y desde allí pudo anticiparse a los cambios que se venían gestando. Es interesante saber que los primeros pasos de Chanel, en la costura, giraron en torno a los uniformes de caballería. Seguramente esto le brindó una capacidad técnica para el desarrollo de esas formas que supo proponer. Así es como la propia historia de vida se entrama en el hacer y construir, transformar y transformarse.

El reconocimiento en los cambios de la conducta induce a la mutación en las formas del vestir. Exige, por parte del diseñador, un profundo compromiso con el cuerpo y las maneras de habitar.

La actividad proyectual es prospectiva, promueve una modalidad curiosa motivada en el deseo de transformar lo existente. Se necesita desconfiar de la norma para desentrañar aquello que todavía no salió a la luz pero genera incomodidades, o nuevas posibilidades para desarrollar el diseño.

¿Pero cómo ver más allá y no quedar preso de las convenciones que se esconden en la proximidad del cotidiano? ¿Cómo investigar lo existente y al mismo tiempo desprenderse de todo ese saber que refiere a modelos, modalidades de uso, técnicas de construcción o mantenimiento? ¿Cómo romper con los preconceptos de género, maternidad, niñez, vejez, familia, para redescubrir el misterio que se oculta en las convenciones pautadas?

La potencialidad del diseño está en abrir la mirada de “lo que es”, para descubrir la magia de “lo que podría ser. Ese es nuestro desafío, vislumbrar aquello que se oculta en lo evidente, para darle forma a lo que todavía no la tiene.

Rompiendo la norma

A principios del siglo veinte, en aquel período en el que casi todos los libros de historia de la moda Europea, atribuyen a Poiret la extraordinaria audacia de eliminar el corsé, Mariano Fortuny, contemporáneo de Poiret, no sólo eliminó el corsé sino que fue capaz de configurar un “vestido vivo”. A partir del plegado de la seda natural, Fortuny logró una condición de rebote en el material que facilita el calce a la anatomía. Incluso en la síntesis constructiva, la modalidad de articular los planos entre sí, mediante tiras pasantes no cosidas, también da cuenta de esa concepción morfológica flexible. Fortuny propone un vestido capaz de interactuar y adaptarse a diferentes cuerpos.

Este ejemplo lleva al extremo el salir de la convención y ver más allá. Se anticipa incluso al problema de la producción industrial que genera un quiebre entre el cuerpo y el vestido y de allí, a la estandarización de talles desde un cuerpo hipotético. Fortuny plantea una solución radical, facilita la interacción con el vestido desde la capacidad de expansión del textil. Vale la pena recordar su vínculo con la bailarina Isadora Duncan, pionera de la danza contemporánea. Desde esta asociación se expresa una preocupación conjunta por la expresión y vitalidad del cuerpo. Él era un inventor, un experto en el textil pero no un gran modisto como Poiret. Quizás esa carencia y ese saber textil, fue lo que le permitió plantear otra modalidad técnica constructiva. Posiblemente su mirada desde la danza lo impulsó a valorar el movimiento y a desarrollar esta nueva concepción de “vestido vivo”.

Quiero poner en valor esa capacidad de ver más allá, de involucrar cualidades propias del universo vital, con sus estrategias de reacción y adaptación, a partir de la noción de una forma cambiante en función de cada individuo.

Desde una mirada fragmentada este planteo resultaría imposible. En lugar de profundizar en la vitalidad de las relaciones el foco estaría puesto en el límite. Por el contrario, la capacidad de entender la forma en la interacción con el cuerpo y en el acontecer, refiere a una concepción vincular.

Es importante dar cuenta que el vestido, como su nombre lo indica viste, nace de una relación. A través de las estrategias de superficie y silueta juega su configuración y conexión con el mundo. Volviendo a Fortuny e incluso al personaje del Palacio de la luna, la vestimenta podría entenderse a la manera de una piel, ese órgano vital de mediación y acomodación entre el cuerpo y el contexto. En textos anteriores, hice referencia al diseño de la vestimenta como “el cuerpo diseñado”, mudar la mirada a la piel es incorporar “el entre”. Involucrar también al contexto, desde esa condición peculiar de interioridad–exterioridad en la dinámica del intercambio.

Del fragmento a la vitalidad del “entre”

Así como la respiración o el alimento implican procesos de interacción, la piel, mediante su enorme y variada superficie, nos expone y protege de la atmósfera, gases, radiaciones solares, roces y toda clase de estímulos. A través de esta membrana vital, metabolizamos las vitaminas, regulamos la temperatura, el flujo sanguíneo y la regeneramos, casi en su

totalidad, cada siete años. Proyectar la vestimenta desde “la piel”, como metáfora, nos remite a entender la forma como conexión y prolongación del cuerpo al contexto. No como hecho determinado y definido, sino validando las múltiples reacciones posibles de traducir a recursos de materialidad.

Hoy más que nunca, en la mayoría de los desarrollos textiles hay una intención de imitar cualidades vitales, como abrir y cerrar los poros, reaccionar a la humedad, incluso a las bacterias o diferentes tipos de sustancias.

Quizás el diseño podría acompañar los ciclos vitales de la naturaleza y autodestruirse fecundando la tierra.

El mundo marino, el vegetal, el mineral, los insectos, el micro y el macro cosmos, revelan un juego sorprendente de lógicas de intercambio y transformación, que hacen referencia al tiempo, a la belleza, y al equilibrio de una compleja trama de la vital.

Pensar el vestido desde dicha metáfora, habilita a la comprensión del diseño desde lo vincular. Como dice David Le Breton: “Entre la carne del hombre y la carne del mundo, no existe ninguna ruptura sino una continuidad sensorial siempre presente, el individuo solo toma conciencia de sí a través de sentir”. El tacto es el sentido esencial de nuestra existencia que vuelve tridimensional nuestro sentido del mundo y de nosotros mismos.

Plantear la vestimenta desde la metáfora de la piel, sumerge al diseñador en la experiencia proyectual con toda su corporalidad. Valida lo perceptual en el camino a la materialidad como experiencia transformadora, no sólo en lo que produce, sino en si mismo habitando el proceso proyectual. Sentir, implica la posibilidad de construir sentido, es decir, de validar al cuerpo como lugar de aprendizaje y descubrimiento. Permite formular ideas e impresiones nuevas que surgen de la experiencia. Este planteo puede resultar inquietante en el saber académico que descalificó al cuerpo como lugar de aprendizaje en pos de una racionalidad suprema. Quizás uno de los motivos fundamentales es que entra en juego la subjetividad, y con ella cierta imprecisión. Pero lo interesante de la subjetividad aquí planteada es que refiere a un sujeto conectado al mundo, porque la piel registra, liga, entrama a la complejidad de un mundo vital y cambiante. Crea otro estado de conciencia.

La metáfora de la piel ubica al diseñador y a la acción proyectual en “el entre” (sujeto -mundo, cuerpo- espacio), ese lugar potencial de conexión que no tiene forma y alude al vacío. Para occidente el vacío es la “nada”, pero como explica Francois Cheng, en la filosofía oriental “el entre”, ya sea en el átomo, entre un cuerpo y otro o entre el cielo y la tierra, representa el ki, la energía creativa del universo.

La mirada del “entre” es integradora. A la manera de Fortuny, no focaliza en la clasificación de lo que ya está determinado sino que habilita al encuentro con otros territorios, planteos, soluciones que expanden la capacidad de imaginar. Invita a correrse de la especificidad, vinculando otros saberes que enriquecen al propio campo.

Esa actitud impulsa a trabajar en la construcción de lo que “no está resuelto”, y nos pone en movimiento para cuestionar e intentar posibles alternativas sin el peso de lo establecido. Ese “entre” se podría entender

como lugar de cruce colaborativo de diferentes campos de conocimiento.

¿Qué relación hay entre el cuerpo y la vestimenta y a partir de allí con la medicina o las terapias alternativas? ¿Qué relación podría haber entre la vestimenta y las dolencias cotidianas como el lumbago y las nuevas tecnologías en la traumatología? ¿Existe realmente un límite entre un campo de conocimiento y otro?

Este lugar potencial empuja a entramar relaciones que no estaban pautadas. Permite articular diferentes niveles de lo conocido para proponer relaciones nuevas que de manera metafórica, incitan a crear nuevas lógicas, nuevos sentidos, nuevos mundos.

De la metáfora de la máquina a la metáfora de la piel

Nuestro sistema cognoscitivo, tal como lo explican Johnson y Lackoff se configura en base a metáforas. Según ambos investigadores, la metáfora forma parte de la vida cotidiana, no solamente del lenguaje, sino en el pensamiento y la acción. Nuestro sistema conceptual ordinario, la manera en que pensamos y actuamos, es fundamentalmente de naturaleza metafórica.

Pensar el diseño desde la metáfora de la piel, nos involucra en un universo entramado y complejo que rompe con la concepción cartesiana de la dualidad y la fragmentación.

Como bien explica Fritjof Capra, desde la modernidad, la metáfora de la máquina ha sido la concepción a partir de la cual hemos construido el mundo, separando la mente del cuerpo y al sujeto de la experiencia. Desde esta postura nos hemos creído egos aislados de la naturaleza. Y a la naturaleza como materia a someter y dominar (Bacon, Descartes). Según Descartes el universo material era una máquina y en la materia no había vida, ni metas, ni espiritualidad. La naturaleza funcionaba de acuerdo con leyes mecánicas y todas las cosas del mundo material podían explicarse en términos de la disposición y el funcionamiento de sus partes. Según el psiquiatra R. D. Laing. Al dirigir el interés científico a las cualidades cuantificables de la materia y dejar fuera la percepción del sujeto, junto con ellos se excluyó la estética, el sentido ético y los motivos del alma, los valores, la conciencia y el espíritu.

Mucho se habla hoy de ecología y sustentabilidad, pero ¿es posible entender estos conceptos sin un cambio de enfoque?

Estamos atravesando un momento crítico de nuestra existencia, inmersos en una estructura de la cual sabemos es muy difícil salir pero que amenaza nuestra propia subsistencia. Necesitamos crear nuevas metáforas, develar nuevas realidades, nuevos mundos. Salir de los universos estancos para plantear una visión holística, compleja e integradora.

Necesitamos brindar a los jóvenes un espacio para imaginar y soñar. Crear otras lógicas que incorporen el sentir como puerta para construir sentido. Dejar de pensar que el cuerpo es un límite para sumergirnos en una sociedad más comunitaria. Animarnos a atravesar la aventura de ese lugar menos racional que incorpore la intuición y quizás así, expandir nuestro estado de conciencia.

Imagens



Figura 1 Estudiantes Diaco- Gonzalez.

Diseño de Indumentaria 3, Cátedra Andrea Saltzman.Carrera D.I.T, FADU, UBA.

Fonte Autora, 2016.

En este ejercicio se trabajó sobre el concepto de una “morfología viva”, un hábitat vincular. Que se desarrollo mediante elementos laminares de madera sobre una base textil con rebote.



Figura 2 Estudiantes: Olarte-Varatta, Diseño de Indumentaria 3.
Cátedra Andrea Saltzman. Carrera D.I.T, FADU, UBA
Fonte Autora, 2016.

En este ejercicio la propuesta era replantear el concepto de talles mediante mecanismos de adaptación al cuerpo. En este caso, las estudiantes desarrollaron un sistema de plisados con elásticos pasantes, que dan flexibilidad al espacio contenedor del vestimenta, en las diversas pieles superpuestas.



Figura 3 Estudiantes Leiva Céspedes.
Diseño de Indumentaria 3, Cátedra Andrea Saltzman. Carrera D.I.T, FADU, UBA.
Fonte Autora, 2016.

A través de este trabajo se experimentó con la posibilidad de germinar pasto a partir del propio textil. Se trata de desarrollar abrigos que a la vez funcionen como soporte de la vida vegetal, dando cuenta de la continuidad entre el cuerpo y el contexto.

Referencias

- ACKERMAN , Diane . **Una historia natural de los sentidos**. Buenos Aires: Emecé, 1992.
_____ **A natural history of the senses**. U.S.A: Random House, 1990.
- AUSTER, Paul. **El palacio de la luna**. Anagrama, Barcelona, 1996.
_____ **Moon Palace**. New York: Viking, 1989.
- CAPRA, Fritjof. **El punto crucial**. Traducción Graciela Luis. Buenos Aires: Edit Troquel, 1992
_____ **The Turning Point: Science, Society, and the Rising Culture**. N.York: Edit. Simon and Schuster, 1982.
- DESCARTES, René. **El discurso del método**. Traducción Mario Caimmi. Buenos Aires: Ediciones Colihue , 2009.
- FANCOIS, Cheng. **Vacio y plenitud**. Trad. Amelia Hernandez. Madrid: Ediciones Siruela, 1993
_____ **Vide et Plein**, Paris: Editions Seuil, 1979.
_____ **Cinq méditations sur le beatuté**. Paris: Editions Albine Michel, 2006.
_____ **Cinco meditaciones sobre la belleza**. Traducción Anne Suarez Girard. Madrid: Ediciones Siruela, 2007.
- JOHNSON, Mark. **Metáforas de la vida cotidiana**. Madrid: Cátedra, 2001
_____ **Metaphors We Live By**, con Mark Johnson. Chicago: University of Chicago Press, 1980.
- LAING R.D. **The Politics of experience**. New York: Ballantine, 1978.
- LE BRETON, David **El sabor del mundo**. Una antropología de los sentidos. Traducido por Herber Cardoso. Buenos Aires: Nueva Vision, 2007.
_____ **Le saveur du monde**. Une anthropologie des sens. Paris: Editions Metailles, 2006.
- SALTZMAN, Andrea. **El cuerpo diseñado**. Buenos Aires: Paidós, 2004.

Recebido: 16 de Maio de 2016

Aprovado: 03 de Junho de 2016

Alex Garcia, Juliana Henno, Paulo Eduardo Campos, André Fleury*

Abordagem de conceitos de design e fabricação em um ambiente de aprendizagem de inclusão digital



Alex Garcia é mestre e graduado pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), atualmente é coordenador do programa Fab Social no Departamento de Informática e telecomunicações da Prefeitura de Guarulhos <digitalsocialfab@gmail.com>

Juliana Henno é designer e pesquisadora na área de arte, design e mídias digitais. Doutora e Mestre em Artes Visuais pela Escola de Comunicações e Artes (ECA-USP). Graduada em Desenho Industrial pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP). Atualmente coordena e desenvolve pesquisas e atividades práticas sobre a implicação da fabricação digital nas Artes Visuais no PortoFabLab do Espaço Cultural Porto Seguro. <julianahenno@gmail.com>

Resumo Este artigo apresenta os resultados de um projeto de inclusão digital promovido pelo programa Fab Social, que tem como principal objetivo desenvolver habilidades básicas de *design* entre jovens moradores da periferia, promovendo o acesso a software de código aberto para desenho e processos de fabricação digital. Com a proposta aqui abordada foi possível para os participantes explorarem conceitos de *design* na medida em que modelavam e fabricavam digitalmente seus próprios objetos. O projeto foi realizado em duas fases: a primeira em 2013 e a segunda em 2014, ambas em CEUs (Centro de Educação Unificada) localizados na periferia da cidade de Guarulhos, Estado de São Paulo. Aplicando uma abordagem exploratória, o estudo parte do pressuposto de que jovens leigos na área do *design* e da computação gráfica poderiam se beneficiar do acesso às tecnologias ao vivenciarem a atividade de criar e materializar seus próprios modelos. Os resultados obtidos pelos participantes ao final da segunda fase indicaram uma clara melhoria na representação gráfica individual ao se retratar o objeto. Os autores esperam que esses resultados possam servir como uma alternativa de abordagem da prática projetual, indicando um possível desenvolvimento da representação gráfica por meio das tecnologias digitais.

Palavras chave Inclusão digital, CAD-CAM, Jovens, Mobiliário, Conceitos de *design*, Software de código aberto.

Approach of design and fabrication concepts in a digital inclusion learning environment

Paulo Eduardo Campos é professor Livre-Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP), onde coordena o laboratório de fabricação digital FAB LAB SP e o Grupo de Pesquisa DIGI-FAB - Tecnologias digitais de fabricação aplicadas à produção do Design e Arquitetura Contemporâneos. <pfonseca@usp.br>

André Fleury é professor doutor da Universidade de São Paulo, atuando nos cursos de Engenharia de Produção (Poli) e Design (FAU). Desenvolve pesquisas nas áreas de gestão de tecnologias e desenvolvimento de produtos, nos temas de *technology roadmapping*, *design thinking*, *lean startup* e serviços tecnológicos. <alfleury@usp.br>

Abstract *This article describes the results of a digital inclusion project promoted by the Fab Social program, whose main objective is to develop basic design skills among the youth residents of the periphery, promoting access to open source software for design and digital manufacturing processes. With the proposal addressed here, it was possible for participants to explore design concepts as they digitally modeled and fabricated their own objects. The project was carried out in two phases: the first in 2013 and the second in 2014, both happened in CEUs (Unified Education Center) located in the outskirts of the city of Guarulhos, State of São Paulo. Applying an exploratory approach, the study assumes that young lay people in the area of design and computer graphics could benefit from access to technologies by experiencing the activity of creating and materializing their own models. The results obtained by the participants at the end of the second phase indicated a clear improvement in the individual graphic representation when representing an object. The authors hope that these results may serve as an alternative approach to design practice, indicating a possible development of graphic representation through digital technologies.*

Keywords *Digital inclusion, CAD-CAM, Youth, furniture, Design concepts, Open source software.*

Introdução

O marco regulatório que trata sobre a política de inclusão digital no Brasil foi publicado em 2000 no “Livro Verde da Sociedade da Informação” pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (TAKAHASHI, 2000). O documento apresenta “os alicerces de um projeto estratégico, de amplitude nacional, para integrar e coordenar o desenvolvimento e a utilização de serviços avançados de computação, comunicação e informação, e de suas aplicações na sociedade”. Um dos instrumentos criados a partir desse programa foram os Telecentros, que são espaços públicos de acesso livre equipados com computadores conectados à Internet. A finalidade dos Telecentros seria tornar a tecnologia da informação mais popular por meio de instalações que fornecessem acesso à Internet às classes sociais menos favorecidas, em especial na área periférica dos grandes centros urbanos. Em Guarulhos, cidade localizada na região metropolitana de São Paulo, o projeto de inclusão digital é coordenado pelo Departamento de Informática e Telecomunicações da Prefeitura de Guarulhos (DIT), que define este projeto como Telecidadania. Os Telecidades tiveram início em 2008 e, atualmente, existem vinte e oito centros ativos em toda a cidade de Guarulhos.

O programa Fab Social destaca-se neste contexto de inclusão digital (extraescolar), uma vez que complementa a proposta do Telecidadania com temáticas de desenho e fabricação digital por meio de atividades que utilizam ferramentas de software de código aberto. Institucionalizado pela portaria interna nº 01/2016, publicado em Diário Oficial no dia 15/07/2016, o Fab Social é inspirado no “Fab Lab”, ou rede de laboratórios de fabricação digital. Os Fab Labs são modelos de laboratório coordenados pelo *Center for Bits and Atoms* (CBA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Em consonância com a proposta da rede Fab Lab, em que as máquinas estão transformando bits em átomos (GERSHENFELD, 2012), o programa Fab Social propõe uma imersão de seus participantes nos conceitos básicos de *design* mediados pelo processo de projeto e fabricação digital (CAD-CAM) com o objetivo de desenvolver a representação gráfica como forma de expressão individual.

Dessa forma, pelo viés do desenvolvimento humano por meio dos computadores, o projeto Fab Social dialoga com o legado de Seymour Papert (PAPERT, 1980) no qual se supõe que a computação pode auxiliar na formação dos jovens tendo em vista a ubiquidade da tecnologia na vida cotidiana. Segundo este autor:

[...] à medida que as crianças progridem, passam a programar o computador para tomar decisões mais complexas e acabam engajando-se na reflexão de aspectos mais complexos de seu próprio pensamento. (PAPERT, 1980, p.45)

No entanto, enquanto a maioria das atividades que se alinha a essa base teórica enfatizam o código e a programação, outros autores, como Paulo Blikstein (BLIKSTEIN, 2013), defendem sua ampliação para as áreas de engenharia e *design* como suportes para o desenvolvimento criativo dos alunos.

Uma das primeiras experiências entre a estrutura de um laboratório de fabricação digital e a educação básica ocorreu em 2001 em um experimento entre o Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) e o *Media Lab MIT* do *Grassroots Invention Group*. O experimento foi coordenado pelo físico e pesquisador do MIT Bakhtiar Mikhak. Durante uma ação em escolas da área rural da Costa Rica, os alunos do TEC, com o apoio do recém-inaugurado Fab Lab Costa Rica (*LuTec Luthiers of Technology*), desenvolveram protótipos educacionais para ensinar assuntos como Química e Física ao Ensino Médio dessas regiões (MIKHAK,2002). Já no cenário brasileiro, o projeto “A cidade que a gente quer” foi uma experiência pioneira e inovadora no mesmo campo de atuação. Tal ação ocorreu na cidade de São Paulo entre 2001 e 2004 e teve como parceiros a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP), o MIT Media Lab e o Laboratório de Sistemas Integrados da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LSI-EPUSP) (CAMARGO, 2005). O projeto foi realizado em escolas públicas e os participantes esboçaram e construíram modelos de projetos para melhorar a qualidade de vida da cidade. Os participantes utilizaram alguns equipamentos eletrônicos, como um microcontrolador (GoGo Board), materiais de baixo custo e sucatas (CAVALLO, 2004).

Considerando o contexto teórico-prático exposto, este artigo pretende demonstrar que os processos relacionados ao ato de projetar não se limitam à manipulação de tecnologias, como códigos, desenho por computador, máquinas de controle numérico, ou mesmo a parâmetros das Ciências, Artes e Matemática. De acordo com Jones (JONES,1992), a atividade de *design* não deve ser confundida com a Arte, a Ciência ou a Matemática, mas deve ser considerada como uma atividade híbrida que depende da execução bem-sucedida e adequada de todas as três áreas, não se identificando exclusivamente com qualquer uma delas. O *design* como um ato de projetar seria uma atividade cujo objetivo é estabelecer um conjunto multifacetado de qualidades em objetos, processos, serviços e sistemas. Assim, o projeto é o fator central da inovação e humanização das tecnologias, e desta forma um fator crucial no intercâmbio econômico e cultural (ICSID,2013) da sociedade. Na mesma direção, Bruce Archer nos esclarece que:

A capacidade do ser humano para imaginar as coisas nos olhos da mente; a capacidade de compreender a configuração tridimensional de algo, mesmo quando é visto a partir de apenas um ponto de vista, a capacidade de perceber a ordem, o padrão, a conectividade e a causa em coisas complexas ou sistemas; a capacidade de conceber uma construção ou arranjo que satisfaça uma necessidade; a capacidade de inventar e imaginar nos olhos da mente algo que ainda não existe; a capacidade de capturar esse modelo cognitivo, analisá-lo e externalizá-lo por meio de desenhos, modelos, notação ou linguagem, de modo a conduzi-lo à realização ou ao teste: tais habilidades são comuns a todos os seres humanos, em pelo menos alguma medida. (ARCHER, 1992, p.8)

A partir desta perspectiva, o *design* não poderia ser um correlato conceitual da tecnologia. Para Nigel Cross (CROSS, 2006), o *design* seria parte da educação, da mesma forma que as ciências e as humanidades são partes da educação de todos. Cross (CROSS, 2006) pontuou que a diferença entre a educação especializada e a educação geral reside no ensino não técnico e não profissional; somente assim o *design* poderá alcançar paridade com outras disciplinas no ensino geral. Segundo Archer (ARCHER, 1978), a estrutura básica da linguagem do projeto seria a modelagem, ou seja, o ato de modelar constitui a linguagem de projeto. Semelhante a Cross (CROSS, 2006) e Archer (ARCHER, 1978), Bonsiepe (BONSIEPE, 2011) encontra uma distinção clara entre as formas de pensar sobre o *design* e a maneira de pensar sobre a ciência, pois, como diz o autor, as ciências veem o mundo por meio da perspectiva cognitiva, enquanto que, por outro lado, as disciplinas de projeto o veem por meio da perspectiva do projeto.

Portanto, o programa Fab Social tem como temática o *design* como ato de projetar baseando-se nos laboratórios Fab Labs com o objetivo de explorar o desenvolvimento da representação gráfica em um público leigo por meio de conceitos básicos de *design* e tecnologias de fabricação digital.

Modelagem e fabricação digital de um modelo de cadeira

As atividades descritas neste artigo ocorreram nos Telecidadanias localizados em diferentes CEUs na periferia da cidade de Guarulhos. Essas atividades fazem parte do projeto Fab Social, coordenado pelo pesquisador e arquiteto Alex Garcia. As atividades foram desenvolvidas ao longo de 2013 e 2014, e atenderam 69 jovens com idades entre 6 e 12 anos. Dentre os participantes, 68% eram meninos e 32% eram meninas. Como um projeto de inclusão digital, todas as atividades foram realizadas dentro de um contexto de aprendizagem seguro, acessível e amigável para esses jovens. As atividades foram gratuitas e pretendiam introduzir os participantes nas ferramentas de software de código aberto e nos processos de fabricação digital, ao mesmo tempo em que se familiarizavam com conceitos de *design*. Esta abordagem foi desenvolvida durante a realização de atividades lúdicas, sem a necessidade de qualquer tipo de conhecimento prévio na utilização de computadores pelos participantes.

Ferramentas digitais

Os computadores usados pelo Fab Social estavam executando as ferramentas de software de código aberto *Sketchchair* e *Inkscape*¹. O software *Sketchchair* possui uma interface muito simples que permite a um leigo operá-lo de modo a projetar e simular a estabilidade de uma cadeira em um ambiente bi e/ou tridimensional. O software *Inkscape* também foi utilizado pelos participantes para realizar o processo de aproveitamento de espaço, na medida em que as partes da cadeira foram por eles ordenadas em uma prancha visando a fabricação de suas partes. O uso do software de código

1 www.sketchchair.cc
www.inkscape.org

aberto assegurou que não haveriam barreiras para o ensino da tecnologia CAD-CAM em um ambiente de aprendizagem gratuito e acessível.

Desafio de *design*

Nesta atividade, que consistiu no redesenho de um objeto utilitário e funcional, era esperado que os participantes entrassem em contato com princípios básicos do *design* por meio da fabricação de um modelo de cadeira personalizado utilizando o ambiente de aprendizagem CAD-CAM. Com a ajuda do software de modelagem *Sketchchair*, os participantes foram capazes de projetar seus modelos, levando em consideração conceitos de *design* como: proporcionalidade, escala, construtibilidade, ergonomia, funcionalidade e estética. Depois de manipular e compreender as ferramentas digitais, os participantes deveriam projetar vários modelos de cadeira e escolher apenas o desenho mais satisfatório para ser fabricado em uma fresadora portátil ou máquina cortadora de vinil. Este processo de determinação de uma solução que sintetiza o problema do projeto da cadeira é descrito por Cross (CROSS, 2006) como a característica central da atividade do *designer*, que difere da atividade do cientista. O autor também sugere que a diferença elementar entre um cientista e um *designer* no processo de resolução de problemas é que o *designer* tende a sintetizar o problema em um curto período de tempo, enquanto que o cientista tende a analisá-lo buscando uma regra elementar.

O projeto compreendeu duas fases, que se diferenciaram por suas estratégias distintas de abordagem na coleta de dados dos participantes. A primeira (2013), como experiência piloto, avaliou os resultados da atividade por meio de um questionário simples que não mediu se houve realmente melhora na representação gráfica por parte do participante no decorrer da atividade. A segunda (2014), uma versão revisada da primeira, utilizou uma estratégia de avaliação diferente com base no desenho a mão livre executado pelo participante.

1ª fase (2013) - projeto piloto

A primeira fase do projeto ocorreu entre março e junho de 2013 e foi realizada no decorrer de cinco aulas que forneceram uma abordagem expositiva (vídeos e projeção de referências) e uma abordagem interativa (orientação individual). Os 30 participantes, com idades entre 6 e 12 anos, primeiramente conheceram diferentes projetos de mobiliário produzidos por laboratórios de fabricação digital e em seguida o software de interface gráfica *SketchChair*. Este possui duas interfaces, uma básica e outra avançada; os participantes trabalharam com a primeira delas, que é mais simples para uma primeira abordagem. Uma vez familiarizados com todos os comandos do software, os participantes experimentaram diferentes modelos de cadeira à medida que visualizavam simultaneamente as alterações dos parâmetros por meio de uma interface gráfica. No decorrer do desenvolvimento das formas da cadeira, os participantes eram instruídos a respeito dos conceitos básicos de *design*.

Os diferentes desenhos de cadeira refletiam a ideia pertencente ao campo do *design* na qual existem diversas respostas para um único problema. Depois de escolhido o desenho de cadeira que cada um dos participantes gostaria de materializar e transformar em um modelo, o arquivo digital era salvo e enviado para o instrutor. Os arquivos digitais foram então interpretados por uma fresadora CNC portátil, que cortou as partes bidimensionais das cadeiras em uma placa de MDF de 3 mm de espessura. Depois que todas as partes das cadeiras foram cortadas, os participantes as montaram. De acordo com os dados avaliados por meio de um questionário preenchido por todos no final da atividade, foi possível observar que quando o participante está envolvido e ativo num projeto há um interesse em executá-lo até a sua completude para que se chegue à resolução do desafio proposto.

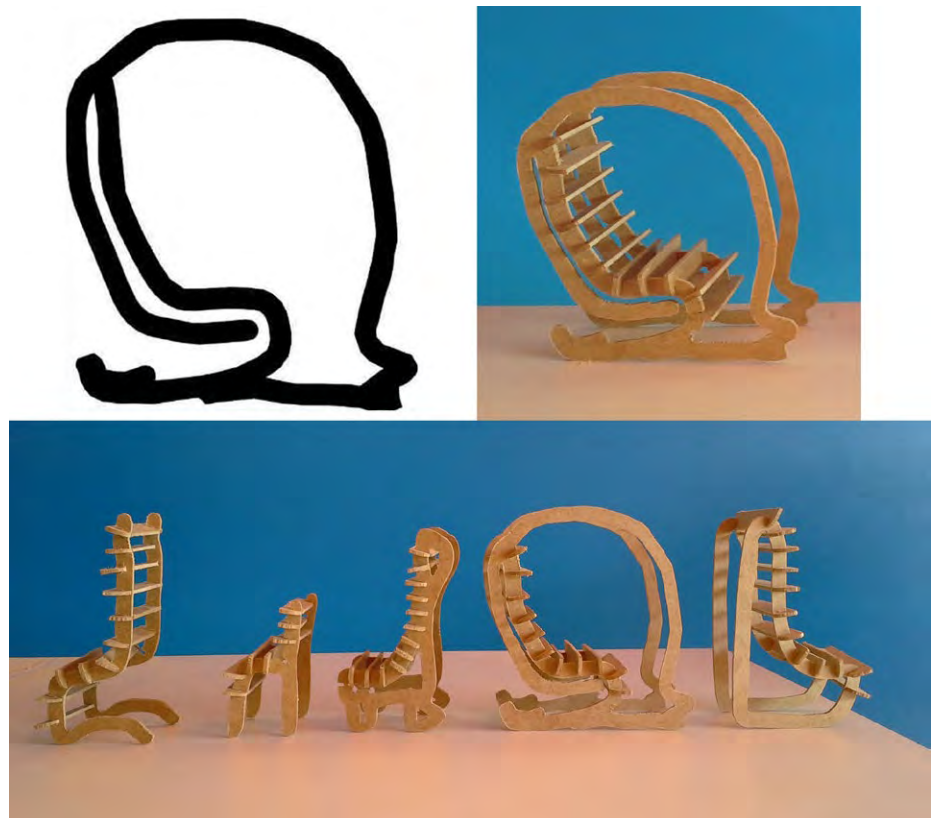


Figura 1 Acima: Sequência de passos dados por um dos participantes na primeira fase da atividade de projeto da cadeira. Abaixo: Modelos criados pelos participantes durante a primeira fase da atividade.

Fonte Autores, 2016.

2ª fase (2014) - projeto revisado

A segunda fase foi composta de cinco aulas distribuídas ao longo de janeiro a março de 2014. Trinta e nove participantes entre 6 e 12 anos realizaram a atividade, que teve uma abordagem diferente da anterior, porém foi mantido o mesmo desafio de projetar e construir um modelo de cadeira.

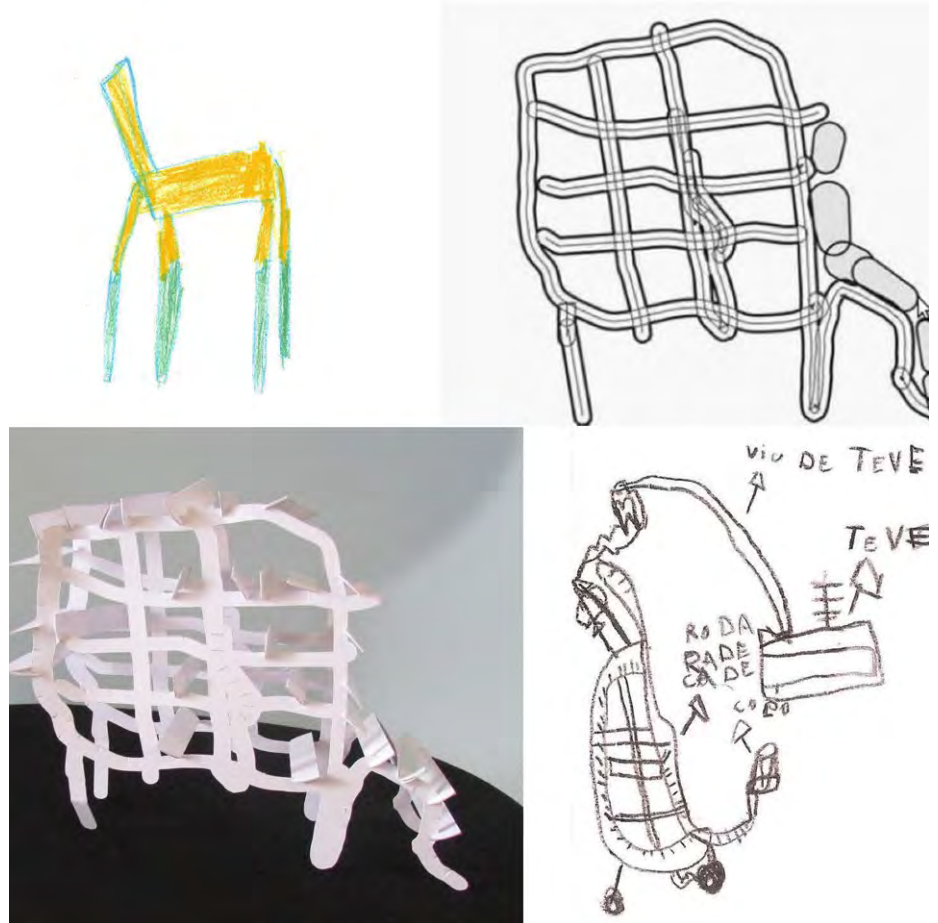


Figura 2 Sequência de passos executados pelo participante W. de 7 anos na segunda fase do projeto. É possível notar um amadurecimento entre os desenhos iniciais e aqueles feitos após a fabricação da cadeira.

Fonte Autores, 2016.

A primeira aula começou com uma apresentação sobre aspectos básicos do *design*, tais como cores, formas e funcionalidades de mobiliário. Em seguida, os participantes foram instruídos a desenhar uma cadeira a mão livre sem qualquer restrição ou regra em suas características. Na segunda aula eles foram introduzidos à interface gráfica do software *Sketchchair*. A terceira aula foi dedicada à criação de diferentes cadeiras a partir de testes e exploração de diferentes parâmetros do programa. Em um determinado ponto cada participante teve que optar por uma cadeira entre aquelas desenvolvidas, usando como critério de escolha o seu gosto pessoal. Cada arquivo digital foi então aberto no software *Inkscape* para que pudessem ser organizadas as partes isoladas da cadeira de forma a dar melhor aproveitamento à área a ser cortada. Na quarta aula foi possível cortar as partes das cadeiras de cada um dos participantes em um papel triplex de 250 g/m² usando uma cortadora de vinil portátil. O instrutor ajudou os participantes a salvarem

os arquivos em seus computadores e enviá-los à máquina. Algumas pequenas mudanças foram feitas em alguns arquivos de modo a adequá-lo à etapa de corte, alterações estas que foram também feitas pelo instrutor. Após o corte de todas as partes das cadeiras, cada um iniciou a montagem de seu próprio modelo. Na quinta e última aula cada participante foi convidado a desenhar uma cadeira a mão livre. Houve uma diferença notável entre os desenhos da primeira e quinta aula, que será discutida a seguir.

Discussão

Como não foi possível obter nenhuma evidência de que o projeto-piloto (2013) tinha provocado um desenvolvimento na expressão gráfica dos participantes, o projeto revisado (2014) foi estruturado de tal forma que pudesse expressar problemas e soluções de maneira mais precisa por meio da exploração dos conceitos básicos do *design*. O modelo de avaliação adotado no projeto revisado nos ajudou a medir a influência da atividade sobre os participantes, sendo possível ver claramente que, comparando-se os dois desenhos a mão livre, antes e depois da modelagem (CAD) e da fabricação (CAM), houve uma mudança significativa na representação gráfica do problema de projeto (cadeira). Considerando-se que os participantes eram pessoas jovens, sem experiência no conceito básico de conceber uma estrutura de cadeira e pensar na mesma espacialmente (no que diz respeito à geometria ou à perspectiva), o desenho final à mão livre apresentou uma intervenção mais madura no projeto (ver Figura 2).

Portanto, a partir do ponto de vista dos pesquisadores, os resultados obtidos estão alinhados com as considerações de Papert, uma vez que os participantes provaram ser ativos na sua própria aprendizagem auxiliados pelo uso do computador e das máquinas. A Figura 2 mostra os resultados das etapas do participante W. Inicialmente ele não tinha expectativas sobre sua cadeira no que diz respeito a proporcionalidade, a construtibilidade, a ergonomia, a funcionalidade e a estética, mas depois de experimentar as fases de modelagem e fabricação de seu modelo, ele passa a se apropriar de conceitos de configuração tridimensional e espacial do objeto, mudando sua maneira de analisar e representar a cadeira por meio de desenhos. Esta mudança e a maior complexidade encontrada nos desenhos pós-fabricação também foram observadas nos resultados de outros participantes em uma escala que vai de pequenos detalhes para uma representação a mão livre detalhada do objeto proposto.

A verificação da representação gráfica mais elaborada poderia demonstrar o desenvolvimento de uma capacidade humana específica por meio da atividade de *design*. De acordo com Vygotsky (VYGOTSKY, 2004), a criatividade é uma atividade cerebral baseada na combinação de elementos conhecidos, e por meio dessa atividade os homens são direcionados a criar o seu futuro, alterando seu tempo presente. Este teórico considerou ainda que uma das áreas mais importantes para a psicologia educacional e da criança é a questão da criatividade. No que tange a atividade descrita, a

criatividade em associar elementos de projeto vinculados à materialização da forma pela fabricação digital possivelmente poderia evidenciar o desenvolvimento humano dessa área específica.

Considerações finais

A iniciativa do Fab Social tornou possível a ideia de trazer recursos tecnológicos para pessoas que residem em áreas periféricas da cidade de Guarulhos. A tecnologia foi incluída neste projeto como um meio de conhecimento e desenvolvimento, com a participação ativa dos jovens em uma atividade educacional de política pública. No projeto aqui examinado explorou-se a disseminação dos conceitos básicos de *design* por meio do uso de tecnologias como o CAD-CAM e software de código aberto. Tais tecnologias foram introduzidas de uma forma lúdica e experimental para que jovens com nenhum conhecimento prévio do assunto pudessem interagir com conceitos de *design* e processos de fabricação, e dessa forma criar seus próprios objetos personalizados. Neste contexto, acredita-se que por meio do aprimoramento da expressão gráfica do participante, mediada pela atividade de projeto, foi possível melhorar, num curto prazo, sua capacidade de ler o mundo pela perspectiva da projetualidade apoiada por uma experiência em processos de CAD-CAM. Assim, o objetivo desta ação foi o de contribuir para o debate, juntamente com educadores, sobre o uso de ferramentas digitais para desenvolver habilidades específicas essenciais para o desenvolvimento humano. Em pesquisas futuras, a relação entre a escrita e o desenho como habilidades combinadas serão intensificadas, e o desdobramento na maneira de pensar do público-alvo será mais uma vez analisada.

Referências

- ARCHER, B. **Time for a Revolution in Art and Design Education** (RCA Papers No.6) Other. Royal College of Art, London, 1978
- ARCHER, B.; BAYNES, K.; ROBERTS, P.H. **The Nature of Research into Design and Technology Education**. Loughborough: Loughborough University, 1992.
- BLIKSTEIN, P. **Digital Fabrication and “Making” in Education: The Democratization of Invention**. In J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.
- BONSIEPE, G. **Design Cultura e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- CAMARGO, A. C.; BLIKSTEIN, P.; LOPES, R. D. **Robótica na Periferia? Uso de Tecnologias Digitais na Rede Pública de Ensino de São Paulo como Ferramenta de Expressão e Inclusão**. In: XI Workshop de Informática em Educação – WIE, Simpósio Brasileiro de Computação, São Leopoldo-RS, 2005.
- CAVALLO, D.; BLIKSTEIN, P.; SIPITAKIAT, A.; BASU, A.; CAMARGO, A.; LOPES, R. D.; CAVALLO A. **The City That We Want: generative themes, constructionist technologies and school/social change**. In: IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies – ICALT, Washington-USA, 2004.
- CROSS, N. **Designerly Ways of Knowing**. London: Springer-Verlag, 2006.

GERSHENFELD, N. **How to Make Almost Anything**: the digital fabrication revolution. *Foreign Affairs* n.91, p. 43-57, 2012 Link: <<http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>> Acessado em novembro/2016.

ICSID. **International Council of Societies of Industrial Design** (Definition of Design),2013. Disponível em: <http://www.icsid.org/about/about/articles31.htm>. Acessado em: Jul. 2015.

JONES, C. J. **Design Methods** 2nd Edition. New York: John Wiley,1992.

PAPERT, S. **LOGO**: Computadores e educação. São Paulo. Ed. Brasiliense, 1980.

TAKAHASHI, T. **Sociedade da Informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VYGOTSKY, L. S. **Imagination and Creativity in the Adolescent**: *Journal of Russian and East European Psychology*, vol. 42, no. 1, January–February 2004, p. 7–97.

Recebido: 30 de Outubro de 2016

Aprovado: 07 de Novembro de 2016

Denise Dantas, Cristiane Aun Bertoldi *

Sistema de catalogação e indexação de amostras de materiais orientado a projetos de design para uso em materiotecas

*

Denise Dantas é professora do Curso de Design da FAU USP. Atualmente coordena o projeto de pesquisa em colaboração com o Politecnico di Milano “Pesquisa em materiais e inovação para aplicação nas indústrias criativas nos campos do design e da arquitetura: a experiência do Poli.Milano analisada sob a ótica da realidade brasileira.” com financiamento do CNPq e o acervo Materialize. Tem experiência na área de Design de produtos, atuando como pesquisadora principalmente nos temas: design centrado no usuário, design inclusivo, design de embalagem, design de brinquedos e materiais para o design. <dedantas@usp.br>

Cristiane Aun Bertoldi é professora doutora do Departamento de Projeto da FAU USP desde 2008. Atualmente é vice-coordenadora do Curso de Design. Sua atuação na área de design está voltada para design de produto e serviço, com foco em projetos de produtos cerâmicos, mobiliário, equipamentos voltados para saúde e lazer. Sua atuação na área de artes plásticas está relacionada a linguagem tridimensional e cerâmica. Suas recentes pesquisas englobam es-

Resumo Este artigo apresenta sistema de catalogação e indexação de materiais orientado a projetos de design desenvolvido para o Materialize, acervo de materiais para o design e arquitetura da FAU USP. O Sistema de Catalogação de Amostras de Materiais por Configuração (SCAMC)¹ foi estruturado para permitir maior possibilidade de comparação entre diversas amostras presentes numa materioteca durante o ensino e prática de projetos de design e arquitetura. Considera os aspectos formais e sensoriais como fundamentais para a seleção de materiais e privilegia a justaposição de amostras com configurações semelhantes. Utiliza o Sistema Decimal de Classificação de Materiais (DEL CURTO, 2000) e sua classificação formal das amostras. O sistema prevê indexação com número de chamada baseado na Tabela Cutter-Sanborn, utilizada em biblioteconomia para notação de autores.

Palavras chave Materioteca, Materiais para o *design*, classificação, catalogação, Acervo de materiais.

Cataloguing and indexing system for samples of materials related to design projects for the use in materials collections

Abstract *This paper describes a cataloguing and indexing system for materials related to design projects developed for Materialize - materials collection for design and architecture from FAU USP. The Cataloguing System of Sample Configuration (CSSC) has been structured in such a way as to allow for more possibilities of comparisons among various samples of a materials collection during both the teaching and the practice of design and architecture projects. CSSC considers sensory and formal aspects as fundamental for the selection of materials and favours the juxtaposition of samples with similar configurations. It uses the Decimal System of Classification of Materials (DEL CURTO, 2000) and its formal classification of samples. The Cataloguing System of Sample Configuration establishes the indexing of the code number based on the Cutter-Sanborn Table used in Library Science for authors' notation.*

Keywords *Materials collection, Materials for design, Classification, Cataloguing.*

tudos sobre criatividade, processo criativo, modelos e protótipos, métodos de projeto e materiais para o design. Atualmente participa do projeto de pesquisa “Pesquisa em materiais e inovação para aplicação nas indústrias criativas nos campos do design e da arquitetura: a experiência do Poli.Milano analisada sob a ótica da realidade brasileira.”, com financiamento do CNPq. <crain@usp.br>

1 O SCAMC é decorrente de produção de conhecimento gerado na Universidade de São Paulo e seu uso está vinculado à autorização das autoras.

2 Mapa de disponibilidade dos serviços Material Connexion disponível em: <https://www.materialconnexion.com/newyork/locations/>

3 Número de chamada refere-se ao número sequencial normalmente encontrado em livros que permite identificar cada exemplar único em um sistema de catalogação, de modo que possa ser encontrado na estante.

Introdução

O crescimento na quantidade de materiais atualmente disponível para *designers* e arquitetos fez com que iniciativas de organização e disponibilização de informações se difundissem em todo o mundo a partir do final dos anos de 1990. A mais conhecida internacionalmente é a *Material Connexion*, fundada em 1997 por George M. Beylerian e desde 2011 faz parte da *Sandow*, líder em multiplataformas para *design* e inovação. Esta pode ser considerada a única iniciativa mundial, já que possui atualmente 28 sedes ao redor do mundo². Outras iniciativas locais também podem ser identificadas a partir do início dos anos 2000, embora não tenham abrangência global. Estas iniciativas podem ser divididas em três modelos: comercial, independente e acadêmico (CAMPOS E DANTAS, 2008).

Em época de hiperseleção, definida por Manzini (1993, p.41) como a possibilidade de escolha de diversos materiais diferentes para um mesmo produto, a comparação entre amostras torna-se fundamental no processo projetual.

Diversos aspectos devem ser considerados para a seleção de materiais para o *design* e arquitetura. Os aspectos técnicos e tecnológicos, sem dúvida, são parte imprescindível neste processo. Entretanto, há que se considerar a importância também dos aspectos sensoriais e estéticos quando da especificação de um material em projetos de *design* e arquitetura.

Ashby e Johnson (2005, p. 123-128) indicam quatro métodos de seleção de materiais para o *design* de produtos, a saber: seleção por análise, seleção por síntese, seleção por semelhança e seleção por inspiração. Os autores indicam também que os materiais são “multidimensionais”, ou seja, possuem uma dimensão de engenharia (ou técnica), uma dimensão de uso, uma dimensão ambiental e uma expressivo-sensorial. Esta última considera os aspectos visuais, táteis, gustativos, olfativos e auditivos.

Diversas visitas foram feitas a acervos nacionais e internacionais entre 2006 e 2008, relatadas em Dantas e Campos (2008). Nessas visitas físicas e análise de bases de dados online foi percebido que não havia um sistema único de classificação ou de catalogação de materiais. Na maior parte dos casos, a inserção dos materiais no acervo seguia uma classificação proveniente da engenharia, com categorias pré-determinadas que, na maior parte das vezes, não tinha qualquer correspondência com o número de chamada³ encontrado no sistema. Desse modo, na maior parte dos casos estudados, a colocação das amostras de materiais no acervo não seguia um critério orientado ao projeto, ou seja, não estavam organizadas de modo a favorecer a comparação entre distintos materiais para uma determinada demanda.

Os materiais são normalmente organizados por categoria físico-química, por códigos internos (sem relação com as categorias físico químicas), por fabricante ou por ordem de recebimento. Alguns sistemas podem misturar dois tipos, como por exemplo o *Materiali e Design*, do *Politecnico di Milano*. Os materiais são organizados por suas características físico-químicas em estantes e, dentro das estantes, são organizados em caixas por ordem de recebimento das amostras.

Ashby e Johnson (2005, p.70) indicam que um primeiro nível de seleção de materiais pode ser feito a partir dos requisitos expressivo-sensoriais. Del Curto, Marano e Pedeferra (2015, p. 4-7) indicam um percurso para a seleção de materiais para projetos de *design* que comporta diferentes níveis de aprofundamento, considerando as fases de conceito, projeto preliminar e projeto executivo.

Parte-se, portanto, do entendimento que um acervo de materiais para o *design*, em última instância, tem como premissa permitir aos projetistas o contato físico com as amostras, ou seja, com seus aspectos expressivo-sensoriais. Assim sendo, é na fase de conceito e projeto preliminar que a consulta a um acervo físico de materiais é mais importante para os *designers* e arquitetos. Na última fase, durante o projeto executivo, informações técnicas são mais necessárias, e podem ser obtidas em bibliografia especializada, catálogos de fabricantes e em softwares específicos, tais como por exemplo o CES Selector⁴.

⁴ CES Selector é um software para seleção de materiais desenvolvido pela Granta Design, spin-out da Universidade de Cambridge, fundada em 1994 pelos Professores Mike Ashby e David Cebon. Sua primeira versão foi lançada em 1999.

Objetivos

Em 2013, em parceria com o *Materiali e Design (Politecnico di Milano)*, iniciou-se o projeto materialize⁵, com o objetivo de implantar um acervo de materiais para o *design* e arquitetura na FAU USP. A parceria se estabeleceu para que fosse possível utilizar o Sistema Decimal de Classificação de Materiais (SDCM) desenvolvido por Del Curto (2000), adaptando-o às necessidades e especificidades locais. (DANTAS, D., BERTOLDI, C. A., DEL CURTO, B., 2015). O acervo teve como premissa ser orientado ao projeto, ou seja, *design-oriented*. Instalado em uma universidade, este deve considerar sua vocação didática e acadêmica, permitindo aos alunos, docentes e pesquisadores, bem como a toda a comunidade que queira frequentá-lo, o acesso a informações confiáveis e gratuitas. Mesmo após definidas estas premissas, ainda havia a pergunta a ser respondida: como desenvolver um sistema de catalogação e indexação de materiais para acervos direcionados para o uso por *designers* e arquitetos que seja orientado ao projeto, ou seja, que permita maior organicidade na justaposição de informações sobre os materiais considerando o equilíbrio entre os aspectos técnicos e expressivo-sensoriais?

⁵ Disponível em www.materialize.fau.usp.br

Esta questão se colocou como ponto central do desenvolvimento do projeto materialize, uma vez que os demais espaços visitados não apresentavam, em sua organização física ou sistema de busca, um direcionamento nesse sentido.

Também se colocou como objetivo do projeto o desenvolvimento de um sistema de catalogação e indexação para os materiais que permitisse a criação de números de chamada similares aos utilizados em biblioteconomia, de modo a se utilizar um único código tanto para a inserção no sistema digital quanto no acervo físico.

Materiais e métodos

A primeira etapa do projeto foi baseada em revisão bibliográfica, considerando as pesquisas a acervos físicos e digitais já feitas anteriormente e publicadas em Campos e Dantas (2008), Dantas e Campos (2008), Del Curto e Dantas (2009) e Dantas, Bertoldi e Del Curto (2015). A análise dessas iniciativas foi comparada com os aspectos de seleção de materiais e no desenvolvimento de projetos de *design* indicados em Ashby e Johnson (2005), Bonsiepe (1978), Lobach (2001), Baxter (2005).

Para o desenvolvimento do sistema de catalogação partiu-se do SDCM de Del Curto (2000) e de seu sistema de classificação formal das amostras. A pesquisa incluiu a consulta a especialistas em biblioteconomia⁶ para orientação em desenvolvimento do sistema de catalogação adequado às necessidades de um acervo de materiais.

⁶ O projeto contou com a consultoria das bibliotecárias da FAU USP Maria José Polletti e Paola DeMarco Lopes dos Santos.

A pesquisa bibliográfica também incluiu a compreensão dos sistemas de classificação utilizados em bibliotecas, o CDD, Sistema de Classificação Decimal de Dewey, e o CDU, Sistema de Classificação Decimal Universal, bem como os sistemas de inserção de dados, categorias de informações necessárias e como se organiza um número de chamada, presentes em Lago (2009), Souza (2009), Fugita, Rubi e Boccato (2009), Santos (2011), Andrade, Bruna e Sales (2011) e Sousa e Fugita (2013). Também foi consultada a tabela Cutter-Sanborn (2016), utilizada para a notação de autor (SANTOS, 2011, p.6-7). Cabe aqui ressaltar que as pesquisas referentes à área da biblioteconomia foram apenas complementares para o desenvolvimento do sistema de catalogação orientada ao projeto.

A proposta do sistema e sua implantação considerou os dados acima obtidos e simulações feitas a partir das amostras recebidas no ano de 2014. Essas simulações permitiram o ajuste das categorias de entrada de dados e da organização do sistema de indexação das amostras. As simulações consideraram: aspectos do desenvolvimento de projeto, configuração física e organização do acervo, recuperação de informação e localização da amostra no acervo.

Aspectos de classificação, catalogação e indexação: breve explicação

Uma materioteca é um acervo de amostras de materiais. Como tal, deve permitir aos usuários encontrar a amostra desejada em meio a todo o universo disponível. Deve permitir também que ele tenha informações sobre o material consultado. Como qualquer outro tipo de acervo, uma materioteca precisa escolher um sistema de classificação e catalogação para suas amostras. Para compreender como é possível aplicar princípios já consagrados da biblioteconomia a um acervo de materiais cabe aqui uma breve explanação dos conceitos principais utilizados para desenvolver o Sistema de Catalogação de Amostras de Materiais por Configuração (SCAMC).

Classificação, catalogação e indexação são termos que muitas vezes são confundidos. Segundo Sousa e Fugita (2013, p.799-800)

A classificação, assim como a catalogação e a indexação são formas de representação da informação documentária, que tem a função de dar acesso ao conteúdo temático, fornecendo a intermediação entre o usuário e o documento pesquisado. A classificação ainda é concebida por muitos profissionais com a função única de designar e controlar fisicamente a localização do documento no acervo.

Fugita, Rubi e Boccato (2009, p.19) indicam há diferença entre os tratamentos de forma e conteúdo nos dados documentais. Como formato descritivo indicam os dados como autor, título, edição, casa publicadora, data, número de páginas etc. Como dados de conteúdo documentário indicam o número de classificação, cabeçalhos de assuntos de indexação, por exemplo. Neste caso, o tratamento descritivo e o tratamento temático utilizam sistemas de classificação, catalogação e indexação, organizados por tipo de informação necessária para que o material possa ser inserido e recuperado em um acervo.

Para Lago (2009), a classificação é o agrupamento de documentos semelhantes. Em termos mais genéricos, pode-se dizer que classificar significa organizar hierarquicamente as informações a partir de categorias e subcategorias. Na biblioteconomia as classificações documentárias mais utilizadas são o Sistema de Classificação Decimal de Dewey (CDD) e o Sistema de Classificação Decimal Universal (CDU). O Sistema CDD parte de nove grandes áreas do conhecimento e as organiza em grupos decimais de três dígitos separados por pontos, de modo que cada número posterior à primeira centena indica uma subárea do conhecimento. Já o Sistema CDU foi criado a partir do CDD e é mais usado para acervos especializadas pois consegue mais especificidades para os temas (ANDRADE, BRUNA E SALES, 2011). Por ser mais complexo, acaba por ser menos utilizado. Pode-se adiantar que o CDD, por ser um sistema decimal de classificação, é bastante adequado à adaptação para a classificação de materiais para o design, mas não permite uma boa classificação pois suas áreas do conhecimento são genéricas e não específicas para o campo da ciência de materiais.

A catalogação é, por sua vez, um passo após a classificação. Significa organizar o material de um acervo em um catálogo temático, ou seja, possível de ser encontrado em um determinado espaço. Classificação e catalogação são necessárias para a organização de acervos. Indexação, por sua vez, é definida por Pinto Molina (apud FUGITA, RUBI E BOCCATO, 2009, p. 24) como “a técnica de caracterizar o conteúdo de um documento [...] retendo as ideias mais representativas para vinculá-las a termos de indexação adequados”. Nesse sentido, a indexação permite que os dados de determinado documento sejam recuperados de diversas maneiras.

Outras informações que são necessárias para a catalogação em uma biblioteca convencional são o nome do autor, ano, editora, por exemplo. Es-

tas informações organizadas em um código dão origem ao número de chamada. Segundo Santos (2011, p.5)

O arranjo e a organização dos suportes físicos de informação são feitos através de um código geralmente denominado número de chamada. Tal código objetiva identificar e atribuir uma localização ou endereço físico fixo ou relativo para recurso de informação armazenado em suporte físico (impressos, audiovisual, etc.) dentro de um serviço de informação.

O número de chamada é o elemento responsável por se encontrar, na estante, o material localizado no sistema de busca. Também é responsável por permitir a arrumação/ devolução do material após a consulta dos mesmos pelos usuários do acervo. Para compor o número de chamada são necessários dois níveis de informações: o assunto e a notação do autor (SANTOS, 2011). O assunto é derivado do sistema de classificação.

A notação do autor, por sua vez, consiste em uma codificação que permita separar os materiais a partir de sua autoria identificando cada autor por um código único. As mais utilizadas são a Cutter-Sanborn ou a PHA, adaptação brasileira da tabela anterior. Na tabela Cutter-Sanborn⁷ é criada uma codificação que corresponde a uma letra e números, que indicam a autoria de uma obra.

7 Tabela Cutter-Sanborn disponível em <http://www.unforbi.com.ar/heramientas/tablascutter/cutterABC.html> e <http://203.241.185.12/asd/board/Author/upfile/abcd.htm>

Para diferenciar os produtos diferentes de um mesmo autor são incluídas, no sistema de catalogação, as marcas da obra. Estas são colocadas a partir de um segundo objeto de um mesmo autor que tenha uma mesma classificação, ou seja, permite diferenciar a notação do autor para evitar duplicidade de números de chamada no sistema. (SANTOS, 2011).

Para a organização de um sistema de classificação, catalogação e indexação de amostras de materiais para o *design* é de extrema importância compreender os sistemas acima descritos, de modo a poder adaptá-los para a utilização nesses acervos de “materiais especiais”⁸.

Classificação, catalogação e indexação de materiais orientada ao projeto

Em se tratando de amostras de materiais, os sistemas de classificação mais utilizados são provenientes das áreas de engenharia ou química, e se baseiam nas características físico-químicas. Não há um sistema único de classificação de materiais presente na bibliografia. Para o uso dessas categorias aplicadas a um acervo voltado para o *design*, é necessário que se entenda os modos de busca que os *designers* fazem durante o processo de projeto.

8 O Código de Catalogação Anglo-Americano (AACR2) (2004) define como sistemas de catalogação para os chamados materiais especiais, nos quais estão incluídos os artefatos tridimensionais e a realia (produtos in natura), em seu capítulo 10. Esta categoria é adequada para a catalogação de amostras físicas de materiais.

Alguns materiais são efetivamente conhecidos pelos *designers* pela sua classificação físico-química. Este é o caso, por exemplo, dos metais e polímeros, por exemplo. Muitas vezes os projetos necessitam de materiais específicos que são definidos por sua categoria de mercado, como é o caso dos têxteis e vernizes, por exemplo. Há também a condição do material que é conhecido por uma característica específica, como por exemplo ser reci-

clado ou ter determinada propriedade física, mecânica ou química, como é o caso dos materiais inteligentes. Há ainda as condições dos materiais estratificados, ou seja, os painéis compostos de múltiplas camadas de materiais distintos intercalados. Em todos os casos acima citados pode-se perceber como se torna difícil, para o uso em *design*, escolher uma classificação de materiais que privilegie as propriedades e categorias da engenharia.

Nesse sentido, cabe citar aqui dois sistemas de classificação de materiais para o *design* que consideram, cada um com suas especificidades, outros critérios para a especificação de categorias: o de Ashby e Johnson (2005) e o do *Materiali e Design* (DEL CURTO, 2000). Ambos consideram as especificidades de seleção de materiais para projetos de produtos, propondo, além das categorias consagradas da engenharia, as inerentes às pesquisas e especificações em projetos.

Abaixo apresenta-se na Tabela 1 a comparação de alguns autores especializados e sistemas de classificação de materiais presentes na bibliografia em comparação com a proposta de Ashby e Johnson (2005) e do acervo *Materiali e Design* (DEL CURTO, 2000), que consideram os aspectos de *design*:

CES Selector (2016)	Lima (2006)	Del Curto, Marano e Pedferri (2015)	Ashby e Johnson (2005)	Materiali e Design (Del Curto, 2000)
Polímeros: plásticos e elastômeros	Polímeros Sintéticos	Polímeros	Materiais Poliméricos	Polímeros
Metais e ligas	Metais	Metais	Metais	Metais
Cerâmicas e vidros	Cerâmicos	Cerâmicos	Materiais Cerâmicos	Cerâmicas
			Vidros	
Fibras e partículas			Fibras	
Híbridos: compósitos, espumas, painéis honeycombs, naturais	Naturais		Materiais Naturais	Materiais Naturais
			Materiais Inovadores	Materiais funcionais / inteligentes
	Compósitos	Compósitos		Compósitos
				Materiais Estratificados
				Têxteis
				Materiais reciclados
				Tintas e vernizes

Tabela 1 Comparação de sistemas de classificação de materiais

Fonte Autora, 2016.

O SDCM desenvolvido por Del Curto (2000) foi baseado na mesma estrutura proposta pelo sistema CDD, como pode ser visto na Tabela 2 abaixo:

CDD - CATEGORIAS	SDCM - CATEGORIAS
000 GENERALIDADES	000 METAIS
100 FILOSOFIA	100 CERÂMICAS
200 RELIGIÃO	200 MATERIAIS NATURAIS
300 CIÊNCIAS SOCIAIS	300 COMPÓSITOS
400 LINGUISTICA	400 POLÍMEROS
500 CIÊNCIAS PURAS	500 MATERIAIS ESTRATIFICADOS
600 CIÊNCIAS APLICADAS	600 TÊXTEIS
700 ARTES	700 MATERIAIS RECICLADOS
800 LITERATURA	800 MATERIAIS FUNCIONAIS/ INTELIGENTES
900 HISTORIA, GEOGRAFIA, BIOGRAFIA	900 TINTAS E VERNIZES

Tabela 2 Comparativo entre CDD e SDCM
Fonte Autora, 2016.

Do mesmo modo que o CDD, o SDCM pode ser ampliado para subcategorias a partir da inserção de novos dígitos à direita, que indicam subcategorias, e com a inclusão de pontos, que indicam também maior especificidade. Abaixo na Tabela 3 apresenta-se um exemplo de subcategorias para a categoria de Cerâmicas.

100	CERÂMICAS	110	CERÂMICAS TRADICIONAIS	111	CONCRETOS		
				112	TERRACOTAS		
				113	PORCELANAS		
				114	TIJOLOS		
				115	OUTRAS CERÂMICAS TRADICIONAIS	115.1	GRÊS
						115.2	FAIANÇA
		120	VIDROS	121	VIDRO SODA-CAL		
				122	VIDRO DE BOROSSILICATO		
				123	VIDRO DE SÍLICA		
				124	VITROCERÂMICA		
				125	OUTROS VIDROS		
		130	MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS	131	ALUMINA		
				132	ZIRCÔNIO		
				133	OUTROS MATERIAIS CERÂMICOS AVANÇADOS		
		140	OUTRAS CERÂMICAS				

Tabela 3 Categoria principal e subcategorias do sistema SDCM

Fonte Autora, 2016.

A classificação é o ponto inicial do processo de construção de um acervo. O SDCM foi escolhido como ponto de partida para o Materialize por possuir as seguintes características:

- ¶ O sistema foi estruturado como um sistema decimal, o que facilita a indexação das amostras na base de dados.
- ¶ O sistema é passível de ampliação em suas subcategorias, o que permite atualizações e inclusões de novos grupos bem como a revisão de alguns grupos existentes.
- ¶ Havia a autorização de uso do sistema por parte da Prof. Del Curto.

Percebeu-se que o SDCM, por si só, seria insuficiente para organizar o acervo físico orientado ao projeto. Isso porque teríamos uma disposição de amostras que, em alguns casos, privilegiariam novamente as categorias físico-químicas. Considera-se a seguinte situação ideal para a busca de um material para projetos de *design* que seja possível a comparação entre materiais distintos com possibilidades de aplicação similares. A justaposição de amostras é condição imprescindível para que isso ocorra. Exemplificando com a seleção de placas para uso em mobiliário. Estas poderiam ser de metal, de polímero, de madeira, compósitos. Nesse caso, cada um dos materiais estaria em um espaço diferente da estante.

A partir de simulações de buscas de materiais para diferentes categorias de produtos, tais como embalagens, mobiliário, utensílios domésticos, brinquedos, por exemplo, chegou-se à conclusão de que a configuração formal das amostras é um fator determinante para a escolha do material, estando associada aos processos de fabricação e tecnologias. Portanto, quando se necessita de um material de formas complexas, que pode ser injetado ou fundido, há a possibilidade de se escolher um material plástico ou metálico. No caso da seleção de uma prancha, por exemplo, pode-se escolher uma madeira maciça, ou painéis, ou chapa metálica. A partir desta premissa, desenvolveu-se o Sistema de Catalogação de Amostras de Materiais por Configuração, o SCAMC. Este sistema se baseia em sistemas utilizados em bibliotecas e foi adaptado às especificidades necessárias para o uso em materiotecas. Sua elaboração contou com a consultoria das bibliotecárias Maria José Polletti e Paola DeMarco Lopes dos Santos, da FAU USP.

Detalhando o Sistema de Catalogação de Amostras de Materiais por Configuração

O SCAMC parte do princípio da elaboração de um único código, equivalente ao que se identifica como número de chamada em sistemas convencionais de catalogação documental, para individualizar cada amostra de material existente no acervo físico e virtual. Para isso, o sistema está estruturado em seis campos, que incluem todas as informações necessárias para a catalogação da amostra e sua inserção no sistema.

O primeiro campo diz respeito à configuração e define a organização dos materiais no espaço físico do acervo. Estas categorias são utilizadas no *Materiali e Design* e dizem respeito aos principais modos de configuração dos materiais para uso em *design* e arquitetura. As categorias de apresentação formal dos materiais utilizadas para catalogação foram: Acabamentos e Tratamentos Superficiais Aplicados (ATS A), Amorfos (AM), Longo Rígido (LO R), Longo Flexível (LO F), Particulados (PA), Plano Rígido (PL R), Plano Flexível (PL F), Tridimensional Homogêneo (TH), Tridimensional Complexo (TC) (Del Curto, 2000). Para facilitar a localização nas estantes foram desenvolvidos ícones que os representassem (Figura1).

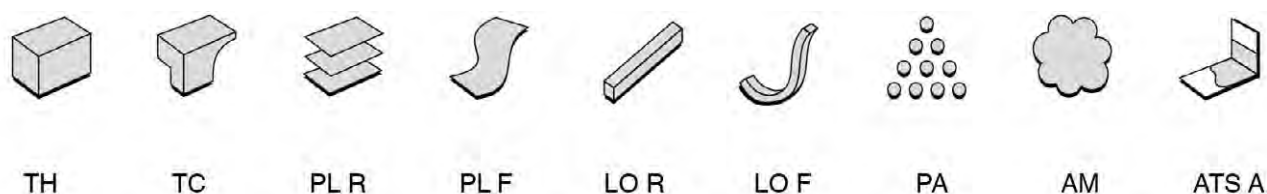


Figura 1 Ícones de configuração formal para categorias de amostras .

Fonte Autora, 2016.

337	Case
338	Casen
339	Casi
341	Caso
342	Casp
343	Cass
344	Casse
345	Cassi
346	Cast
347	Caste
348	Castel
349	Casteln
351	Casti
352	Castil
353	Castl
354	Casto
355	Castr
356	Casw
357	Cat

Tabela 4 Fragmento da Tabela Cutter-Sanborn na letra C

Fonte Adaptado de Unforbi, 2016

O segundo campo diz respeito à classificação do material e utiliza o SDCM em suas 10 categorias e subcategorias. Portanto, este código é composto de três números que podem vir acompanhados de um ponto e mais dois dígitos após o ponto. Deste modo, são especificadas todas as subcategorias de materiais do sistema.

O terceiro campo diz respeito ao que seria, no sistema convencional de catalogação documental, a notação de autor. No nosso caso, foi considerado o fabricante do material como sendo o autor. No caso de materiais naturais, nos quais não há autoria, são considerados o estado ou país de origem da amostra com indicação de autoria. A notação do autor normalmente é feita com a utilização de códigos provenientes de uma tabela. Escolheu-se utilizar a Tabela Cutter-Sanborn para a elaboração da notação dos fabricantes/origem da amostra. Esta tabela consiste no arranjo alfanumérico de três números associados a combinações de letras, que compõem um código que fica associado a um fabricante. Todas as letras do alfabeto têm um código que se inicia no 111 e termina no 999. Como a tabela é extremamente extensa, abaixo apresenta-se um fragmento da letra C (Tabela 4) de modo a exemplificar o funcionamento da notação de fabricantes.

O uso da tabela prevê que se use a letra inicial, no caso C, que deve corresponder ao nome do autor e, no nosso caso, do fabricante, associada ao número que a precede. Cada fornecedor recebe seu próprio código, que fica associado sempre às suas amostras. No caso de materiais de uma empresa que tenha nome iniciado por Cast, por exemplo, o código deste fornecedor se torna C346.

O quarto campo equivale, nos sistemas convencionais, ao que se denomina marca da obra, que visa diferenciar materiais de um mesmo autor.

No nosso caso, é extremamente importante diferenciar a especificidade das amostras com informações que permitam distingui-las posteriormente nos bancos de dados e no acervo físico, principalmente para amostras de um mesmo fornecedor e de uma mesma categoria. Para isso, a marcação da obra, no nosso caso, ficou denominada código de especificação da amostra e é composto de um código alfanumérico com até seis dígitos. Este código pode conter as iniciais de informações tais como: nome do produto, cor, espessura, peso, entre outras. No caso de uma amostra que tenha, por exemplo, um nome específico dado pelo fabricante, pode-se usar as iniciais para compor este campo: esb, epdm71, eva.

O quinto campo marca o ano de obtenção da amostra, dado extremamente relevante durante uma pesquisa de amostras no acervo. Esse dado é muito relevante para quem precisa de uma informação sobre um material, que pode ter sido descontinuado pelo fabricante.

O sexto e último campo é destinado à especificidade da amostra, complementando informações do campo quatro. Este campo pode ser composto de até seis dígitos, espaços, números ou letras em caixa baixa. Este é um campo bastante flexível, que permite administrar as informações importantes para a diferenciação de amostras de um mesmo fornecedor que tenham obtido, até o quinto campo, informações idênticas. Alguns exemplos de preenchimento do sexto campo podem ser vistos na Tabela 5:

Informação inserida no campo 6	Ao que se refere
11cm	tamanho da amostra
p10mm	preto 10mm espessura
a1269	azul + código referência do fabricante

Tabela 5 Exemplos de preenchimento do campo 6 do SCAMC
Fonte Autoras, 2016

Campo	Código	Ao que se refere	
1	PL R	Plano Rígido	Configuração formal
2	115.1	Cerâmica / outras cerâmicas tradicionais / Grês	SDCM – classificação do material
3	L599	Lepri	Notação do fornecedor
4	esb	Eco slim bianchetto	Código de especificação da amostra
5	2014	Ano	Recebimento da amostra
6	11cm	Tamanho	Especificidade da amostra

Tabela 6 Exemplos catalogação usando o SCAMC
Fonte Autoras, 2016

Um exemplo de código gerado pelo SCAMC: PL R 115.1 L599 esb 2014 11cm, que pode ser assim decodificado (Tabela 6).

A seguir, na Figura 2, exemplo de algumas amostras catalogadas na interface do sistema digital. No exemplo é possível visualizar o nome da amostra, o número de chamada, a categoria principal de classificação do material.

As estantes são organizadas a partir do campo 1, ou seja, por configuração. Na sequência, as amostras são organizadas por ordem alfanumérica, seguindo a classificação dos materiais, a ordem alfanumérica dos fornecedores, a ordem alfabética da especificação da amostra, a ordem cronológica de recebimento da amostra e, por último, a ordem alfanumérica da especificidade da amostra.

ID	Nome do Material	Código	Categoria
65	Cantoneira Paglia	PL R 115.1 L599 can 2014 pa50mm	GRÊS
50	Chapas Antirreflexivas AD	PL R 411.05 C346 adcol 2014 ca2	PMMA (Polimetilacrilato)
51	Chapas Antirreflexivas AR	PL R 411.05 C346 arcol 2014 c1	PMMA (Polimetilacrilato)
52	Chapas com PVC	PL R 411.05 C346 pccol 2014 c1	PMMA (Polimetilacrilato)
48	Chapas Perolizadas	PL R 411.05 C346 picol 2014 c2	PMMA (Polimetilacrilato)
49	Chapas Pintadas	PL R 411.05 C346 picol 2014 c1	PMMA (Polimetilacrilato)
20	Ecoslim Bianchetto	PL R 115.1 L599 esb 2014 11cm	GRÊS
33	EPDM 71	PL F 432.06 H149 epdm71 2014 p10mm	Outras borrachas termoplásticas
34	EVA 1269	PL F 432 H149 eva 2014 a1269	Borrachas termoplásticas
63	Invecchiato Champagne	PL R 115.1 L599 inv 2014 ch11cm	GRÊS
60	Invecchiato Cioccolato	PL R 115.1 L599 inv 2014 ci11cm	GRÊS
59	Invecchiato Nero	PL R 115.1 L599 inv 2014 ne11cm	GRÊS
62	Invecchiato Paglia	PL R 115.1 L599 inv 2014 pa11cm	GRÊS
61	Invecchiato Rosso	PL R 115.1 L599 inv 2014 ro11cm	GRÊS
37	Manta de Teka	PL R 225 Z71 mtkn 2014 75mm	Outras madeiras

Figura 2 Exemplo de amostras catalogadas e seus números de chamada na base de dados

Fonte Autoras, 2016

Considerações finais

A pesquisa para o desenvolvimento do SCAMC abrangeu conhecimentos dos campos do *design*, no que tange às metodologias de projeto e práticas de seleção de materiais; da biblioteconomia, no que concerne aos conhecimentos específicos para classificação e catalogação de materiais especiais; na ciência dos materiais, no que se refere às categorias consolidadas nas áreas da engenharia e do *design*.

A utilização e adaptação de sistemas já consolidados de outra área do conhecimento, no caso a biblioteconomia, juntamente com a consultoria das bibliotecárias da FAU USP, foi fundamental para a organização deste sistema, permitindo que se atingisse o resultado desejado em um menor tempo.

As etapas de pesquisa bibliográfica somadas às simulações de buscas em situações de projeto permitiram que o sistema fosse testado e organizado de forma efetivamente orientada ao projeto, ou *design-oriented*.

A vantagem da utilização de sistemas abertos e flexíveis para a inserção de informações sobre as amostras é permitir maior adequação do sistema a situações de crescimento e atualização do acervo.

Como o SCAMC foi estruturado baseado em princípios de catalogação de acervos documentais, não utilizando, portanto, sistemas numéricos sequenciais por ordem de recebimento das amostras, isso permite que o acervo seja atualizado, retirando-se ou inserindo-se amostras sem que se criem “espaços ociosos”, ou seja, números atribuídos a determinadas amostras que, ao serem retiradas do acervo, deixam seu código catalográfico “vazio”,

como foi observado em outras materiotecas que utilizam este sistema. Ao mesmo tempo, a inserção de novas amostras pode ser feita em qualquer ordem, não precisando obedecer a uma organização numérica ou alfabética rígida pré-estabelecida. O sistema de indexação considerou a busca por *tags*, indicando os principais termos pelos quais a amostra pode ser procurada. Desse modo, complementa as informações do sistema de catalogação permitindo recuperação fácil de informações. As amostras podem ser encontradas também pelos dados documentais, tais como: classificação, nome do fabricante, características físicas, produtivas, estéticas e sensoriais.

Desse modo, acredita-se que o SCAMC atende completamente às especificidades de catalogação necessárias para um acervo de materiais para o *design* e arquitetural.

Referências

- ANDRADE, L. V. de; BRUNA, D.; SALES, W. N. de. Classificação: uma análise comparativa entre a classificação decimal universal – CDU e a classificação decimal de Dewey – CDD. **Biblos: Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação**, v. 25, n.2, p.31-42, jul./dez. 2011. Disponível em: <https://www.seer.furg.br/biblos/article/view/2088/1497>
- ASHBY, M.; JOHNSON, K. **Materiali e Design. L' arte e la scienza della selezione dei materiali per il prodotto**. Milano: Casa Editrice Ambrosiana, 2005.
- BAXTER, M. **Projeto de produto guia** prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 2005.
- BONSIEPE, G. **Teoria y practica del diseno industrial elementos para uma manualistica critica**. Barcelona: G Gilli, 1978.
- CAMPOS, A.P., DANTAS, D. M+D: conceptual guidelines for compiling a materials library. In: Undisciplined! Design Research Society Conference, 2008, Sheffield. Proceedings of DRS2008, Design Research Society Biennial Conference. Sheffield: Sheffield Hallam University, 2008. p. 1-18. Disponível em: <http://shura.shu.ac.uk/509/1/fulltext.pdf>
- DANTAS, D., BERTOLDI, C. A., & DEL CURTO, B. Materialize: materials collection based on international cooperation between Labdesign (FAU USP - Brazil) and Materiali e Design (Politecnico di Milano). **EDULEARN15 Proceedings - 7th International Conference on Education and New Learning Technologies**, 2015. pp.4999-5007.
- DANTAS, D.; CAMPOS, A. P. **Análise Comparativa de Materiotecas: recomendações para a construção de modelos acadêmicos**. In: 8o. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design / P&D Design 2008, 2008, São Paulo. Anais do Oitavo Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design / P&D 2008. São Paulo: Aend Brasil, 2008. p. 56-72.
- DEL CURTO, B. **Progetto per la creazione di un laboratorio di materiali per il design** : navigatore schede. 2000, 81p. Tese de Laurea em Disegno Industriale, Politecnico di Milano, Architettura Leonardo, Milano, 2000.
- DEL CURTO, B.; DANTAS, D. **Material libraries as a new educational approach in design education: an international partnership and network research**. In: INTED 2009 - International Technology, Education and Development Conference, 2009, Valencia. INTED2009 Abstracts CD. Valencia: International Association for Technology, Education and Development, 2009.

- DEL CURTO, B.; MARANO, C.; PEDEFERRI, M. **Criteria di selezioni dei materiali**. In: _____ (org.) **Materiali per il design**. 2°. Edizione. Rozzano: Casa Editrice Ambrosiana, 2015. Cap. 1, p.1-7.
- FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ASSOCIAÇÕES DE BIBLIOTECÁRIOS, CIENTISTAS DA INFORMAÇÃO E INSTITUIÇÕES (FEBAB). **Código de Catalogação Anglo-Americano**. Segunda Edição. Revisão 2002. São Paulo: Imprensa Oficial, 2004.
- FUJITA, M.S.L.; RUBI, M. P.; BOCCATO, V. R. C. As diferentes perspectivas teóricas e metodológicas sobre indexação e catalogação de assuntos in: FUJITA, MSL., org., et al. **A indexação de livros: a percepção de catalogadores e usuários de bibliotecas universitárias. Um estudo de observação do contexto sociocognitivo com protocolos verbais** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em SciELO Books.
- LAGO, E. S. do. **Desmitificando a classificação documentária: CDD e CDU**. Teresina: Gráfica&Editora Uruçuí, 2009.
- LOBACH, B. **Design industrial bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blucher, 2001.
- MANZINI, E. **A matéria da invenção**. Porto: Centro Português de Design, 1993.
- PINTO MOLINA, M. **Análisis documental: fundamentos y procedimientos**. 2.ed. rev. aum. Madrid: Eudema, 1993. In: FUJITA, M.S.L.; RUBI, M. P.; BOCCATO, V. R. C. Op. cit, p. 24
- SANTOS, M. N. dos. **O Número de chamada: endereço dos recursos bibliográficos**. In: Classificação de documentos em sistemas de informação – ver. 2011/2 para uso didático. – 2004-2011. pp.5-26. Disponível em: http://www.biblioteconomia.ufes.br/sites/biblioteconomia.ufes.br/files/field/anexo/2_1_0_NoChamada.pdf
- SOUSA, B. P. DE; FUJITA, M. S. L. **A classificação bibliográfica no contexto do tratamento temático da informação: um estudo com o protocolo verbal individual em bibliotecas do instituto federal de educação, ciência e tecnologia (IF'S)**. In: Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v.18, n.1, p. 796-813, jan./jun., 2013
- SOUZA, S.de. **CDU: guia para utilização da edição padrão internacional em língua portuguesa**. Brasília: Thesaurus, 2009.
- TABELA Cutter-Sanborn: versão online em Unforbi (website). Disponível em: <http://www.unforbi.com.ar/herramientas/tablas-cutter/cutterABC.html> Acesso em 25 de outubro de 2016.

Recebido: 16 de Outubro de 2016

Aprovado: 07 de Novembro de 2016

Andréa Graciano, Sérgio Nesteriuck, Gilberto Prado *

Considerações sobre “pattern”



Andréa Graciano é graduada em Engenharia Civil pela Unicamp e em Design Gráfico pela Universidade Anhembi Morumbi, pós graduada com MBA em Tecnologia da Informação na USP/Fia e com DESS em Gestão de Projetos pela Universidade de Grenoble (França) e, atualmente, é mestranda em design na Universidade Anhembi Morumbi.

<andrea.graciano@me.com>

Sérgio Nesteriuck é doutor em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP (2007). Professor do Curso de Design de Games, Animação e do PPG Design da Universidade Anhembi Morumbi.

<nesteriuck@hotmail.com>

Gilberto Prado é artista multimídia, estudou Artes e Engenharia na Unicamp e obteve o doutorado em Artes na Universidade Paris I – Panthéon Sorbonne em 1994. É professor titular aposentado da ECA/USP e atualmente Professor do PPG Design da Universidade Anhembi Morumbi.

<gttoprado@gmail.com>

Resumo O objetivo deste artigo é apresentar conceitos associados ao termo *pattern* e sua aplicação em diferentes áreas do conhecimento. Por meio da investigação bibliográfica, surgem duas principais abordagens para o assunto: o *pattern* como motivo visual utilizado amplamente no design de superfície e como solução encapsulada, proposta originalmente para a arquitetura mas que, posteriormente, se torna referência no desenvolvimento de sistemas no campo da ciência da computação. Este trabalho apresenta, também, exemplos de utilização prática do *pattern* na tipografia e no design de jogos em função de seu caráter modular e reutilizável.

Palavras chave Artes Visuais, *Pattern*, Design de superfície, *Design patterns*, Tipografia, Padronagem, *Design* de jogos.

Considerations about “Pattern”

Abstract *This paper’s objective is to presente concepts of pattern and its application in different areas of knowledge. Carrying out a bibliographic research, two main approaches of this subject emerge: pattern as a visual module widely used in surface design, and pattern as a closed solution, which was originally proposed for architecture but turned into a model for system development in the field of computer science. Examples of actual uses of pattern in typography are also presented. Drawing attention to its modular and reusable feature.*

Keywords *Visual arts, Pattern, Surface design, Design patterns, Typography, Smealess, Game design.*

Introdução

A pesquisa que dá origem a este artigo surgiu de uma dificuldade encontrada durante a elaboração de um trabalho de mestrado, cujos objetos de estudo são imagens semelhantes às apresentadas na figura abaixo.



Figura 1 (da esquerda para a direita): Piso Squarish (Fonte: www.pophamdesign.com); Tecido Jessica Jones (Fonte: www.printandpattern.blogspot.com); e Adesivo de Parede Minerva Oppa (Fonte: www.oppa.com.br/adesivo-de-parede-minerva-azul).

O piso, o tecido e o papel de parede do exemplo têm em comum, além de sua aplicação no design de superfície, algumas características identificáveis na sua estrutura. Todas as composições visuais apresentadas são formadas por módulos geométricos, dispostos sobre um grid, seguindo um critério de repetição ou posicionados aleatoriamente. No caso específico do tecido e do papel de parede, teve-se também a preocupação com a articulação entre os desenhos de maneira a cobrir toda a superfície sem apresentar discontinuidades ou emendas.

Ao tentar se referir a esse tipo em particular de estampa utilizando o termo “*pattern*”, sem apresentar aos leitores/interlocutores uma referência visual ou uma explicação mais detalhada, percebeu-se de imediato um problema na comunicação em virtude das várias interpretações a este termo associadas, conforme será visto adiante neste texto.

Em função disso, nasce a necessidade de entender, por meio de uma investigação bibliográfica, o que é *pattern* e qual seria a palavra mais adequada para representar as composições visuais mostradas acima.

O objetivo geral deste artigo é discutir sobre os conceitos relacionados ao termo *pattern*. Neste sentido, a primeira parte deste texto aborda a questão do “padrão”, que corresponde à tradução da palavra “*pattern*” para o português. Na sequência, discute-se sobre o *pattern* como módulo visual e suas relações com o design de superfície. Em “*Pattern como solução encapsulada*” é apresentada a abordagem de Alexander (2012) e sua linguagem de padrões, passando pelos conceitos de modularização, caixa-preta, programação orientada a objetos, chegando à solução proposta por Gamma

et al. (2007): os padrões de projeto ou, no original em inglês, design patterns. Por fim, o caráter modular e reutilizável do *pattern* é exemplificado por uma aplicação prática em design gráfico, a tipografia e no design de jogos.

Padrão = default + standard + pattern

Como tradução de “*pattern*”, do inglês para o português, utiliza-se comumente a palavra “padrão”. Porém, por falta de opções melhores, “padrão” também recebe a tradução de duas outras palavras “*default*” e “*standard*”, que embora guardem uma afinidade com “*pattern*”, têm significados distintos.

Essa observação se torna importante na medida em que boa parte dos textos sobre o assunto são produzidos originalmente em inglês e na tradução para o português acabam perdendo, muitas vezes, parte essencial de seu sentido original, eventualmente, levando os leitores à confusões ou múltiplas interpretações. Por isso, no decorrer deste artigo, o termo “*pattern*” aparecerá sempre na sua forma original, em inglês. As definições para *default*, *standard* e *pattern* utilizadas são as seguintes:

Default

Segundo Akita (2011), *default* representa uma opção pré-selecionada, adotada por um programa de computador, ou outro mecanismo, quando nenhuma outra alternativa é especificada. Por exemplo, o *default* de um editor de texto é trazer as novas páginas em branco.

Standard

Honrby (1995, p.1161) defini a palavra *standard* como um nível requerido ou concordado de qualidade ou realização; um princípio moral e de comportamento; ou ainda, uma ideia ou coisa usada como medida, norma ou modelo, um parâmetro de comparação.

O *standard* pode ser entendido também como sendo “uma forma de linguagem que é amplamente reconhecida como sendo correta” (AKITA, 2011). No universo da música, por exemplo, utiliza-se a expressão “*standard do Jazz*”, que segundo Santos (2012, p. 4), é qualquer composição que, tendo adquirido certa popularidade, torna-se parte do repertório que um jazzista deve conhecer. Já em hotelaria, um apartamento *standard* define padrões básicos de qualidade e conforto para a acomodação em determinado hotel. Portanto, *standard* pode ser entendido como uma norma, algo que todos concordam como base de comparação ou requerimentos mínimos a serem seguidos.

Entretanto, uma abordagem diferente é proposta por Vassão (2008), relacionando *standard* e *pattern*. Para o autor, o *standard* funciona como uma regra de utilização para o *pattern*, uma norma que delimita seus usos. “O *standard* opera como uma apropriação e transpõe o *pattern* como um stencil, carimbando-o de local em local” (VASSÃO, 2008, p. 267).

Pattern

Para Akita (2011), *pattern* é um desenho decorativo repetitivo, um arranjo, uma sequência regular de objetos comparáveis ou ainda, uma forma regular e inteligível. Em inglês, os desenhos, modelos e esquemas usados como guia para bordados, crochê, tricô e outras atividades artesanais também são denominados *patterns*. Neste caso, estes esquemas, apesar de serem chamados de “*pattern*” trazem, também, o sentido de *standard*, uma vez que apresentam as regras (instruções) para a (re)produção do trabalho.

Embora existam várias abordagens para o termo *pattern*, uma característica presente em todas as suas definições é a repetição. Ele é construído para ser repetido ou aplicado várias vezes, seguindo ou não a uma regra, o *standard*. Nesse sentido, o *pattern* pode ser entendido como um módulo reutilizável.

Vassão (2008) apresenta duas abordagens possíveis para o assunto: o *pattern* como módulo visual e o *pattern* como solução encapsulada. No primeiro contexto têm-se uma maior relação com a visualidade, com o resultado gráfico, aplicado amplamente em projetos de design de superfície. Já o *pattern* como solução encapsulada, refere-se a um conceito mais abstrato, utilizado com frequência em programação de computadores.

Pattern como módulo visual

Todos, o tecido, o papel de parede e até mesmo o revestimento do piso, apresentados na figura 1, são exemplos de projetos de um campo específico, recente e multidisciplinar do design denominado design de superfície.

O design de superfície consiste numa “atividade criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para constituição e/ou tratamentos de superfícies” (RUTHSCHILLING, 2013, p. 23).

Seu principal campo de aplicação e com maior diversidade de técnicas é a área têxtil, embora atue também em papelaria (papel de parede, papel de embrulho, embalagens, etc.), cerâmica (louças e revestimentos para paredes e pisos), materiais sintéticos (plásticos laminados, adesivos, etc.) e até mesmo em superfícies e ambientes virtuais (utilizados no desenvolvimento de jogos e animações).

O design de superfície utiliza a abordagem do *pattern*, no sentido de módulo visual, na elaboração de seus projetos. Os módulos são recorrentes na composição, ou seja, aparecem muitas vezes, apresentando variações de tamanho, posição e até pequenas modificações formais.

A construção do módulo (*pattern*) e de seu sistema de repetição (*standard*) são considerados por Ruthschilling (2013, p. 63) como sendo os recursos de sucesso de um projeto de design de superfície. Devido às restrições do processo produtivo, é inviável estampar grandes superfícies de uma única vez. A impressão de um papel de parede ou de um tecido, por exemplo, é feita por partes e as dimensões dessas partes (módulos) são definidas

em função do equipamento utilizado na produção. Portanto, a continuidade e a contiguidade da composição visual é decorrência da habilidade do designer para projetar estes módulos e suas articulações.

Segundo Ruthschilling (2013, p. 63), com os avanços tecnológicos, o módulo e o sistema de repetição deixam de ser condições necessárias para o desenvolvimento de projetos em meios eletrônicos, mas continuam sendo conhecimentos fundamentais da área.

Módulo

Ruthschilling (2013, p. 64) define módulo como sendo a unidade da padronagem, isto é, a menor área que inclui todos elementos visuais que constituem o desenho. A composição visual criada a partir dos módulos se dá, segundo a autora, em dois níveis: dentro do módulo, em que estão organizados os elementos ou motivos e na articulação entre os módulos, de acordo com a estrutura preestabelecida de repetição.

Figura 2 Exemplos de módulos e detalhe do encaixe entre dois módulos repetidos consecutivamente. O módulo 1 foi baseado em Ruthschilling (2013, p. 64) e o módulo 2 baseado no piso da linha Rep Stripe (www.pophamdesign.com).

Fonte Autores, 2015.



Na figura 2, ambos os módulos possuem o mesmo motivo geométrico: as listras, entretanto, quando esses módulos são repetidos lado a lado, na junção entre eles observa-se que para o Módulo 1 houve a preocupação em criar encaixes perfeitos, ou seja, não se percebe nenhuma emenda entre eles.

Já no Módulo 2, o encaixe não é preciso, o que não representa, necessariamente, um erro de projeto visto que o designer, dominando os elementos de composição e suas relações operacionais, pode deliberadamente optar por construir módulos que não se encaixem nas vizinhanças, mas que mantenham a fluência e o ritmo visual.

O encaixe dos motivos entre módulos é o estudo feito prevendo os pontos de encontros das formas entre um módulo e outro de maneira que, quando justapostos de maneira predeterminedada pelo sistema de repetição definido ou escolhido pelo designer, forma o desenho. (RUTHSCHILLING, 2013, p. 64)

Para o estudo do encaixe e do efeito resultante, Schwartz (2008, p. 63) propõe a utilização de um conjunto mínimo de *patterns* denominados “Unidade Compositiva”. No caso de módulos quadrados ou retangulares, o conjunto mínimo é formado por quatro módulos (partes) adjacentes. Entretanto, Ruthschilling (2003, p. 65) recomenda a utilização de nove módulos, para evidenciar o módulo central e suas relações visuais com todos os vizinhos ao seu entorno.

Sistemas de repetição

O sistema de repetição consiste na “maneira pela qual um módulo vai se repetir a intervalos constantes” (RUTHSCHILLING, 2013, p. 67). Em outras palavras, são as regras (standard) que irão nortear a utilização do módulo (pattern), sobre uma estrutura (grid) responsável por sua organização no espaço. No caso do piso e do tecido, apresentados na figura 1, o grid utilizado é um quadriculado ou grade básica, sem deslocamentos das células, portanto, pode ser considerado como um sistema alinhado.

Em um sistema de repetição alinhado, de acordo com Ruthschilling (2013, p. 68) pode-se identificar as seguintes operações:

- ☐ translação: o módulo desloca-se sobre um eixo;
- ☐ rotação: o deslocamento do módulo é radial ao redor de um ponto; e
- ☐ reflexão: espelhamento em relação a um ou ambos os eixos.

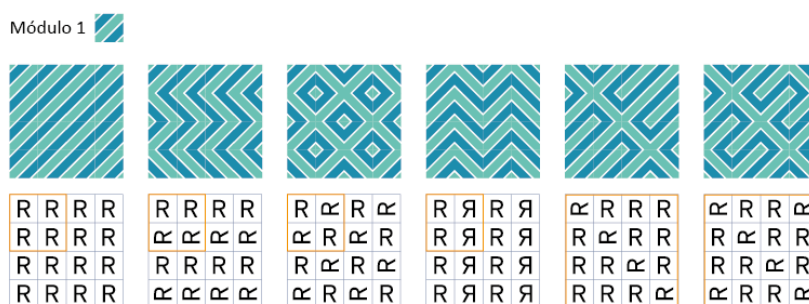


Figura 3 Exemplos de sistemas de repetição alinhados e multimódulos.
 Fonte RUTHSCHILLING, 2013, p. 69.

Os módulos, podem ser combinados gerando novos módulos mais complexos denominados de multimódulos, ou seja: “o sistema se constitui a partir de um outro sistema menor do que ele, formando diferentes desenhos e aumentando as possibilidades combinatórias.” (RUTHSCHILLING, 2013, p.69).

Embora haja um consenso entre autores da área, como Munari (1998), Wong (2010) e Ruthschilling (2013), de que o grid quadriculado seja a forma de repetição dos módulos mais básica e utilizada, existem outras propostas baseadas em grades não-alinhadas que exploram o deslocamento das células, como mostrado na figura 4, ou ainda, “baseadas em sistemas progressivos, onde as células têm seu tamanho alterado progressivamente” (RUTHSCHILLING, 2013, p. 68).

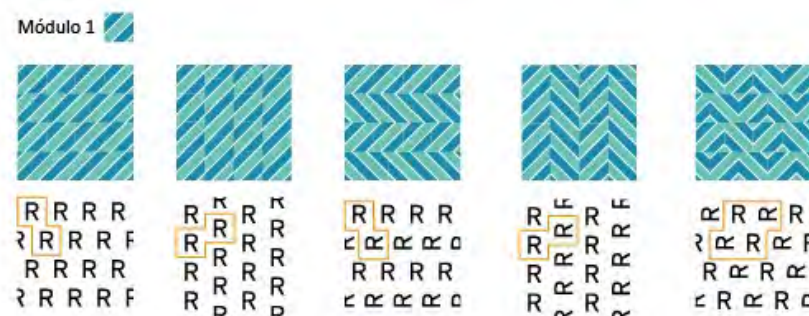


Figura 4 Sistemas de repetição não-alinhados
 Fonte RUTHSCHILLING, 2013, p. 70.

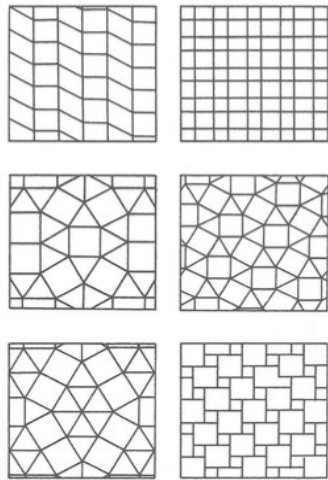


Figura 5 Exemplos de estruturas de grids não-alinhados.

Fonte WONG, 2010, p. 64.

Para sistemas de repetição não-alinhados, Wong (2010, p. 66) sugere variações na estrutura básica (como mudanças de proporção, divisões adicionais e deslizamentos), estruturas poligonais, repetição múltipla, em gradação e radiação.

Segundo Schwartz (2008, p. 66), existem ainda outras possibilidades para a repetição do módulo: a equivalência de áreas; os fractais; a pavimentação do plano ou tesselações; e, as malhas. Entretanto, a abordagem destes conceitos encontra-se fora do escopo deste artigo.

Mikado_Xplosion: pattern como motivo visual

Quando o processo produtivo não é um fator limitante da criação, pode-se gerar composições, a partir de patterns, sem a necessidade de um sistema de repetição pré-definido.

No limite entre o design de superfície e a arte, encontra-se o Mikado_Xplosion, trabalho do artista digital Pascal Dombis, para a edição do ano de 2008 da Emoção Art.ficial, bienal internacional de arte e tecnologia, realizada em São Paulo. Nessa instalação, de site específico de 22 x 15m, Dombis adesivou com sua obra a fachada do edifício do Itaú Cultural na Avenida Paulista.

Por meio de algoritmos, o computador repete o pattern - no caso as linhas - um milhão de vezes, variando aleatoriamente suas posições e cores e, é desse processo que emerge a obra, imprevisível.

O nome "Mikado" faz referência à uma brincadeira de criança, uma versão do jogo pega-varetas. Dombis diz que da mesma forma que para iniciar o jogo deve-se soltar as varetas e deixá-las cair ao acaso, é exatamente isso que ele recria digitalmente, como se tivesse jogado milhares de linhas na fachada do edifício.

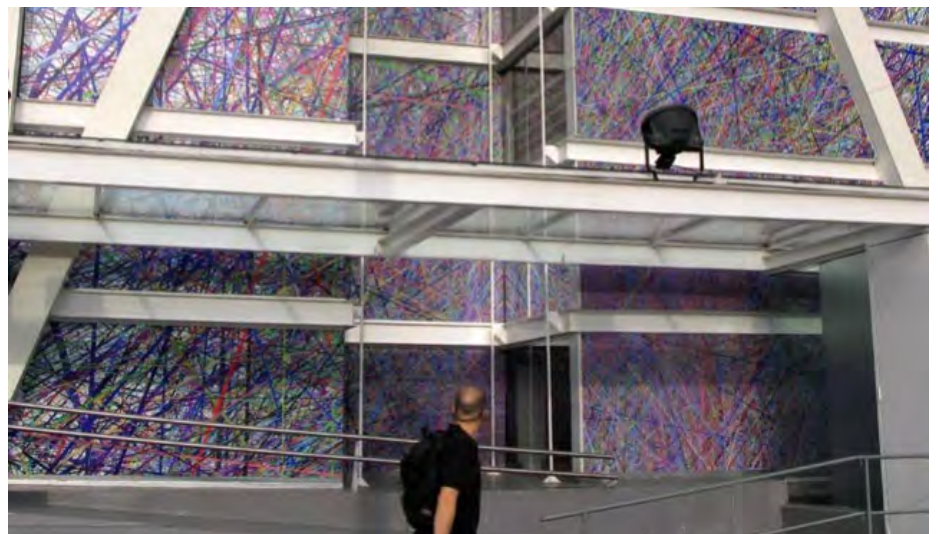


Figura 6 Mikado_Xplosion, Pascal Dombis, 2008

Fonte dombis.com

Pattern como solução encapsulada

Em 1977, o arquiteto Christopher Alexander propôs a utilização, em projetos de arquitetura e urbanismo, de um conjunto de 253 patterns que receberam o nome de “Pattern Language” e deram origem a um livro, lançado em português sob o título “Uma Linguagem de Padrões”. Alexander acreditava que fazendo uso da linguagem de padrões era possível projetar desde simples residências até cidades inteiras.

Os patterns de Alexander, diferentemente do que foi apresentado anteriormente, consistiam em abstrações, soluções genéricas de problemas recorrentes durante o projeto em contextos particulares.

Cada padrão descreve um problema que ocorre repetidas vezes em nosso meio ambiente e então descreve o ponto central da solução do problema, de modo que você possa usar a mesma solução milhares de vezes, mas sem jamais ter de repeti-la da mesma maneira. (ALEXANDER, 2012, p. xiv)

Seus patterns não são puramente visuais mas continuam trazendo como características básicas a modularidade e a reutilização. Alexander (2012, p. xiv) esclarece que, por uma questão de conveniência e clareza, todos os patterns são apresentados no livro em um mesmo formato contendo: o nome, uma fotografia, o contexto, que explica como o pattern ajuda a completar padrões maiores, o problema, a solução - que sempre aparece na forma de uma instrução - e, por fim, um diagrama, que funciona como uma representação gráfica do próprio pattern.

A abordagem dos patterns de Alexander (2012) foi, segundo Vassão (2008, p. 189), uma das referências fundamentais para o desenvolvimento da ideia de reutilização de componentes computacionais.

Em projetos que se utilizam da linguagem de padrões, seja na arquitetura, no urbanismo, na computação, na indústria ou em qualquer outro sistema complexo característico das sociedades contemporâneas, o sucesso do projeto é decorrência da “capacidade de um designer ou projetista em identificar e reconhecer uma entidade que pode ser convertida em um módulo funcional”. (VASSÃO, 2008, p. 189)

Caixa-preta, módulo e objeto

O conceito de caixa-preta, no contexto da cibernética, é apresentado por Vassão (2008, p. 130) como sendo um módulo funciona cujo conteúdo é intencionalmente ignorado, mas seus contatos com o mundo exterior são cuidadosamente estudados.

A afirmação de Vassão pode ser melhor entendida por meio de um exemplo simplificado. Supondo que um web designer, ao construir um site de uma loja virtual, encontre o seguinte problema: quando o cliente procurar por um produto, o sistema precisa mostrar a foto, a descrição, o preço e sua disponibilidade em estoque. Então, a partir do nome do produto, o

1 A programação dos computadores se dá através de códigos denominados algoritmos, que são conjuntos de instruções suficientemente detalhadas e precisas para serem executadas pelo computador

designer desenvolve um algoritmo¹ que consulta o banco de dados da loja e traz as quatro informações (foto, descrição, preço e disponibilidade) do produto na tela.

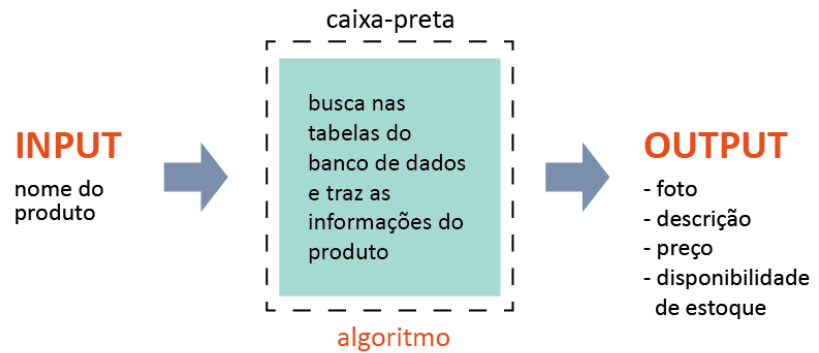


Figura 7 Exemplo de módulo funcional
Fonte Autores, 2015.

O mesmo algoritmo será utilizado diversas vezes no site enquanto os clientes procuram pelos produtos. Antes de se efetivar uma compra, é preciso verificar o estoque, logo, o código será usado novamente. O designer pode, ainda, aplicar essa mesma solução em outros sites semelhantes que ele desenvolver.

Portanto, se esse algoritmo for bem planejado, será escrito (programado) uma única vez e reutilizado diversas vezes. Trata-se, então, de um módulo, um pattern, um componente reutilizável, também conhecido nas ciências da computação como “objeto”.

Depois de pronto, o desenvolvedor não precisa mais se preocupar com o código interno do objeto, seu conteúdo pode ser intencionalmente ignorado, desde que se saiba para que o módulo serve e quais são seus parâmetros de entrada (input) e sua saída (output).

Diz-se então que o código foi encapsulado. Isto é, o “pattern” opera segundo o conceito de caixa-preta, em que os parâmetros de entrada e saída funcionam como conectores entre o módulo e o restante do sistema.

O módulo funcional, resumidamente, é uma representação de seus inputs e outputs, ao ponto de seu conteúdo poder ser ignorado, contando com as funções desempenhadas de acordo com as especificações dadas. (VASSÃO, 2008, p. 130)

No exemplo dado, o nome do produto seria o parâmetro de entrada (input) do módulo, enquanto a fotografia, a descrição, o preço e a disponibilidade de estoque são os parâmetros de saída (output). Alterando-se o input, altera-se o output. Ou seja, para cada produto consultado, o mesmo código trará a fotografia, a descrição, o preço e a disponibilidade de estoque correspondentes a este produto.

O fato do módulo trazer como resposta essas quatro informações (outputs), não significa que todas elas precisem, necessariamente, ser utilizadas.

Por exemplo, no contexto específico da confirmação da venda, só interessará como resultado a informação referente à disponibilidade do estoque.

Esse exemplo simples, evidencia como a programação orientada a objetos, que é uma abordagem computacional baseada na modularização, pode reduzir o esforço de programação e reprogramação, devido a possibilidade da reutilização dos módulos. Outro “[...] aspecto importante é que os objetos permitem uma infinidade de combinações entre si”. (VASSÃO, 2008, p. 133)

Design Patterns

Na opinião de Grady Booch, “uma das maneiras de medir a qualidade de um sistema orientado a objetos é avaliar se os desenvolvedores tomaram bastante cuidado com as colaborações comuns entre os objetos”. (BOOCH, 2007 apud GAMMA et al., 2007). O autor acredita que o emprego dos padrões no projeto leva a uma arquitetura menor, mais simples e mais compreensível.

Em 1995, um grupo de programadores denominado Gang of Four (GoF), formado por Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides propõe uma coleção de patterns para problemas e soluções recorrentes². Na opinião de Vassão (2008, p. 135), os autores dão continuidade às propostas lançadas por Alexander.

Os autores perceberam na medida em que se acumulam experiências em projetos usando objetos, observa-se a repetição de determinadas colaborações entre eles que independem da linguagem de programação ou da tecnologia utilizadas. Ao criar e catalogar essas soluções de projeto (design patterns) que consideravam representativas, estas se tornam referência no universo da computação.

Gamma et al. (2007, p. 328) traça um comparativo entre seus “design patterns” e a “pattern language” proposta por Alexander. Ambas são baseadas na observação de sistemas existentes e na busca por padrões neles recorrentes. Embora diferentes, se utilizam de gabaritos para descrever os padrões.

O trabalho de Gamma et al. (2007) e de Alexander (2012) “[...] dependem de linguagem natural e de muitos exemplos para a descrição dos padrões, em detrimento do uso de linguagens formais e ambos os trabalhos fornecem motivação (rationales) a cada padrão”. (GAMMA et al., 2007, p. 328).

Entretanto, os seus trabalhos se diferem, segundo o autor, nos seguintes pontos: Alexander se baseia na experiência de milhares de anos de edificações para criar seus patterns enquanto Gamma olha para um passado bem mais recente; Alexander dá uma ordenação segundo a qual seus patterns devem ser usados, Gamma não; Os padrões de Alexander enfatizam o problema enquanto os design patterns descrevem as soluções com mais detalhes; e, por fim, Alexander afirma que o uso de seus padrões gera edificações completas, mas os padrões de Gamma não geram programas completos.

² Em seu livro lançado em português sob o título de “Padrões de Projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos” apresentam os 23 design patterns por eles criados e agrupados nas categorias de: padrões de criação, padrões estruturais e padrões comportamentais.

Patterns no design de jogos

3 Will Wright, designer de games americano, é conhecido também por seus outros sucessos: a série de jogos The Sims (2000) e Spore (2008).

Tomando o game SimCity (Electronic Arts, 1989) como exemplo, a partir do ponto de vista do jogador, sem se prender a complexidade inserida no desenvolvimento do jogo, pode-se perceber a possibilidade de utilização dos patterns no design de games. SimCity, é uma série de jogos de computador de simulação e construção de cidades, criada por Will Wright³, e tem como objetivos básicos criar e gerir uma cidade.

Traçando um paralelo com o que foi visto até o momento sobre pattern, tem-se o terreno, que no início do jogo se apresenta vazio – sem construções, apenas a topografia – que pode ser visto como um grid a ser continuamente preenchido por elementos arquitetônicos (casas, prédios, etc) e urbanísticos (pontes, ruas, praças, etc.), ou seja, patterns que o usuário escolhe livremente, dentre as opções oferecidas pelo jogo.

Um mesmo elemento pode ser repetido diversas vezes ao longo da cidade, mantendo sua forma mas, eventualmente, alterando sua orientação, como destacado na figura 9. É da repetição e combinação desses módulos que surgem cidades únicas.

Entretanto, os módulos aplicados no jogo não são apenas visuais. Um prédio, por exemplo, não se resume a sua aparência arquitetônica, atrelados a ele estão outros atributos não visíveis que são essenciais para o jogo, tais como o custo da construção, os recursos que o prédio consome, sua vida útil, etc, operando os patterns em outro nível de abstração. O conjunto desses atributos associados ao módulo visual funciona como solução encapsulada, que possibilita a trama do jogo acontecer, caso contrário, ele ficaria apenas na visualidade.



Figura 8 Exemplo de cidade criada no SimCity 4

Fonte www.shacknews.com/article/73062/simcity-preview

Pattern e tipografia

4 Entende-se por fonte tipográfica “o conjunto de caracteres que incluem letras, algarismos, pontuações e sinais que fazem parte de um determinado estilo.” (CLAIR, 2009, p. 362)

A tipografia⁴, de forma semelhante ao exemplo anterior, pode ser considerada como um conjunto de *patterns* que ao mesmo tempo são visuais e soluções encapsuladas que criam um código de representação para a fala.

A partir da combinação de apenas 26 letras (módulos) do alfabeto latino seguindo as regras impostas pelo idioma (*standard*) são formados todos os vocábulos da língua portuguesa. Essas palavras, que podem ser consideradas como multimódulos, quando combinadas novamente segundo outras regras específicas, geram os textos, a comunicação escrita.

Um caracter, seja ele uma letra, um número ou um sinal, pode ser “desenhado” em vários estilos desde que mantenham algumas características fundamentais que permitam seu reconhecimento. A figura 9 mostra a letra “a” de várias fontes tipográficas que apesar de apresentarem variações em seu desenho, continuam mantendo sua identificação como sendo um “a”.

No caso, trata-se de opções de fontes digitais, mas o mesmo aconteceria com a tipografia mecânica, com a máquina de escrever, com a caligrafia artística ou com a escrita manual. Remetendo a ideia de Alexander (2012) de que uma solução pode ser utilizada várias vezes sem repetir, necessariamente, sua forma (desenho).

Figura 9 Letras “a” nas tipografias Myriad Pro, Rufina, Renaissance, Quadranta e Impact
Fonte Autores, 2015.



Uma fonte tipográfica digital, entretanto, pode ser pensada apenas como um conjunto de módulos visuais, desconsiderando-se a função de solução encapsulada dos caracteres. Nessa abordagem, esses *patterns*, podem ser utilizados para criar composições visuais.

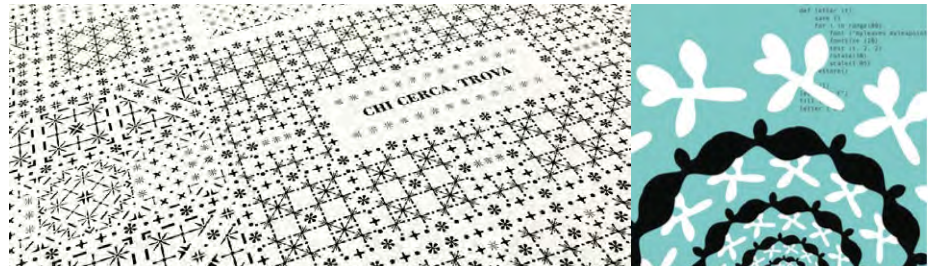
O artista coreano Sung-jin Kin utiliza os ornamentos da fonte Bodoni, para criar a imagem apresentada na figura 11. Ele parte de glifos (desenhos) simples para compor elementos complexos, cuja combinação faz surgir a obra.

Já a designer Marina Chacur criou, em 2005, a *Plants of Mine*:

(...) uma fonte de dingbats produzida a partir do desenho de plantas suculentas, e baseada no estudo de ornamentos tipográficos. As fontes podem ser utilizadas como ilustrações, bordas e para criar padrões (CHACUR, 2005).

A fonte *Plants of Mine*, cujos glifos são formados pelos desenhos das pétalas da suculenta, foi aplicada para gerar digitalmente uma textura com o auxílio de um programa de computador (figura 10). Nessa composição, a designer utiliza dois módulos distintos: as folhas em preto e as brancas, que se repetem em uma estrutura de gradação e radiação, como sugerido por Wong (2010, p. 90).

Figura 10 A esquerda: Composição formada por ornamentos da fonte Bodoni, Sung-Jin Kin (Fonte: www.migraph.com). A direita: Python Texture (CHACCUR, 2007)



A tipografia criada por Chacur não possui letras, algarismos, pontuações ou sinais, apenas desenhos de pétalas. Como a própria autora afirmou, trata-se de uma fonte de dingbats.

As fontes dingbats não são exatamente uma categoria tipográfica, mas considerando que elas assumem posições no teclado, e são produzidas no formato de fonte e comercializadas por Typefoundries, podem ser consideradas como tal. (ROCHA, 2012, p. 86)

Dingbats são, portanto, “marcas decorativas, sinais de impressão ou símbolos fornecidos da mesma maneira que uma fonte tipográfica” (CLAIR, 2009, p. 360). Enquanto dingbats são ícones ou imagens figurativas, as fontes ornamentais são compostas por desenhos utilizados na decoração do texto.

Ornamentos têm sido utilizados para compor padrões gráficos (patterns), molduras (borders) e também podem ser usados isoladamente como vinhetas. Cumprem a função de estruturar e valorizar o texto (ROCHA, 2012, p. 100).

Algumas fontes ornamentais têm seus glifos (módulos) especialmente planejados para formarem composições visuais e não um texto escrito, como é o caso de algumas das tipografias criadas por Zuzana Licko: a Whirligig (1994), a Hypnopaedia (1997) e a Puzzler (2005). Reas (2010, p.60), por exemplo, afirma que criar composições visuais a partir da Whirligig, por ela ser “empacotada” como uma fonte tipográfica, é tão simples quanto digitar.

O mesmo pensamento se aplica às demais fontes ornamentais. Como os módulos estão associados às letras do teclado, ao se digitar, os desenhos vão se repetindo lado a lado, gerando composições. A figura ao lado apresenta a Puzzler de Zuzana Licko, uma família tipográfica composta por quatro fontes, que totalizam 140 elementos criados com o propósito de serem repetidos gerando composições visuais.

Sobre a Puzzler, Licko comenta que “[...] cada elemento é acessado através de uma letra do teclado, tornando fácil a repetição dos desenhos” (LICKO, 2005, p. 2). O comentário de Licko (2005), assim como o de Reas (2010), destacam a facilidade do uso e reuso dos módulos uma vez que foram constituídos como uma fonte tipográfica digital que pode ser utilizada por diversos programas, desde o Word até o Illustrator ou Photoshop, basta que ela esteja instalada no computador.

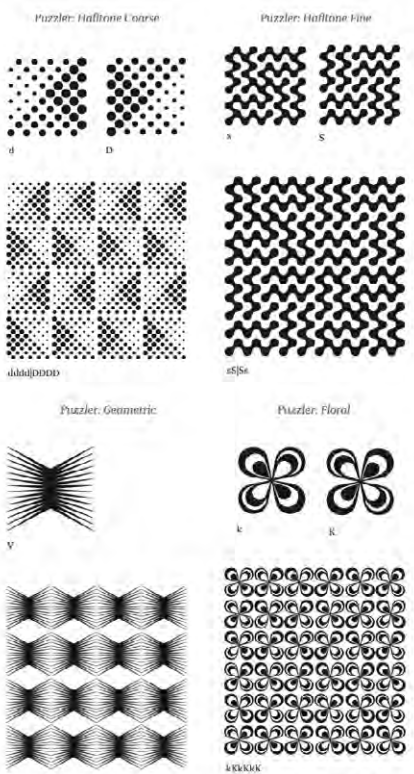


Figura 11 Família tipográfica *Puzzler* Fonte LICKO, 2005.

Portanto, a tipografia funciona como um receptáculo para os módulos, um lugar onde eles ficam reunidos e prontos para serem reutilizados, quantas vezes forem necessárias ou desejadas, conservando seu desenho original.

A cada repetição cria-se uma cópia deste original que pode ser modificada por meio de seus parâmetros de cor, tamanho, posição, etc. Além disso, os *patterns* podem se intercambiar, permitindo uma infinidade de combinações potenciais entre si.

Considerações finais

Da investigação realizada surgem duas principais abordagens para o *pattern* que foram discutidas no decorrer deste artigo: o *pattern* como módulo visual e como solução encapsulada.

A primeira delas, intrinsecamente ligada a visualidade, é aplicada amplamente pelo design de superfície, no qual os módulos geralmente devem respeitar um sistema de repetição (*standard*) pré-definido. Porém, em alguns casos, as regras de repetição podem dar lugar à aleatoriedade, fazendo com que surjam composições imprevistas ou inesperadas.

Já o *pattern* como solução encapsulada é aplicado nas ciências da computação e se apresenta como uma ferramenta promissora para ser aplicada em projetos complexos, aproveitando-se do seu caráter modular e reutilizável.

Este artigo apresenta apenas alguns exemplos de aplicações do *pattern*, restritos as áreas do design de superfície, de games e gráfico, além de comentar sobre arquitetura, arte e computação. Mas, devido a sua aplicabilidade em diversos contextos, novas investigações podem ser desenvolvidas tendo como foco outras áreas do conhecimento.

A partir da discussão resultante desta pesquisa, conclui-se que a utilização do termo “*pattern*” sem uma devida contextualização, pode realmente gerar problemas de interpretação, em função dos motivos apresentados no decorrer deste texto. O que nos leva a dificuldade que deu origem a esta investigação: como podem ser nomeadas as composições visuais apresentadas na figura 1, já que não poderiam ser chamadas de *pattern*? O termo “*padronagem*” pode ser uma opção.

Segundo Gubert (2011, p. 71), *padronagem* é uma composição visual que possui como característica fundamental a clara recorrência ou repetição de formas e demais elementos gráficos, projetada para ser aplicada sobre superfícies. Lupton e Phillips (2008), respondendo à questão inicial desta pesquisa, descrevem o conceito de *padronagem* da seguinte forma:

Ela pode ser produzida manualmente, por máquinas ou códigos, mas é sempre resultado de uma repetição. Um exército de pontos pode ser regulado por um grid geométrico rígido ou agrupado ao acaso ao longo de uma superfície seguindo marcas irregulares feitas a mão [...] os padrões seguem alguns princípios repetitivos, sejam eles editados por um grid mecânico, um algoritmo digital ou pelo ritmo físico da ferramenta de um artesão que trabalhe sobre a superfície. (LUPTON E PHILLIPS, 2008. P. 187)

Referências

- AKITA, F. **A língua portuguesa é péssima: standard vs pattern**. Editora Abril, 2011. Artigo. Disponível em: <http://info.abril.com.br/noticias/rede/gestao20/software/a-lingua-portuguesa-brasileira-e-pessima-standard-vs-pattern/>. Acessado em out/2015
- ALEXANDER, C. et al. **Uma linguagem de padrões: a pattern language**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BOOCH, G. Apresentação. In: GAMMA et al. **Padrões de Projeto: soluções reutilizáveis de software orientados a objetos**; Porto Alegre: Bookman, 2007.
- CHACUR, Marina. **Site da designer**. 2007. Disponível em www.marinachacur.com.br. Acessado em: set/2014.
- CLAIR, Kate. **Manual de Tipografia: a história, as técnicas e a arte**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- GAMMA, E. et al. **Padrões de Projeto: soluções reutilizáveis de software orientados a objetos**; Porto Alegre: Bookman, 2007.
- GUBERT, M.L. **Design de Interiores: a padronagem como elemento compositivo no ambiente contemporâneo**; 2011. Dissertação (Mestrado em Design) - Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HONRBY, A. **Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English**; Oxford: Oxford University Press, 1995.
- LICKO, Zuzana. **Catalogo Puzzler**, 2005. Disponível em www.emigre.com, Acessado em nov/2015.
- LUPTON, Ellen; PHILLIPS, Jennifer Cole. **Novos Fundamentos do Design**. São Paulo: Cosac Naify, 2008
- MUNARI, Bruno. **Das Coisas Nascem Coisas**. São Paulo. Martins Fontes, 1998.
- REAS, Casey et al. **Form + Code: in design, art and architecture**; New York: Princeton Architectural Press, 2010.
- ROCHA, Claudio. **Novo Projeto Tipográfico**; São Paulo: Editora Rosari, 2012.
- RUTHSCHILLING, Evelise. **Design de Superfície**; Porto Alegre: Editora UFRGS, 2013.
- SANTOS, Fábio. **As funções da harmonia e da melodia na bossa nova e no jazz**; 2012. Artigo - Instituto de Artes, UNICAMP, Campinas.
- SCHWARTZ, Ada Raquel D. **Design de Superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**; 2008. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, UNESP, Bauru.
- VASSÃO, Caio Adorno. **Arquitetura Livre: complexidade, metadesign e ciência nômade**, Tese (doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008
- WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho**; São Paulo: Editora WMF Martis Fontes, 2010.

Recebido: 22 de Agosto de 2016

Aprovado: 10 de Outubro de 2016

Monica Tavares*

Das relações entre corporificação e descorporificação: a imagem como duplo digital¹

*

Monica Tavares possui Livre-Docência pela Escola de Comunicações e Artes da USP na área « Fotografia, Multimídia e Intermídia » (2012), pós-doutoramento pela Pennsylvania State University (2009) e pela Cornell University (2014), na interdisciplinaridade das Artes, Design e Mídias Digitais, doutorado em Artes pela Universidade de São Paulo (2001), mestrado em Multimeios pela Universidade Estadual de Campinas (1995) e graduação em Arquitetura pela Universidade Federal da Bahia (1982). Atualmente é Professora Associada da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. Tem experiência nas áreas da artemídia e do design digital, com ênfase em comunicação visual, atuando principalmente nos seguintes temas: as relações entre criação e recepção, estética, semiótica e intertextualidade. < mbstavares@usp.br >

Resumo Este artigo intenciona analisar imagens da estética digital nas quais o corpo é colocado como elemento principal de articulação e reorganização da experiência, firmando-se como agente “oculto” que garante as trocas entre identidade e alteridade, ficção e realidade. Tomaremos a noção de duplo digital proposta por Dixon para o entendimento de como se desenvolvem as trocas entre *selves* e *others* no contexto de ambientes interativos

Palavras chave Imagem, Duplo digital, Corporificação-descorporificação.

Relations between embodiment and disembodiment: the image as digital double

Abstract *This article intends to analyze images of digital aesthetics in which the body is placed as the main element of articulation and reorganization of experience, establishing itself as a “hidden” agent which guarantees the exchange between self and other, fiction and reality, We will take the notion of digital double proposed by Dixon to understanding how to develop exchanges between selves and others in the context of interactive environments.*

Keywords Image, Digital double, Embodiment-disembodiment.

¹ Este trabalho foi originalmente apresentado ao Grupo de Trabalho Imagem e Imaginários Midiáticos do XXII Encontro Anual da Compós, e foi publicado em seus anais.

Das trocas entre identidades e alteridades

A crescente informatização da vida, aliada à necessidade cada vez maior de comunicar algo, traz como consequência o aparecimento de novas formas de ver e de sentir; o que, de certo modo, possibilita a conformação do olhar a formas codificadas e previsíveis de representação. A informação, cada vez mais “invisível”, se alastra por entre as redes de comunicação. Ela se dilui, estimulando o indivíduo a participar de uma sociabilidade tecnológica.

O repertório tecnológico e imagético da estética digital vai ao encontro da realidade e coloca o indivíduo diante dos fatos e acontecimentos. Contudo, por mais paradoxal que pareça, é esse mesmo repertório que o anestesia, simulando as mais instigantes experiências que o envolvem e estimulam. Neste caso, o receptor situa-se na fronteira entre o atual e o virtual, identidade e alteridade, conseguindo, muitas vezes, liberar-se da realidade chocante e cansativa do mundo.

Referindo-se a Buck-Morss, Robins (1996, p. 120) lembra que por meio dos recursos tecnológicos tornou-se possível criar um “mundo diferente”, uma “realidade compensatória”, uma “aparência de realidade”, que engana os sentidos com a manipulação técnica.

Muitas vezes, o efeito é o de anestésiar o organismo, não por insensibilidade, mas por transbordar as sensações por meio dos sentidos. Uma “realidade compensatória” é utilizada para alcançar uma “distração sensorial”. Neste sentido, as tecnologias de visão e imagem levantam questões interessantes acerca das condições limítrofes entre a representação e a fantasmagoria (ROBINS, 1996, p.120).

Nestas experiências, como afirma Robins (1996, p.122), é possível existir como um “eu” virtual, uma entidade etérea e protéica, livre da densidade do ser que pode afligir o corpo real. Há a possibilidade de “virtualmente” realizarem-se coisas que, na vida real, são impossíveis ou proibidas, havendo, assim, a chance de superar as limitações físicas e morais entre a expressão da imaginação e da fantasia.

Essa combinação entre prazer e segurança desses *environments* desencadeia a separação da realidade do mundo real. Para Robins (1996, p. 126), esta questão transcende um tratamento individual, envolve uma experiência coletiva, que tem sido institucionalizada como norma social. Em termos da imaginação “pós-moderna”, esta questão pode ser vista como emancipação e liberação da fronteira entre realidade e fantasia.

Ao vivenciar os mundos e imaginários possíveis propostos pelas imagens digitais, de certa forma, foge-se dos limites da vida cotidiana. Ou, como bem comenta Robins (1996, p.31), a tecnocultura encoraja a fantasia que conduz aos prazeres e à libertação do corpo.

Se para os otimistas, os *cyborgs* representam uma condição de vida pós-humana, marcada pela hibridização e pela perda de fronteiras; para outros pensadores, como Robins (1996, p. 86-87), esse poder de migrar para um domínio, supostamente melhor, dá a oportunidade de transcender a frustrante e decepcionante imperfeição do aqui e agora. Nesta nova tec-

norrealidade, a “ [...] identidade [passa a ser] uma questão de liberdade e de escolha”. Contudo, Robins (1996, p. 88) entende que, à medida que os limites do corpo do mundo real são superados pelo domínio artificial, as identidades assumidas no mundo virtual podem vir a ser combinadas.

Neste sentido, é por entre esse fluxo constante entre imaginário e simbólico, que, cada vez mais, evidencia-se uma perda da identidade do sujeito no mundo virtual, levando-o a constantes identificações e denegações.

As fronteiras entre humano e máquina, *self* e outro, corpo e mente, identidade e alteridade, alucinação e realidade mostram-se (aparentemente) desfeitas. A ênfase passa a estar nas interfaces e suas combinações. Esta perda de coerência e de continuidade na identidade vincula-se à atual perda de controle sobre a realidade. Nesse contexto, a crise de *self-identity* é mais do que uma crise pessoal. A mudança cultural envolve a perda do significado social e, conseqüentemente, afasta-se de um engajamento moral (ROBINS, 1996, p. 90-92).

A informação digital e as configurações de dados existem, portanto, como processos que não são obrigatoriamente visíveis – processos que podem ser visualizados em múltiplas formas e manifestados em múltiplas materialidades. Cada vez mais, as configurações de dados exercem influência direta na forma como as sociedades são formatadas (da economia à política) e, conseqüentemente, na maneira como o sujeito, o corpo e a identidade vêm se constituindo (PAUL, 2011, p. 112).

Conforme o exposto, acreditamos que o uso das tecnologias digitais como meio para a construção de argumentos processuais passa a adquirir um aspecto central no âmbito das possíveis e variadas relações entre *self* e *other*. Em patamares distintos, tal discussão subentende necessariamente uma tensão aparente entre a virtualidade do ciberespaço e a interação com o espaço físico tecnologicamente ampliado, entre descorporificação e corporificação.

Da imagem como duplo digital

Sem pretender classificar e não menos, ainda, sistematizar diferentes tipos de experiências de corporificação-descorporificação realizadas no contexto das mídias digitais, o que se intenciona, aqui, é investigar os modos como algumas dessas experiências se desenvolvem e, assim, como elas são condicionadas pelas interfaces tecnológicas utilizadas. Esta proposta permitirá ampliar o entendimento das relações homem-máquina e como as mídias digitais conseguem intensificar e potencializar a dialética entre *self* e *other*, na qual estão implicados os fluxos entre identidade e alteridade. As relações entre corpóreo e incorpóreo serão examinadas no contexto de ambientes interativos.

Nosso intuito é, portanto, apreender como as diferentes ações dos receptores (implicadas nos seus “aparatos sensórios”) podem viabilizar processos dialéticos entre identidade e alteridade.

Há de se reforçar que os exemplos a serem examinados pretendem, acima de tudo, destacar como as mídias digitais implicam os processos de representação do corpo. Deste modo, selecionaremos trabalhos de arte e/ou design que destaquem experiências em que as imagens representadas pela e na ação do aparato sensório ampliam e estendem as trocas entre *self* e *other*.

Para Cleland (2008, p.3-4), reflexões de espelho, fotografias, filmes, vídeos e imagens digitais recriam o *self* físico como uma imagem de representação externa que pode ser experienciada simultaneamente como *self* e *other*. Como multiplicamos cada vez mais as nossas formas de mediação, somos estimulados, como diz a autora, a experimentar os nossos *selves* e *others*, tanto físicos quanto virtuais. Enfim, “[e]ssas imagens mediadas do eu ocupam uma misteriosa zona limítrofe entre o eu e o outro, os vivos e os não vivos, o humano e o não humano, o real e o virtual.”

Nós nos vemos através do prisma de diferentes imagens que, de acordo com Cleland (2008, p. 43), são específicas de cada suporte utilizado e são os veículos por meio dos quais nos identificamos com os nossos *selves* e *others*.

A autora (2008, p. 101) considera, ao citar Lacan, que a tela funciona como o “locus da mediação”, ou seja, como o lugar no qual o sujeito mapeia sua imagem visível e com ela brinca. Nessa perspectiva, Cleland propõe (ao retomar o psicanalista francês) que na “imagem-tela [...] o ser dá de si, ou recebe do outro, algo que é como uma máscara, um duplo, um invólucro, uma pele retirada e despida para cobrir a estrutura de um escudo.” Nesse pressuposto, a *screen-image* age como interface e ponto de encontro entre o mundo físico, “o indivíduo humano tridimensional corporificado” e o mundo virtual imaginário, representado na superfície da tela bidimensional (2008, p. 107).

Nessa linha de pensamento, Bouko & Slater (2011, p.18-19) entendem que as criações teatrais e as artes interativas devem ser consideradas como o lugar no qual o usuário explora as relações entre identificação e denegação. Para essas autoras, existem duas abordagens relativas ao duplo virtual: uma, que explora a fascinação pela imagem que o indivíduo tem de si mesmo; enquanto a segunda, experimenta a incerteza provocada pela natureza da *self*-representação. E assim, elas consideram que as performances baseadas no encontro com um duplo virtual dão a oportunidade de se investigar as conexões entre *self* e *other*, *body* e *spirit*, e *flesh* e tecnologia.

Para analisarmos diferentes possibilidades de duplos digitais, e, conseqüentemente, de relações entre identidade e alteridade, tomaremos como referência o livro “Digital performance” de Steve Dixon (2007). Neste texto, o autor distingue quatro tipos de duplos digitais, que exploram diferentes representações e temas, embora reconheça que as fronteiras entre essas categorias não são necessariamente fixas.

Dixon (2007, p.241) parte da noção de duplo no teatro proposto por Antonin Artaud no livro “The theatre and its double”, originalmente publicado em 1938, no qual preconiza uma visão primitiva, espiritualizada, transformativa e transcendental do teatro. Como lembra Dixon, Artaud, em referência aos totens da cultura mexicana, destaca os poderes latentes que

podem vir a ser excitados por meio das práticas de adoração e meditação a estes elementos. Neste sentido, como o faz Dixon, pode-se admitir, metaforicamente, que os discursos da cibercultura reinscrevem a dialética artaudiana na qual se convive com uma utopia romântica que saúda realidades virtuais espiritualizadas e um ceticismo distópico, que ataca a desalmada, a alienada e a esquizóide natureza das irrealidades digitais.

2 Entre elas, apresenta as noções freudianas de *uncanny* e *id* e os conceitos lacanianos de *mirror stage* e *corps mocele*. Não pretendemos no escopo deste trabalho aprofundar tal discussão.

Na ideia de que o duplo permeia a performance digital, Dixon (2007, p. 244) apresenta uma lista de referências² que ajuda a entender o duplo digital como representações que possibilitam a replicação do referente humano. Este tipo de imagem pode reproduzir uma gama de diferentes formas de imitação e representação, que refletem a natureza mutante e o entendimento das relações entre *body* e *self*.

3 É bom lembrar, como diz Cleland (2008, p.1) que desde a primeira apreensão da imagem do espelho, o indivíduo projeta sua subjetividade em imagens de si mesmo, identificando-se no contexto destas imagens como visual *avatars of our physical selves* (avatars visuais de seus eus físicos). Ao longo da história, o corpo e a face humanos têm sido constantemente recriados como imagens virtuais mediadas, seja por fotografias, cinema, televisão, vídeo, computadores e telefones celulares.

Assim, ao analisar manifestações vinculadas ao contexto da performance digital, Dixon (2007) traça as seguintes categorias de duplo³: a) o duplo como reflexo; b) o duplo como alter ego; c) o duplo como emanção espiritual; d) o duplo como manequim manipulável. Ademais, o autor (2007, p.242) confirma que o duplo digital também se projeta a si online para manifestar-se em diferentes formas: das caracterizações textuais dos *role-playing MUDs* (*Multi-User Domain*) e *MOOs* (*Multi-User Domain Object Oriented*) até aos avatares gráficos de mundos virtuais; das representações teatrais de alter egos ciborgues até as criações de *self* substitutos de artistas na forma de robôs antropomórficos.

Tomaremos essa tipologia proposta por Dixon como meio de melhor identificar formas de representação do duplo digital, visto como veículo por meio do qual nos identificamos com os nossos *selves* e *others*. O nosso entendimento é de que, nos casos analisados, o corpo é o agente transformador das relações.

O duplo como reflexo

No duplo como reflexo (uma espécie de espelho mimético), prevalece uma identificação do indivíduo com sua imagem em reflexão. Consoante Dixon (2004, p. 18), embora todos os tipos de duplos digitais manifestem-se como uma forma de reflexão tecnológica de um corpo vivo, o autor entende, especificamente, que o duplo como reflexo é uma figura digital que espelha a forma visual idêntica do usuário e o seu movimento em tempo real. E, neste caso, normalmente, o usuário está consciente da presença do seu duplo. Para Dixon (2004, p. 28), o duplo como reflexo anuncia a emergência de um *self* refletido, de um *self* tecnológico, concebido quando se torna crescentemente indistinguível da sua contraparte humana.

4 Disponível em: <http://www.hgb-leipzig.de/~sermon/table/>. Acesso: out. 2016.

The Tables Turned – A telematic scene on the same subject⁴, Paul Sermon, 1999

Esta obra mostra-se como continuidade do tema abordado em outras instalações do autor (*Telematic Dreaming*, 1992 e *Telematic Vision*,

1993). Para Sermon, cada um dos diferentes contextos (uma cama, um sofá e uma mesa) representa um ritual do comportamento humano. No trabalho, aqui examinado, novas formas de interação telemática foram introduzidas: reúnem em tempo real imagens de dois ambientes localmente distintos em uma mesma tela ou monitor.

O trabalho é experimentado em dois espaços físicos distintos, ligados por um sistema de teleconferência, em tempo real. Em ambas as localizações, existem uma mesa e uma cadeira. Nos dois espaços físicos, uma câmera localizada sobre a mesa capta a ação dos receptores e a transmite em tempo real para o outro recinto remoto. O primeiro ambiente situa-se no primeiro piso do ZKM Mendienmuseum Salon Digital, circundado por quatro monitores. O segundo ambiente tem localização remota, encontra-se também circundado por quatro monitores.

A imagem composta por receptores distantes, sentados numa mesma “mesa virtual”, é visualizada nos monitores de ambos os locais. Desta forma, esses dois receptores, situados em ambientes diferentes, sentados, em mesas distintas, observam, nos monitores localizados sobre eles, uma imagem de vídeo composta por eles próprios. Paradoxalmente, tal imagem retrata-os numa mesma mesa, um em companhia do outro, apesar de eles realmente estarem em locais distintos.

Em *The Tables Turned*, é patente uma ação/reação sugerida pela polaridade entre a “unipresença física” e a “pluripresença mediatizada” (Weissberg⁵). A obra se mostra como uma experiência de partilha, reunindo receptores em lugares distantes, mas em um mesmo espaço-tempo virtual. Predomina uma espécie de conflito entre a percepção que o receptor tem de si e sua aderência a esse novo contexto, somente firmado pelo compartilhamento de uma realidade amplificada pelas interfaces tecnológicas, uma espécie de *being there together*.

A imagem que se forma evidencia uma dialética entre ausência e presença. Cada participante está a todo momento dialogando consigo próprio, com o seu duplo e os outros duplos. E é isto que assegura o ciclo das interpretações.

A instalação só se edifica quando fundamentada na construção de uma narrativa comum que, expõe, por sua vez, por meio dos duplos digitais a representação da obra.

Numa analogia ao que Bouko & Slater (2011, p. 20) comentam em relação à obra *Telematic dreaming*, julgamos que, também em *The Tables Turned*, a projeção da imagem de cada receptor permite ao indivíduo existir fora do seu próprio lugar pessoal. Neste caso, a fascinação com o duplo digital faz sobressair uma constante verificação de sentidos, enfim, estar em um lugar que nunca esteve, viver a existência de um duplo paradoxalmente deslocado.

Cleland (2008, p.5) observa, a partir do próprio Paul Sermon, que se pode levar algum tempo para aprender a controlar o seu duplo digital e que, de certo modo, esse processo não é tão intuitivo à primeira vista. Todavia, reitera que a presença do corpo, como índice, é o elemento que traz a todo instante a verificação e a identificação do seu duplo. Todavia, para Bouko &

5 Disponível em: <<http://hypermedia.univ-paris8.fr/Weissberg/presence/7.html>>, p.3-7. Acesso: out. 2016.

Slater (2011, p. 21), “[a] despeito da fascinação pela imagem digital, o corpo físico permanece.” Enfim, mesmo que a atenção se concentre neste espaço formado por duplos digitais, aqui, o que se constata é o encontro de *selves* e *others*, alcançado pela potencialidade das tecnologias digitais de estender os corpos físicos.

A experiência vivida traz a todo instante uma dialética entre a identificação do corpo e a alteridade de partilhar uma presença mediatizada. A imagem do duplo atualiza um lugar de encontros, entre *selves* e *others*, entre fantasia e realidade.

Joga-se entre o estar aqui e o estar lá, como forma de metaforizar o vazio do próprio sujeito. Um jogo de faz de conta. Sensação de despreendimento do próprio *self*.

O duplo como *alter ego*

O termo “*alter ego*” vem do latim *alter*, “outro”, mais *ego*, “eu”. Pode ser definido como uma personalidade secundária ou alternativa, numa mesma pessoa. Uma espécie de porta-voz do ego.

O duplo como *alter ego* performativo tem sido explorado por quase um século em produções teatrais, as quais têm incorporado o cinema e o vídeo como meios de ampliação do espaço (DIXON, 2004, p.18).

Como refere Dixon (2004, p. 28), o duplo como *alter ego* é o *doppelgänger* e representa o “Id”, a consciência dividida, o eu esquizofrênico. O autor lembra (2004 p.19) ainda que este duplo digital diz respeito à mística dos *becomings* (“[...] tornar-se um animal, tornar-se intenso, tornar-se uma mulher, tornar-se uma estrela.”), referida por Deleuze & Guattari⁶. Ao citar Hans Holzer, Dixon destaca:

o conceito do duplo (ou duplos) humano(s) se tornou um fator constante no folclore e na cultura tradicional, sobretudo a crença de que todo ser humano é acompanhado durante sua vida por duas extensões da sua personalidade, uma boa e outra má; a primeira luminosa e a segunda sombria e ameaçadora. (HOLZER apud DIXON, 2004, p.19).

O duplo como *alter ego* pode também ser visto como um suplente, um substituto, uma corporificação invariavelmente mais sombria (DIXON, 2004, p.19). Geralmente, é identificado em performances e instalações, nas quais o duplo digital coexiste ao vivo com o protagonista da cena, mas não é diretamente visualizado e reconhecido por ele. Pode também aparecer quando o duplo desenvolve atividade assíncrona, ou apresenta um outro “lado” ou modalidade visual de um outro personagem (Dixon, 2007, p. 250). Bouko & Slater (2011, p.24) preconizam que, em oposição à imagem refletida, ocorre uma espécie de identificação com o duplo; neste caso, questionam-se os elos entre identidade e alteridade. E é esse tipo de experiência que mostraremos a seguir.

⁶ DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. A *Thousand Plateaus*. Brian Massumi (trad.). London: Athlone Press, 1988.

7 Disponível em: <<http://www.courchel.net/#>>. Acesso em: out. 2016.

Portrait No.1⁷, Luc Courchesne, 1990-2002

Portrait No.1 é uma instalação interativa em que o receptor pode conversar com um personagem virtual: Marie. Em frente a ele, sobre uma tela de vidro, vê-se refletida a imagem de uma mulher. Por transparência, podem ser lidas frases que se inscrevem, passíveis de serem selecionadas com o uso do mouse. O receptor é conduzido a estabelecer com o personagem um diálogo simulado que, em suma, marca o seu encontro com a máquina (uma tela de vídeo e um banco de dados que controla a troca de informação).

Os limites da interação estão definidos em função das questões e respostas previamente determinadas no computador e das possibilidades de discussão a serem selecionadas pelo receptor. Questões como *Auriez-vous l'heure?* ou *Est-ce bien moi que vous regarder?* instauram o relacionamento entre eles.

O trabalho aborda a tradição do “retrato” e a explora a partir da utilização das mídias digitais, procurando captar os fragmentos de gestos, expressões etc. Como Courchesne afirma, neste *portrait hipermedia*, a intenção é engajar o receptor pela fascinação espontânea da técnica, visto que a personificação do objeto (por ela mesma garantida) sugere e estimula o encaminhamento da relação.

Gagnon (1995, p.44-45), por sua vez, distingue que, enquanto o *portrait* fotográfico reforça algo na dimensão do acabado e da morte, este trabalho interativo é experimentado no presente da comunicação: o receptor é um interlocutor. Ou seja, sugerindo que a sua própria posição subjetiva é interpretada por meio da linguagem, estabelecida por entre as interações verbais, por entre a *ex/change*. E assim, ele ainda comenta:

[...] quando eu me exteriorizo e troco de posição, quando por dizer o que eu digo, eu estabeleço meu lugar na frente de meu interlocutor. Esta troca é também uma fratura da minha egocentricidade, porque eu apenas alcançarei a mim mesmo no encontro com a outra pessoa. É então possível argumentar que o assunto da obra interativa, **Portrait One** de Courchesne, é o eu mesmo.

Nessa perspectiva, convive-se numa permanente dialética entre identidade e alteridade, marcada pela representação da imagem de um “outro”. Esse processo de troca é representado por um sistema de codificação que se articula basicamente pelas palavras, pela linguagem e pelos significados, mas também pelas sugestões gestuais presentes na construção da cena.

Desse modo, esta instalação não é um trabalho narrativo. Ela se mostra, de acordo com Gagnon (1995, p.44), como uma conversa definida a partir de uma estrutura dialógica. A obra se configura em vários níveis: pelos indícios “não-verbais” (representados pelas expressões faciais e contato com os olhos), como também pelas estratégias verbais direcionadas ao receptor. A conversa se estabelece por entre “correferências”, que delimitam o contexto da comunicação, à semelhança do que ocorre numa relação interpessoal.

São o gesto e a linguagem que, ao articularem os significados, encaminham todo o desenvolvimento da dialética entre *self* e *other*; um lugar que se atualiza, como diz Gagnon (1995, p.46), pela representação da subjetividade como inter-subjetividade demarcada na imagem que o receptor tem de si pela referência do outro.

Cada corte remete e anima o receptor a uma imagem que ele tem de si mesmo, contudo, estabelecida por uma relação espelhar e justaposta entre o “eu” e o “outro”; relação experimentada e constantemente rearticulada no diálogo com a personagem virtual, estruturado à semelhança de uma colagem de sucessivos eventos.

Todavia, como comenta Cleland (2008, p. 180), mesmo sendo um trabalho pré-programado, – visto que as respostas são geradas a partir de um banco de dados pré-gravado com fragmentos de imagens – o contato visual, as expressões faciais e as inflexões de voz da imagem de vídeo de Marie criam um vínculo surpreendente entre o *self* e o *other*. Enfim, representações do outro que remetem ao questionamento de si. O fluxo entre identidade e alteridade é, curiosamente, alimentado pela fascinação da técnica.

O duplo como emanção

O duplo digital na condição de emanção espiritual busca não representar a divisão da subjetividade própria da consciência pós-moderna, mas, pelo contrário, como destaca Dixon (2004, p.25), procura enaltecer o símbolo da transcendência do *self*.

Neste caso, o duplo como uma emanção espiritual simboliza uma concepção mística do corpo virtual, sobretudo, como uma projeção do “eu” transcendental ou da alma (DIXON, 2004, p.28).

Nesse sentido, admitimos que o duplo como emanção, dentre as categorias propostas por Dixon, seria aquela que, de maneira mais contundente, consegue vencer a tensão aparente entre a virtualidade do ciberespaço e a interação com o espaço físico tecnologicamente ampliado. E é isto que mostraremos logo a seguir.

⁸ Disponível em: <<http://www.immergence.com/osmose/>>. Acesso: out. 2016.

Osmose⁸, Char Davies, 1995

Osmose convida o receptor a penetrar num mundo fictício e poético. O *immersant* (como DAVIES, 1997, p.34-37, define o participante de sua obra) veste um capacete de visualização estereoscópica e de escuta espacializada, além de vestimentas munidas de sensores que detectam os movimentos do corpo e a amplitude respiratória.

Numa referência à prática submarina de controle da flutuação, nesta instalação de realidade virtual, a respiração profunda rege os movimentos verticais: a inspiração implica subir, e a expiração implica descer. Já os movimentos horizontais estão condicionados pelas possibilidades de inclinação do corpo: para frente, avança-se; e, para trás, recua-se. Com uma visualização móvel e circunscrevendo um ângulo de 360 graus, o receptor pode atravessar

doze territórios simbólicos (a claridade, a floresta, a árvore, a folha, a nuvem, a lagoa, a terra, o mundo subterrâneo, o abismo, o código, o texto e o mundo da vida), que se interpenetram e se sucedem. Conforme se navega por esses mundos, as imagens aparecem entre figuração e abstração.

Para a autora, a obra está centrada na experiência do corpo e na tentativa de dissolução dos limites entre o “eu” e o mundo (entre *self* e *other*).

Esse trabalho ressalta a capacidade de o receptor explorar solitariamente um espaço, um lugar, em oposição à noção de rede, tão cara às novas tecnologias. Como a autora comenta, em *Osmose* destaca-se a experiência subjetiva *being-in-the-world*, no intuito de abolir a dualidade cartesiana entre corpo e espírito, entre endo e exo.

A proposta de interação é dada pela imersão. A utilização de interfaces tecnológicas por parte do receptor faz-lhe crer que, ao interagir com objetos simulados, ele vivencia sensações verdadeiramente reais.

Na perspectiva de agir com o corpo, o receptor passa a referenciar e indicar a representação de uma experiência subjetiva de *being-in-the-world*; estabelece-se uma intrínseca relação entre corpo e mente. Atualiza-se um lugar, um contexto espaço-temporal intrigante, que se distingue pela dissolução dos limites entre o dentro e o fora, entre ação e reação.

São a respiração e os sutis movimentos musculares do corpo que estabelecem a conexão dinâmica entre esses dois mundos. Ressalta-se a experiência de estar espaço-temporalmente envolvido, como a chave para a continuidade de todo o processo. Embora a experiência de imersão se desenvolva sob o ponto de vista do receptor, uma tela translúcida permite que a audiência observe os gestos do corpo do “imersante” como uma silhueta poética.

Pensada para incitar o receptor ao retiro e à consciência do seu próprio eu, como salienta Lévy (1999, p.41), essa obra se pressupõe como uma “forma ‘osmótica’ de conhecimento e de relacionamento com o mundo”.

São pelas constantes articulações entre a ação do receptor e a referência (então instituída) que se constrói a representação da cena. Ou por assim dizer, a atualização de um lugar firmado pela justaposição entre imagem e referência, *self* e *other*, somente efetuado pela experimentação corporal.

Em *Osmose*, o usuário é incorporado neste espaço ilusório. Como destaca Hansen (2006, p.124), *Osmose* constitui ambiente que manifestamente não visa simular a percepção de um *real-world*, mas sim pretende utilizar o domínio virtual como um meio de compartilhar o que deve ser considerado uma forma liminar de experiência. Para Hansen (2006, p.125), esses trabalhos tratam das possibilidades experienciais que explicitamente estão na base das dimensões cinestésicas e proprioceptivas dos movimentos corporais.

Nesse tipo de interação, a utilização de interfaces tecnológicas dá ao explorador do lugar a sensação física de estar imerso nessa situação, configurada por um banco de dados. As imagens visualizadas são calculadas em tempo real e determinadas em função do movimento do corpo do receptor, sugerindo-lhe que ele esteja situado dentro da cena (LÉVY, 1999, p.70-71).

A experiência vivenciada mostra-se para o receptor como se verdadeiramente fizesse parte de um mundo real, como se a cena vivida fosse

verídica. A imersão tende a apagar a separação entre o endo e o exo, entre o dentro e o fora, entre o *self* e o *other*.

Em síntese, a representação toma forma com base na experiência realizada por meio de modelos que tendem a reproduzir o real a partir de simulações. A imersão, considerada como a ação energética, é o elemento que aperta o gatilho para a construção do espaço-tempo. São as relações predominantemente cognitivas, estabelecidas a partir da complementariedade entre a mente e o próprio corpo, que garantem a continuidade do processo, numa espécie de ação e reação.

9 Para Cadoz (1997, p.108), esse tipo de representação se manifesta na totalidade dos sentidos coordenados (visual, auditivo, tátil, etc), estabelecendo assim uma interação material efetiva, particularmente, por meio dos gestos.

A capacidade de percepção dos indivíduos torna-se ampliada, em razão da existência de um complexo sistema que assegura um tipo de representação integral⁹. Nela, a continuidade entre o espaço-tempo criado no computador e aquele em que realmente se localiza o receptor evidencia a ilusão de uma efetiva contiguidade. Se, como diz Kerckhove (1992, p.38), “... a realidade virtual nos dá acesso a qualquer lugar, de qualquer lugar”, poderíamos então inferir que esse lugar estabelecido na extensão dos nossos sentidos mostra-se como o efetivo lugar de transposição entre o nosso eu e nossa alteridade.

Nessas situações, dissolve-se a diferença entre falso e verdadeiro, vivenciam-se metaexperimentos que simulam experiências de um “espaço de emanção.” Garante-se a ilusão de um referente ficcional, tornado possível por meio da experimentação de modelos. Se é o apagamento da diferença entre o endo e o exo que garante a interação e a consequente experiência de estar num espaço-tempo ilusório, conceitual por excelência, nada mais conclusivo do que admitir a possibilidade de simultaneidade de situações antes não tornadas possíveis: “... a oportunidade de ir ao outro lado da interface (“olhar atrás da cortina”) e desentranhar em parte as distorções específicas do observador que se produzem em nosso próprio mundo” (WEIBEL, 1998, p.115).

Tal experimentação guarda correlação com o conceito de *body-in-code*, proposto por Hansen. Nem a prevalência de um corpo puramente informacional nem de uma descorporificação digital dos dias de hoje, mas sim “um corpo submetido a (e constituído por) uma desterritorialização técnica inevitável e fortalecedora – um corpo cuja corporificação é atualizada, e só pode ser atualizada, em conjunção com a técnica.” (HANSEN, 2006, p.20)

Enfim, a tensão entre corporificação-descorporificação no ambiente da realidade virtual busca minimizar a tensão entre os polos distintos, mente-corpo, endo-exo, *self-other*, trazendo à tona o corpo em toda a sua expressividade cinestésica.

Osmose, portanto, é um ambiente totalmente imersivo e multissensorio. Enfim, as potencialidades da realidade virtual chegam mesmo a instaurar visões e posições que amplificam, estendem as relações entre o “eu” e o “outro”, sugerindo a perspectiva de uma existência fora de si mesmo.

Diante do exposto, sobressai, portanto, que *Osmose* consegue, paradoxalmente, pela presença corporal, propiciar a experimentação em mundos dantes nunca navegáveis. Dialética entre corpo e mente como via para o transcendente, potencializando as relações entre *self* e *other*.

O duplo como manequim manipulável

A quarta categoria: o duplo como manequim manipulável, diz respeito aos avatares gerados por computadores que agem como duplo de um corpo vivo.

O manequim manipulável pode desempenhar uma miríade de papéis dramáticos: como modelo conceitual, como corpo de substituição, ou mesmo como corpo de um ser sintético (DIXON, 2004, p.28).

Tomando como referência as ideias de Steve Dixon, Cleland (2008, p. 210-211) afirma que os trabalhos de atores, dançarinos e *performers* que utilizam os duplos de vídeo e as tecnologias de realidade virtual são bons exemplos de experiências fenomenológicas que conseguem integrar *feedback* e conexão entre os corpos físicos e virtuais. Nesta situação, percebe-se simultaneamente o corpo físico (em primeira pessoa) e seu *re-embodied avatar body* (tipicamente como uma imagem da perspectiva em terceira pessoa). E, nesse caso, Cleland cita o trabalho de Diane Gromala & Yacov Sharir (*Dancing with the virtual dervish: virtual bodies*), no qual, este último artista faz uma performance com a remediação de um gigante virtual do corpo de Gromala, utilizando um HMD e *datagloves*. As imagens de vídeo do corpo de Sharir são projetadas no corpo virtual criando uma estranha sensação de estar duplamente representado: em seu corpo físico e no duplo de vídeo digitalizado.

Por outro lado, entende que recorporificação em forma de um avatar vem desempenhando um papel importante no contexto das experimentações digitais. Consoante Cleland (2008, p.209-210), ao observarmos os *spectator-participants* ao navegar em seus corpos avatares, testemunha-se o que ela chama de “recorporificação virtual”. Nesta caso, não se deixa simplesmente o corpo físico atrás da interface do computador, mas trazemos as sensações e afetos para além da significação sociocultural do corpo físico. Ela afirma: “Essa interação entre o corpo humano físico (junto com seus significados socioculturais) e o corpo protético do avatar constitui uma nova forma complexa de corporificação e ação distribuída.”

Se admitirmos que o *digital avatar age* como um corpo virtual e protético, – no qual as sensações e os afetos são distribuídos em um complexo *feedback* que faz a conexão entre os corpos físicos e virtuais (CLELAND, 2008, p. 221) –, haveria analogia desse conceito com a ideia de duplo como manequim, proposto por Dixon (2004), a ser tratado neste item.

Considerarmos que o duplo digital como manequim implica, intrinsecamente, uma simultaneidade entre o *self* e o *other*, o que passaremos a estudar no seguinte caso.

¹⁰ Disponível em: <http://90.146.8.18/en/archives/center_projekt_ausgabe.asp?iProjectID=11224#>. Acesso: out. 2016.

The video place¹⁰, Myron Krueger, 1990

Nesta obra, a gestualidade do receptor é capturada e analisada em tempo real por câmeras de vídeo. Sem utilizar qualquer tipo de interface tecnológica, os participantes visualizam (na tela localizada à sua frente), a projeção de seus corpos assim como outras imagens de objetos produzidas pelo computador. Pelo intermediário de imagens, aos receptores é possível brincar com um personagem virtual.

Video place foi exibido de dois modos. No primeiro, uma dada interação é selecionada automaticamente e se inicia tão logo o receptor entra no environment. A interação se mantém até que todos os participantes deixem o lugar que progressivamente se atualiza; quando uma outra pessoa se adentra no espaço-tempo, uma nova interação é acionada. No segundo modo, a exibição opera como um diálogo entre dois participantes: um que, controla o sistema e o outro, que circula pelo *environment*.

As silhuetas visualizadas são os reflexos instantâneos das atitudes e dos gestos dos receptores, que se manifestam, antes de tudo, como o instrumento articulador da intervenção.

A atualização desse lugar de experimentação lúdica se desenvolve de modo singular: registro indutor – o próprio corpo do receptor –, remete a cada instante ao desvio de sua atenção para a representação da cena, da qual ele é o ator. A cena experimentada se constrói, então, por entre fluxos que descrevem campos de ação nos quais o corpo rearticula (como uma espécie de vaso comunicante) a ligação entre a imagem e o que por ela se indica.

Como observa Munster (2006, p.145-147), esse trabalho ressalta a duplicação da materialidade do corpo por meio da visualização de dados. Essa duplicação levanta uma série de disjunções, garantida pela tentativa de sincronização do espaço físico e do espaço virtual. A atualização da cena na tela depende do movimento do corpo proprioceptivo no espaço físico. Vê-se uma coreografia “desajeitada” do movimento real do usuário no entorno do espaço físico. A cada passo, ele busca se integrar com a silhueta dos objetos digitais no espaço da tela. Há a ausência de uma representação fotorrealista do participante. Em vez disso, a silhueta é um duplo achataado e comprimido, sem volume e profundidade (uma espécie de manequim). Todavia, a autora destaca que é por meio da silhueta que se garante a orientação física no espaço da tela virtual. Desta maneira, o corpo real do participante deve aprender (pela repetição) a conduzir-se como um corpo de informações. Enfim, paradoxalmente, a silhueta marca a falta do corpo e não a sua representação, o que reforça a importância das capacidades proprioceptivas do corpo no espaço. Traz-se à tona a lacuna entre a experiência real e o duplo informático.

Em *Video Place*, o receptor não está diretamente “imerso” no mundo simulado. Ele vê a representação de si mesmo, que é manipulada pelo seu próprio corpo. O receptor é então capturado e, assim, solicitado a participar da construção desse lugar, que resulta do prolongamento e contiguidade entre real e virtual. É por essa proximidade que o espaço-tempo se configura. A imagem se impõe a ele como um ente concreto, que dele depende para existir. Garante-se em tempo real a dialética entre o *self* e o *other*, e assegura-se a relação entre o próprio corpo e a representação de sua silhueta em condição de copresença.

Considerações finais

Procuramos expor a partir de estudos de casos como as mídias digitais implicam os processos de representação do corpo, o que pode contribuir para a formação da subjetividade dos indivíduos da nossa contemporaneidade.

Para a identificação e o entendimento dos fluxos dialéticos entre *self* e *other*, utilizamos as noções de duplo como reflexo, alter ego, emanção e manequim manipulável. Tais noções não são excludentes e podem se superpor, sobretudo, disponibilizando-os como estratégias para o artista ou designer reiterar os mecanismos de uma comunicação sedutora.

Tais formas de representação podem ser admitidas como elemento influente na construção dos comportamentos dos indivíduos e, acima de tudo, podem ser consideradas como veículos por meio dos quais o indivíduo vê-se a si mesmo.

Os estudos apresentados buscaram destacar como o corpo pode evidenciar as relações entre identidade e alteridade. Observou-se que tais representações, ao se imporem como duplos digitais, amplificam as possibilidades de o receptor lidar a todo instante com a construção da imagem representativa de si próprio e, como consequência, potencializam as mediações entre *self* e *other*.

Referências

- ARTAUD, Antonin. **The theatre and its double**. In: Collect Works. v. 4. London, Calder, 1974.
- BOUKO, Catherine; SLATER, Natasha. "Identity, otherness and the virtual double". **Techno-etic Arts: a journal of speculative research**. v.9. n.1. p.17-30. 2011.
- CADOZ, Claude. **Realidade virtual**. Paulo Goya (trad.). São Paulo: Ática, 1997.111p.
- CLELAND, Kathy. **Image Avatars: self-other encounters in a mediated world**. 2008. 297p. PhD thesis. University of Technology. Sydney. 2008. Disponível em: <http://www.kathycleland.com/?page_id=8>. Acesso: out. 2016.
- DAVIES, Char. Osmose. **Nov'art** (ed. especial), p. 34-7, fev. 1997.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **A Thousand Plateaus**. Brian Massumi (trad.). London: Athlone Press, 1988.
- DIXON, Steve. "The digital double" In: CARVER, Gavin; BEARDON, Colin (eds). **New visions in performance: the impact of digital technologies**. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger Publishers. 2004. p.13-30.
- DIXON, Steve. **Digital performance: a history of new media in theater, dance, performance art, and installation**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2007.
- GAGNON, Jean. Blind date in cyberspace or the figure that speaks. In: **ARTINTACT 2**. Germany: ZKM, 1995. p.40-50.
- HANSEN, Mark B. N. **New Philosophy for New Media**. Cambridge: MIT Press, 2004. 333p.
- HOLZER, Hans. **Encyclopedia of witchcraft and demonology**. Octopus Books, London.1974.
- KERCKHOVE, Derrick de. "Réel, virtuel et fiction." **Sciences de la société**, n.26, p.29-39, mai. 1992.
- LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Carlos Irineu da Costa (trad.). São Paulo: Ed. 34, 1999. 264p.
- MUNSTER, Anna. **Materializing new media: embodiment in information aesthetics**. 1st ed. Hanover; London: Dartmouth College Press; University Press of New England. 2006. 243p.

PAUL, Christiane. "Contextual Networks: Data, Identity, and Collective Production." In: LO-VEJOY, Margot; PAUL, Christiane; VESNA, Victoria. **Context Providers: Conditions of Meaning in Media Arts**. Bristol, UK; Chicago, USA: Intellect, 2011.p.103-122.

ROBINS, Kevin. **Into the image: culture and politics in the field of vision**. London; New York: Routledge, 1996. 194p.

WEIBEL, Peter. "El mundo como interfaz." **El paseante**, Madrid, Ediciones Siruela, n.27/28, p.110-121, 1998.

WEISSBERG, Jean-Louis. **Présences à distance** - Déplacement virtuel et réseaux numériques: pourquoi nous ne croyons plus la television. Disponível em: < <http://hypermedia.univ-paris8.fr/Weissberg/presence/presence.htm>>. Acesso: out. 2016.

João Fernando Marar, Aron Bordin*

Multidimensional wavelet neural networks based on polynomial powers of sigmoid: a framework to image verification

*

João Fernando Marar é professor Titular MS6 e Coordenador do Laboratório Sistemas Adaptativos e Computação Inteligente, ambos na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Bolsista Produtividade CNPq. Livre Docente em Inteligência Computacional (UNESP). Pós-doutorado pela Universidade de Lisboa - Portugal, e pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Rio de Janeiro. Pesquisador Visitante na George Washington University, DC USA; na Kent University, UK e na Universidade de Buenos Aires, Argentina. Atualmente, é Atua principalmente nos seguintes temas: Redes Neurais, Inteligência Artificial, Emoção & Design, Reconhecimento e Classificação de Padrões em Imagens, Transformadas Wavelets, Seleção de Materiais e Processos de Fabricação. <fermarar@gmail.com>

Aron Bordin é pesquisador de Deep Learning e Redes Neurais, Bacharel em ciências da computação pela UNESP, Bauru. <aron.bordin@gmail.com>

Abstract Wavelet functions have been used as the activation function in feed forward neural networks. An abundance of R&D has been produced on wavelet neural network area. Some successful algorithms and applications in wavelet neural network have been developed and reported in the literature. However, most of the aforementioned reports impose many restrictions in the classical back propagation algorithm, such as low dimensionality, tensor product of wavelets, parameters initialization, and, in general, the output is one dimensional, etc. In order to remove some of these restrictions, a family of polynomial wavelets generated from powers of sigmoid functions is presented. We described how a multidimensional wavelet neural networks based on these functions can be constructed, trained and applied in pattern recognition tasks. As examples of applications for the method proposed a framework for face verification is presented.

Keywords Artificial neural network, Human face verification, Image processing, Pattern recognition, Polynomial powers of Sigmoid (PPS), Wavelets.

Introduction

Wavelet functions have been successfully used in many problems as the activation function of feed forward neural networks. There are claims that many biological fundamental properties can emerge from wavelet transformation in Marar (1997). An abundance of R&D has been produced on wavelet neural network area. Some successful algorithms and applications in wavelet neural network have been developed and reported in the literature Zhang and Benveniste (1992); Marar (1997); Oussar and Dreyfus (2000); Chen and Hewit (2000); Zhang and San (2004); Fan and Wang (2005); Zhang and Pu (2006); Chen et al. (2006); Avci (2007); Jiang et al. (2007); Misra et al. (2007).

However, most of the aforementioned reports impose many restrictions in the classical back propagation algorithm, such as low dimensionality, tensor product of wavelets, parameters initialization, and, in general, the output is one dimensional, etc.

In order to remove some of these restrictions, we develop a robust Three Layer PPS-Wavelet multi-dimensional strongly similar to classical Multilayer Perceptron. The great advantage of this new approach is that PPS-Wavelets offers the possibility choice of the function that will be used in the hidden layer, without need to develop a new learning algorithm. This is a very interesting property for the design of new wavelet neural networks architectures. This paper is organized as follows. Section "Function approximation" covers basic theoretical aspects in function approximation. Section "Wavelet functions" introduces the wavelet sigmoidal function. Section "Polynomial powers of Sigmoid" presents the framework used in this research. Section "Human face verification" deals with application of face verification problem.

Function approximation

Multilayer perceptron networks (MLP) have been intensely studied as efficient tools for arbitrary function approximation. Amongst the developments achieved in the theory of function approximation using MLP, the work carried out by Hecht-Nielsen resulted in an improved version for the superposition theorem defined by Sprecher in Hecht-Nielsen (1987). Galant and White in 1988 showed that a feed forward network with one hidden layer of processing units that use flat cosines as the activation function correspond to a special case of Fourier networks that can approximate a Fourier series for a given function. Cybenko developed a rigorous demonstration that MLPs with only one hidden layer of processing elements is sufficient to approximate any continuous function with support in a hypercube by Cybenko (1989).

The theorem is directly applied to MLP. The sigmoid, radial basis and wavelets functions are a common choice for the network construction since it satisfies the conditions imposed in the theorem. The theorem of function approximation provides a mathematical basis that gives support

to the approximation of any continuous arbitrary function. Furthermore, it defines for the case of MLP that a network composed of only one hidden layer neurons is sufficient to compute, in a given problem, a mapping from the input space to the output space, based on a set of training examples. However, with respect to training speed and ease of implementation, the theorem does not provide any insight about the solutions developed. The choice of activation functions and the learning algorithm defines which particular network is used. In any situation, the neurons operate as a set of functions that generate an arbitrary basis for function approximation which is defined based on the information extracted from the input-output pairs. For training a feed forward network, the back propagation algorithm is one of the most frequently employed in practical applications and can be seen as an optimization.

Wavelet functions

Two categories of wavelet functions, namely, orthogonal wavelets and wavelet frames (or non-orthogonal), were developed separately by different interests. An orthogonal basis is a family of wavelets that are linearly independent and mutually orthogonal, this eliminates the redundancy in the representation. However, orthogonal wavelets bases are difficult to construct because the wavelet family must satisfy stringent criteria in Daubechies (1992); Chui (1992). This way, for these difficulties, orthogonal wavelets is a serious draw-back for their application to function approximation and process modeling in Oussar and Dreyfus (2000). Conversely, wavelet frames are constructed by simple operations of translation and dilation of a single fixed function called the mother wavelet, which must satisfy conditions that are less stringent than orthogonality conditions.

Let φ_j a wavelet, the relation:

$$\varphi_j(\mathbf{x}) = \varphi(d_j \cdot (\mathbf{x} - t_j))$$

Where t_j are the translations factors and d_j is the dilation factors $\in \mathbb{R}$. The family of functions generated by \mathcal{U} can be defined as:

$$\mathcal{U} = \{\varphi(d_j \cdot (x - t_j)), t_j \text{ and } d_j \in \mathbb{R}\}$$

A family \mathcal{U} is said to be a frame of $L^2(\mathbb{R})$ if there exist two constants $c > 0$ and $C < \infty$ such that for any square integrable function f the following inequalities hold:

$$c \|f\|^2 \leq \sum_j |\langle \varphi_j, f \rangle|^2 \leq C \|f\|^2$$

Where $\varphi_j \in \mathcal{U}$, $\|f\|$ denotes the norm of function f and $\langle \varphi_j, f \rangle$ the inner product of functions. Families of wavelet frames of $L^2(\mathbb{R})$ are univer-

sal approximators in Zhang and Benveniste (1992); Pati and Krishnaprasad (1993). In this work, we will show that wavelet frames allow practical implementation of multidimensional wavelets. This is important when considering problems of large input and output dimension. For the modeling of multi-variable processes, such as, the artificial neural networks biologically plausible, multidimensional wavelets must be defined. In the present work, we use multidimensional wavelets constructed as linear combination of sigmoid, denominated Polynomial Powers of Sigmoid Wavelet (PPS-wavelet).

Sigmoidal wavelet functions

In Funahashi (1989) is showed that:

Let $s(x)$ a function diferent of the constant function, limited and monotonically increase. For any $0 < \alpha < \infty$ the function created by the combination of sigmoid is described in Equation 1:

Equation 1

$$g(x) = s(x + \alpha) - s(x - \alpha)$$

where $g(x) \in L^1(\mathbb{R})$, i.e,

$$\int_{-\infty}^{\infty} g(x) < \infty$$

in particular, the sigmoid function satisfies this property.

Using the property came from the Equation 1, in Pati and Krishnaprasad (1993) boundary suggests the construction of wavelets based on addition and subtraction of translated sigmoidal, which denominates wavelets of sigmoid. In the same article show a process of construction of sigmoid wavelet by the substitution of the function $s(x)$ by $Y(qx)$ in the Equation 1. So, the Equation 2 is the wavelet function created in Pati and Krishnaprasad (1993).

Equation 2

$$\psi(x) = g(x + r) - g(x - r)$$

where $r > 0$. By terms of sigmoid function, the Equation 2, $\psi(x)$ is given by:

Equation 3

$$\psi(x) = Y(qx + a + r) - Y(qx - a + r) - Y(qx + a - r) + Y(qx - a - r)$$

where $q > 0$ is a constant that control the curve of the sigmoid function and α and $r \in \mathbb{R} > 0$.

Pati and Krishnaprasad demonstrated that the function $\psi(x)$ satisfies the admissibility condition for wavelets by Daubechies (1992); Chui (1992). The Fourier Transform of the function $\psi(x)$ is given by the Equation 4:

Equation 4
$$\int_{-\infty}^{\infty} \psi(x)e^{-iwx} dx = -i \frac{4\pi \sin(x\alpha)\sin(wr)}{q \sinh\left(\frac{\pi W}{q}\right)}$$

In particular, we accepted for analysis and practical applications the family of sigmoid wavelet generated by the parameters $q = 2$ and $\alpha = r$,

Equation 5
$$\psi(x) = Y(2x + m) - 2Y(2x) - Y(2x - m)$$

as example. So, the Equation 3 can be rewritten the following form:

where $m = \alpha + r$.

Following, partially, this research line, we present in the next section a technique for construction of wavelets based on linear combination of sigmoid powers.

Polynomial powers of Sigmoid

The Polynomial Powers of Sigmoid (PPS) is a class of functions that have been used in recent years to solve a wide range of problems related to image and signal processing in Marar (1997). Let $Y: \mathbb{R} \rightarrow [0,1]$ be a sigmoid function defined by $Y(x) = 1/(1+e^{-x})$. The n^{th} -power of the sigmoid function is a function

$$Y^n : \mathbb{R} \rightarrow [0,1] \text{ defined by } Y^n(x) = \left(\frac{1}{1+e^{-x}}\right)^n$$

Let Θ be a set of all power of functions defined by (6):

Equation 6
$$\Theta = \{Y^0(x), Y^1(x), Y^2(x), \dots, Y^n(x), \dots\}$$

An important aspect is that the power these functions, still keeps the form of the letter S. Looking the form created by the power functions of sigmoid, suppose that the n^{th} power of the sigmoid function to be represented by the following form:

Equation 7
$$Y^n(x) = \frac{1}{a_0 + a_1e^{-x} + a_2e^{-2x} + \dots + a_n e^{-nx}}$$

where $a_n, a_1, a_2, \dots, a_n$ are some integer values. The extension of the sigmoid power can be viewed like lines of a Pascal's triangle. The set of function written by linear combination of polynomial powers of sigmoid is defined as PPS function. The degree of the PPS is given by the biggest power of the sigmoid terms.

Polynomial wavelet family on PPS

The derivative of a function $f(x)$ on $x = x_0$ is defined by:

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

since the limits there is. So, if we do the computation of the Equation 8:

Equation 8
$$\frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$$

for a small value of Δx , showed have a good approximation for $f'(x_0)$. Naturally, Δx can be positive or negative. So, if is we use negative value for Δx , the expression will be:

Equation 9
$$\frac{f(x_0 - \Delta x) - f(x_0)}{-\Delta x}$$

This way, we can say that the arithmetic measure of the Equations 8 and 9 will be a good approximation for $f'(x_0)$ too. Then, we can write the following Equation 10:

Equation 10
$$f'(x_0) \simeq \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0 - \Delta x)}{2\Delta x}$$

By convenience, we consider $p = 2\Delta x$ and its substitution in the Equation 10. So, we have the Equation 11:

Equation 11
$$f'(x_0) \simeq \frac{f\left(x_0 + \frac{p}{2}\right) - f\left(x_0 - \frac{p}{2}\right)}{p}$$

this point we computed an approximated value for the second derivative of $f(x)$ in $x = x_0$. From the Equation 11, changing $f(x)$ by $f'(x)$, we obtain the Equation 12:

Equation 12
$$f''(x_0) \simeq \frac{f'\left(x_0 + \frac{p}{2}\right) - f'\left(x_0 - \frac{p}{2}\right)}{p}$$

reusing the Equation 11, we can write:

$$f'\left(x_0 + \frac{p}{2}\right) \simeq \frac{f(x_0 + p) - f(x_0)}{p}$$

and

$$f' \left(x_0 - \frac{p}{2} \right) \simeq \frac{f(x_0) - f(x_0 - p)}{p}$$

using these results in the Equation 12, we have an approximation of the second derivative of $f(x)$ in $x = x_0$ that is given by:

Equation 13

$$f''(x_0) \simeq \frac{f(x_0 + p) - 2f(x_0) + f(x_0 - p)}{p^2}$$

The approximation given by the Equation 13 is extremely adequate for the $f(x)$ is a sigmoid function. Suppose that $f(x)$ is a sigmoid, for example, $Y(x)$. So, the second derivative of $Y(x)$ is approximated by the Equation 14:

Equation 14

$$Y''(x_0) \simeq \frac{Y(x_0 + p) - 2Y(x_0) + Y(x_0 - p)}{p^2}$$

Due the fact of the sigmoid function to be continuous and differentiable for any $x \in \mathbb{R}$, we can say that the Equation 14 is true for any x_0 , then we can write the Equation 15, defined for all $x \in \mathbb{R}$.

Equation 15

$$Y''(x) \simeq \frac{Y(x_0 + p) - 2Y(x_0) + Y(x_0 - p)}{p^2}$$

Comparison the Equations 15 and 5, we do there analysis for the approximation of the second derivative of sigmoid function. The first for values of $p \geq 1$ and the second for values of $p < 1$.

Case $p \geq 1$:

It is clear that the function given by the sigmoid second derivative approximation, Equation 15, also will have the same form of the Pati and Krishnaprasad functions, except of a p^2 constant that divides their amplitude. So, the following result is true: when $p > 1$ always there is a sigmoid wavelet which integral of the admissibility condition by Daubechies (1992); Chui (1992) limited the same integral of the Equation 15. Therefore, the approximation of the second derivative of the sigmoid function is a wavelet too.

Case $p < 1$:

In this case, we will analyze when p is going to zero, i.e.,

Equation 16

$$\lim_{p \rightarrow 0} \frac{Y(x_0 + p) - 2Y(x_0) + Y(x_0 - p)}{p^2}$$

this limit tends to the second derivative of the function is given on PPS terms by:

Equation 17
$$\varphi_2 = 2Y^3(x) - 3Y^2(x) + Y(x)$$

where we denominated $\varphi_2(x)$ the first wavelet the sigmoid function. The others derivatives, begin on the second, we considered true by derivative property by Fourier Transform in Marar (1997). The successive derivation process of sigmoid functions, allowed joining a family of wavelets polynomial functions. Among many applications for this family of PPS-wavelets, special one is that those functions can be used like activation functions in artificial neurons. The following results correspond to the the analytical functions for the elements $\varphi_3(x)$ and $\varphi_4(x)$ that are represented by:

$$\begin{aligned} \varphi_3 &= -6Y^4(x) + 12Y^3(x) - 7Y^2(x) + Y(x) \\ \varphi_4 &= 24Y^5(x) - 60Y^4(x) + 50Y^3(x) - 15Y^2(x) + Y(x) \end{aligned}$$

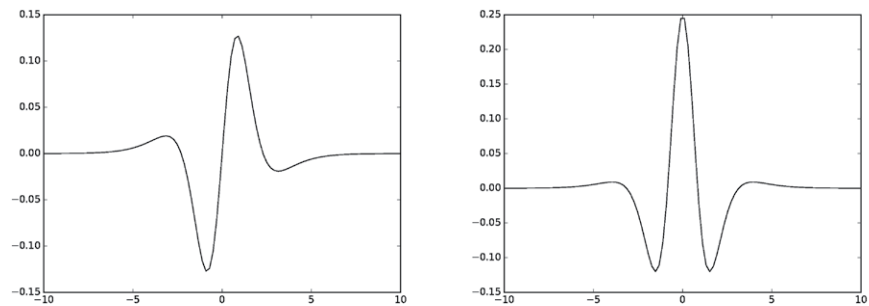


Figure 1 PPS-wavelets examples, φ_4 and φ_5

Estimating the coefficients of PPS-wavelets

Considering j the number of wavelets that are to be defined, the algorithm below calculates a matrix of integer values that estimates the coefficients of the PPS-wavelets.

Step 1: Initialization

$$\begin{aligned} C_{1,1} &\leftarrow 1; \\ C_{1,2} &\leftarrow 1; \end{aligned}$$

The initial values are considered only auxiliary variables. The matrix of value associated with the process of wavelet construction is obtained from the second row.

Step 2: Calculate the coefficient of the PPS of the highest degree

$$\begin{aligned} n &\leftarrow 3; \\ n &\leftarrow n + 1; (n \leq j) \\ C_{n-1,n} &\leftarrow C_{n-2,n-1} * (n - 1) * (-1)^{n+1}; \end{aligned}$$

Step 3: Calculate the coefficients of the remaining terms of the polynomial

$$\begin{aligned} k &\leftarrow n; \\ k &\leftarrow k - 1; (k > 2) \\ C_{n-1,k-1} &\leftarrow C_{n-2,k-1} * (k - 1) + C_{n-2,k-2} * (k - 2) * (-1)^k; \end{aligned}$$

Step 4: Calculate the coefficients of the first power variable

$$C_{n-1,1} \leftarrow 1$$

It is important to notice that steps 2 and 3 are cascaded by an inherent dependence on variable n . By proceeding in above way, a family of polynomial wavelets are generated.

PPS Wavelet neural network

Let us consider the canonical structure of the multidimensional PPS-wavelet neural network (PPS-WNN), as shown in Figure 2.

For the PPS-WNN in Figure 2, when a input pattern $X=(x_1,x_2,\dots,x_m)^T$ is applied at the input of the network, the output of the i^{th} neuron of output layer is represented as a function approximation problem, i.e., $f: R^m \rightarrow [0,1]^n$, given by:

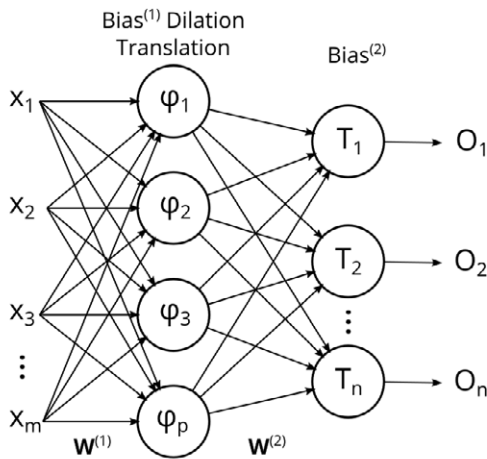


Figure 2 PPS-wavelet neural network Architectures

$$O_i(x) \approx Y_i \left(\sum_{j=1}^p w_{ij}^{(2)} \varphi_j \left(d_j \cdot \left(\sum_{k=1}^m w_{jk}^{(1)} x_k - b_j^{(1)} \right) - t_j \right) - b_i^{(2)} \right)$$

where p is number of hidden neurons, $Y(\cdot)$ is sigmoid function, $\varphi(\cdot)$ is the PPS-wavelet, $w^{(2)}$ are weight between the hidden layer to the output layer, $w^{(1)}$ are weights between the input to the hidden layer, d are dilation factors and t are translation factors of the PPS-wavelet, $b^{(1)}$ and $b^{(2)}$ are bias factors of the hidden layer and output layer, respectively.

The PPS-WNN contains PPS-wavelets as the activation function in the hidden layer (Figure 3) and sigmoid function as the activation function in the output layer (Figure 4).

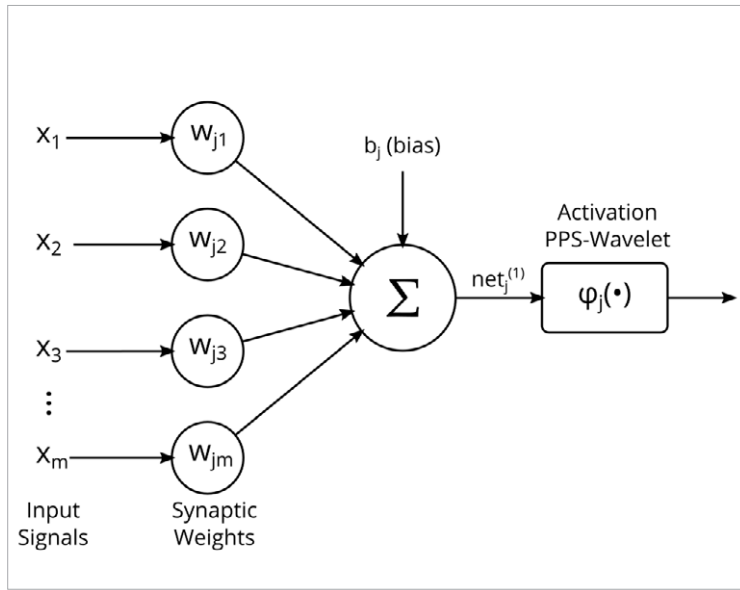


Figure 3 The Hidden Neuron of PPS-Wavelet Neural Network

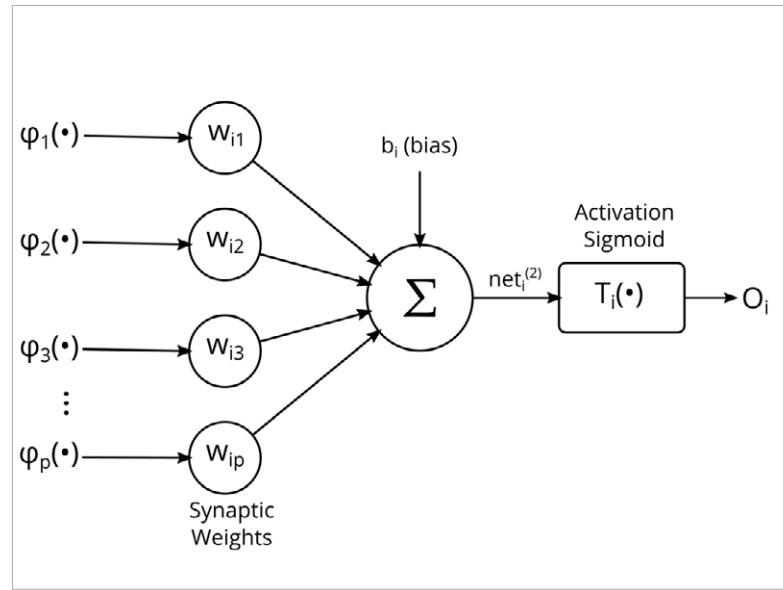


Figure 4 The Output Neuron of PPS-Wavelet Neural Network

The output of the j^{th} PPS-wavelet hidden neuron (Figure 3) is given by:

$$\odot_j = \varphi_j(d_j \cdot (net_j^{(1)} - t_j))$$

where

$$net_j^{(1)} = \sum_{k=1}^m w_{jk}^{(1)} x_k - b_j^{(1)}$$

The output of the i^{th} output layer neuron (Figure 4) is given by:

$$\odot_i = \frac{1}{1 + \exp(-net_i^{(2)})}$$

where

$$net_i^{(2)} = \sum_{j=1}^p w_{ij}^{(2)} \varphi_j(d_j \cdot (net_j^{(1)} - t_j)) - b_i^{(2)}$$

The adaptive parameters of the PPS-WNN consist of all weights, bias, translations and dilation terms. The sole purpose of the training phase is to determine the “optimum” setting of the weights, bias, translations and dilation terms so as to minimize the difference between the network output and the target output. This difference is referred to as training error

of the network. In the conventional back propagation algorithm, the error function is defined as:

Equation 19

$$E = \frac{1}{2} \sum_{q=1}^s \sum_{i=1}^n (y_{qi} - o_{qi})^2$$

where the n is the dimension of output space, s is the number of training input patterns.

The most popular and successful learning method for training the multilayer perceptrons is the back propagation algorithm. The algorithm employs an iterative gradient descent method of minimization which minimizes the mean squared error (L^2 norm) between the desired output (y_i) and network output (o_i). From Equations (18) and (19), we could deduce the partial derivatives of the error to each PPS-wavelet neural network parameter's, which is given by:

Partial equations of the output layer:

Equation 20

$$\frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(2)}} = - \sum_{q=1}^s (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi}) \cdot \varphi_j(d_j \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j))$$

Equation 21

$$\frac{\partial E}{\partial b_i^{(2)}} = - \sum_{q=1}^s (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi})$$

Partial equations of the hidden layer:

Equation 22

$$\frac{\partial E}{\partial w_{jk}^{(1)}} = -d_j \sum_{q=1}^s \left[(\varphi'_j(d_j \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j)) \cdot x_{qk} \cdot \sum_{i=1}^n (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi}) \cdot w_{ij}^{(2)}) \right]$$

Equation 23

$$\frac{\partial E}{\partial b_j^{(1)}} = - \sum_{q=1}^s \left[(\varphi'_j(d_j \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j)) \cdot d_j \cdot \sum_{i=1}^n (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi}) \cdot w_{ij}^{(2)}) \right]$$

Partial equations of the pps-wavelet parameters:

Equation 24

$$\frac{\partial E}{\partial d_j} = \sum_{q=1}^s \left\{ \left[(\varphi'_j(d_j \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j))) \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j) \right] \cdot \sum_{i=1}^n (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi}) \cdot w_{ij}^{(2)} \right\}$$

Equation 25

$$\frac{\partial E}{\partial t_j} = - \sum_{q=1}^s \left[(\varphi'_j(d_j \cdot (net_{qj}^{(1)} - t_j))) \cdot d_j \cdot \sum_{i=1}^n (y_{qi} - o_{qi}) \cdot o_{qi} \cdot (1 - o_{qi}) \cdot w_{ij}^{(2)} \right]$$

After computing all partial derivatives the network parameters are updated in the negative gradient direction. A learning constant γ defines the step length of the correction, r is the iteration and momentum factor is β . The corrections are given by:

$$w_{ij}^{(2)}(r+1) = w_{ij}^{(2)}(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial w_{ij}^{(2)}} + \beta \cdot (w_{ij}^{(2)}(r) - w_{ij}^{(2)}(r-1))$$

$$b_i^{(2)}(r+1) = b_i^{(2)}(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial b_i^{(2)}} + \beta \cdot (b_i^{(2)}(r) - b_i^{(2)}(r-1))$$

$$w_{jk}^{(1)}(r+1) = w_{jk}^{(1)}(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial w_{jk}^{(1)}} + \beta \cdot (w_{jk}^{(1)}(r) - w_{jk}^{(1)}(r-1))$$

$$b_j^{(1)}(r+1) = b_j^{(1)}(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial b_j^{(1)}} + \beta \cdot (b_j^{(1)}(r) - b_j^{(1)}(r-1))$$

$$d_j(r+1) = d_j(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial d_j} + \beta \cdot (d_j(r) - d_j(r-1))$$

$$t_j(r+1) = t_j(r) - \gamma \cdot \frac{\partial E}{\partial t_j} + \beta \cdot (t_j(r) - t_j(r-1))$$

Algorithm to PPS wavelet neural network

In this section, the learning algorithm to the PPS-wavelet neural network is proposed by using the back propagation method. Where the initialization procedures, attribute random values on [0,1] to the parameters. However, improvements in the initialization process have been proposed by the selection of basic functions PPS-wavelet in de Queiroz and Marar (2007).

```

Begin
initialize-choice-PPS-function();
initialize-architecture();
initialize-weights();
initialize-PPSwavelet-neurons-dilatations();
initialize-PPSwavelet-neurons-translations();
initialize-neurons-bias();

Do-While ( $epoch \leq epoch_{max}$ ) or ( $\frac{1}{2}total_{error} > acceptable_{error}$ )
  BeginDo-While
     $total_{error} \leftarrow 0$ ;
    randomize-input-patter-order();

    For pattern counter  $q = 1..$ 
      Beginfor
        read input pattern  $x_{(q,j)}: j = 1..m$ 
        read input target vector  $y_{q,i}: i = 1..n$ 
        acc-param-h-layer(); by Eqs. (22) – (25)
        compute  $O_{(q,i)}$  by Eq. (18)
        acc-param-o-layer(); by Eqs. (20) – (21)
         $total_{error} \leftarrow total_{error} + (y_{(p,k)} - O_{(p,k)})^2$ 
      Endfor

      IF ( $total_{error} > acceptable_{error}$ ) Then
        Beginthen
          update-param-o-layer();
          update-param-h-layer()
        Endthen

     $epoch \leftarrow epoch + 1$ 
  EndDo-While
End

```

Human face verification

Systems based on biometric characteristics, such as face, fingerprints, geometry of the hands, iris pattern and others have been studied with attention. Face verification is a very important of these techniques because through it nonintrusive systems can be created, which means that people can be computationally identified without their knowledge. This way, computers can be an effective tool to search for missing children, suspects or people wanted by the law. Mathematically speaking, human face verification problem can be formulated as function approximation problems and from

the viewpoint of artificial neural networks these can be seen as the problem of searching for a mapping that establishes a relationship from an input to an output space through a process of network learning.

This study presents a system for detection and extraction of faces based on the approach presented in Lin and Fan (2001), which consists of finding isosceles triangles in an image, as the mouth and eyes form that geometric figure when linked by lines. In order for these regions to be determined, the images must be converted into binary images, thus the vertices of the triangles must be found and a rectangle must be cut out around them so that their size can be brought to normal and the area can be fed into a second part of the system that will analyze whether or not it is a real face. Three different approaches are tested here: A weighing mask is used to score the region, proposed by Lin and Fan (2001), a classical MLP back propagation (MLP-BP) and PPS-wavelet neural network, for the analysis to be performed.

Image treatment

First the image was read with the purpose of allocating a matrix in which each cell indicates the level of brightness of the correspondent pixel; then, it is converted into a binary matrix by means of a Threshold parameter T , because the objects of interest in our case are darker than the background. This stage changes to 1 (white) a brightness level greater than T and to 0 (black). In most of the cases, due to noise and distortion in the input image, the result of the binary transformation can bring a partition image and isolated pixels. Morphologic operations - opening followed by closing - are applied with the purpose of solving or minimizing this problem by Gonzalez and Woods (2002). The Figure 8 shows the result of these operations.

Segmentation of potential face regions

After binarization the task is finding the center of three 4-connected components that meet the following characteristics:

- ¶ vertex of an isosceles triangle by Lin and Fan (2001);
- ¶ the Euclidean distance between the eyes must be 90-100 % the distance between the mouth and the central point between the eyes by Lin and Fan (2001);
- ¶ the triangle base is at the top of the image.

The last restriction does not allow finding upside down faces, but it significantly reduces the number of triangles in each image, thus reducing the processing time to the following stages. For example, the numbers of triangles found in Figure 5 (D), with this restriction 399 and without restriction 769.

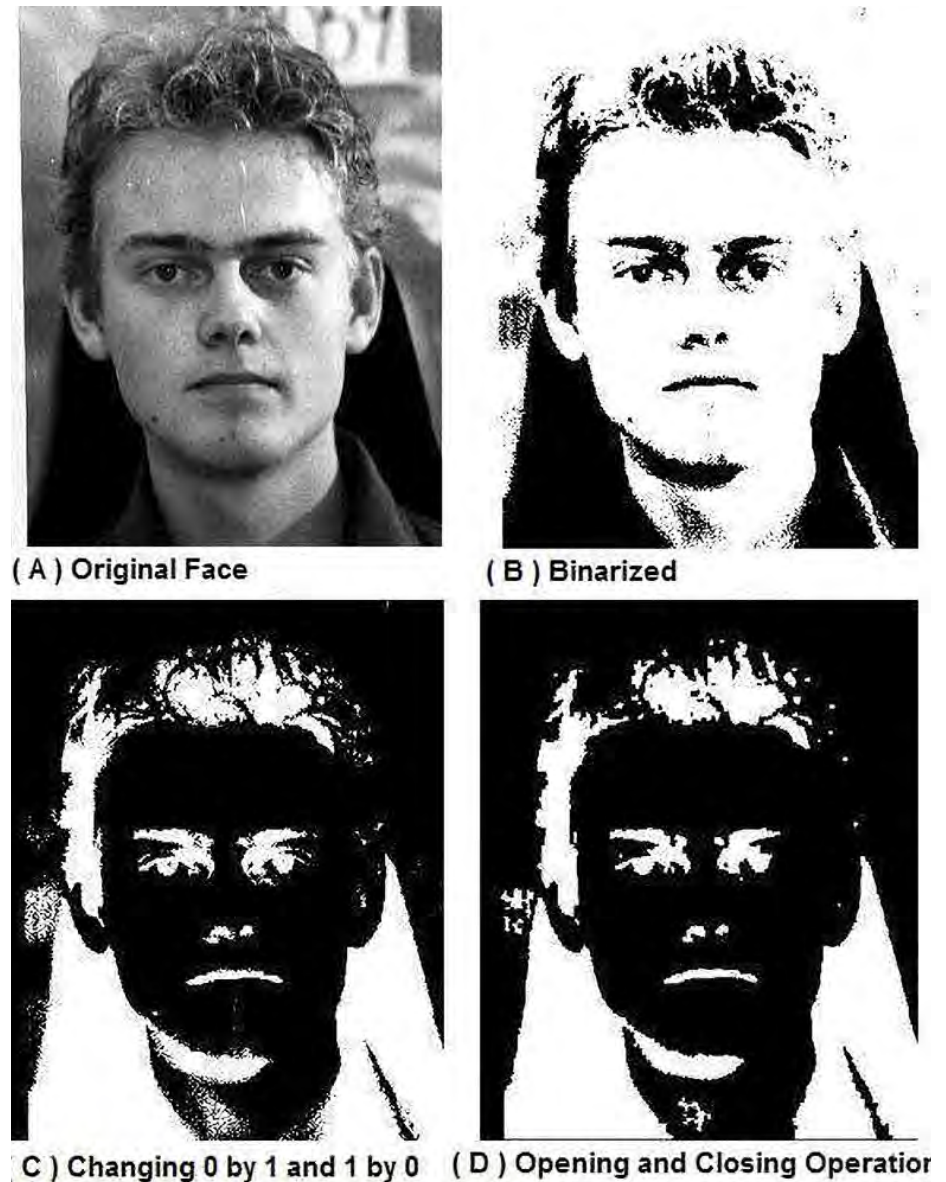


Figure 5 Image treatment after morphologic operations

The opening and closing operations are vital, since it is impossible to determine the triangles without this image treatment. The processing mean time to find the results presented was 4 seconds; on the other hand, 8 hours were insufficient in an attempt at finding the same results using a Pentium 4 with 2.4 Ghz processor in Figure 5 (C).

Normalization of potential facial regions

Once the potential face regions that we have selected in the previous section are allowed to have different sizes. All regions had to be normalized to the (60x60) pixels size by bi-cubic interpolation technique, because every potential regions needs to present the same amount of infor-

mation for comparison. So, normalization of a potential region can reduce the effects of variation in distance and location.

Face's pattern recognition

The purpose of this stage is to decide whether a potential face region in an image (the region extracted in the first part of the process) actually contains a face. To perform this verification, two methods were applied: The weighting mask function, described by Lin and Fan (2001) and PPS-wavelet neural network.

The weighting mask function

The function Weighting Mask, according to the author, it is based on the following idea: If the normalized potential region is really contains a face, it should have high similarity to the mask that is formed by 10 binary training faces (Mask Generation). Every normalized potential facial region is applied into the weighting mask function that is used to compute the similarity between the normalized potential facial region and the mask. The computed value can be used in deciding whether a potential region contains a face or not.

Mask generation

The mask was created using 10 images. The first five are pictures of females and the others are pictures of males. All of them were manually segmented, binarized, normalized, morphologically treated (opening and closing) and then the sum of the correspondent cell of each image was stored in the 11th matrix. Finally, that matrix was binarized with another Threshold T, for which values lower than or equal to T were replaced by 0, and the others by 1. The result was improved with T=4. Whereas at lower values the areas of the eyes and mouth become too big, at higher values these areas almost disappear. In both cases, determining the triangles is considerably difficult.

Weighting mask algorithm

Begin

Input the region R and mask M; p=0;

For all pixels of R and M

IF the pixel from R and M is white

Then p = p+6;

IF the pixel from R and M is black

Then p = p+2;

IF the pixel from R is white and that from M is black

Then p = p - 4;

IF the pixel from R is black and that from M is white

Then p = p - 2;

End

The algorithm used to decide whether a potential face (R) contains a real face is based on the idea that the binary image of a face is highly similar to that of the mask.

A set experimental results demonstrates that the threshold values should be a set between face $3400 \leq p \leq 6800$ by Marar et al. (2004).

PPS-wavelet neural network

In order to demonstrate the efficiency of the proposed model. Two PPS-WNNs, one with the activation function $\varphi_2(\cdot)$ and the other with $\varphi_5(\cdot)$ in the hidden layer, were implemented to analyze when a potential face region really contains a face. However, the raw data face, (60 x 60) pixels, cannot be used directly for the training the networks because the features are deep hidden. Therefore, we used the Principal Components Analysis (PCA) method to create a face space that represents all the faces using a small set of components Marar (1997). For this purpose we consider the first 15 components as the extracted features or face space. In that case study, 100 manually segmented faces (50 women and 50 men) and more 40 non-face random images were used to network training.

Therefore, the PPS-WNNs and classical MLP-BP architectures with 15 units in the input layer, with 16 PPS-wavelet neurons in the hidden layer and with 2 neurons in the output layer were designed and trained. Here, in the output layer, we represented face by the vector (1, 0) and non-face by the vector (0, 1). We used, as test, the same regions (R) applied to the previous method.

Face verifications results

Several tests were performed to determine an ideal threshold value for the conversion of the images into binary figures. In a scale from 0 (black) to 1 (white), 0.38 was empirically determined as a good value to most of the images, but to darker images 0.22 was a better value. The test was done through the use of 100 images (50 male and 50 female) with two different threshold values from Department (2003). The results are shown in Table 1.

	Threshold	0.22	0.38
Weighting Mask	Correct Detection	81 %	48 %
	False Detection	25 %	21 %
Classical MLP-BP	Correct Detection	83 %	35 %
	False Detection	28 %	17 %
PPS-WNN $\varphi_2(\cdot)$	Correct Detection	85 %	63 %
	False Detection	15 %	23 %
PPS-WNN $\varphi_5(\cdot)$	Correct Detection	92 %	51 %
	False Detection	5 %	11 %

Table 1 Face verification results with 2 threshold values

Conclusion

Neural networks and wavelet transform have been recently seen as attractive tools for developing efficient solutions for many real world problems in function approximation. The combination of neural networks and wavelet transform gives rise to an interesting and powerful technique for function approximation referred to as wavenets. Function approximation is a very important task in environments where computation has to be based on extracting information from data samples in the real world processes. So, mathematical model is a very important tool to guarantee the development of the neural network area.

References

- AVCI, E. (2007). **An expert system based on wavelet neural network-adaptive norm entropy for scale invariant texture classification**. *Expert Systems with Applications*, 32:919–926.
- CHEN, H. and HEWIT, J. (2000). **Application of wavelet transform and neural networks to recognition and classification of blemishes**. *Mechatronics*, 10:699–711.
- CHEN, Y., YANG, B., and DONG, J. (2006). **Time series prediction using a local linear wavelet neural network**. *Neurocomputing*, (69):449–465.
- CHUI, C. (1992). **An Introduction to Wavelets**. Academic Press.
- CYBENKO, G. (1989). **Approximation by superposition of a sigmoidal function**. *Mathematics of Control, signals and Systems*, 3:303–314.
- DAUBECHIES, I. (1992). **Ten lecture on wavelets**. Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).
- DEPARTMENT, P. (2003). **Psychological image collection at stirling university**. <http://pics.psych.stir.ac.uk>
- de QUEIROZ, R. A. B. and MARAR, J. F. (2007). **Algoritmos heurísticos para a seleção de neurônios em redes neurais polinômios potências de sigmoide (pps)-wavelet**. *TEMA Tend. Mat. Apl. Comput.*, 8(1):129–138.
- FAN, J. and WANG, X. F. (2005). **A wavelet view of small-world networks**. *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, pages 1–4.
- FUNAHASHI, K. (1989). **On the approximate realization of continuous mappings by neural networks**. *Neural Networks*, (2):183–192.
- GONZALEZ, R. C. and WOODS, R. E. (2002). **Digital Image Processing**. Prentice-Hall, Inc.
- HECHT-NILSEN, R. (1987). **Kolmogorov's mapping neural networks existence theorem**. In 1st IEEE Inter. Conf. on Neural Networks, volume 3, pages 11–14.
- JIANG, X., MAHADEVAN, S., and ADELI, H. (2007). **Bayesian wavelet packet denoising for structural system identification**. *Struct. Control Health Monit.*, 14:333–356.
- LIN, C. and FAN, K.-C. (2001). **Triangle based approach to detection of human face**. *Pattern Recognition Society*, pages 941–944.
- MARAR, J. F. (1997). **Polinômios Potências de Sigmoide (PPS): Uma nova Técnica para Aproximação de Funções, Construção de Wavenets e suas aplicações em Processamento de Imagens e Sinais**. PhD thesis, Universidade Federal de Pernambuco - Departamento de Informática.
- MARAR, J. F., COSTA, D., PINHEIRO, O., and FILHO, E. (2004). **Adaptive techniques for the human faces detection**. In 6th International Conference on Enterprise Information Systems, volume 2, pages 465–468.
- MISRA, B. B., DASH, P. K., and PANDA, G. (2007). **Pattern classification using local linear wavelet neural network**. *International Conference on Information and Communication Technology*, pages 92–95.
- OUSSAR, Y. and DREYFUS, G. (2000). **Initialization by selection for wavelet neural training**. *Neurocomputing*, 34:131–143.
- PATI, Y. and KRISHNAPRASAD, P. (1993). **Analysis and synthesis of feedforward neural networks using discrete affine wavelet transformations**. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 4(1):73–85.
- ZHANG, H. and PU, J. (2006). **A novel self-adaptive control framework via wavelet neural network**. In 6th World congress on intelligent control and automation, pages 2254–2258.
- ZHANG, Q. and BENVENISTE, A. (1992). **Wavelet networks**. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 3(6):889–898.
- ZHANG, Z. and SAN, Y. (2004). **Adaptive wavelet neural network for prediction of hourly nox and no2 concentrations**. In Winter Simulation Conference, pages 1770–1778.

Recebido: 27 de Setembro de 2016

Aprovado: 10 de Outubro de 2016

Emilio José Martínez Arroyo *

Laboratorio de Luz: el audiovisual interactivo con técnicas de mapping en espacios no convencionales

*

Emilio José Martínez Arroyo es artista y profesor Catedrático del Departamento de Escultura de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Politécnica Valencia, España. Es integrante del grupo de investigación Laboratorio de Luz de la Universidad Politécnica de Valencia con el que desarrolla distintos proyectos de interrelación arte y tecnología, con entidades privadas e institucionales. Dirige trabajos de investigación y tesis doctorales en el campo del arte público y las nuevas tecnologías. Ha organizado el evento de arte público Cabanyal Portes Obertes desde 2005 hasta 2014. En 2011 realizaron juntamente con Lupe Frigols y Bia Santos la coordinación de Proyecto Cabanyal Archivo Vivo (<http://www.cabanyalarchivovivo.es/>), premio Europa Nostra en la categoría Educación, formación y sensibilización. <ejmarroyo@gmail.com>

Resumo El Laboratorio de Luz es un grupo de investigación interdisciplinar formado en 1990 en la Facultad de Bellas Artes de Valencia. En estos 25 años de trayectoria se ha interesado por explorar los fenómenos asociados a la luz como vehículo y forma de expresión artística, las relaciones entre arte y ciencia, y su capacidad en la producción de conocimiento. Partiendo de experimentaciones con dispositivos precinematicos hasta las tecnologías digitales contemporáneas. En la actualidad bajo el título 'pantallas mutantes' está desarrollando un proyecto de investigación de las posibilidades de las técnicas de mapping aplicadas al espacio público, instalaciones artísticas y artes escénicas y de revisión del extenso material publicado al respecto.

Palabras clave Instalación artística, Luz, Tecnología, Interactivo, Video mapping.

Laboratory of Light: interactive audiovisual with mapping techniques in non-conventional spaces

Abstract *The Light Laboratory is an interdisciplinary research group formed in 1990 at the Faculty of Fine Arts in Valencia. In these 25 years of experience she has been interested in exploring the phenomena associated with light as carrier and forms of artistic expression, the relationship between art and science, and its capacity in the production of knowledge. Based on experiments with devices precinematicos to contemporary digital technologies. Currently under the title 'mutant screens' is developing a research project on the possibilities of mapping techniques applied to public spaces, art installations and performing arts and extensive review of published material about it.*

Keywords Artistic installation, Light, Technology, Interactive, Video mapping.

Objetivos y metodología

En el presente artículo hacemos una revisión de la evolución creativa del laboratorio de Luz en estos 25 años, a partir del análisis de algunas de sus obras sobre la imagen – luz y los dispositivos de presentación en su práctica artística. Particularizando en su último proyecto ‘Pantallas mutantes. La proyección audiovisual interactiva con técnicas de mapping en espacios no convencionales (espacio público, instalaciones artísticas y artes escénicas)’

Este proyecto tiene como objetivo la creación de obras interactivas con las actuales técnicas de videomapping, en lo que consideramos son tres de los ámbitos más interesantes para la experimentación artística con proyecciones audiovisuales interactivas: el espacio expositivo, el espacio público y las artes escénicas o la performance. El proyecto nos ha permitido estudiar el estado actual del software de mapping disponible en la actualidad¹ y contrastarlo con el software de creación propia GAMUZA² (Realizado por Emanuele Mazza y María José Martínez de Pisón) en el que estamos trabajando. Así como revisar y elaborar material teórico respecto a los antecedentes de la proyección audiovisual aplicada a estos tres ámbitos objetos de estudio.

1 Ver en <https://pantallasmutantes.wordpress.com/inicio/>

2 Ver en <http://LABOLUZ.webs.upv.es/projects/gamuza/>

Desarrollo del tema

En 2015 se celebró el Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz (IYL 2015) a iniciativa de Naciones Unidas para concienciar a todos sobre cómo las tecnologías ópticas promueven el desarrollo sostenible y aportan soluciones a desafíos mundiales en energía, agricultura, comunicaciones y salud, entre otros.³

3 EXPOSICIÓN: “...En clave de luz”. Palau Cerveró de Valencia, enero-abril 2016. Disponible en: <<http://www.uv.es/uvweb/cultura/es/exposicions/presentacio-/exposicions-preparacio/en-clau-de-llum-1285866236311/Activitat.html?id=%201285954532148>>. Acceso en 12 abr. 2016

Con motivo de la celebración del Año Internacional de la Luz, invitaron al grupo de investigación Laboratorio de Luz (LABOLUZ), de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Politécnica de Valencia, a participar en la exposición conmemorativa “...En clave de luz” en colaboración con la Facultad de Física de Valencia.

¿Cuál es la naturaleza de la Luz? ¿Cuál es su materia? ¿De qué material está compuesta? ¿Cuáles son sus propiedades? ¿Y sus posibilidades? Son sin duda cuestiones que han preocupado a los científicos a lo largo del tiempo y aunque cada vez tenemos más conocimiento al respecto, sabemos también que su estudio es un campo en continua expansión que nos ha dado y nos seguirá dando numerosos conocimientos y descubrimientos. Sabemos que la luz es energía, radiación electromagnética, compuesta por partículas elementales denominadas fotones que carecen de masa, si bien desde nuestra perspectiva artística nos interesa todo aquello vinculado con la parte del espectro que podemos percibir a través del ojo, la luz visible.

El Laboratorio de Luz es un grupo de investigación interdisciplinar formado en 1990 en la Facultad de Bellas Artes de Valencia, interesado por explorar los fenómenos asociados a la luz como vehículo y forma de expresi-

4 LABOLUZ. Disponible en: <<https://LABOLUZ.webs.upv.es/LABOLUZ/>>. Acceso en 12 abr. 2016

ón artística, las relaciones entre arte y ciencia, y su capacidad en la producción de conocimiento “funciona como espacio de encuentro, estudio e investigación de principios estéticos y expresivos vinculados con la imagen-luz.”⁴. Resulta una afortunada coincidencia el 25 aniversario de la creación del grupo con la celebración del Año Internacional de la Luz y de las Tecnologías basadas en la Luz, propuesto por Naciones Unidas.

Los primeros trabajos de LABOLUZ están condicionados e interesados al tiempo por la exploración de las posibilidades de proyección de imagen luz en movimiento. Secuencias de continuidad (1995), Continuidad indivisible de cambio (1995), Perpetuum Mobile (1996) son tres trabajos que definen esta etapa, que utilizan la imagen pre-cinemática, evitando todo elemento narrativo, junto con dispositivos mecánicos que mueven los soportes de imagen, película de 35 mm o discos transparentes, que son proyectados sobre las paredes de los espacios en las que se han expuesto.

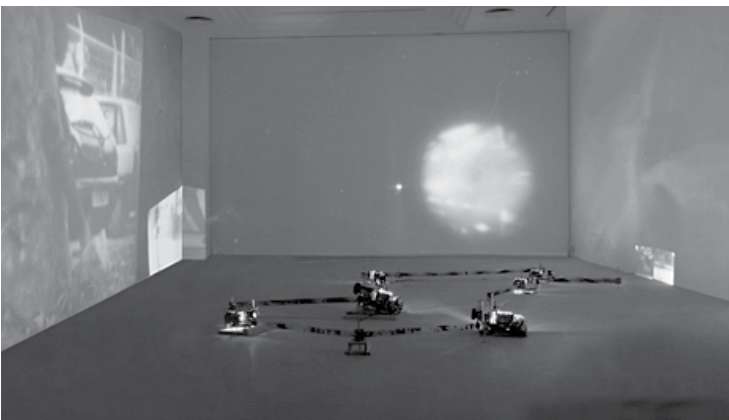


Figura 1 Secuencias de continuidad (1995)

Fonte Autor

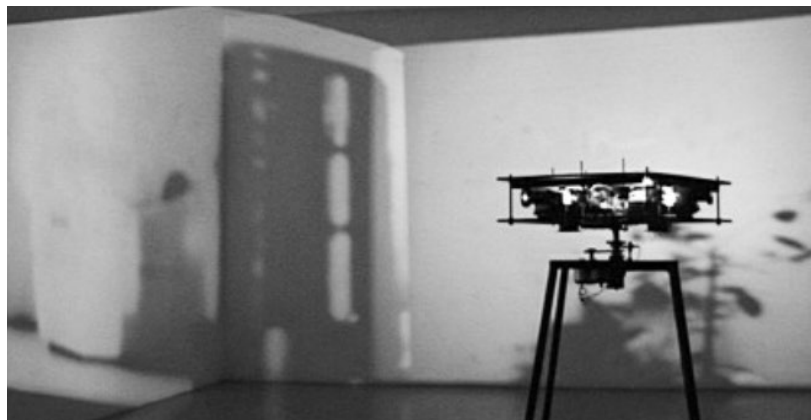


Figura 2 Continuidad indivisible de cambio (1995)

Fonte Autor



Figura 3 Perpetuum Mobile (1996)

Fonte Autor

Esta es una etapa predigital, en la que la luz adquiere un carácter de iluminación, nos muestra el espacio sobre el que se proyecta, se mueve a través de él, mostrando al tiempo, desvelando imágenes de otro lugar, de otro espacio. El dispositivo utilizado tiene siempre un componente mecánico, en forma de artefactos y proyectores diseñados expresamente y un componente de luz espacio vinculado al espacio y al concepto de espacialidad. La aparición de las tecnologías digitales, nos permiten en la actualidad repensar y reactivar algunos de los conceptos que ya aparecen en este conjunto de trabajos como posibles líneas de investigación y experimentación artística, trabajos contemporáneos como la instalación audiovisual “EYJAFJALLAJOKULL”⁵, ANTIVJ (2011), del grupo ANTIVJ y otros, nos animan a continuar desarrollando estos conceptos con las posibilidades que nos ofrece las tecnologías digitales.

Otro de los focos de trabajo del grupo ha sido la experimentación con la interacción con el espectador / usuario. El desarrollo de la tecnología digital, su espectacular evolución desde la década de los 90 hasta la actualidad, permitió el acceso de los artistas a estas tecnologías, la experimentación con

5 ANTIJ. Disponible en: < <http://www.antivj.com/>>. Acceso en 12 abr. 2016

ellas y la ampliación de cada vez más posibilidades que han llegado hasta nuestros días. La evolución tecnológica ha sido constante y apenas el arte está empezando a explorar las consecuencias que este desarrollo ha dado lugar, hasta el punto de cuestionar el propio paradigma del arte contemporáneo que conocíamos hasta el momento.

ON OFF (2001), Batterie-Cinema (2001), PB 97 0335 [idea][imagen][universidad] (2001), Entre_Cabanyal (2003), Delem: delayed mirror (2005), Modulador de luz (2006), Un-Infinito (2006), Crazy Letters (2010) son algunos de los trabajos con los que LABOLUZ ha experimentado distintas opciones de interactividad con el espectador según las posibilidades que ofrecen diferentes tecnologías y dispositivos.

En esta serie de trabajos la interactividad con el espectador se enlaza con conceptos como pantallas, dispositivo, realidad aumentada, sonido y proyección. En la actualidad estamos trabajando en el proyecto 'Pantallas mutantes. La proyección audiovisual interactiva con técnicas de mapping en espacios no convencionales (espacio público, instalaciones artísticas y artes escénicas)' HAR2013-47778-R, financiado por el programa estatal de I+D+i, de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad de la convocatoria 2013.

Este proyecto tiene como objetivo la creación de obras interactivas con las actuales técnicas de videomapping, en lo que consideramos son tres de los ámbitos más interesantes para la experimentación artística con proyecciones audiovisuales interactivas: el espacio expositivo, el espacio público y las artes escénicas o la performance. El proyecto nos ha permitido estudiar el estado actual del software de mapping disponible en la actualidad⁶ y contrastarlo con el software de creación propia GAMUZA⁷ (Realizado por Emanuele Mazza y María José Martínez de Pisón) en el que estamos trabajando. Así como revisar y elaborar material teórico respecto a los antecedentes de la proyección audiovisual aplicada a estos tres ámbitos objetos de estudio. Iniciado en el texto "Las proyecciones audiovisuales en pantallas no convencionales, antecedentes del video mapping"⁸.

6 Ver en <https://pantallasmutantes.wordpress.com/inicio/>

7 Ver en <http://LABOLUZ.webs.upv.es/projects/gamuza/>

8 Ver en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ANIAV/ANIAV2015/paper/viewFile/1682/670>



Figura 4 Batterie-Cinema (2001)

Fonte Autor

Figura 5 ON OFF (2001)

Fonte Autor

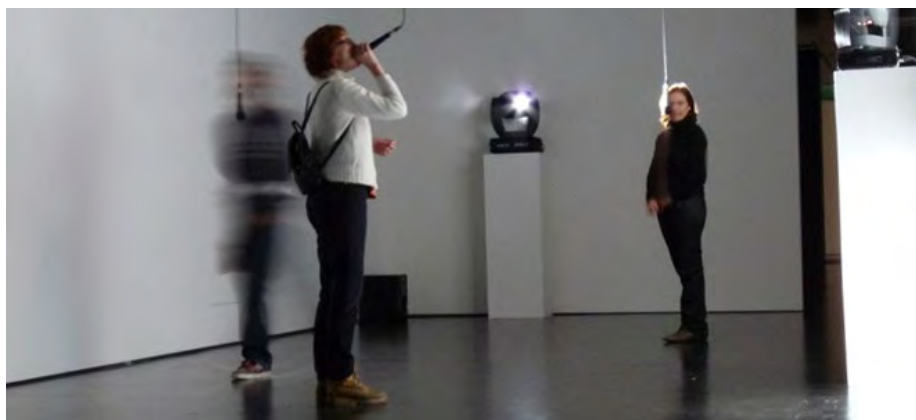


Figura 6 Modulador de luz (2006)

Fonte Autor

9 MARTÍNEZ PIMENTEL, LC. (2008). El cuerpo híbrido en la danza: transformaciones en el lenguaje coreográfico a partir de las tecnologías digitales. Análisis teórico y propuestas experimentales. 2008. Tesis (doctorado en arte). Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de València, València. 2008.151 p.

10 MARTÍNEZ ARROYO, E.J.; DOMENECH IBAÑEZ, M.; LÓPEZ POQUET, J.; GRACIA BENSAT "Las proyecciones audiovisuales en pantallas no convencionales, antecedentes del video mapping". In II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ARTES VISUALES. |< REAL | VIRTUAL >|, Valencia. Actas...Valencia: UPV. 2015. Disponible en: <<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ANIAV/ANIAV2015/paper/viewFile/1682/670>>. Acceso en 16 abr. 2016

Si bien en la actualidad la tecnología digital ha facilitado y popularizado la proyección audiovisual con técnicas de mapping en los más diversos campos, ha sido en el campo de las artes escénicas en el que se empieza a experimentar a finales del XIX, con el cuerpo como interacción y pantalla, en los trabajos de Loie Fuller, y particularmente el uso de proyección audiovisuales con Piscator a principios del Siglo XX, hasta la experimentación con los primeros programas informáticos de John Cage, Merce Cunningham y otros ya en los años 60, hasta la actualidad en la que la interactividad y el mapping son recursos habituales en las compañías de teatro y danza contemporánea.

En teatro y danza las tecnologías digitales empiezan a experimentarse por coreógrafos como Merce Cunningham en 1989 con el software Life-Form para crear sus escenografías 'Cunningham, junto con Cage, fue el primer coreógrafo que propuso una escena multimedia interactiva con el trabajo Variation V (1965), donde tuvo lugar un complejo juego interactivo entre los bailarines, las proyecciones y el escenario.⁹ En las artes visuales y en la performance artística o escenográfica el desarrollo de las tecnologías digitales ha permitido la proliferación de propuestas que tienen como eje la relación interacción -proyección. "Electrodes" (1999), "Digital Dream" (2000), "Touching" (2001) Palindrome Inter.media Performance Group, "Future of memory" (2003), "16(R) evolutions" (2007) del Troika Ranch Digital Dance Theater, en el campo de la danza contemporánea. "Mesa Di Voce" (2003-2004), "Dialtones: a Telesymphony" (2001-2002) de Golan Levin, o los diferentes trabajos con proyectores de Rafael Lozano -Hemmer, del que podemos destacar a modo de ejemplo "1000 Platitudes" (2003), "Body movies" (2001-2006), "Airborne" (2013), en el ámbito de la intervención artística.¹⁰

En el ámbito de las artes visuales, es en la experimentación artística de las vanguardias de principios de siglo XX en las que empezamos a encontrarnos el interés por los efectos y proyecciones de luz como elemento esencial de la obra artística. El interés que había despertado a partir del renacimiento la proyección perspectiva, así como la óptica y el conocimiento de las propiedades de la luz y la reproducción de la imagen con numerosos

inventos como la linterna mágica, llega a nuestros días con los modernos sistemas de proyección de imagen digital. Pero es con las vanguardias artísticas con la asunción de nuevas estéticas de experimentación y ruptura con la tradición del arte cuando aparecen las primeras experiencias con la luz y las proyecciones.

En la experimentación artística a principios de siglo XX fue determinante la interdisciplinariedad, entre las artes escénicas y las artes visuales, a través de la performance se incorporan elementos de diferentes disciplinas. En el futurismo, los artistas participan con los coreógrafos en los montajes escenográficos en los que aparecen las nuevas posibilidades técnicas de la iluminación con focos y proyectores que adquieren protagonismo propio. Explorando las posibilidades de los proyectores “cineficados” intervenidos para producir efectos cinemáticos.¹¹

11 Idem

La influencia del constructivismo y el uso de la fotografía llevaron en los años 20 a artistas como Ródchenko y László Moholy-Nagy a experimentar con imágenes, máquinas y proyecciones de luz, por otro lado y Marcel Duchamp y sus Rotoreliefs explorando las posibilidades cinéticas de la imagen y de la ilusión óptica, dando lugar posteriormente al arte cinético, y los neoconstructivismos, pero es con la aparición de las nuevas tecnologías de la imagen y la revolución digital cuando la proyección de imágenes se extiende y populariza en distintos ámbitos y también en el campo artístico.

12 RODRÍGUEZ MATTALIA, L. Arte videográfico: Inicios, Polémicas y parámetros básicos de análisis”. Editorial Universitat Politècnica de València. Valencia 2008

Pero no será hasta finales de siglo con el desarrollo de las tecnologías de proyección audiovisual cuando los artistas empiecen a experimentar con todas las posibilidades que ofrecen este tipo de dispositivos ¹² grabar, editar video y proyectarlo a través de potentes proyectores manipulándolo a través de los software digitales dará lugar a los trabajos que hoy conocemos genéricamente como mapping y que abre paso a otra serie de conceptos como el live Cinema o Vjing.¹³

13 MARTÍNEZ ARROYO, E.J.; DOMENECH IBAÑEZ, M.; LÓPEZ POQUET, J.; GRACIA BENSAT “Las proyecciones audiovisuales en pantallas no convencionales, antecedentes del video mapping” en el II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ARTES VISUALES. |< REAL | VIRTUAL >|. Valencia. Actas... Valencia: UPV. 2015.

En arte contemporáneo encontramos desde la década de los 80 un importante trabajo sobre proyecciones y multipantallas tanto en el espacio expositivo como en el espacio público. Los trabajos de Krzysztof Wodiczko, “Homeless Projection: A Proposal for Union Square” (1986), pionero en la proyección de imágenes sobre el espacio público, continuará posteriormente con la proyección de videos e intervenciones en directo de la audiencia, con un carácter performativo y de compromiso social. La utilización de multipantalla en multitud de artistas con artistas como Bill Viola o Peter Greenaway, exploran la capacidad de la imagen audiovisual y su interacción con el espacio de exposición, son solo algunos de los ejemplos de este fructífero campo que han experimentado con la relación entre el contenido audiovisual y la pantalla, su formato, situación, tamaño, etc.

En la actualidad el videomapping ha creado un “genero propio”, que se ha extendido y popularizado gracias a su utilización en el campo

14 Ver algunos de las más conocidos proyectos publicitarios en: <http://www.youngmarketing.co/video-mapping-y-marcas-una-apuesta-creciente/>

publicitario¹⁴ o en festivales y eventos públicos de toda clase. En el campo artístico encontramos numerosas referencias, queremos resaltar junto a la ya citada AntiVJ, grupos como Telenoika, Playmodes, urbanscreenn o artistas como Zachary Lieberman, Klaus Obermaier o Rafael Lozano-Hemmer.

Gracias al proyecto “Pantallas mutantes. La proyección audiovisual interactiva con técnicas de mapping en espacios no convencionales (espacio público, instalaciones artísticas y artes escénicas)” estamos trabajando tanto en la creación como aplicando los resultados en enseñanza en el Master de Artes Visuales y Multimedia, Universidad Politècnica de Valencia, en el que impartimos clase buena parte de los componentes de LABOLUZ, a lo largo de estos años hemos podido trabajar con los alumnos del master en varios proyectos en el espacio público, en 2014 y 2015, realizamos el proyecto “Il.luminant el Cabanyal” con la participación de alumnos del Máster de Artes Visuales y Multimedia de la Universitat Politècnica de València, en el contexto del festival Cabanyal Intim.

El festival Cabanyal Intim se realiza en un contexto muy concreto, Durante algunos años El Laboratorio de Luz mantuvo un espacio como estudio “la casa de la palmera” en el barrio del Cabanyal de Valencia. Este barrio, uno de los tres barrios históricos y protegidos de la ciudad, sufrió entre 1998 y 2014, el peso de un proyecto urbanístico del gobierno conservador en el ayuntamiento de la ciudad, que suponía la prolongación de una avenida por el centro del mismo, la demolición de 1651 viviendas y la consiguiente expulsión de sus vecinos, frente a este proyecto surge el movimiento ciudadano que reclama la sustitución de este proyecto por otro de rehabilitación del Cabanyal. Tras 17 años de conflicto los tribunales y las autoridades estatales dieron la razón al movimiento vecinal y el proyecto del ayuntamiento fue paralizado y sustituido por uno de rehabilitación del barrio. En este prolongado conflicto uno de los edificios que se vio afectado fue la casa de la palmera, sede de LABOLUZ. Adquirido por el ayuntamiento, el edificio fue derribado y actualmente solo queda el solar y la palmera que se encontraba en el jardín del mismo. LABOLUZ siempre se posicionó junto al movimiento ciudadanos y por la rehabilitación del patrimonio histórico, colaborado con las iniciativas culturales que surgen para la defensa del patrimonio del barrio, en este contexto surgió Cabanyal Intim, un festival de obras cortas de teatro que se representan en el interior de las casas del Cabanyal, junto con algunos eventos en el espacio público como el organizado por LABOLUZ junto a los alumnos del Master de Artes Visuales y Multimedia.

El tema que se proponme a los alumnos es una reflexión sobre la ciudad contemporánea, que eviten abordajes superficiales de la problemática del barrio y que supongan un estímulo positivo para los cientos de ciudadanos que participan en el movimiento vecinal y de los espectadores que se desplazan al evento. No hay presupuesto económico y las proyecciones se realizan sobre algunas de las casas del barrio caracterizadas por ser construcciones tradicionales realizadas con bajo un estilo modernista popular con mucho elemento artesanales en sus fachadas.

15 <https://www.youtube.com/watch?v=fWPLompjari&feature=youtu.be>

16 <https://www.youtube.com/watch?v=IL4aQzFfotA>

17 Ver en: <https://artpracticeasresearch.wordpress.com/video-mapping/> consultado el 3 de junio de 2015

18 MARTÍNEZ ARROYO, E.J.; DOMENECH IBAÑEZ, M.; LÓPEZ POQUET, J. "Proyecciones de video mapping en el Cabanyal, interferencias desde el arte en la ciudad en conflicto" In 2º CONGRESO INTERNACIONAL ACC: ARTE, CIENCIA, CIUDAD, Valencia. Actas...Valencia: UPV. 2015 Disponible en: <<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/ASC/ASC15/paper/viewFile/2017/1186>. Acceso en 18 abr. 2016. 52 p.

19 El theremín, llamado eterófono en su versión primitiva, es uno de los primeros instrumentos musicales electrónicos. Inventado en 1919 por el físico y músico ruso Lev Serguéievich Termen. <https://es.wikipedia.org/wiki/Theremin>

En 2014 se proyectaron tres proyectos "Cabanyal sense map", "Disruptive", "Rita Attacks". "Cabanyal sense map"¹⁵ de Francisco Javier Robles Garrido, Daniel López Portillo, Eamy Ignacio Lapaix, Florencia Maria Piñon Pereira Dias, Paula González Garzón, Laura Rodrigo García, es una propuesta audiovisual, basada en proyecciones 3D, sonido y video. "Disruptive"¹⁶, de Alex Garcia, Carlos Ortí, Julio Sosa, Germán Torres, Luis Urquieta, introdujo bases de datos y textos como elementos centrales de la propuesta. "Rita Attacks" de José Altamirano Martínez, Ainoa Salas Richarte, Guillermo Lechón Esteban, Patricia Margarit Castelló. Joaquin Gil Royo, propone un videojuego interactivo diseñado en Processing, a partir del arcade PacMan, los espectadores con sus gritos pueden impedir el avance de una figura destructora sobre la pantalla de un lugar que simboliza el Cabanyal.

En 2015 se realizaron cinco proyectos¹⁷ de video mapping, "Trencadís", Carmen Hagiú, Yasmina Olivas, Mario Romera, Raquel Vázquez, utiliza como motivo la cerámica característica que revisten las paredes de buena parte de las casas del Cabanyal. "A la Luna de Valencia", Javier Daudén Villach, Carlos Puchades Ferri, Laura Cassol Sôro, aportan elementos narrativos de una historia surrealista basado en el imaginario histórico y contemporáneo de la ciudad de Valencia, "Equipo Acrónico", Aitor Méndez Marín, Leire Ajuriagoxeascoa, Sheila García Belmonte, introdujeron trabajo analógico sobre película de celuloide telecinado y paisaje sonoro del propio barrio del Cabanyal. "Antidata" Dionisio Sanchez, Isabel Ruiz, Pavel Gorny, Manuel López, Ángel Marín, parte del concepto de glitch, del error y la deconstrucción de elementos sonoros y visuales.¹⁸

Entre las experimentaciones actuales del proyecto de investigación del Laboratorio de Luz estamos interesados por desarrollar instalaciones interactivas vinculadas a las proyecciones. En este sentido en febrero de 2016 tuvimos la oportunidad de mostrar en la exposición "...En clave de luz" el trabajo "on sense" una instalación interactiva en la que se realiza un proyección sobre la pared de la escalera que baja al espacio expositivo, permitiendo a los espectadores que al pasar la mano por la barandilla de la escalera, esta actué como un slide que modifica la proyección audiovisual, emulando un theremin¹⁹, la instalación está formada por un sensor capacitivo en la barandilla de metal conectado a una placa arduino que envía una serie de valores a GAmuza, que modifican la imagen y el sonido de la proyección. En la actualidad continuamos experimentando en la aplicación de interactividad a instalaciones artísticas performáticas en la hibridación de las artes visuales con las artes escénicas. Esperamos este 2016 poder mostrar los resultados de estos nuevos trabajos.

Figura 7 On sense (2016)

Fonte Autor



Referencias

CARRILLO, J. **Arte en la red**. Madrid: Cátedra, 2004.

DEBORD, G. (1967). **La sociedad del espectáculo**. Valencia: Pre-textos. 1999.

DELGADO, M. **El animal Público**. Barcelona: Anagrama. 1999.

DUQUE, F. **Arte Público y Espacio político**. Madrid: Akal. 2001.

FOUCAULT M. (1982). **El sujeto y el poder en Arte después de la modernidad**. Madrid: Akal, 2001.

MARTÍNEZ, E.; DOS SANTOS, F. **Una herramienta de resistencia. Cabanyal Archivo Vivo: el archivo digital como estrategia de resistencia frente a las inercias urbanísticas de destrucción del patrimonio**. In: REFLEXIONAR DESDE LAS EXPERIENCIAS. UNA VISIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE ESPAÑA, FRANCIA Y BRASIL. ACTAS DEL II CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN PATRIMONIAL. Madrid: IPCE/OEPE.,2014.

MARTÍNEZ ARROYO, E.J.; DOMENECH IBAÑEZ, M.; LÓPEZ POQUET, J. **Proyecciones de video mapping en el Cabanyal, interferencias desde el arte en la ciudad en conflicto**; In 2º CONGRESO INTERNACIONAL ACC: ARTE, CIENCIA, CIUDAD, Valencia. Actas...Valencia: UPV. 2015

MARTÍNEZ ARROYO, E.J.; DOMENECH IBAÑEZ, M.; LÓPEZ POQUET, J.; GRACIA BENSAT **Las proyecciones audiovisuales en pantallas no convencionales, antecedentes del video mapping**; en el II CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN ARTES VISUALES. |< REAL | VIRTUAL >|. Valencia. Actas...Valencia: UPV. 2015.

MARTÍNEZ ARROYO, E. **Cabanyal Portes Obertes. Activismo y lucha social: Cabanyal Portes Obertes, Art, política i participació ciutadana, Plataforma Salvem el Cabanyal, Valencia, 2003**. Disponible en: <<http://espai214.org/emiliomartinez/pag%20inicial.html>> [consulta el 5/11/2015]

MARTÍNEZ ARROYO, E., DOMENECH IBAÑEZ, M. **Cabanyal Portes Obertes un proyecto de intervenciones artísticas, política y urbanismo**. Disponible en <<http://espai214.org/emiliomartinez/pag%20inicial.html>> [consulta el 5/11/2015]

MARTÍNEZ PIMENTEL, LC. **El cuerpo híbrido en la danza: transformaciones en el lenguaje coreográfico a partir de las tecnologías digitales**. Análisis teórico y propuestas experimen-

tales. 2008. Tesis (doctorado en arte). Facultad de Bellas Artes, Universitat Politècnica de València, València, 2008.

PRADA, J M (2012). **Otro Tiempo para el Arte**; Valencia: Sedemá, 2012.

RODRÍGUEZ MATTALIA, L. **Arte videográfico: Inicios, Polémicas y parámetros básicos de análisis**”: Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València, 2008.

WOLFF, J. **La producción social del arte**; Madrid: Istmo, 1997.

VV.AA. **Modos de hacer. Arte crítico, esfera pública y acción directa**: Universidad de Salamanca, 2001.

Recibido: 16 de Maio de 2016

Aprovado: 03 de Junho de 2016

Paulo Bernardino Bastos*

À deriva com smartphone: imagética nómada ou narrativas fílmicas



Paulo Bernardino Bastos é doutorado em Estudos de Arte sob o tema: “A intersecção das novas tecnologias na criação da imagem nas artes plásticas, no final do sec. XX: a imagem, a tecnologia e a arte”, 2006; Mestrado em Artes: Sculpture (M.A.), sob o tema: “Interior as Exterior”, Royal College of Art (RCA), 1995; Coordenador - Investigador/responsável do Grupo de Investigação: Praxis e Poiesis: da prática à teoria artística, da Unidade de Investigação: ID+, 2014-2016; Diretor do Mestrado em Criação Artística Contemporânea, Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro; Júri da Fundação da Ciência e Tecnologia (FCT), membro do Painel de ARTES, do Concurso de Bolsas Individuais de Doutoramento e Pós-Doutoramento, 2014, 2015, 2016; Organizador/Coordenador Internacional, do Congresso “14º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia: #14.ART: arte e desenvolvimento humano” coorganizado entre as Universidades de Aveiro, Brasília e Goiás, 2015; Publica e Expõe regularmente no País e no Estrangeiro e está Representado em várias Coleções. <pbernard@ua.pt>

Resumo Maravilhamento e (des)orientação no espaço urbano tem sido um recurso constante utilizado pelos artistas que usam a cidade como seu principal objeto de estudo. Enquanto versátil e prática ferramenta a plataforma móvel, *smartphone*, reúne num único dispositivo, a capacidade de fotografar, filmar, mapear e comunicar. Através da interface, pelo facilitismo, como equação potencial - a capacidade de se associar como um (o indivíduo + o dispositivo) -, se cultiva a capacidade de ligar, instantaneamente, o ambiente urbano *offline* com ambientes *online*. Estamos entrando numa nova era de “seres mistos” através dos usos do aparato *smartphone* (um conceito que floresceu no início da cinematografia de Dziga Vertov - *cine-truth* e *cine-eye*). Portanto, vou tentar¹ trazer para a discussão o ato de andar, enquanto proposta de criação de narrativas urbanas cinematográficas experimentais (conceitos como deriva, nomadismo urbano e “ser cibrado” serão conciliadas).

Palavras chave deriva, imagem, *smartphone*, cinematografia, arte.

Drifting with smartphone: nomadic imagery or film narratives

Abstract *The wandering /getting lost in the urban space has always been a constant tool among the community of artists who have the city as their main object of study. As a versatile and practical urban registration the mobile tool, smartphone, is bringing together, in one device, the ability to photograph, film, map and communicate. As an interface, through the facility of using, as a potential equation, the ability to associating as one (the individual + the device) it cultivates the capability of connecting, instantaneously, the offline urban environment to online ambiances. We are entering a new era of “mixed beings” through the uses of the apparatus smartphone (a concept flourished in early cinematography by Vertov - cine-truth and the cine-eye). So, I will try to address the issue of walking as the creation of experimental urban cinematic narratives (concepts such as drift, urban nomadism and the “cibrado being” will be consociated).*

Keywords drift, image, *smartphone*, cinematography, art.

Objetivos

1 Este artigo deriva da minha orientação da dissertação por projeto da Alcília Gomes de Medeiros, com o título “Public SmArt:O smartphone no processo criativo (arte e espaço público)”, apresentada, em 2015, à Faculdade de Belas-Artes da Universidade do Porto e do artigo que estamos trabalhando em conjunto para a 7ª edição do International Conference Cinema – Art, Technology, Communication AVANCA | CINEMA 2016.

2 Aqui a tônica será a imagem em movimento, mas creio que a imagem, no seu campo expandido, está ela toda a influenciar e a converter os nossos usos de hoje.

3 *Smartphone* será o estrangeirismo utilizado ao longo deste artigo, uma vez estar completamente assimilado na língua portuguesa. Na realidade, a tradução do nome para “telefone inteligente” não complementa a noção de portabilidade, que por antecipação do aparecimento do termo inglês em grande escala, acabou por associar o smartphone a esta capacidade e ao facto de ser um aparato que integra camaras e possibilidade de ligação à internet.

4 Quero deixar esta ressalva no texto porque acredito que a tecnologia digital ainda se encontra nos seus primórdios, e as suas potencialidades com certeza que se irão expandir para além da nossa imaginação...

Procurarei convocar para a discussão, de forma alargada – fora do âmbito da tecnologia implícita –, o que remanesce das transformações que estão a ocorrer na imagem – sobretudo para com a imagem em movimento² – com a massificação dos *smartphones*, enquanto potencial criativo e de re-conversão/complemento da/para a consciência que vamos formando sobre a noção do urbano – geralmente exposta em mapas ou mesmo através de guias de orientação com imagens e filmes documentários (*DK Eyewitness Travel Guides*), assim como em fotografias dos “postais” através do equipamento portátil *smartphone*³ (nunca igualado, em termos de massificação, a outro equipamento tecnológico qualquer na historia da humanidade até aos dias de hoje⁴) – e de que forma contribui para uma atitude criativa, fílmica/artística a avalanche de imagens que circulam no nosso imaginário.

Pretende-se explorar a ideia de deriva como complemento, ainda que romântico, da descoberta pelo acidente e facilidade com que o devaneio – *flâneur* baudelairiano – nos remete para uma aproximação da cidade enquanto corpo-máquina – partindo da analogia da obra “The Man with a Movie Camera”, do ano de 1929, do cineasta Dziga Vertov e do conceito de Kino-Pravda (*cine-truth/cine-real*) and the Kino-Glaz (*cine-eye/cine-olho*) – e a forma de ver o mundo, como cada um o vê – ainda que mediado pelo aparato – e o distribui.

Metodologia

Começaremos por averiguar como algumas fotografias/imagens de ambientes urbanos, no cinema, foram utilizadas nesta direção (embora com outras consciências em mente). Veremos, seguidamente, como a noção de caminhar enquanto “vagabundagem descomprometida” pode contribuir como prática artística na construção do imaginário do urbano e como podemos ver esta prática como uma mais valia (partindo da obra cinematográfico do realizador Dziga Vertov), e como ela nos pode permitir configurar uma possível abordagem na configuração de projetos artísticos, no atual cenário das redes sociais e médias digitais, constantemente inseridas na nossa rotina urbana diária.

Introdução

Como não podia deixar de ser, cada indivíduo cria uma imagem mental à sua semelhança e, conseqüentemente, apropriámo-nos do espaço que ocupamos.

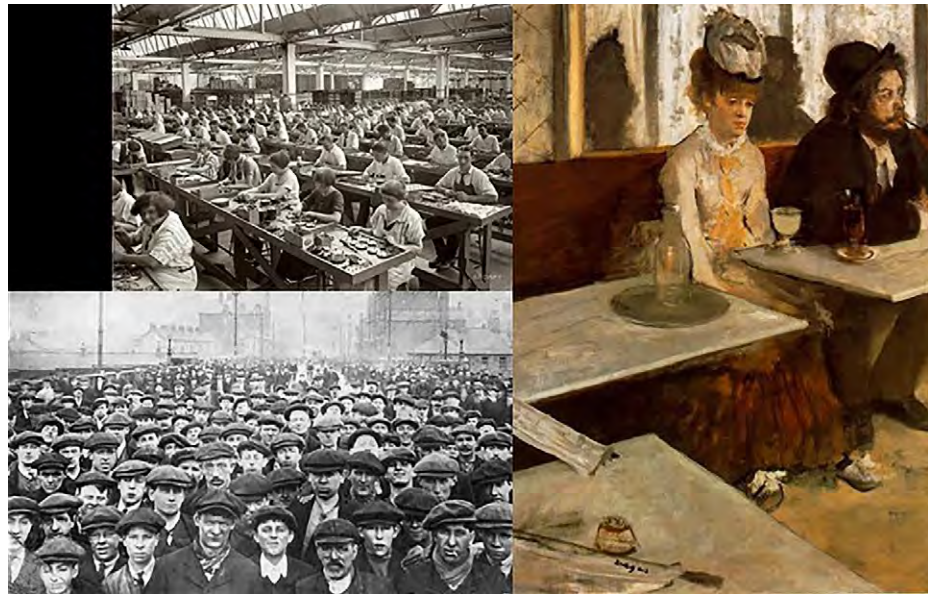
Grande parte da percepção que temos do espaço envolvente é nos dada pela capacidade de nos movimentarmos nele, e, segundo Yi-Fu Tuan (1983), os objetos e locais do espaço condicionam e orientam os nossos movimentos. Pelo que a nossa deslocação pela cidade se converte facilmente no registo – quantas vezes acidental – do encontro de objetos e cenas (locais) que nos instigam à captura e conseqüente divulgação/distribuição de imagens.

O *télemovél* – *smartphone* – é usado diariamente por milhões de pessoas, quer nas cidades quer, em ambientes rurais, e não apenas para se comunicarem. É imensamente utilizado para consulta de informações sobre eventos, acesso a mapas, itinerários de transporte público ou informações acerca de estabelecimentos próximos do local onde se encontra o utilizador – no ambiente urbano (*offline*), essencialmente, as pessoas parecem estar cada vez mais conectadas com o ciberespaço (*online*).

O fazer das imagens – fixas e em movimento – disponibilizado pelas artes visuais, e especificamente cinematográficas (essencialmente durante o séc. XX), (Figura 1) foram criando, ao longo dos anos, diferentes concepções daquilo a que chamamos paisagens urbanas – o registo sempre inerente ao desenvolvimento da imagem, o retrato quer social quer político da cena urbana (BASTOS, 2016).

Figura 1 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



5 O cinematógrafo, desenvolvido durante o séc. XVIII, pelos irmãos Auguste Marie Louis Nicholas Lumière e Louis Jean Lumière, para eles, não fosse uma “revolução”, pois acreditaram que o cinematógrafo era apenas um instrumento científico sem grande interesse para a sociedade comum.

Após a revolução industrial (projeção do futuro), a promessa da velocidade, convocou novos meios para espelhar a narrativa que se iria disseminar por todas as artes, onde o cinema, mesmo enquanto “tecnologia inocente”⁵, começa por retratar diferentes espaços, cenas e paisagens urbanas.

Podemos dizer que:

No que diz respeito ao enquadramento, a adaptação do olhar da câmara veio permitir e alertar para fatores de ordem preceptiva, relacionando a forma com o movimento, procurando e acentuando a expressão dinâmica da obliquidade. (BASTOS, 2016, pp.60-61)

e aqui, neste processo do olhar-da-câmera – um olhar obliquo⁶ –, para a representação do espaço urbano, foi fundamental.

Facilmente se percebe o interesse imagético/cinematográfico que os ambientes urbanos estavam a despertar no observador atento às transformações demográficas e estruturais das cidades.

6 “A orientação oblíqua é provavelmente o recurso mais elementar e efetivo para se obter tensão dirigida. Percebe-se a obliquidade espontaneamente como uma dinâmica que se afasta, ou em direção da estrutura espacial básica da vertical e horizontal, ou para longe da mesma. [...] A tensão criada pela obliquidade é um impulso principal no sentido da percepção de profundidade. Em certas condições a tensão pode ser diminuída por uma fuga para a terceira dimensão, o que endireita a obliquidade até certo grau. Observamos como os raios convergentes se aproximam do paralelismo quando os vemos em profundidade. Contudo, esta diminuição de tensão é apenas parcial, e, portanto, persiste um pouco da compressão da perspectiva.” - Rudolf Arnheim, *Arte e Percepção Visual: uma Psicologia da Visão Criadora*, São Paulo: Pioneira Thomson, 2002, pp.417-418a sociedade comum.

7 O desenvolvimento dos transportes públicos e dos bairros massificam-se e a cidade começa a pulsar a um ritmo acelerado.

Com o desenvolvimento das tecnologias, dos aparelhos fotográficos e cinematográficos, passamos a ter e a perceber uma dimensão artística na própria tecnologia - de que forma estes se articulavam com as necessidades da sociedade que se transformava a ritmo acelerado. Nesta sociedade que se apresenta altamente mecanizada vemos os aparelhos a competir diretamente com a imagem produzida manualmente. Ao procurar-se implementar uma nova visão do espaço, pela ação dos novos suportes, passa a existir uma liberdade na criação da imagem, que vai remeter o espaço da representação para o espaço da ilusão, fazendo com que este se confronte com a nova realidade advinda da reproduzibilidade intrínseca à industrialização. Portanto, esta confrontação entre objeto e realidade acaba por formar novas consciências, que se vão expandir e provocar novos espaços de ocupação para a imagem e para o desenvolvimento da arte - realçasse a ideia de que na verdade através desta tecnologia, que se apoia no aparelho, foi aumentando a nossa percepção e encorajando a ideia da visão pela visão.

As cidades estavam a passar por alterações/reconfigurações substanciais e que viriam a configurar o que hoje entendemos por “espaço urbano” ou mesmo como “metrópole”. Estabelecem-se novas dinâmicas demográficas que se vão refletir no corpo das cidades que inevitavelmente se transforma⁷, expandindo-se tanto em ocupação física/territorial quanto em volumétrica/populacional. A própria alteração dos modos de produção, que se automatiza, expande o consumo e altera os hábitos.

Com a industrialização e os fenômenos socioeconômicos decorrentes, a imagem sofre transformações sucessivas a nível técnico e tecnológico, alterando não apenas a sua relação com o real, mas também a nível iconográfico. O progresso econômico decorrente da Revolução Industrial demanda uma tecnologia capaz de produzir e difundir imagens a velocidades e quantidades nunca sentidas até então como necessárias.

A máquina de impressão, na reprodução, e o aparelho fotográfico, na captura, vão transformar radicalmente a realidade, e o espaço da representação vai mudar de mãos. Transformam-se, tecnologicamente, as artes de reprodução, impressão, criando um impacto, interferindo, com a própria produção de imagens.

Esta transformação acontece também pela mudança dos hábitos da população, quer no modo como passa a estar exposta às imagens quer pela forma, em termos de percepção, que vai ter que lidar, ler, as imagens.

É sem dúvida um período, este começo do desenvolvimento das tecnologias de reprodução à escala industrial, onde a fotografia e o cinema ocupam o lugar da frente, enquanto meios de criação de imagens, de um grande incremento da produção icônica que indicia o fim do “realismo” para a pintura e o início da crise de representação para a própria imagem (Figura 2).



Figura 2 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



Figura 3 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.

O compromisso das imagens técnicas com o realismo e consequente verdade objetiva, leva as artes visuais a serem afirmado no aparelho o “olho da realidade”.

De acordo com a ordem demonstrada por Rudolf Arnheim (2002), é a imagem que temos em primeiro lugar, só depois é que é adaptada ao suporte para entrar no meio em que queremos que a tal imagem circule. É aqui que então vamos atrás dos suportes que melhor se adaptam à natureza da imagem que temos em mente. Ora se tal acontece, podemos dizer que o suporte é indiciador do tipo de imagens que lá vamos encontrar? Não será tanto assim, mas com certeza que pelo facto de se utilizar um certo tipo de suporte e não outro, é no mínimo o resultado de um designio que vai contribuir para que a mensagem que queremos passar esteja mais perto daquilo que foi a nossa intenção quando decidimos executar a imagem, e como tal o suporte também não sendo indicador da imagem é vinculator da mensagem.

Podemos então dizer que o facto de se verem imagens cinematográficas que retratam o espaço urbano, induzem o espectador a construir uma narrativa para a cidade. E que pela possibilidade de o observador consentir este simulacro da cidade transposto, mais fortemente, pelo cinema como uma “realidade”, se criam cidades dentro de cidades (Figura 3).

No fundo, Vertov ao retratar os espaços de Kiev, Kharkov, Moscovo e Odessa, em plena metamorfose citadina, recria uma abordagem singular – cinema-verdade/real (*Kino-Pravda*) e cinema-olho (*Kino-Glaz*) –, ainda que ficcionada, porém baseada numa ideia de não-ficção, uma história sem argumento, sem figurinos, sem atores e sem cenários.

Deste modo, e através destas abordagens/experiências visuais – em termos de captação de imagens e em termos da sua utilização (utilizando técnicas diversas, tais como: dupla exposição; câmara lenta/acelerada; animações em *stop-motion*; diferentes ângulos de captação de imagem, etc.) –, para além da celeuma levantada em torno da capacidade de representar a “realidade urbana”, vemos o produto final *The Man with a Movie Camera* a ampliar uma consciência imagética e narrativa inspiradora e até enunciativa das realidades inerentes às plataformas móveis da sociedade digital.

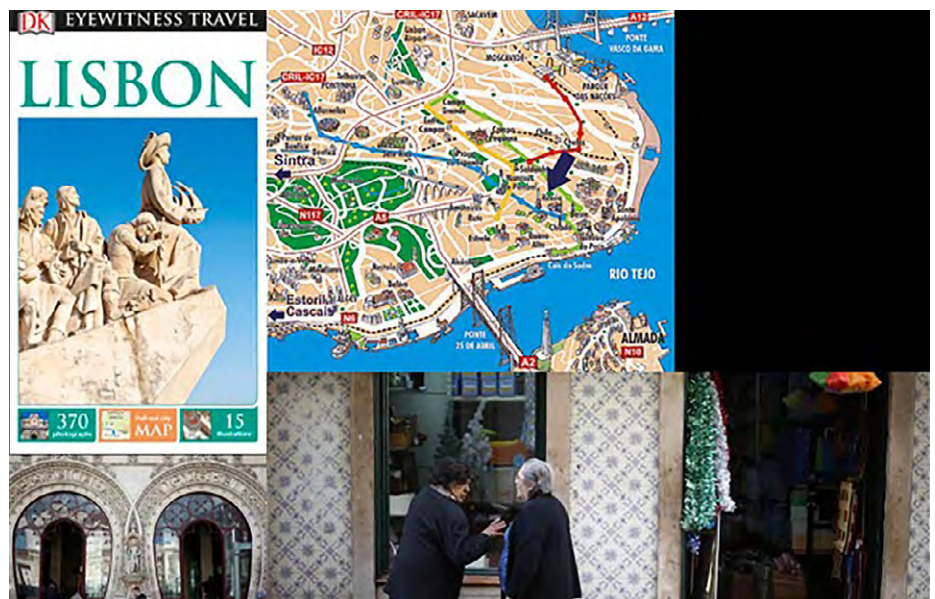
Um indivíduo com uma câmara de filmar é impelido a derivar

Pelo facto de entramos na cidade, somos obrigados a escolher caminhos – como em tudo na vida, uma escolha representa opções. A primeira tentação é orientarmo-nos pelos mapas, mas logo após o domínio mental do espaço, começamos a prestar atenção ao acaso – nas janelas, nas igrejas, nas praças e nas pessoas, por exemplo.

Após ultrapassada a “desorientação” primeira, vemos a crescer em nós (pelo menos nos artistas visuais, de uma forma geral) um fascínio pela diferença e uma admiração algo maravilhada pela descoberta acidental (Figura 4).

Figura 4 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



Facilmente floresce o sentimento flâneur como uma abordagem narrativa acrescentado a um imenso fascínio pelo espaço urbano, onde se apresenta a rua enquanto casa (espaço de acolhimento), de acordo com Walter Benjamin “(...) a rua se torna uma habitação para o *flâneur*; ele se sente tão em casa, entre as fachadas das moradas, como um cidadão está em suas quatro paredes. Para ele, as brilhantes e esmaltadas placas de negócios são pelo menos tão bom ornamento nas paredes como uma pintura a óleo é para um salão de um burguês.” (BENJAMIN, 1985, p.37). E esta atitude verifica-se em também em “O Homem das Multidões”⁸, escrito em 1840, por Edgar Allan Poe

⁸ texto inclusive usado por Baudelaire na constituição da imagem do *flâneur* (JACQUES, 2012)

A certa altura, meteu-se por uma travessa que, embora repleta de gente, não estava tão congestionada quanto a avenida que abandonara. Evidenciou-se, então, uma mudança no seu procedimento. Caminhava agora mais lentamente e menos intencionalmente do que antes; com maior hesitação, dir-se-ia. Atravessou e tornou a atravessar a rua, repetidas vezes,

sem propósito aparente, e a multidão era ainda tão espessa que, a cada movimento seu, eu era obrigado a segui-lo bem de perto. A rua era longa e apertada e ele caminhou por ela cerca de uma hora; durante esse tempo, o número de transeuntes havia gradualmente decrescido para aquele que é ordinariamente visto, à noite, na *Broadway*, nas proximidades do *Park*, tão grande é a diferença entre a população de Londres e a da mais populosa das cidades americanas. Um desvio de rota levou-nos a uma praça brilhantemente iluminada e transbordante de vida. As antigas maneiras do estranho voltaram a aparecer. (POE, 1978, p. 512).

Grupos de média independentes, como a “Mídia NINJA” (Narrativas Independentes, Jornalismo e Ação) obtiveram grande notoriedade ao fazer uma cobertura dos protestos em que mostravam o ponto de vista dos manifestantes, através de entrevistas durante os atos de protesto, divulgando imagens de situações de violência, abuso de poder e corrupção da Polícia Militar e da Tropa de Choque da cidade de São Paulo, que muitas vezes forjavam evidências para realizar voz de prisão aos manifestantes. Os comunicadores da “Mídia NINJA” descrevem seu trabalho como de “baixa resolução e alta fidelidade”, uma analogia clara aos dispositivos com que fazem suas coberturas *livestreaming*. Segundo seus membros, ela pretende fazer uma “(...) quebra de uma narrativa mediática única através do jornalismo-cidadão” (DINIZ, 2013).

No entanto, o compartilhamento de fotos e vídeos dos protestos não se limitou a estes grupos de média independentes. Os próprios manifestantes fizeram amplo registro dos eventos, compartilhando através de aplicativos de redes sociais como *Facebook*, *Instagram* e *Twitter*.

Man With a Movie Camera, foi feito sem roteiro, e não contém diálogos, nem mesmo os do cinema mudo (intertítulos), e isso provavelmente porque o objetivo era o desenvolver uma “linguagem absoluta, internacional”. No seguimento do caminho de Sergei Eisenstein, seu colega, e das experiências feitas com montagem, Dziga Vertov e Elizaveta Svilova, sua esposa/editora, cortavam em conjunto imagens, por vezes, devido às suas conexões temáticas, mas também e apenas, como muitas vezes diziam porque gostavam do efeito emocional das justaposições (Figura 5).

Embora o filme insira uma miríade de premissa - é sobre o trabalho de um cineasta, interpretado pelo irmão de Vertov Mikhail Kaufman, que também fez grande parte das filmagens - o verdadeiro propósito era apenas capturar cenas da vida cotidiana, o mais naturalmente possível, e em seguida, usar edição e música para transformar o seu significado. Como podemos verificar nas palavras de Vertov,

9 <http://www.openculture.com/2014/02/watch-dziga-vertovs-a-man-with-a-movie-camera-name-the-8th-best-film-ever-made.html> (acessado em 20.04.2016).

This film is an experiment in cinematic communication of real events without the help of intertitles, without the help of a story, without the help of theatre. This experimental work aims at creating a truly international language of cinema based on its absolute separation from the language of theatre and literature.⁹



Figura 5 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.

O caminhar também se apresenta como elementar no filme *The Man with a Movie Camera*, pois e segundo Silva, o filme de Vertov pode ser dividido em dois planos, o estático e o acelerado. No primeiro, “(...) preva- lece o ambiente bucólico e pictórico (...)” e o segundo apresenta uma “(...) dinâmica revolucionária determinada pela ‘destruição criativa’ de todos os planos urbanísticos (...)”. A mudança entre o primeiro e o segundo, segundo o autor, é o movimento do cinematógrafo. (SILVA, 2009, p. 6).

Deste modo, pode-se verificar como o caminhar é explorado nesta obra como quebra de paradigma para novas percepções espaciais, gerando novos pontos de debate sobre as ambiências citadinas. Mas como este aspe- to está sendo explorado após o boom da internet e com as recentes médias móveis do *smartphone*?

O nómade urbano e digital: um ser híbrido

Em *Aural Walk*, Iain Chambers contesta uma crítica muito comum à tecnologia móvel do Walkman quando da sua invenção em 1980. A criação de uma experiência audível privada era vista como egoísta e individualista. Para muitos o uso dessa experiência privada no espaço público da cidade significava uma forma de se “desligar” do mundo real e consequentemente se afastar dele. Chambers, no entanto, via a experiência mediada pelo apa- relho como sendo o exato oposto (CHAMBERS, 2006).

Para o autor, através do *Walkman* o usuário não só confronta uma “paisagem sonora” (SCHAFFER, 2001), mas também interage com ela constantemente, criando uma “colagem” ou ainda uma “trilha sonora” urbana. Assim, através dos botões do aparelho, o indivíduo deixaria de ser um corpo passivo para se tornar um corpo ativo, que modifica a sua própria percepção e conseqüentemente a paisagem.

Parece que tendemos a fazer uma relação entre o aumento da nossa interação social no “ciberspaço” e a queda da mesma no “espaço físico”, como se uma fosse consequência da outra.

Até que ponto a ferramenta, *smartphone*, pode influenciar o processo de investigação e criação como um todo?

O medo que a sociedade apresenta de um possível controle ou influência tecnológica tem como fonte vários determinantes. Um deles é a nossa já citada percepção e experiências pessoais diante ao avanço tecnológico (geralmente através de tecnologias mediáticas), que acontece em um ritmo exponencial, dificultando a nossa oportunidade de, segundo Charlie Gere, “(...) compreender plenamente o que está acontecendo” (GERE, 2008).

Outros determinantes poderiam vir da produção cultural *Cyberpunk*, responsável na literatura por um subgênero de ficção científica que descrevia uma sociedade em um futuro próximo, composta por uma “alta tecnologia e um baixo nível de vida”, com cenários onde a vida humana valeria pouco e seria controlada por corporações produtoras de tecnologia, ou em alguns casos, pela tecnologia em si, que de alguma forma se tornaria autônoma através da temida “inteligência artificial” (Figura 6).

Figura 6 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



Grande parte das “tecnofobias” advêm de um “Determinismo Tecnológico”, que, enquanto teoria, é muito reducionista pois presume que a tecnologia impulsiona o desenvolvimento da estrutura social assim como os valores culturais, colocando o desenvolvimento/avanço da tecnologia como o agente de mudanças sociais, históricas e culturais como um todo.

Ou seja, as tecnologias são alegadas como autônomas, como se processassem fora da sociedade e tivessem objetivos específicos (geralmente de controlo). Logo, são consideradas forças independentes, autocontroláveis, autodetermináveis e autoexpansíveis, são vistas como algo fora do controle humano, mudando de acordo com seu próprio momento e moldando inconscientemente a sociedade.

10 Os poucos indivíduos que conseguiram escapar do universo de sonhos do Matrix, vivem em cidades no subsolo, como a cidade de Zion, escondidas das máquinas, em uma eterna resistência e batalha contra os novos ditadores do planeta terra

Filmes de ficção científica, como “Blade Runner”, as sequelas “Matrix”¹⁰ e “Terminator”, ou o famoso “2001- A space odyssey”, que personificam a tecnologia computacional como os “rebeldes (narrativa)” são fortemente influenciados pela cultura *Cyberpunk*.

A partir da análise de grandes metrópoles norte-americanas, Jane Jacobs, explicita a importância da ocupação do espaço público, mesmo sem uma interação direta entre as pessoas. Ao definir o indivíduo no espaço público como “os olhos da rua”, a autora afirma que a presença de pessoas no espaço público, mesmo que de passagem, cria um ambiente no qual o cidadão se sente mais à vontade.

No artigo “Mobile Communication and Civil Society: Linking Patterns and Places of Use to Engagement with Others in Public”, de 2011, Campbell e Kwak defendem que o uso do *smartphone* e de qualquer outra mídia não diminui o contato entre estranhos, muito pelo contrário. O estudo mostra que o uso de smartphones para a obtenção de informação em ambientes públicos urbanos pode ser motivador de interação entre estranhos. Isso porque uma vez que o indivíduo é usuário do aparelho, mesmo que sendo uma pessoa extremamente ocupada, a probabilidade de este estar em espaço público é muito maior (uma vez que consegue entrar em contato, enviar emails e ser contactado por outros, independentemente de sua localidade), assim tendo mais chances de interagir em espaços públicos. O uso destes aparelhos para a manutenção de relações íntimas já existentes (através de aplicativos de mensagens e redes sociais), pode distrair o usuário de interações com estranhos (este é o argumento do afastamento social).

No entanto, ainda permitindo que se marquem compromissos com estas relações em espaço público (por exemplo, enquanto se vagueia pela cidade, podemos estar ao mesmo tempo conversando com um amigo, e podemos marcar encontro nalguma praça ou rua nas imediações de onde passamos) o que novamente, aumenta a possibilidade de interação com estranhos nestes espaços... Assim, percebemos que este aparelho pode interferir sim nas interações comunicacionais entre seus usuários, no entanto, essa interferência não é unicamente ou absolutamente negativa (apesar deste aspeto também existir), podendo ter impactos inesperados - inclusive no desgastado clichê sobre a tecnologia como barreira entre relações em ambientes físicos (Figura 7).

Figura 7 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



O movimento *Fluxus*, que se afirma fundamentalmente dentro das artes visuais, embora integrador da literatura e da música, em meados dos anos 60, é um bom exemplo do uso da comunicação social no âmbito artístico, através do serviço postal e do que vieram a chamar de *mail art*. Fazendo uso de postais e cartas, este grupo colocava em debate o desenvolvimento de uma sociedade conectada por sistemas comunicacionais. Seu trabalho envolvia componentes interativos, pois dependiam de um emissor assim como um receptor, que eventualmente poderia também tomar o papel de emissor, respondendo ao postal. (GERE, 2008, p. 89) O coletivo também tinha sua estética comparada ao movimento *Dadaísta* e à *Pop-Art*, movimentos que seriam reflexo da criatividade artística perante a cultura de produção de massa, através da apropriação de objetos industrializados, os *ready-made*, e a cultura de massa (JANA, 2007, p. 7). Outro aspeto interessante do coletivo se dava por envolver artistas de diversos países, assim, o sistema postal também era grande parte da comunicação entre os integrantes.

Segundo Malcolm Miles (1997), a arte que se vê nos transportes públicos urbanos, esteve sempre presente ao longo da sua existência (nomeadamente nas redes do metro), desde as intervenções de *graffiti*, vistas como atitudes criminosas, até a questão de ser considerada como arte (muitas vezes comissionada pelas autoridades administrativas competentes e, com tal, ser tratada como um aspeto decorativo nestes ambientes e não tanto como um ato político). Para Miles, essa visão “(...) tende, novamente de acordo com as convenções da arte pública, para tratar o local como um espaço físico em vez de social e não se aproxima das questões públicas da política de transportes.” (MILES, 1997, p. 80).

O contexto de onde você faz algo tem um efeito. Os desenhos de metrô eram, tanto quanto desenhos, também eram performances. Foi onde eu aprendi a desenhar em público. (...) eu desenhava durante o dia o que significava que havia sempre pessoas assistindo. Havia sempre confrontos,

quer com as pessoas que estavam interessadas em olhar para o desenho (...). Eu estava aprendendo, vendo reações e interações das pessoas com os desenhos e comigo e olhando para isso como um fenômeno. (...) foi a participação das pessoas que estavam me assistindo e os tipos de comentários e perguntas e observações que eram provenientes de cada faixa de pessoas que você possa imaginar(...)" (HARING, 1990, p. 59)

11 <http://noad-app.com> (acessado em 21.04.2016).

12 Os criadores do aplicativo também acreditam que a realidade aumentada se tornará algo muito mais comum em um futuro próximo, com o uso de tecnologia presente em vestuários, como a proposta do Google Glass, por exemplo, proporcionando ao usuário acesso a um espaço "livre de publicidade".

No projeto *NO AD*¹¹, constantemente atualizado, verifica-se a velocidade de transformação dos locais - ininterrupta mudança de anúncios -, e ao utilizar as próprias campanhas de publicidade como meio de interação para subvertê-las (atitude política e artística), através do aplicativo (funcionando como um bloqueador de anúncios para navegadores *online*, porém aplicado ao espaço público) e atestando que esta nova abordagem abre um novo espaço de exposição para um público mais amplo (bem mais abrangente do que aquele que frequenta os museus e galerias de arte convencionais)¹² (Figura 8).

No filme e no discurso de Vertov podemos ver uma perspectiva pare-



Figura 8 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.

cida a cerca da tecnologia da câmara de filmar. O cineasta constantemente usa o termo *cine-olho* para se referir às descobertas feitas pela câmara e pelo ato de filmar que eram normalmente invisíveis ao olhar humano. “O *cine-olho* é o cinema explicação do mundo visível, ainda que esse mundo seja invisível para o olho humano.” (Romaguera I Ramio, Joaquim y Thevenet, 2014, p.7). Vemos muitas vezes inclusive, as analogias que Vertov faz do corpo humano com a máquina. O realizador faz a união de partes do corpo com diferentes máquinas através de dupla exposição, uma das imagens mais evidentes é o olho sobre as lentes da câmara.

O *smartphone*, portanto, pode possibilitar interações entre os transeuntes e a obra, através de aplicativos de realidade aumentada, *QR codes*, *Hashtags*, etc. Utilizando muitas vezes o próprio material urbano como via de acesso, a obra só se torna visível com a interação através do dispositi-

13 http://www.academia.edu/3003787/Admir%C3%A1vel_mundo_c%C3%ADbrido (acessado em 21.03.2016).

14 A prática do grupo já utilizava desvios dos trajetos automáticos recorrendo à utilização de mapas, com o digital expande-se o conceito onde o utilizador tem cerca de cem instruções, uma ferramenta que para além de mais prática insere a possibilidade de registo de imagem e sua consequente divulgação. <http://www.brokencitylab.org/projects/#drift> (acessado em 11.05.2015).

vo. Seria interessante, no entanto, trabalhar um meio termo, onde a obra apresenta tanto um componente físico *offline*, como digital, em ambiências *online*, explicitando a justaposição entres estes dois ambientes.

Tal, como indica Giselle Beiguelman no artigo “Admirável mundo cívico”¹³, com o maior acesso aos dispositivos portáteis que nos conectam à WWW, o ser humano encontra-se num estado híbrido de uma forma mais constante - entre o espaço físico *offline* e o mundo digital *online*.

À deriva: narrativas nómada ou narrativas fílmicas?

Desviar, Defletir, Mudar, são sinónimos de Derivar, assim como Mover (-se), Passear, Avançar, são sinónimos de Caminhar. Estas duas ações não precisam de acontecer de forma dependente, mas quando falamos de *offline* e *online*, temos, autonomamente em ambos os ambientes, genericamente uma convergência – podendo estas ações ocorrer de forma simultânea (*off* e *online*).

É o que se verifica na *app*, para *smartphones*, *Drift*¹⁴ (desenvolvida em 2012 no *Broken City Lab* – que é um coletivo interdisciplinar de artistas, uma organização sem fins lucrativos, onde se procura desenvolver novas abordagens em torno da ideia de localidade, infraestrutura, educação e prática criativa orientada para a mudança da consciência cívica), a própria escolha do nome implica e subentende a desconstrução do seu caminho habitual (rotina) como o propósito de ajudar o utilizador perder-se em lugares habituais/familiares (Figura 9).

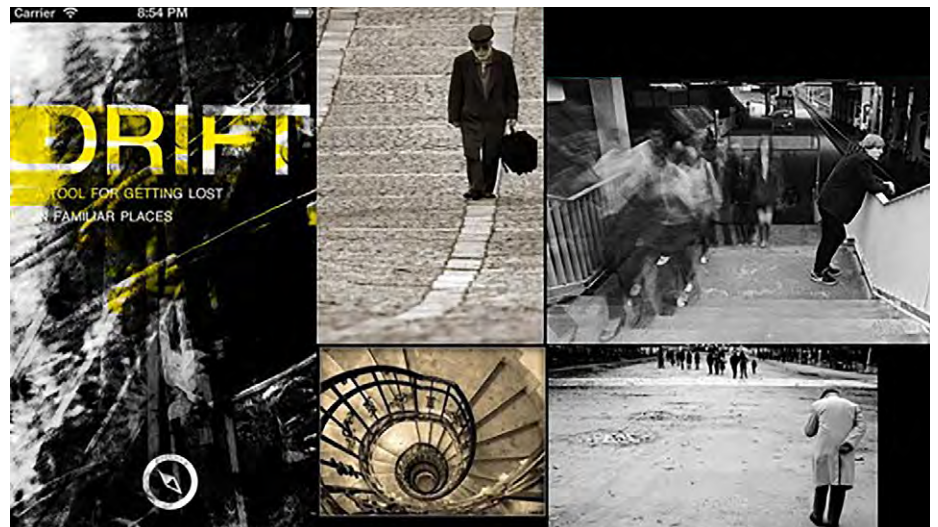


Figura 9 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.

Isto é conseguido através de um conjunto de instruções aleatórias que orientam passo a passo o utilizador, com a possibilidade de registar o percurso através de imagens. Ou seja, pode ser sugerido ao utilizador que toma certa direção e no caminho procure um “acidente” no pavimento e que, depois, vá noutra direção, e descubra algo “novo” no percurso (algo que não havia sido “visto”, que estava “subvalorizado”).

Consequentemente, o percurso ao ser reconvertido converte-se num percurso insólito, onde, através de um conjunto de imagens georreferenciadas (álbum+gps) de objetos e lugares que normalmente não seriam de interesse do caminhante, se toma consciência de uma nova narrativa como espaço de circulação e uma atitude filosoficamente assente na ideia do *flâneur*, assim como uma possibilidade cinematográfica para o discurso visual.

Pois, a *app* ao criar imagens – fixas e em movimento georreferenciadas (arquivos) – dos caminhos percorridos, das fotografias e dos comentários das mudanças de direções na sua base de dados (acessível a todos os possíveis utilizadores *online* e *offline*), parece procurar, precisamente, desconstruir, questionar, reconverter e reconfigurar a utilização atual dos *smartphones* como ferramenta para as cidades. Estimulando-se, assim, o restabelecer de um conceito que se vai perdendo – em grande parte devido ao uso das tecnologias de orientação – com base nas descobertas feitas, aparentemente, ao acaso.

Podemos até afirmar que no discurso do pós-modernismo, este conceito do acaso, é considerado como uma das mais fortes evidências da criatividade. Pelo menos estamos seguramente perante uma técnica de desenvolvimento das capacidades da atenção e do potencial criativo, enquanto atitude consciente que agrega persistência, intelecto e sentido de observação (Figura 10).

Figura 10 Composição a partir de imagens várias.

Fonte Autor, 2016.



15 Projeto que foi começado no âmbito da parte prática da dissertação “*Public SmArt: O smartphone no processo criativo (arte e espaço público)*” que orientei e discuti a forma de utilizar enquanto projeto artístico.

No projeto *Smart Blindness*¹⁵, desenvolvido em 2015, e em expansão ainda hoje, da Alcía Medeiros, debate-se, para além do papel do *smartphone* na sociabilidade, a obsessão das imagens e sua conseqüente capacidade alienante e individualista do uso documental da imagem.

Pela capacidade de filmar e transmitir ao mesmo tempo, o projeto questiona a relação do cinema e do espaço virtual. Ao mesmo tempo que, de certa forma, limita a nossa percepção, também nos liga a outra plataforma da realidade social (um estado híbrido, ocupando tanto o espaço *online* quanto o *offline* simultaneamente).

O projeto assenta, também, na ideia do deambular com uma câmara presa ao olhar, uma espécie de máscara, que ao observador externo parece cegar o indivíduo que a usa.

O uso desta máscara/câmera de filmar possibilita o cine-olho que entra no contexto sensorial urbano, permitindo novas narrativas visuais (em parte assenta na desorientação provocada pelo desajuste da visão direta da objetiva).

De tal forma se apresenta um “desajuste visual” que o comportamento corpóreo do utilizador parece errar constantemente o caminhar, re-faz-se constantemente uma espécie de exercício de percepção urbana ou nova narrativa cinematográfica (Figura 11).



Figura 11 Composição a partir de imagens de Alcía Medeiros.

Fonte Alcía Medeiros

Quem observa esta personagem com a máscara facial dá conta de uma performance casual com base nas descobertas feitas pelo seu corpo, aparentemente, ao acaso. E isso é parte integrante do resultado das próprias imagens capturadas que são depois apresentadas numa instalação de vídeo intitulada *Personal Views* (que consiste de uma série de caixas e proje-

ções que o público escolhe contemplar) onde o observador, mais uma vez, se vê confrontado com uma narrativa nómada derivada de uma caminhar do olhar accidental provocado por uma performance descontrolada.

Uma mudança constante da realidade. Uma narrativa cinematográfica da verdade ou de um novo realismo assenta no olho-câmara. Um espaço para o acaso e para o reencontro da paisagem urbana (neste caso).

Considerações finais

Caminhar implica trilhar um caminho assente num local de partida que nos leva a um destino, mesmo que seja temporário. A ideia de destino está associada a um lugar e esse lugar é o local de chegada. Todavia, entre a partida e a chegada podem acontecer imprevistos e isso não constitui um problema, pois potencia novas narrativas e afirma a deriva convertendo, conscientemente o utilizador num *flâneur*

A figura do *flâneur* (o apaixonado andante encantado, emblemático da cultura literária francesa do século XIX) tem sido, essencialmente, intemporal - pela sua capacidade de se ausentar do espaço traçado e mapeado (orientado) e se montar no maravilhamento accidental do caminho.

Quando Walter Benjamin transferiu a concepção do *flâneur* de Baudelaire, da academia para a sociedade, assinalou o conceito como uma parte essencial das noções do modernismo e urbanismo. Segundo Benjamin, em seus exames críticos da obra de Baudelaire, o *flâneur* anunciada uma análise incisiva da modernidade, talvez por causa de suas conotações, um veículo para o exame das condições da vida da modernidade urbana, alienada, assente em tensões de classes e coisas do gênero.

Contudo, a utilização de *smartphones* procura anular, na sua essência programática, o imprevisto. Porém, conscientemente ao olhar para a paisagem somos impelidos grandemente pelo aparelho e sua facilidade associada a fazer guiões de imagens.

Pelo facto de termos hoje mais facilidade de aceder a vários conteúdos (*online/offline*) através dos *smartphones*, as possibilidades expandem os nossos conceitos de cidade e de ambientes.

Admite-se que os dispositivos móveis são uma nova pele na constituição dinâmica das sociedades - urbana e rural, por contraste - e que, como tal, permitem uma nova abordagem para novas narrativas. Permitimo-nos pensar a ação do corpo - espaço performativo - como uma extensão da tecnologia dos *smartphones* que nos indica uma espécie de interface que pode conectar os diferentes espaços urbanos.

Estes registos remetem-nos para uma nova narrativa cinematográfica, que a nosso ver pressupõe uma questão fundamental: a narrativa nómada proporcionada pelas imagens que circulam online e offline constituem a consciência cidade expandida do cinema - cinema-verdade/real ou olho-câmara.

Referências

- ANDERS, Peter. (1998). **Cybrids** - Integrating Cognitive and Physical Space in Architecture. Paper presented at the Convergence Conference, Orlando. Volume 4 Number 1, pp.85-105
- ARNHEIM, Rudolf. (2002) **Arte e Percepção Visual: uma Psicologia da Visão Criadora**, São Paulo: Pioneira Thomson, pp. 417-418
- BADGER, Emily. (2012). **An App to Help You Lose Yourself in the City** - Drift wants you to “unfamiliarize” yourself in familiar places. <http://www.citylab.com/tech/2012/05/app-help-you-lose-yourself-city/2149/122> (Acessado em 16.04.2015).
- BASTOS, Paulo Bernardino. (2006). **Intersecção das novas tecnologias na criação da imagem nas artes plásticas no final do séc. XX** : a imagem, a tecnologia e a arte, Tese de doutoramento: Estudos de Arte, Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro, 2006, 381 p. : il. color.+1 CD-ROM (anexos).
- BEIGUELMAN, Giselle. (2003). **O livro depois do livro**. São Paulo: Editora Peirópolis.
- BENJAMIN, Walter. [1976] (1985). **Charles Baudelaire: A Lyric Poet in the Era of High Capitalism**. London: Verso.
- CAMPBELL, Scott W., KWAK, Nojin. (2011). **Mobile Communication and Civil Society: Linking Patterns and Places of Use to Engagement with Others in Public**. In Human Communication Research, Vol 37, Issue 2, pp.207-222.
- CAMPOS, Jorge. (2014). **O kino-olho, o kino-punho e o homem novo (anos 20, séc. XX)**. <http://www.dai.esmae.ipp.pt/wp-content/uploads/2014/10/kino-olho.pdf>168
- CARERI, Francesco. [2002] (2013). **Walkscapes** - O caminhar como prática estética. São Paulo Editora G.Gili.
- CHAMBERS, Iain. (2006). **The Aural Walk**. In Christoph Cox and Daniel Warner ed.by (Ed.), **Audio Culture: readings in modern music** (pp. 98-101). New York: The Continuum International Publishing Group Ltd.
- DZIEZA, Josh. (Agosto de 2014). **I got destroyed at web-surfing competition**: No keys, no search, no going back. <http://www.theverge.com/2014/8/12/5991595/i-got-destroyed-at-a-web-surfing-competition121> (Acessado em 20.03.2015).
- HARING, Keith. (1990) In. **Jason Rubell.Keith Haring: The Last Interview**. Arts Magazine (September). New York.
- HARVEY, David. (2008). **The Right To The City**. *New Left Review*(53), 23-40.
- JACQUES, Paola Berenstein. (2003). **Apologia da deriva**: escritos situacionistas sobre a cidade. Rio de Janeiro: Casa da Palavra.
- JACQUES, Paola Berenstein. (2012). **Elogio aos Errantes**. Salvador: EDUFBA.
- NAME, Leonardo dos Passos Miranda. (fev. 2003). **O cinema e a cidade**: simulação, vivência e influência. *Arquitextos*, 03 (n.033.02). <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.033/706167>
- POE, Edgar Allan. [1840] (1978). **The Man Of The Crowd**. In Thomas Ollive Mabbott (Ed.), **Tales and Sketches 1831-1842** (pp.506-518). London: The Belknap Press of Harvard University Press.
- SCHAFER, R. Murray. (2001). **A Afinação do mundo** (Marisa Trench Fonterrada, Trans.). São Paulo: UNESP.
- SILVA, Bruno Evangelista da. (2009). **A representação da cidade Moderna no filme “O Homem com uma Câmera”**. Paper presented at the V ENECULT - Encontro de Estudos Multidisciplinares em Cultura, Salvador, Bahia - Brasil - <http://www.cult.ufba.br/enecult2009/19080.pdf>
- TUAN, Yi-Fu. (1983). **Espaço e Lugar: A perspectiva da experiência**, São Paulo: Difel.

Recebido: 20 de Setembro de 2016

Aprovado: 10 de Outubro de 2016

Haroldo Gallo*

Materialidade & preservação: o suporte tangível e o tempo na preservação do patrimônio cultural

*

Haroldo Gallo é arquiteto, mestre, doutor e livre docente em arquitetura e urbanismo. É professor há 40 anos com experiências nacionais e internacionais. Pesquisador, tem artigos e livros publicados. Possui duas premiações internacionais em Bienais de arquitetura (2003 e 2005). Foi dirigente do IAB e do CREA.SP. Arquiteto atuante, dedicou-se às áreas de projeto de edificações, e à preservação e restauro. Foi Conselheiro de órgãos de Defesa do Patrimônio (CONDEPHAAT.SP) e Superintendente Regional do IPHAN na 9ª SR. Fez parte do "Advisory Board" da Florence University of the Arts - Firenze. É Professor Associado na UNICAMP, atuando nos cursos de Arquitetura e Urbanismo e de Artes Visuais, graduação e pós-graduação e Chefe do Departamento de Artes Visuais - Instituto de Artes.

Resumo Este artigo, fundamenta-se na assertiva de que, genericamente, para conservar é preciso transformar, mas sem descaracterizar. Está centralizado nas relações que os materiais e a materialidade mantêm com a preservação. Trata do suporte tangível dos artefatos de natureza cultural e valor patrimonial, que tem a dimensão do tempo - relativo em sua essência -, como uma das principais referências e critério para a salvaguarda, preservação, conservação, bem como para as intervenções de restauro e reinserção desses artefatos na vida corrente. Parte da crescente presença, relevância e significado da questão patrimonial, bem como das extensões de suas bases conceituais e geográficas face às grandes transformações do ambiente humano, especialmente aquele edificado. Destaca as formas de relação e os sentimentos que se estabelecem com os artefatos culturais tangíveis e de suas dimensões monumentais e documentais. Identifica a prevalência e relativização do critério de autenticidade, contrabalançado pelo de identidade, e as expressões destes nas atuais recomendações fundantes da área. Defende uma postura de conservação ativa e imaginativa ao invés de nostálgica, como balizadora das ações de preservação sistemática do patrimônio para os bens formadores de memória e identidade das comunidades. Conclui que algumas coisas devem mudar ao longo do tempo, enquanto outras devem permanecer elas mesmas em sua substância e essência, apesar de transformadas.

Palavras chave Patrimônio cultural, preservação, materialidade, memória, identidade.

Materiality & preservation: the tangible support and the time in the cultural patrimony preservation

Abstract *This paper is founded on the certainty that, in general terms, in order to conserve it is necessary to transform, without depriving the artifact from its nature. It is centered on the relationships both materials and materiality keep with preservation. It addresses the tangible support of both cultural nature and heritage value artifacts, which possess the dimension of time – relative in its own nature/essence – as one of the main references and criteria for safeguard, preservation, conservation, as well as for restoration interventions and reintegration of these artifacts into daily life. The paper lays foundation in the increasing presence, relevance and meaning of the heritage issue, as well as the extensions of its conceptual and geographical basis before the great transformations of the human environment, especially the constructed one. It highlights the ways relationships and feelings are established with tangible cultural artifacts and their dimensions as monuments and documents. It identifies the prevalence and relativization of the criteria for authenticity, in comparison to identity, and their expressions in the current recommended fundamentals in the area. The paper defends an active and imaginative conservationist attitude, opposed to a nostalgic approach, as a beacon for actions of systematic preservation of the heritage artifacts which form the memory and identity of communities. It concludes that some things should change over time, whereas others should remain themselves in their substance and essence, in spite of having been transformed.*

Keywords *Cultural heritage, preservation, materiality, memory, identity.*

A formação de memória e identidade é temática de grande relevância na atualidade, considerando-se especialmente o mundo de relações globalizadas, com conexões extremamente velozes e com a presença de novas mídias, a alterar sensibilidades e comportamentos humanos, produzindo significativas mutações nos fenômenos de natureza cultural.

O crescimento populacional e a continuidade do processo de urbanização, de presença crescente entre nós desde a revolução industrial, e que se acentua nos dias atuais, promove concentrações urbanas e conurbações - quando grandes centros urbanos se coligam fisicamente -, estabelecendo uma continuidade territorial edificada. Nos espaços urbanos construídos os núcleos centrais se adensam pela atração econômica e pela presença de infraestrutura de suporte da vida. Toda essa dinâmica de transformações que a um só tempo intensifica o valor do solo urbano nesses núcleos centrais e /ou é por ele fomentada, promove uma intensa substituição e alteração da materialidade tanto do espaço edificado pré-existente quanto, pela pressão de expansão deste, daquele espaço natural com o qual esse espaço edificado urbano se relaciona e no qual se insere transformando-o. Aqui também o fenômeno da substituição e, para tanto, do aniquilamento ocorre, sendo extinta a vegetação e transformada a base topográfica natural pré-existentes.

Assim, o ambiente de vida do homem, especialmente aquele artificial por ele criado, vai rapidamente se alterando e transformando-se enquanto matéria, e/ou materiais, (e também impactando o ambiente natural), muitas vezes refazendo-se sobre si próprio em curto espaço de tempo, esse inferior a uma geração, produzindo um processo de homogeneização e equalização que, ao se realizar pela média daquilo que é igual, tendendo a sufocar e suprimir o que é desigual e diferente. As várias culturas humanas na era das massas e da globalização tendem, assim, a igualar-se e eliminar o diferente, tanto em suas ações e procedimentos quanto em sua materialidade. Uma das consequências desse processo é a perda do sentido de pertencimento a um lugar e a perda de identidade das comunidades.

Ocorre que o homem é um ser que, por essência, tende à diferenciação, mesmo em se considerando nossas características humanas comuns que nos distinguem como espécie. Não só nos diferenciamos uns dos outros pelas nossas aptidões, tendências e personalidades, mas produzimos ao longo de nossa história diferentes culturas que decorrem de inúmeros fatores diversos e que nos tornam ímpares, bem como nossos grupos se individualizam no tempo e no espaço. Daí nossa aspiração de liberdade, porque somos ímpares, e o desejo de aplicarmos nosso livre arbítrio na condução de nossas vidas.

Como não poderia ser de outra forma, os produtos, processos e fenômenos culturais decorrentes de nossas atividades e vida em conjunto são diferenciados entre si, constituindo aquilo que chamamos de “identidade” quando nos relacionamos por igualdades, aquilo que a um só tempo nos distingue, identifica e coliga.

Dos nossos processos culturais, nossos saberes e fazeres, resulta aquilo que denominamos patrimônio. Esse termo, de todo fundamentado e originado na economia, envolve diversas instâncias de significado que convém aclarar. Começarei pela ideia de valor. Valor é a qualidade pela qual uma coisa é estimada em maior ou menor grau, significando a importância que uma coisa tem para nós. Assim o patrimônio é algo e tem valor no sentido de constituir uma riqueza, não de ordem monetária ou financeira, mas na dimensão de um repertório cultural, algo produzido e construído pelos nossos específicos saberes e fazeres, constituindo assim um legado ou herança quando nossos antepassados, as gerações que nos antecederam, os deixam para nós e ao qual nós acrescentamos um outras partes decorrente do processo de nossas vidas. Assim sendo, esse patrimônio nos pertence individual e coletivamente, ou grupal e comunitariamente, porque esses legados são intrínsecos a determinadas comunidades. Como o próprio termo denota, a comunidade é um conjunto determinado de indivíduos humanos que compartilham aspectos em comum tais como, etnias, territórios, crenças, e que são fruto de um mesmo processo social, tendo assim uma história e uma herança compartilhadas.

O patrimônio também envolve o sentido de “pertencimento”, digamos assim, como um sentido de dupla mão, porque tanto nos pertence quanto nós o integramos. Pertencimento esse que é assim uma relação dialética no sentido em que nos transforma e é por nós transformado. Desta forma sentimos como nosso um bem de valor cultural legado pelos nossos antepassados, o qual estimamos e com o qual nos identificamos, e muitas vezes em torno de cuja materialidade agregamo-nos. Daí a ideia de identidade, coisas ou traços com os quais nos afinamos e que tomamos como referência. Aquilo que nos é caro, que estimamos, essas coisas que queremos conservar e não as queremos perder. Da existência desse sentimento nasce o princípio segundo o qual existe uma “propriedade coletiva” que, em certas circunstâncias, se sobrepõem à propriedade individual, e é esta a base legal de ação e a justificativa da salvaguarda e da preservação patrimonial.

A estima, sentimento positivo que nutrimos por algo, é um traço fundamental na questão do patrimônio cultural, e assim sendo, na formação de memória e identidade. Não há relação de pertencimento se não houver afetividade, o que vale dizer se não nutrimos um sentimento positivo que nos identifica e relaciona com algo. Nessa altura já é possível adiantar que só haverá sentido em conservarmos algo se por ele nutrimos alguma forma de sentimento positivo, bem como com ele mantivermos alguma forma de relação. Isso permite inferir que, se esses sentimentos podem ser interpretados pelos valores e significados que as coisas tem para nós, esses mesmo valores e significados não estão nas coisas per si, não sendo a elas intrínsecos: são eles resultados das relações que mantemos com as coisas, sendo assim variáveis com e para os indivíduos, comunidades, temporalidades e espacialidades.

O homem é um ser em constante transformação, e a história humana nos permite essa afirmação. As transformações da vida e as alterações

de nosso espaço físico, quando operamos sobre a materialidade, fazem com que os vínculos que estabelecemos com as coisas se dissolvam. Há assim uma gradual perda de vinculações tanto no sentido temporal quanto no físico espacial da matéria. Assim, a perda gradual de vinculações com uma época e com um contexto é própria das formulações humanas, conquanto sejam estas fixas, e a vida móvel e mutável. Novos tempos sempre trazem novas referências, mesmo quando se trata de nosso olhar sobre o passado estabelecido a partir do tempo presente. A questão da medida e da relação entre permanência e alteração torna-se, então, “fundante” de todo o universo da preservação. Nem é possível tudo transformar, porque perderíamos a identidade e o pertencimento, nem é possível preservar-se tudo, porque anularíamos a dinâmica natural da vida.

Sempre houve por parte das diversas civilizações e culturas um compromisso de encontrarem um modo comum de entender a necessidade de conservar a memória do passado e seus testemunhos, mesmo porque essa memória, além de sua dimensão local, constitui uma referência a todos os homens da terra. Os homens sempre se relacionaram com as heranças materiais ou não do passado, fazendo-o de formas diversas. Sempre objetivando alcançar um resultado comum a todos os seres humanos pela conservação da memória, cada uma das várias culturas definiram o quanto um artefato, aqui entendido em sua expressão de materialidade como suporte expressivo e significativo de determinado fenômeno, pertence às áreas como a arquitetura, as artes, e outras áreas ou à história. Quanto dele é matéria e quanto é forma, quanto ele se constitui como documento (no testemunho de alguma coisa), ou como monumento (na referência de alguma coisa), e que valores diferenciados ele possui, por tal modo que formaram-se referências e procedimentos diversos na relação e conservação desses artefatos para as diversas culturas.

Mas os documentos e monumentos possuem condicionantes que é preciso esclarecer: em quais aspectos um monumento arquitetônico ou artístico se diferencia ou se iguala aos outros monumentos; quais são as relações entre monumento e tempo passado ou futuro; como se pode entender os princípios de autenticidade e identidade, além de outros similares; e como se pode definir a preservação, conservação e o restauro em relação a essas questões, e ainda, qual deva ser o grau de desenvolvimento da técnica e a natureza do projeto de restauro (entendido como forma de intervenção na pré-existência), num contexto específico, sempre visando o prolongamento da existência de algo, vale dizer, sua conservação.

Mas de nada adianta conservar aquilo sobre o que não se tem memória. E para que haja memória de alguma coisa é preciso que haja recordação no sentido literal do termo, sentido esse que abrange o conhecimento e apropriação de algo sobre o que se tem sentimento. Sem sentimento não há reconhecimento de algo como parte integrante e essencial a nós. Também não se pode conservar tudo, assim como não é possível recordar-se de tudo. Conservar significa viver no valor de uma linguagem, reusando-a, com todos os riscos de alteração daí derivados. Assim, devemos enfrentar o risco de reutilizar esses valores conservados e salvaguardados, o que significa também transformá-los pela e para a reutilização, sem o que não haverá

efetiva apropriação e também não haverá afetividade, como já dito, esse fator essencial da memória e do ato de conservar. Conservação sem apropriação de sentimento é conservação vazia e inútil. É conservação nostálgica que não forma os liames da identidade.

A memória, nesse sentido, deve ser ativa e imaginativa, pois só se justifica a continuidade da existência de um artefato quando se reestabelecem relações desse com a nova vida que flui, relações que, portanto, também serão novas, ainda que se reportem à pré-existência. Lembro que o passado é uma abstração só tornada concreta pelo presente. É preciso então que o patrimônio monumental seja transformado por forma criativa e também inovadora, de modo que essa nova relação acrescente valores novos àqueles já existentes. Destaco mais uma vez que a noção de preservação fundamenta-se na constituição da memória, sendo uma abordagem do passado a partir do presente e com vistas ao futuro. Essa ação humana de preservar e de fomentar memória tem assim uma forte dimensão temporal, estando sempre historicamente contextualizada.

Merece destaque o fato de que, para a salvaguarda e a preservação, a dimensão monumental - cujo fundamento é de natureza estética -, exige uma manutenção mais forte dos aspectos originais dos artefatos, enquanto que a dimensão documental - cujo fundamento é de natureza histórica -, permite uma maior flexibilidade desses aspectos originais.

A questão do tempo assume, então, o papel de forte referência estruturante no ato de preservar, assim como constitui uma das principais formas de existência da substância, da tangibilidade, da materialidade, do patrimônio histórico. Nessa medida, o tempo não é um conceito estático, mas noção que se move (ou modifica) com o desenrolar da vida, requerendo, então, revisões de conceituação para seu esclarecimento e atualização face às significativas mutações nos contextos históricos culturais próprios de determinadas épocas. A visão e significado dos fenômenos passados altera-se com o próprio tempo em que nos encontramos, sendo que tempos diferentes geram diferentes visões do passado.

Nossa época sofre um forte impacto da questão do tempo, e esse impacto constitui uma de suas principais peculiaridades, cujo aspecto mais significativo é a forte “velocidade” caracterizada pelos velocíssimos fluxos dos sistemas de comunicação derivados das alterações tecnológicas. Essa velocidade é hoje excepcional e constitui uma coisa nova, nunca antes existente e nos leva à sensação de “densificação” do tempo que o comprime num espaço que também se condensa e despersionaliza, como se pode observar nos sistemas que constituem a “internet”.

Esse quadro presente caracteriza uma inevitável oposição ao contexto histórico que envolve a preservação, esse constituído por dinâmicas muito mais lentas. No ambiente construído instala-se uma evidente não sincronia entre os ritmos lentos e estáticos para o patrimônio histórico (especialmente na sua dimensão de materialidade) e rápido e dinâmico para o processo vital (especialmente em suas dimensões intangíveis). O choque desses dois estratos temporais (tangibilidade e intangibilidade) determina uma nova realidade para o ser humano, na qual rápidas mudanças da matéria começam a pre-

valecer sobre o conteúdo, quando a imagem visual sobrepõe-se aos conceitos, o que se soma aos efeitos colaterais negativos do processo de globalização, especialmente as já citadas equalizações e simplificações.

Nesse quadro, a visualidade tende a assumir um papel prevalente sobre os conteúdos, em todos os sentidos. Essa prevalência da visualidade está ocasionando uma fragmentação da consciência humana pela perda da integridade na percepção do mundo circunstante. Todo esse processo de mudança na estrutura temporal, que determina a vida da sociedade e a vida da civilização urbana, tende a supervalorizar a dimensão visual de determinados artefatos em detrimento de seus conteúdos e significados, fomentando sua alteração superficial.

Contudo, cabe fixar que as ideias de tempo são várias e plurais. Estando longe de serem consensuais, essas ideias diferenciam-se para cada sistema religioso, cultural e social. O conceito, a mensuração e a percepção do tempo são aspectos, como já dito, variáveis e historicamente determinados.

A questão do tempo é globalmente abordada por forma diferenciada entre a ciência e a tecnologia e as ciências sociais. A chamada “tecnociência”, por seu específico método de abordagem da realidade, tem uma visão preponderantemente progressiva dos fatos e considera o passado como uma sequência de períodos obsoletos ao longo de uma trajetória em constante crescimento e em um “hipotético” progresso. Nele o novo tem sempre prevalência sobre o antigo. As ciências humanas, por sua vez, privilegiam o passado vivido como algo que é disponível para ser criticamente reintegrado ao presente. A consequência dessa abordagem está na diferente valoração do futuro. A maneira pela qual antecipamos esse futuro condiciona a medida do significado que o passado possa ter para nós e a gama de possibilidades que projetamos para o futuro, assim como o modo pelo qual os nossos antepassados projetavam o futuro determinou para nós a gama de possibilidades do presente. Assim sendo, devemos compreender a história não somente porque a fazemos, mas também pelo simples fato de que ela já foi feita. Nós pertencemos à história no sentido de que dela herdamos nossa experiência, base de uma situação que o passado criou para nós e que age à luz da nossa compreensão desse mesmo passado, independentemente da explicitação ou não dessa compreensão: estamos assim imersos na nossa história.

As artes, de maneira diversa dos demais artefatos humanos, se desenvolvem sem que suas transformações estejam enraizadas no ambiente vivencial das pessoas, e alcançam a sua maturidade trafegando por um período de tempo não especificado. Se as artes constituem círculos em sua realização, estes não se articulam de forma sequencial e linear. Mas a própria inserção imperceptível dos artefatos artísticos num ambiente culturalmente transformado significa que nem um passado de hipóteses, nem um futuro de realizações possuem a plenitude de força para o convencimento: uma vez que o progresso na ciência ou na arte se transforma em rotina, ele perde seu valor de novidade e com ele diminui sua potencialidade.

Isso nos remete ao caminho de uma cultura crítica que se auto convalesce pelo recurso de um jogo dialético que atravesse uma realidade historicamente determinada. Toda inovação é condicionada através de seus vínculos materiais por uma releitura auto consciente, por uma nova versão e por uma recordação da tradição, porque uma tradição só pode ser revitalizada (no sentido de dar vida ao que não tem) graças à renovação. Assim a dicotomia renovação e permanência constitui um paradoxo apenas aparente na ação de preservar. Me refiro aqui às transformações na materialidade que, para o prolongamento existencial desta, alterem a materialidade na medida de sua readequação à vida corrente, sem descaracterizações de sua essência. Não se pode, renovando para a vida, transformar a coisa em outra coisa.

Portanto, os conceitos e referências teóricas da preservação do patrimônio cultural são móveis e mutáveis no tempo, como de resto todo e qualquer fenômeno cultural. A consciência e percepção individual do ser humano - que são fatores decisivos para a continuidade das coisas no tempo - são também fenômenos mutáveis, e que têm sofrido alterações de monta, como aqui já se apontou. Cabe então questionar tanto a universalidade quanto a imutabilidade integral dos valores decorrentes das recomendações genéricas para a conservação, como o são aquelas oriundas das cartas preservacionistas, que nivelam e restringem a noção de monumento para diferentes culturas, religiões e sociedades, mesmo reconhecendo o importante papel referencial desses documentos.

A questão da abordagem do tempo é relativa em sua essência, e esse relativismo e variabilidade têm-se acentuado e aprofundado com as alterações e o aumento da abrangência das conceituações de patrimônio e preservação que ocorrem na atualidade. A atribuição de valor - fator central e “fundante” na questão da preservação -, é variável com o ponto de vista que se adote. Ainda que sejam rígidos e fixos os regulamentos e os controles sobre o processo de construção dos patrimônios e os “tombamentos” (instrumentos administrativos restritivos de declaração de valor dos artefatos), esses não anularam a dinâmica própria de recepção e apropriação dos bens tombados. Essa dinâmica atua no sentido da “mutabilidade de significação e valores” atribuídos em diferentes momentos históricos e no sentido da “multiplicidade de significações e valores” atribuídos por grupos diferenciados. A moderna concepção de história abrange a ideia de desenvolvimento, de evolução e afirma o valor específico de cada momento histórico. Por essa concepção novas áreas do conhecimento já nascem sob o signo da relatividade.

Visto que o tempo constitui-se de três dimensões - presente, passado e futuro -, as noções que embasam a questão do patrimônio cultural estão preponderantemente relacionadas a uma dessas dimensões. Mas essa preponderância não é excludente, permanecendo interfaces com as outras dimensões. Isso se pode observar pela vinculação de alguns atributos próprios da preservação cultural à sua referência temporal:

- ¶ **ao passado** - a eternidade, antiguidade, idade, destino, vida, patrimônio, história, memória, recordação tradição, continuidade, conservação, monumento, autenticidade, identidade, historicismo;
- ¶ **ao presente** - envelhecimento, morte, decadência, destruição, degradação, mutilação, esquecimento, simulação, adaptação, adequação, uso, fruição, apropriação, compartilhamento, agregação;
- ¶ **ao futuro** - mudança, modernidade, desenvolvimento, novidade, progresso, revitalização, reconstituição, reutilização, criação.

Esses atributos constituem noções centrais para que se estabeleçam as bases para os princípios teóricos da área de patrimônio, e para que se estabeleçam hierarquias nas ações de tutela e/ou intervenções, no sentido da maior rigidez ou flexibilidade, nos artefatos de valor patrimonial que, por sua vez, confluem para posturas preventivas e conservativas, para o restauro e para as reconstruções, determinando assim seus universos conceituais, metodológicos e tecnológicos. Quaisquer que sejam as noções referenciadas, ou em qualquer escala temporal, as características materiais dos bens patrimoniais desempenham um importante papel na interpretação tipológica, funcional e artística do artefato e no seu enquadramento histórico.

A preservação cultural sistemática é um fato recente na história humana, embora já constitua área distinta do saber e disponha de referencial conceitual e metodológico próprios. Com ela a cultura do restauro e da intervenção material na pré-existência construída e nos artefatos vem se intensificando, tornando-se mais complexas e alargando seus horizontes. Desde sua instalação como ação e saber distinto, o que se pode genericamente relacionar a dois fenômenos europeus que transformaram ambientes e artefatos humanos, a saber, as revoluções francesa e industrial, formaram-se conceitos fundantes que foram alargando suas abrangências e bases espaciais, no sentido da internacionalização e universalização.

Nascida no universo europeu, a preservação não poderia estar isenta da peculiar história e conseqüente base de herança material deste. No ambiente histórico europeu a “materialidade” caracterizada pela presença densa e forte da matéria tangível nos bens culturais é fator preponderante e hegemônico. Refiro-me aqui, apenas exemplificando, aos castelos, palácios, fortificações e templos que constituem esse ambiente edificado do homem e são sua herança cultural e seus fatores de identidade. É a forte presença da pedra com toda sua tangibilidade e densidade, que atua como referência patrimonial da cultura ocidental, em cuja existência a questão da “autenticidade” torna-se conceito hegemônico.

À medida que os horizontes geográficos da preservação se ampliaram, essa hegemonia da matéria e dos materiais cedem espaço para as dimensões intangíveis do patrimônio, ao mesmo tempo em que a expressão artística apresenta o fenômeno da desmaterialização em suas manifesta-

ções. Tanto as teorias fundantes do restauro quanto, na sua sucessão, as chamadas cartas patrimoniais da Unesco dão testemunho sistemático disto.

As teorias do restauro e da preservação, advenços notadamente europeus na sua origem, desde a Carta de Atenas de 1931, passando pela de Veneza (1964) e todas as outras, têm dado prevalência às noções de autenticidade sobre aquela da identidade. A Conferência internacional de Nara (1994) veio estabelecer novas referências alargando horizontes, embora, ao mesmo tempo em que flexibiliza e estende critérios, num certo sentido confirma a prevalência da autenticidade e lhe dá continuidade.

Já em sua observação introdutória, o documento de Nara se refere “ao espírito generoso e à coragem intelectual das autoridades japonesas” em propiciar que se desafie o pensamento tradicional a respeito da conservação, e em promover um maior respeito em relação à diversidade do patrimônio cultural na prática da conservação, o constituiu um teste para a questão da autenticidade. Tendo partido da Carta de Veneza o documento desenvolveu, ampliou e alargou os conceitos nela contidos, especialmente aqueles que se referem à questão da autenticidade. Nela foram destacadas as forças da globalização e da homogeneização como fatores da contemporaneidade que dificultam a formação de identidade, apontados caminhos equivocados para alcançá-la como o nacionalismo agressivo e a supressão da cultura das minorias. Ela ainda evidenciou a principal contribuição desse conceito que tem sua função precípua na clarificação e iluminação da memória coletiva da humanidade.

Como consequência da incorporação do respeito à diversidade cultural dos patrimônios, reduziu-se e relativizou-se a participação do componente material dos artefatos na constituição da herança cultural. O documento da comunidade preservacionista entende que as culturas e sociedades estão arraigadas em formas e significados particulares de expressões tangíveis e intangíveis, estabelecendo uma participação maior para as manifestações patrimoniais ditas “imateriais”. Mesmo assim, o documento declara que a autenticidade é o principal fator de atribuição de valores, quer na dimensão de estudos, na declaração, no reconhecimento e nas inscrições, quer nas intervenções de conservação e restauro nos bens culturais, mesmo admitindo a flexibilidade e variação desses critérios. Como decorrência desta postura abandonam-se ou relativizam-se as interpretações de universalidade e imutabilidade dada à materialidade dos artefatos, admitindo-se interpretações diversas tanto por culturas diversas, quanto dentro de uma mesma cultura.

Harmonizando a ideia de “regionalização” com a questão da autenticidade, dentro do espírito de revisão e explicitação conceitual e normativa, os chamados países do Cone Sul da América redigiram sua específica interpretação da questão da autenticidade, expressa num documento denominado “Carta de Brasília”, de 1995. Essa interpretação ocorre a partir da realidade regional desses países, que parte da tradição recente desses povos cujas identidades foram comumente submetidas a mudanças, imposições e transformações e que geraram dois processos complementares e

distintos do panorama europeu: a configuração de uma cultura sincretista e o estabelecimento de uma cultura de resistência. A partir da premissa de que a imagem da realidade de uma sociedade é expressa através de bens tangíveis e intangíveis, fica contrabalanceado o enorme peso da materialidade no patrimônio cultural, mormente no caso europeu. Consta-se hoje que a operação cultural sempre se dá através de duas dimensões básicas - a identidade e a diferença - que moldam a cultura, compreendida como o conjunto das ações criativas de uma sociedade.

Assim, conflui-se aqui, numa referência atualizada, para a constatação da permanência da importância da densidade dos materiais nos fenômenos de ordem cultural de natureza patrimonial ao mesmo tempo em que a eles são somados outros fenômenos ou outras dimensões menos tangíveis, no sentido da chamada imaterialidade. Isso posto, a transformação, a criação e a invenção, crescem em importância nos fenômenos que objetivam o prolongamento existencial dos artefatos, constituintes das ações de preservação, conservação e restauro. Se de um lado a autenticidade, ou os valores de origem, devem prevalecer, aqueles que nos identificam com as coisas, chamados de identidade e que podem repousar na transformação também devem coexistir com aqueles.

A transformação é algo intrínseco à própria vida. Mesmo no âmbito mais restrito do artefato arquitetônico, para conservar é preciso intervir e muitas vezes transformar, pois o monumento nunca é uma coisa fixada em si mesma. Ele é coisa que se transforma no curso do tempo, nos processos de relação. Não existe obra de arquitetura do passado, por mais simples ou complexa que seja, que não contenha traços de uma contínua transformação e adaptação. Não existe um monumento que tenha percorrido tempos passados na sua integridade absoluta inicial, quer no desenho, quer na forma, quer na substância através da qual tenha sido originalmente concebido.

Mas torna-se oportuno resgatar aqui um princípio básico da área do restauro: aquele pelo qual um artefato restaurado, quer arqueológico, quer artístico, quer edificado, quer urbano, não pode se transformar numa outra coisa depois de haver sofrido uma intervenção. Assim como algumas coisas mudam ao longo do tempo, outras permanecem “elas mesmas” em sua substância e essência, apesar da transformação. Torna-se, então, inevitável basear as ações de conservação no paradoxo de que para preservar é preciso transformar, sem descaracterizar.

Referências

- ARGAN, Giulio Carlo. *Storia dell'arte come storia della città* - Roma: Editori Riuniti, 1984.
- BRANDI, Cesare. *Il patrimônio insidiato: scritti sulla tutela del paesaggio e dell'arte* - Roma: Editori Riuniti, 2001.
- CARBONARA, Giovanni. *Avvicinamento al restauro: teoría, storia, monumento* - Napoli: Liguori Editori, 1997.
- CESCHI, Carlo. *Teoria e storia del restauro* - Roma: Mario Bulzoni Editore, 1970.

- CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: UNESP, 2001.
- CRISTINELLI, Giuseppe e FORAMITTI, Vittorio. **Il restauro fra identità e autenticità**: atti della tavola rotonda “I principi fondativi del restauro architettonico”. Venezia: Marsilio Ed., 2000.
- FONSECA, Maria Cecília Londres. **O patrimônio em processo**: trajetória da política federal de preservação no Brasil. Rio de Janeiro/Brasília, Editora UFRJ/MinC- Iphan, 2005.
- FRAMPTON, Kenneth. **Studies in Tectonic Culture**: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture. Cambridge/Massachusetts, The MIT Press, 1995.
- GREGOTTI, Vittorio. **Identità e crisi dell’architettura europea**. Torino: Giulio Einaudi Ed., 1999.
- HENRY, John. **A Revolução científica**: as origens da ciência moderna. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed., 1998.
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Brasil), CURY, Isabelle, (org.) **Cartas Patrimoniais**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.
- MORI, Victor Hugo, GALLO, Haroldo (et. orgs.) **Patrimônio**: atualizando o debate. São Paulo: 9a SR IPHAN, 2006.
- MARCONI, Paolo. **Dal piccolo al grande restauro**: colore, struttura, architettura. Venezia: Marsilio Ed., 1988.
- MARCONI, Paolo. **Matéria e significato**: la questione del restauro architettonico. Roma: Editori Laterza, 2003.
- WHITROW, G. J. **O tempo na história**: Concepções do tempo da pré-história aos nossos dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1993.