



GESTÃO E TECNOLOGIA DE PROJETOS

Design Management and Technology

2017; 12(2)

© Gestão e Tecnologia de Projetos

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

Periodicidade
Semestral

Tiragem
revista eletrônica



Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo [IAU-USP]
Avenida Trabalhador São-Carlense, 400 - Centro
13566-590, São Carlos - SP, Brasil
Telefone: +55 16 3373-9311
Fax: +55 16 3373-9310
www.iau.usp.br

iau usp

Ficha Catalográfica

Gestão e Tecnologia de Projetos / Universidade de São Paulo.
Instituto de Arquitetura e Urbanismo. – v. 1, n. 1 (2006) – .
– São Carlos: USP, 2006 -

Semestral

ISSN 1981-1543

1. Processos e tecnologias de projetos – Periódicos.
Arquitetura. I. Universidade de São Paulo. Instituto de
Arquitetura e Urbanismo.

Apoio

Programa de Apoio às Publicações Científicas Periódicas da USP - SiBI USP

Bases de Indexação e Divulgação

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

latindex



.periodicos.

Produção e Assessoria Editorial

TIKINET

7 EDITORIAL

*Sheila Walbe Ornstein , Eduardo Romeiro Filho, Paulo Roberto Pereira Andery,
Márcio Minto Fabricio*

9 COMPARATIVO DE USABILIDADE DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA REBA (*RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT*) NAS VERSÕES EM PAPEL E APLICATIVO PARA CELULAR

Comparative usability assessment of reba (rapid entire body assessment) ergonomic evaluation tool on paper and app versions

Isabella de Souza Sierra, Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos, Elton Moura Nickel

21 CEASING COPYCAT BEHAVIOUR: DEVELOPING PRODUCT-DESIGN IDENTITY THROUGH INDUSTRY AND HANDCRAFT INTERACTION

Rompendo com o comportamento da cópia: o desenvolvimento da identidade de produtos por meio da interação entre indústria e artesanato

Mariana Fonseca Braga

41 ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DOS PALETES: UM ESTUDO DE CASO DEMONSTRANDO A IMPORTÂNCIA DO DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE

Pallets, a life cycle analysis: a study to demonstrate the importance of design to sustainability

Rita de Castro Engler, Ana Carolina Lacerda, Leticia Hilário Guimarães

53 REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO EM PAÍSES INTEGRANTES DO SISTEMA ARCU-SUL VISANDO O PROCESSO DE ACREDITAÇÃO

Reflection on architecture and urbanism teaching in member countries of the arcu-sur system targeting the accreditation process

Paula Katakura, Francisco Segnini Junior

- 63 ANÁLISE DA GESTÃO DO PROCESSO DE PERSONALIZAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS**
Process management analysis customization of residential properties
Marco Aurello Polenghi Pagliaroni, Sheyla Mara Baptista Serra
- 85 MÉTODO DE INSPEÇÃO SISTEMÁTICO DE USABILIDADE UNIVERSAL NA ARQUITETURA: ESTUDO DE CASO COM AVALIAÇÃO HEURÍSTICA MODIFICADA**
Systematic inspection method of universal usability in architecture: case study with modified heuristic evaluation
Lucy Ana Vilela Staut, Nubia Bernardi
- 103 PROJETAR-COM: O ARQUITETO COMO “AUTOR-REDE” EM MOVIMENTO**
Design-with: the architect as a “network-author” in motion
Rodrigo Neves Costa, Giselle Arteiro Nielsen Azevedo, Rosa Maria Leite Ribeiro Pedro
- 117 A INCORPORAÇÃO DE BIM NO ENSINO DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**
Incorporation of bim in building construction technician course
Marcio de Oliveira Cruz, Ana Regina Mizrahy Cuperschmid, Regina Coeli Ruschel
- 135 O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROJETO DE EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS DE MINERAÇÃO**
Environmental licensing process in industrial mining project
Priscilla Meireles de Oliveira, Paulo Roberto Pereira Andery

151 **WORKSHOP DE NARRATIVAS MIX-MEDIA:
PRODUÇÃO EM CONTEXTO DE EQUIPE
MULTIDISCIPLINAR**

Mix-media narratives workshop: multidisciplinary teams'
production

Sónia Liliana da Silva Vieira, Luís Manuel Frias

EDITORIAL

VOLUME 12 NÚMERO 2 (2017)

Nesta edição da GTP são apresentados dez artigos em perfeita sintonia com o perfil da Revista e envolvendo áreas do conhecimento - arquitetura e urbanismo, design e engenharia – independentemente das escalas dos objetos de estudo, que se mostram faces de uma mesma moeda, tal como preconizam autores como Lawson (2011), Norman (2006), Rowe (1992), Voordt e Wegen (2013) e outros.

Aqui, o leitor poderá observar a transversalidade do tema “sustentabilidade”, em vários artigos e o usuário do ambiente e do objeto como centro da pesquisa e sua problematização. Nesta direção, instrumentos como entrevistas e questionários, para colher informações sobre os agentes envolvidos em cada estudo e aferir comportamentos e a satisfação de clientes e usuários estão presentes em quase todas as abordagens metodológicas que perpassam a análise de projetos até a avaliação pós-ocupação.

São dez artigos que representam o panorama acima traçado.

Sierra, Santos e Nickel, no primeiro artigo encartado na edição, apresentam uma avaliação da usabilidade da ferramenta REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) para a análise ergonômica e quais procedimentos são confiáveis e replicáveis nesta análise.

Já Braga, no segundo artigo, discute a questão do comportamento da cópia pela indústria moveleira e a busca por um design original e ao mesmo tempo, regional.

No terceiro artigo, Engler, Lacerda e Guimarães, analisam com base em estudos de casos procedimentos para o reaproveitamento sustentável de palets por comunidades carentes e com vistas à produção de móveis e adornos.

No quarto artigo, Katakura e Segnini ampliam o escopo da Revista para uma reflexão comparativa entre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil e nos países do Mercosul.

No quinto artigo, Pagliaroni e Serra indicam um modelo de gestão de processo de personalização residencial a partir de uma melhor compreensão da comunicação entre o cliente e os agentes produtores do imóvel.

Já Staut e Bernardi, no caso do sexto artigo, propõem um método de usabilidade universal na arquitetura com base na avaliação heurística, abrangendo desde a análise de projeto até a avaliação pós-ocupação, tendo como foco os temas da acessibilidade e do desenho universal e, como estudo de caso, um centro comercial.

Por sua vez, Costa, Azevedo e Pedro, no sétimo artigo sugerem a introdução dos conceitos da Teoria Ator – Rede (TAR) tendo em mente as pesquisas em arquitetura e urbanismo e um olhar para o processo de projeto que segundo a TAR, se encontra em transformação continuada.

No oitavo artigo, Cruz, Cuperschmid e Ruschel realizam um diagnóstico bastante relevante sobre o potencial de implementação do BIM (*Building Information Modeling*) no ensino técnico em edificações, as barreiras e os desafios para alunos e docentes. Este artigo pode servir como reflexão para a introdução de modo mais consistente do BIM no ensino superior em arquitetura e urbanismo e em engenharia.

How to cite this article:

ORNSTEIN, S. W. et al. Editorial: volume 12, número 2. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 7-8 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.140251>

No nono artigo, Oliveira e Andery verificam o tema – crítico em termos de prazos – do processo de licenciamento ambiental e seu impacto no projeto de um empreendimento industrial de mineração, e, para tanto, discutem, exploratoriamente, um estudo de caso específico.

Finalmente, no décimo artigo, Vieira e Frias abordam a questão da multidisciplinaridade na produção de conteúdos de mídias digitais, a partir da realização de um workshop envolvendo alunos de design, jornalismo e cinema, buscando compreender como estes podem atuar de maneira colaborativa na produção de conteúdos de características mix-media.

Sheila Walbe Ornstein
Eduardo Romeiro Filho
Paulo Roberto Pereira Andery
Márcio Minto Fabricio

REFERÊNCIAS

- LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 296 p.
- NORMAN, D. A. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006. 271 p.
- ROWE, P. G. **Design thinking**. Cambridge: The MIT Press, 1992. 229 p.
- VOORDT, T. J. M.; WEGEN, H. B. R. **Arquitetura sob o olhar do usuário**: programa de necessidades, projeto e avaliação de edificações. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 237 p.

COMPARATIVO DE USABILIDADE DA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO ERGONÔMICA REBA (*RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT*) NAS VERSÕES EM PAPEL E APLICATIVO PARA CELULAR

COMPARATIVE USABILITY ASSESSMENT OF REBA (*RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT*) ERGONOMIC EVALUATION TOOL ON PAPER AND APP VERSIONS

Isabella de Souza Sierra¹, Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos¹, Elton Moura Nickel¹

RESUMO: Ferramentas para auxílio de análise ergonômica são frequentemente utilizadas quando há a necessidade de avaliação de riscos musculoesqueléticos no trabalho. Dessas ferramentas, uma das mais conhecidas é a REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Seu amplo uso fez com que suas formas de distribuição e aplicação fossem alteradas por vários autores, de forma a tentar encontrar a melhor maneira de aplicação. Inclusive, com o advento de celulares e *tablets*, foram feitas diversas versões em aplicativo da ferramenta. Pouco pode ser encontrado sobre a usabilidade desse método, ainda mais em qual versão é mais apropriado, em termos de usabilidade. Objetivou-se neste artigo realizar uma avaliação de usabilidade da ferramenta REBA em duas diferentes versões para verificar a influência que a usabilidade da ferramenta tem nos seus resultados. Acredita-se que qualquer tipo de ferramenta para uma avaliação ergonômica deve, de forma intrínseca, ser usável, pois sua usabilidade tem influência direta em sua confiabilidade e replicabilidade. Sendo assim, fez-se uma análise comparativa de usabilidade com a ferramenta em versão papel e aplicativos para celular com oito sujeitos para a verificação de tal usabilidade. Encontrou-se melhor usabilidade para o aplicativo, mas confiabilidade equiparada para as duas versões. Assim, constata-se que as duas podem ser igualmente usadas para avaliação REBA.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Ergonômica; Usabilidade; REBA; Fatores Humanos

ABSTRACT: Tools to aid ergonomic analysis are often used when there is need for evaluation of musculoskeletal risks at work. Of these tools, one of the most known is the REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) tool. Its wide use has changed its form of distribution and application by several authors to try to find its best way of application. In addition, with the advent of cell phones and tablets, several versions of this tool's apps were made. Few researches can be found about the usability of this method; also which version is most appropriate in terms of usability. The objective of this article is to evaluate the usability of the REBA tool in two different versions to verify the influence that such usability has on the results generated by it. It is believed that any type of tool that will be used for an ergonomic evaluation must, intrinsically, be usable, since its usability has a direct influence on its reliability and replicability. Thus, a comparative usability analysis of the tool on paper and app versions was performed with eight subjects to verify this usability. We found a better usability for the application, but similar reliability for the two versions. Thus, both can be used for REBA evaluation.

KEYWORDS: Ergonomic Analysis; Usability; REBA; Human Factors

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina

How to cite this article:

SIERRA, I. S.; SANTOS, F. A. N. V.; NICKEL, E. M. Comparativo de usabilidade da ferramenta de avaliação ergonômica Reba (*Rapid Entire Body Assessment*) nas versões em papel e aplicativo para celular. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 9-20 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.111756>

Fonte de financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)
Conflito de interesse: Declaram não haver
Submetido em: 03/03/2016
Aceito em: 22/06/2017



INTRODUÇÃO

As análises ergonômicas abrangem muito mais do que apenas a interação primária do sujeito com o objeto. Nessas avaliações pragmáticas, que podem ser feitas de forma antropométrica e biomecânica, é prevista a medição, o reconhecimento e a possível alteração das tarefas e produtos envolvidos; para que sejam feitas, utilizam-se ferramentas que possuem objetivos específicos. Estas são frequentemente utilizadas quando há a necessidade de avaliação de riscos musculoesqueléticos no trabalho.

As ferramentas utilizadas para análise ergonômica geralmente fazem um recorte de uma situação de forma a descrevê-la e propor melhorias, ou simplesmente indicar fatores-problema a ser investigados mais profundamente. Apesar de não englobarem todos os fatores humanos ao mesmo tempo, são ferramentas úteis que ajudam profissionais a tomar decisões mais acertadas no desenvolvimento e correção de produtos e sistemas, e na forma correta de realizar tarefas.

No uso de uma ferramenta para avaliação musculoesquelética está envolvida uma série de pessoas que vão ser influenciadas e influenciar os resultados das avaliações. A maneira e metodologia com a qual a ferramenta é construída e utilizada, seu meio de transmissão de informação, sua interface, forma de exposição e compartilhamento dos resultados são fatores que influenciam na sua qualidade e confiabilidade.

Uma ferramenta comumente utilizada é a *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) (MCATAMNNEY; HIGNETT, 1997), que trabalha com a avaliação da postura total dos indivíduos para verificar possíveis problemas musculoesqueléticos que podem decorrer de má postura ou movimento repetitivo. Por causa das possibilidades no uso e abrangência da ferramenta, vários autores optaram por adaptar a ferramenta de forma a descobrir qual a melhor maneira para sua aplicação. Mais recentemente, com o advento de *smartphones* e *tablets*, foram feitas diversas versões em aplicativo da ferramenta. Pouco pode ser encontrado sobre a usabilidade desse método, ainda mais em qual versão é mais apropriado, em termos de usabilidade.

Neste trabalho objetivou-se realizar uma avaliação de usabilidade da ferramenta Reba em duas diferentes versões para verificar a influência que a usabilidade tem nos resultados gerados. Acredita-se que qualquer tipo de ferramenta para avaliação ergonômica deve, intrinsecamente, ser usável, pois sua usabilidade tem influência em sua confiabilidade e replicabilidade.

Ferramenta REBA

A ferramenta REBA (Avaliação Rápida de Corpo Inteiro, em português) é uma ferramenta criada por Hignett e McAtamney (1997), que faz avaliação de dada postura total usando para isso pareceres referentes ao tronco, pernas, pescoço, ombros, braços e pulsos (CHIASSON et al., 2012).

Segundo os autores, foi desenhada para resolver as necessidades de profissionais da área da saúde e ergonomia de forma a prover uma avaliação ergonômica rápida e objetiva de riscos musculoesqueléticos no trabalho. É mais do que uma ferramenta de avaliação de postura, pois foi desenhada para identificar riscos associados a posturas estranhas, frente a cargas sendo manipuladas (MCATAMNNEY; HIGNETT, 1997).

A REBA gera dois resultados que são chamados de “postura A” e “postura B”, a primeira consiste da soma dos valores dados para tronco, pescoço e pernas, e a segunda na soma dos dados gerados para os braços e pulsos (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997). A pontuação gerada é chamada de “níveis de ação”, que refletem o nível de risco sofrido pelas posturas avaliadas, e são divididos em cinco, da seguinte maneira: pontuação 1 – risco desprezível; pontuação entre 2 e 3 – baixo risco, é possível que haja necessidade de mudança; pontuação entre 4 e 7 – risco médio, deve ser melhor investigado

e logo modificado; pontuação entre 8 e 10 – alto risco, deve ser investigado e modificado; e pontuação maior que 11 – risco muito alto, a mudança deve ser implementada imediatamente (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997).

A REBA foi desenhada de forma a ser uma ferramenta que proveja uma análise postural sensível a riscos musculoesqueléticos, dividindo o corpo em segmentos funcionais que fazem referência a planos de movimento, forneça uma nota baseada em movimento dinâmicos, estáticos e instáveis, um nível de ação referente ao risco, e requeira equipamentos mínimos para utilização (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997).

CONSIDERAÇÕES ACERCA DA FERRAMENTA

A REBA já foi utilizada para avaliar diversos tipos de ambientes de trabalho, tem baixo custo de implementação e é descrita como de fácil entendimento. Difere de outras, pois considera o peso e a pega do objeto manipulado (LAMARÃO, et al. 2014). Segundo alguns autores, a ferramenta é rigorosa e se torna conveniente para uso constante sem a preocupação de negligenciar riscos possíveis (RODRÍGUEZ et al., 2009; NADRI et al., 2013; MOTAMEDZADE et al., 2011).

Para Window (2006), o agrupamento dos resultados em “postura A” e “postura B” dificulta a interpretação dos resultados, pois compila partes do corpo bastante diferentes (uma postura de risco para as pernas não necessariamente se traduz em postura de risco para o tronco). O autor também comenta que problemas gerados por más posturas em espaços de trabalho nem sempre podem ser eliminados antes do início das atividades e, portanto, existe necessidade real de métodos de avaliação fáceis, rápidos, acurados e que possam ser usados por pessoas com pouco conhecimento de avaliação ergonômica.

Em sua pesquisa, Chiasson et al. (2012) concluíram que a REBA parece ser a única capaz de avaliar posturas realmente estranhas, mas que pode gerar problemas no momento de seleção da postura a ser avaliada, acrescenta também que a ferramenta não deixa claro como se deve proceder quando são avaliadas mais de uma postura.

VERSÕES DA FERRAMENTA

Por ser uma ferramenta objetiva e facilmente aplicável, ao longo do tempo foram desenvolvidas diversas maneiras para sua aplicação, com esquematizações, passos de aplicação e até mesmo adaptação para o uso em *tablets* e celulares. Sua versão original é uma série de tabelas com desenhos explicativos e uma tabela de pontuação a ser somada para geração das notas finais, foi apresentada pela primeira vez com o artigo intitulado “*Rapid Entire Body Assessment (REBA)*” (MCATAMNEY; HIGNETT, 1997). Neste trabalho serão avaliadas duas versões gratuitas e facilmente encontradas na internet: uma em papel para preenchimento a lápis e outra como aplicativo para celular.

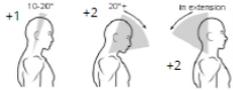
Papel

A versão em papel a ser avaliada é uma adaptação feita pelo Dr. Alan Hedge, baseada na ferramenta original e disponibilizada gratuitamente no endereço: <<https://goo.gl/EDndeQ>>. Essa planilha foi desenvolvida de forma a conter todas as informações necessárias para a aplicação da ferramenta em uma única folha, fornecendo um passo a passo da aplicação.

Essa versão está escrita em inglês e utiliza códigos em cores para facilitar o entendimento das notas a ser atribuídas, como pode ser visto na Figura 1.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

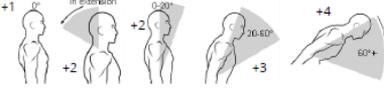
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 3: Legs



Step 3a: Adjust...
Add +1
Add +2

Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score In Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2

Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score

Step 6: Score A, Find Row In Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Score A

Scoring

- 1 = Negligible Risk
- 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
- 4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
- 8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
- 11+ = Very High Risk. Implement Change

Scores

		Neck												
		1			2			3						
Table A	Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	Score	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	Score	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

		Lower Arm					
		1		2		3	
Table B	Wrist	1	2	3	1	2	3
	Upper Arm	1	1	2	2	1	1
	Score	2	1	2	3	2	3
	Score	3	3	4	5	4	5
	Score	4	4	5	5	5	6
	Score	5	6	7	8	7	8

		Table C											
		Score A						Score B					
Table C	Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Score B	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
	Score B	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8
	Score B	3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	Score B	4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	Score B	5	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	Score B	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	Score B	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11
	Score B	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11	11
	Score B	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12	12
	Score B	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	12	12
	Score B	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12
Score B	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Table C Score + Activity Score = REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:



Step 8a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score In Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Score B

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Figura 1: Versão em papel
Fonte: Ergonomic Plus, 2016

Seu preenchimento é guiado por passos, mas não possui instruções iniciais, o que pode dificultar o entendimento, além disso, a fluência das tabelas é confusa e requer interpretação. Em uma avaliação inicial acredita-se que a usabilidade da planilha pode ser prejudicada pelo mau posicionamento das partes e pelas tabelas mal formatadas.

Aplicativo para Celular

A segunda versão a ser analisada é um aplicativo gratuito para celulares disponibilizado pelo Instituto Nacional de Segurança e Higiene no Trabalho da Espanha (INSHT), que possui adaptações para os três principais sistemas operacionais de celulares: Android, Apple e Windows Phone.

Ao contrário da planilha anterior, o aplicativo divide as informações em diversas telas e sinais de continuação, e faz os cálculos de forma autônoma. Conta com informações em espanhol e também trabalha com códigos em cores para a demonstração dos níveis de risco, conforme o exemplo apresentado na Figura 2.

Em uma avaliação inicial pode-se dizer que o aplicativo é facilmente usável, mas o tamanho e a deformidade das figuras apresentadas podem apresentar problemas de compreensão das posturas; além disso, não dá os resultados das posturas “A” e “B”, e sim a nota REBA final, o que pode dificultar a análise de um especialista.

No final do preenchimento as duas versões (papel e aplicativo) fornecem um panorama geral do que foi preenchido, o que facilita a compreensão da nota final e possibilita a avaliação de usabilidade e contagem de erros.



Figura 2: Telas do aplicativo

Fonte: *Print screen* do aplicativo na versão para Windows Phone, 2016

USABILIDADE E MÉTRICAS

Na avaliação de um produto, a usabilidade pode ser descrita como a capacidade em realizar uma tarefa com sucesso de um dado indivíduo (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998; JORDAN, 1998; NIELSEN, 1993). Essa capacidade engloba principalmente três fatores principais, eficácia, eficiência e satisfação do usuário na realização da tarefa junto ao contexto de uso (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1998).

Para a medição desses fatores são propostas uma série de métricas que, com o intuito de avaliar a experiência do usuário, verificam sua interação com o produto na realização da tarefa, de forma a determinar quais são os fatores que permeiam essa interação e qual o nível de interação (ARAÚJO, 2014; JORDAN, 1998).

Jordan (1998) faz referência às métricas de eficácia, que engloba a completude da tarefa e qualidade do resultado, de eficiência, que faz referência a desvios do caminho crítico (o mais eficiente para realizar a tarefa), quantidade ou taxa de erros, tempo para a realização da tarefa e carga mental (medida de diferentes formas) e de satisfação, ou da análise qualitativa da satisfação (por meios de entrevistas e questionários) e análise quantitativa da satisfação (por meio de escala quantitativa ou do diferencial semântico).

Para a avaliação da usabilidade de ferramentas de avaliação ergonômica não foi encontrada nenhuma metodologia e, por isso, será apresentado um método individual para tal. Quanto à avaliação de usabilidade para aplicativos de dispositivos móveis pouca coisa existe, o que a torna mais difícil; Nielsen (1993) comenta sobre as questões de navegação fácil, integrações e funções, consistência e simplicidade no design. Em pesquisas foi demonstrado que uma interface mais simples contribui para uma satisfação positiva do usuário (BAHARUDDIN; SING; RAZALI, 2013). Neste trabalho foram usadas as métricas propostas por Jordan (1998), por considerar que englobam de forma mais completa a usabilidade de um sistema. Assim foram medidas: eficácia, eficiência e satisfação.

METODOLOGIA

Foram avaliados os usos das ferramentas em aplicativo e papel por meio de dois testes consecutivos, sendo um grupo de estudo de oito pessoas dividido em outros dois, com quatro integrantes, assim como proposto como número ideal para testes de usabilidade por Nielsen (2000). O Grupo 1 fez o uso da ferramenta primeiramente em aplicativo e depois na versão em papel, o Grupo 2 fez o teste primeiro na versão em papel e, em seguida, na ferramenta em forma de aplicativo.

Para o experimento voluntariaram-se oito mestrandos da área de ergonomia e design, sendo cinco mulheres e três homens, selecionados para os grupos de forma aleatória. Nenhum dos participantes havia utilizado a ferramenta anteriormente, mas todos já haviam sido apresentados ao conceito de análise ergonômica. Também foram realizados testes preliminares para estabelecimento de tempo e validação do procedimento, e preenchimento da ferramenta por um especialista para estabelecimento das notas base.

O procedimento realizado por todos os participantes foi: uma introdução referente à ferramenta foi apresentada com os objetivos da análise, em seguida foram expostas a versão a ser respondida (aplicativo ou papel) e a postura em forma de foto (Figura 3 ou 4, correspondente à versão a ser avaliada), foi realizado o preenchimento da ferramenta, e logo após, respondido um questionário *System Usability Scale* (SUS) (BROOKE, 1996) referente à usabilidade percebida. A seguir foi apresentada a segunda versão a ser preenchida e a segunda foto (figura 3 ou 4, correspondente à versão a ser avaliada), e depois foi respondido outro questionário SUS referente à usabilidade percebida da segunda versão. Para ambas as versões foi contado o tempo necessário para completar a tarefa.



Figura 3: Postura usada para avaliação do aplicativo

Fonte: China Daily, 2011

As posturas escolhidas para a realização do teste foram selecionadas de forma a gerar níveis de risco iguais, com a intenção de poder fazer as comparações de forma direta.

A postura utilizada para avaliação pelo aplicativo (Figura 3) possui as seguintes características: Pescoço em flexão e torção para frente a mais de 20° (3 pontos), tronco em flexão a mais de 60° para frente (5 pontos), pernas em flexão com ângulo maior que 60° (4 pontos). Ombros em flexão para frente com 80° (3 pontos) com corpo inclinado (-1 ponto), os braços estão dobrados em 100° (1 ponto) e os pulsos em angulação neutra (1 ponto). Somado a isso não existe pega no objeto manipulado (3 pontos), a ação é repetitiva (1 ponto), e tem grande mudança de postura e base instável (1 ponto). O cálculo REBA aplicado a essas pontuações alcança um total de 13 pontos e classificação de risco muito alto, em que a mudança deve ser imediata.



Figura 4: Postura usada para avaliação do papel

Fonte: Country 93.5 KKBN, 2013

A segunda postura, utilizada para a avaliação pelo papel, (Figura 4) possui as seguintes características: pescoço em flexão e torção para frente a 10° (1 ponto), tronco em flexão a mais de 60° para frente (4 pontos), pernas em flexão com ângulo entre 30° e 60° (3 pontos), ombros em flexão para frente em 30° (2 pontos) com o corpo inclinado (-1 ponto). Os braços estão dobrados a 100° (1 ponto) e os pulsos em angulação de 10° (1 ponto), e a pega da ferramenta é ruim (1 ponto). Somada a essa postura, a ação é repetitiva (1 ponto), obriga grandes mudanças de postura (1 ponto) e partes do corpo se mantêm na mesma posição por longo tempo. O cálculo REBA para essa postura totaliza 12 pontos, também caracterizando risco muito alto, com mudança devendo ser implementada imediatamente.

RESULTADOS

Eficácia

Quanto à eficácia, foram avaliadas a completeza da tarefa, se foi realizada ou não, a qualidade do resultado por meio da nota REBA gerada e do nível de ação correspondente. Todos os participantes completaram todas as tarefas, tanto no aplicativo quanto no papel.

Referente à qualidade do resultado, pode-se avaliá-lo por meio dos resultados gerados pelas duas ferramentas. No geral as notas finais se encontraram dentro do definido pelo especialista, a nota dada pelo expert para o aplicativo foi 13 (Tabela 1), e as médias dos dois grupos tiveram pouca divergência dessa nota (Tabela 2), individualmente apenas três participantes responderam fora desse padrão. Já para versão em papel o resultado foi mais discordante, apesar de as médias não diferirem muito da nota esperada, 12, apenas um participante a atingiu.

Tabela 1: Resultados do especialista

RESULTADOS ESPECIALISTA		
	APP	PAPEL
TEMPO	4	9
NOTA REBA	13	12
NÍVEL AÇÃO	4	4

Fonte: elaborada pelos autores

Tabela 2: Nota REBA

NOTA REBA											
GRUPO 1					GRUPO 2						
	S1	S2	S3	S4	MÉDIA	S5	S6	S7	S8	MÉDIA	MÉDIA TOTAL
APP	14	13	13	13	13,25	10	13	13	14	12,5	12,88
PAPEL	13	13	10	12	12	9	13	11	11	11	11,5

Fonte: elaborada pelos autores

Para os níveis de ação (Tabela 3), na maior parte foram atingidas as notas esperadas. Apenas dois participantes geraram níveis diferentes do esperado, sendo que apenas um para o papel.

Tabela 3: Nível de ação

NÍVEL DE AÇÃO											
GRUPO 1					GRUPO 2						
	S1	S2	S3	S4	MÉDIA	S5	S6	S7	S8	MÉDIA	MÉDIA TOTAL
APP	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4,75	4,875
PAPEL	5	5	4	5	4,75	4	5	5	5	4,75	4,75

Fonte: elaborada pelos autores

Eficiência

Foram medidos quantidade de erros e tempo para a realização da tarefa. Em relação ao tempo (Tabela 4) pode-se ver que em todos os casos a versão em papel demorou mais tempo para ser realizada e, em seis dos casos, mais do que o dobro do tempo. No total, a versão em papel demorou 67 minutos a mais para ser completada. O Grupo 2, que começou com a versão em papel, demorou mais tempo para terminar a tarefa do que o Grupo 1, que, por sua vez, começou com o aplicativo e demorou mais para completá-lo do que o Grupo 2.

Pode-se notar que na segunda vez utilizando a ferramenta, seja em aplicativo ou em papel, demorou-se menos tempo para completar a tarefa.

Tabela 4: Tempo para finalização das tarefas

TEMPO											
GRUPO 1					GRUPO 2						
	S1	S2	S3	S4	SOMA	S5	S6	S7	S8	SOMA	SOMA TOTAL
APP	8	9	5	3	25	4	8	6	6	24	49
PAPEL	18	15	14	10	57	14	22	12	11	59	116

Fonte: elaborada pelos autores

Quanto ao número de erros (Tabela 5) nos dois casos pode-se encontrar uma grande quantidade de falhas. Em média 43,4% do total de erros possíveis. O Grupo 2, que começou com o papel, tem o maior número de erros, principalmente quando realizado o preenchimento pelo aplicativo, 46,05%. Já o Grupo 1 com o preenchimento do papel teve o menor número de erros numa média de 7,75, ou 40,79% do total.

Esses números não têm diferença significativa, o que pode demonstrar que as duas versões da ferramenta têm confiabilidade semelhante.

Tabela 5: Número de erros gerados e porcentagem referente a erros possíveis

NÚMERO DE ERROS (ERROS POSSÍVEIS = 19)											
GRUPO 1					GRUPO 2						
	S1	S2	S3	S4	%	S5	S6	S7	S8	%	TOTAL
APP	9	7	9	7	42,1	6	10	7	12	46,05	44,08
PAPEL	8	8	9	6	40,79	7	11	8	8	44,74	42,76

Fonte: elaborada pelos autores

Satisfação

A análise da satisfação foi medida por meio de questionário. A usabilidade percebida descrita pela nota SUS (Tabela 6) foi muito maior para o aplicativo do que para o papel. O Grupo 1 gerou notas mais severas nos dois casos, gerando diferença na média de quase 65 pontos, já o Grupo 2, apesar de ter gerado nota mais alta para o aplicativo, 94,25, teve uma diferença entre as notas de quase 45 pontos. Pela amostra ser pequena, as opiniões pessoais são muito influenciadoras no resultado final. Uma visão geral pode ser percebida observando as médias.

Tabela 6: Nota do questionário SUS

		NOTA SUS										
		GRUPO 1					GRUPO 2					
		S1	S2	S3	S4	MÉDIA	S5	S6	S7	S8	MÉDIA	TOTAL
APP		100	73	88	93	88,13	98	98	83	100	94,38	91,25
PAPEL		23	20	30	28	25	43	45	35	80	50,63	37,81

Fonte: elaborada pelos autores

Foi gerada também uma figura comparativa visual das notas SUS por pergunta (Figura 5) e ajustadas a partir do cálculo proposto pelos autores do questionário. Para cada questão pode-se considerar que quanto maior o número (0-4) melhor a usabilidade percebida.

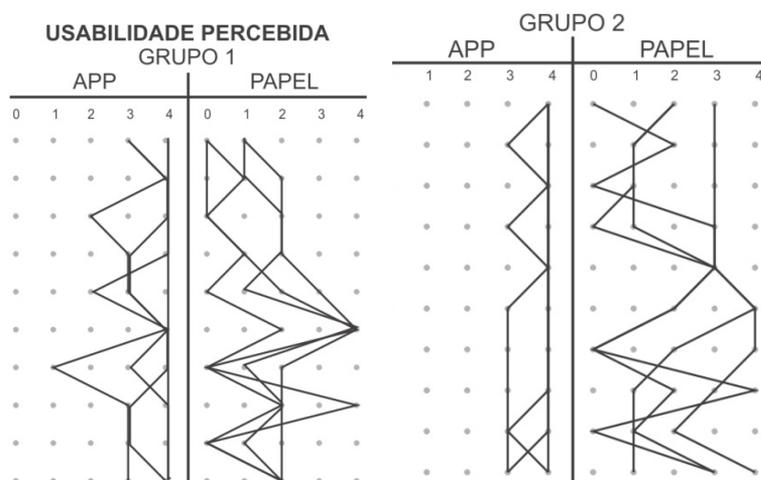


Figura 5: Comparativo de usabilidade percebida

Fonte: elaborada pelos autores

Pode-se ver que nos dois casos a versão em papel gerou mais opiniões divergentes, principalmente para o Grupo 2, em que pode-se encontrar a dicotomia clara entre uma boa usabilidade percebida do aplicativo e uma má usabilidade percebida para o papel. O que também pode ser visto com as notas finais da Tabela 6.

DISCUSSÃO

Pode-se inferir a partir dos testes que as duas ferramentas são similarmente eficazes, gerando resultados semelhantes e não interferindo no objetivo final da ferramenta REBA, que é a seleção de nível de risco e necessidade de fazer alterações no posto de trabalho e na postura do trabalhador.

Ainda assim, pode-se dizer que a qualidade dos resultados gerados pelo aplicativo foram melhores do que os gerados pelo papel nos dois grupos. Pode ser que isso tenha ocorrido por causa das posturas escolhidas para cada versão da ferramenta (cada versão foi usada para avaliar apenas uma postura), mas neste teste, pode-se tirar essa conclusão.

Na questão de eficiência o aplicativo se saiu melhor em relação ao tempo para completar a tarefa, sendo quase o dobro mais rápido para os dois grupos, e visto que os números de erros tanto para o aplicativo quanto para a ferramenta foram similares, pode-se aconselhar o uso do aplicativo quando houver a necessidade de avaliação rápida de posturas.

O aprendizado gerado pelo uso da ferramenta tanto em papel quanto no aplicativo ajudou no segundo uso, mesmo que as versões fossem diferentes, o que se pode inferir que com o uso repetitivo da ferramenta seria possível alcançar tempos de conclusão ainda menores.

Já na questão dos erros o segundo uso não teve melhoria, o que pode significar que cada postura diferente exige análise individual e que talvez o jeito de diminuir o número de erros é com melhor conhecimento de avaliação postural e análise mais atenta das posturas. Já foi comentado que o uso de fotos pode não ser o mais adequado para análise ergonômica e talvez esses resultados sejam indicação de que a ferramenta REBA funciona melhor para análise no local de trabalho ou em forma de vídeos.

Também pôde-se inferir que essa ferramenta não serve para análise de partes do corpo e sim para gerar uma nota geral do estado da postura na qual atingiu o objetivo e gerou resultados satisfatórios.

Finalmente, referente à satisfação e usabilidade percebida das versões, o aplicativo também foi considerado com melhor usabilidade, ficando 53 pontos à frente da versão em papel. O aplicativo foi considerado fácil e bom de usar, sem reclamações dos participantes ou dúvidas. Já a versão em papel foi bastante criticada em vários aspectos, inclusive nos problemas previamente expostos no artigo, e em momentos quase abandonada pela dificuldade de preenchimento das tabelas.

O Grupo 1, que começou com o aplicativo, foi muito mais severo ao analisar a versão em papel, provavelmente pois a comparação entre facilidade e dificuldade foi muito prontamente percebida. O contrário também aconteceu, o grupo que começou com o papel foi muito mais liberal quanto à usabilidade percebida do aplicativo dando notas mais altas pelo mesmo motivo do grupo anterior.

Também é importante notar, como demonstrado pela Figura 5, que as usabilidades percebidas, mesmo gerando notas únicas quando avaliadas por perguntas, são divergentes em pontos específicos. Por exemplo, a pergunta 5, que faz referência a uma boa integração das funções do produto, foi concordada pela maior parte das pessoas em ambos os casos.

Enfim, pôde-se colocar os dados discutidos em uma tabela comparativa de usabilidade (Tabela 7). Apresenta-se que a usabilidade da ferramenta analisada neste estudo demonstra que a facilidade de uso do aplicativo é melhor do que da versão em papel, passando ou empatando em todos os aspectos avaliados.

Tabela 7: Comparação da usabilidade dos sistemas

COMPARAÇÃO DE USABILIDADE DOS SISTEMAS						
	GRUPO 1		GRUPO 2		TOTAL	
	APP	PAPEL	APP	PAPEL	APP	PAPEL
Completeza	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS	TODOS
Qualidade	5	4,75	4,75	4,75	BOM	BOM
Nº Erros	8	7,75	8,75	8,5	RUIM	RUIM
Tempo	6,25	14,25	6	14,75	ÓTIMO	MÉDIO
Satisfação	88,13	25	91,25	37,81	ÓTIMO	RUIM

Fonte: elaborada pelos autores

CONCLUSÃO

É importante avaliar a usabilidade das várias versões das ferramentas de avaliação ergonômica, pois pode-se encontrar toda uma série de variações

não validadas na internet que podem prejudicar a eficácia da ferramenta. Faz-se necessário nesse caso levar em conta a semelhança conceitual das ferramentas e sua versão original, levando em conta os objetivos dos autores.

Percebeu-se a importância de conhecimento prévio para uma avaliação mais confiável, bem como a preferência de avaliações a partir de vídeos e observações reais em detrimento do uso de fotos.

A ferramenta REBA foi confirmada mais uma vez como uma ferramenta confiável (RODRÍGUEZ et al., 2009; NADRI et al., 2013; MOTAMEDZADE et al., 2011) para análise de riscos musculoesqueléticos, apesar de não ser confiável para avaliação de partes individuais do corpo.

Foi possível a avaliação da usabilidade a partir dos três itens propostos por Jordan (1998): eficácia, eficiência e satisfação, e suas respectivas métricas.

Conclui-se que o aplicativo tem melhor usabilidade do que a versão em papel, apesar de os dois terem confiabilidade semelhante e, portanto, ambos podem ser usados de acordo com a preferência dos avaliadores. Apesar de que, se confrontados com os propósitos de rigor, rapidez, objetividade e facilidade de aprendizagem dos autores da ferramenta original (MCATAMNNEY; HIGNETT, 1997), o aplicativo se aproxima mais destes objetivos e, portanto, aconselha-se seu uso.

A possibilidade de obter um panorama dos passos utilizados para realizar uma nota final ajudou na avaliação de usabilidade das ferramentas e propõe-se que, ao desenvolver outras versões, esse conceito seja mantido. Também se propõe avaliação das duas ferramentas aqui investigadas com mais oito pessoas, trocando as posturas avaliadas (Figuras 3 e 4) para confirmar os resultados encontrados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as instituições de apoio: Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc); e as de fomento à pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. S. **Avaliação da experiência do usuário**: uma proposta de sistematização para o processo de desenvolvimento de produtos. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- BAHARUDDIN, R.; SINGH, D.; RAZALI, R. Usability dimensions for mobile applications: a review. **Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology**, Reading, v. 5, n. 6, p. 2225-2231, 2013.
- BROOKE, J. SUS: a quick and dirty usability scale. **Usability evaluation in industry**, Reading, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.
- CHIASSON, M.-È. et al. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, Amsterdam, v. 42, n. 5, p. 478-488, 2012.
- CHINA DAILY. **Hardworking student gets much-needed relief**, Beijing, 17 Aug. 2011.
- Disponível em: <<https://goo.gl/MD8HTP>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- COUNTRY 93.5 KKBN. **The hardworking man contest**, Sonora, 27 Jun. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/d7L44d>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- GARCÍA-GARCÍA, M. et al. Análisis de métodos de valoración postural en las herramientas de simulación virtual para la ingeniería de fabricación. **Dyna**, Bogotá, v. 80, n. 181, p. 5-15, 2013.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 9241-11**: ergonomic requirements for office work with visual display terminals. Geneva: ISO, 1998.
- JORDAN, P. W. **An introduction to usability**. Abingdon: Taylor & Francis, 1998.
- LAMARÃO, A. M. et al. Translation, cross-cultural adaptation to Brazilian-Portuguese and reliability analysis of the instrument Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Brazilian Journal of Physical Therapy**, São Carlos, v. 18, n. 3, p. 211-217, 2014.

- MCATAMNNEY, L.; HIGNETT, S. REBA (Rapid Entire Body Assessment): more than a postural assessment tool. In: ROBERTSON, S. A. (Ed.). **Contemporary ergonomics 1997**. London: Taylor & Francis, 1997. p. 431-435.
- MOTAMEDZADE, M. et al. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from rapid entire body assessment and quick exposure check in an engine oil company. **Journal of Research in Health Sciences**, Hamadān, v. 11, n. 1, p. 26-32, 2011.
- NADRI, H. et al. Comparison of ergonomic risk assessment results from quick exposure check and rapid entire body assessment in an anodizing industry of Tehran, Iran. **Journal of Occupational Health and Epidemiology**, Rafsanjan, v. 2, n. 4, p. 195-202, 2013.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. Burlington: Morgan Kaufmann, 1993.
- NIELSEN, J. Why you only need to test with 5 users. **Nielsen Norman Group**, 19 Mar 2000. Disponível em: <<https://goo.gl/bnHQ8t>>. Acesso: em 7 abr. 2016
- RODRÍGUEZ, E. D. V. et al. Demanda biomecánica en el ensamblaje de un vehículo compacto. **Universidad, Ciencia y Tecnología**, Puerto Ordaz, v. 13, n. 52, 2009.
- ROMAN-LIU, D. Comparison of concepts in easy-to-use methods for MSD risk assessment. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, v. 45, n. 3, p. 420-427, 2014.
- WINDOW, J. J. The validity of using quick ergonomics assessment tools in the prediction of developing workplace musculoskeletal disorders. In: HUMAN FACTORS & ERGONOMICS SOCIETY OF AUSTRALIA CONFERENCE, 42., Sydney. **Proceedings...** Sydney: HFESA, 2006. p. 1-8.

Isabella de Souza Sierra
isa.dss@gmail.com

Flávio Anthero Nunes Vianna dos Santos
flavioanvs@hotmail.com

Elton Moura Nickel
eltonnickel@gmail.com

CEASING COPYCAT BEHAVIOUR: DEVELOPING PRODUCT-DESIGN IDENTITY THROUGH INDUSTRY AND HANDCRAFT INTERACTION

ROMPENDO COM O COMPORTAMENTO DA CÓPIA: O DESENVOLVIMENTO DA IDENTIDADE DE PRODUTOS POR MEIO DA INTERAÇÃO ENTRE INDÚSTRIA E ARTESANATO

Mariana Fonseca Braga

ABSTRACT: The Brazilian industrial history and design education have not contributed to the construction of a design culture and to the preservation of cultural heritage, despite the richness and variety of its culture and renowned production of Brazilian designers. The urgency of transforming this scenario – characterized by a culture of copying – into innovative contexts has been reported in several publications. This study sheds light on the issue of copycat behaviour changes in Brazilian furniture industry through two practice-based cases analysis. These cases show the interaction between industry and craftwork towards design culture conception and cultural heritage preservation. Participant observation was the main method used to collect data in the first case (Pedra de Minas). The second case (Corn armchair) was based on a semi-structured interview addressed to the company's owner, as well as observation and analysis of archival sources such as brochures, materials used in exhibitions, and the company's website. Interdisciplinary literature review supported the understanding of the empirical cases and context regarding copycat behaviour. This research was focused on: drivers and barriers to integrating design innovation into small and medium-sized enterprises (SMEs); copycat behaviour (under-researched issue in the design field); product identity; industrial and handcraft systems and their relationship to design. The purposes of this paper are to contribute to the analysis of practice-based cases in an emerging economy, to inquiry relations between crafts, industry and design, proposing possibilities of bidirectional projects as potential sources to create value in companies and communities, to start understanding copycat behaviour related to product-design in the Brazilian furniture industry and its changes towards design innovation, to better understand the feasibility and importance of prototyping as well as their boundaries for design development in this context. The discussion and conclusion point out drivers and barriers found at the company's level and at the macro level, emphasizing the need to develop effective design policies and appropriate infrastructure in order to support design culture conception and cultural heritage preservation.

KEYWORDS: Copycat Behaviour; Design; Brazilian Furniture Industry; Crafts; SMEs.

RESUMO: A história do desenvolvimento industrial brasileiro e a educação em design não contribuíram para a construção de uma cultura de design e para a preservação da herança cultural, apesar da riqueza e variedade da cultura brasileira, e da reconhecida produção dos designers brasileiros. A urgência em transformar esse cenário caracterizado por uma cultura da cópia em direção a contextos inovadores tem sido relatada em diversas publicações. Este estudo visa contribuir para o entendimento da mudança do comportamento de cópia na indústria moveleira do Brasil partindo da análise de dois casos práticos. Os casos mostram a interação entre indústria e artesanato rumo à construção de uma cultura de design e à preservação do patrimônio cultural regional. O primeiro caso (Pedra de Minas) usa observação participante como principal método, o segundo (poltrona Corn) usa entrevista semiestruturada direcionada ao proprietário da empresa, observação e análise de materiais de divulgação e website da empresa. Revisão de literatura interdisciplinar foi utilizada para auxiliar o entendimento dos casos empíricos e dos contextos de cópia no qual estão imersos, abordaram-se os seguintes tópicos: desencadeadores e barreiras para a integração do design nas Pequenas e Médias Empresas (PME); o comportamento da cópia (tópico pouco conhecido na área de pesquisa em design); identidade do produto; sistemas de produção industrial e artesanal e suas relações com o design. Os objetivos deste artigo são: contribuir para a análise de casos práticos em uma economia emergente, investigar as relações entre

¹ Politecnico di Milano

Fonte de financiamento:

This research is supported by the National Council for Scientific and Technological Development (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq]), Brazil.

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 29/01/2016

Aceito em: 22/06/2017

How to cite this article:

BRAGA, M. F. Ceasing copycat behaviour: developing product-design identity through industry and handcraft interaction. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 21-40. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.110536>



artesanato, indústria e design propondo possibilidades de projetos bidirecionais como potencial fonte de criação de valor na empresa e comunidade locais, começar a compreender o comportamento de cópia relacionado ao design de produto na indústria de móveis brasileira assim como sua mudança rumo a inovação orientada pelo design, entender melhor a importância da viabilidade para a manufatura e da prototipagem assim como suas fronteiras neste contexto. A discussão e a conclusão apontam os impulsionadores e as barreiras encontradas nos níveis micro (da empresa) e macro (do ambiente externo), enfatizando a necessidade de desenvolver políticas de design efetivas e infraestrutura adequada para apoiar a construção de uma cultura de design e a preservação do patrimônio cultural.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento de Cópia; Design; Indústria Brasileira de Móveis; Artesanato; PME.

INTRODUCTION

This paper was motivated by several questions that have not been fully answered in Brazil. It was inspired by two empirical cases that show the interaction of industrial and handcraft processes as source of identity and value. Despite the economic growth, industrial and cultural potential, Brazilian companies have not demonstrated the capacity to consolidate a design culture as a source of competitive advantage or as a strategic resource in mature industries, such as the furniture one. Even design as a form-giving¹ process has faced obstacles related to the lack of structure (ROSA et al., 2007).

The five main goals of this study are:

- 1) To contribute to the analysis of empirical design cases in emerging economies.² The lack of practice-based cases in the design field is acknowledged and design has been considered a trial and error practice based on experimentation (BROWN, 2009) that does not assure, by itself, product success in the market, even though the field of exploration has broadened.³
- 2) To inquiry the interaction among handcraft, industry and design, exploring possibilities of bidirectional projects strategies that have already emerged in the Brazilian practice. It is not the intention to discuss preferences or aesthetics outputs but to provide strategies to work on product identity connected to local resources (people, their cultural heritage techniques and skills, and available materials in the territory) suggesting potential sources to create local value in a context in which enterprises have faced difficulties in doing so.
- 3) To start understanding the copycat behaviour in the Brazilian furniture industry and its possible reasons.

¹ This is the second step in the Design Ladder tool developed by the Danish Design Centre (2001). The Design Ladder proposes four levels of design integration in the firm that are categorized from step 1 (non-design) to step 4 (design as strategy).

² Developing x Emerging Brazil is included in two major group definitions: developing country or economy and emerging market. "The term developing used to denote low- and middle-income countries does not imply that all economies in the group are experiencing similar levels of development or that other economies have reached a preferred or final stage of development" (WORLD BANK, 2015). Emerging market, country or economy have been related to countries which have reached a rapid economic growth and integration into world markets (OECD, 2009) but these countries are still considered very risky for several reasons (EMERGING MARKETS, 2003) including inequality (OECD, 2011). We note that the terms are also used overlapped (see INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2008, 2012). The emerging countries (markets or economies) are developing ones (e. g. Brazil and China are considered upper-middle income economies). It is possible to identify different groups of emerging economies depending on the source, aim of information or analysed subject (e. g. MORGAN STANLEY INVESTMENT FUNDS, 2015; TSOUNTA, 2014).

³ Product-service systems, strategic design, service design, design for policies, and social innovation are examples of fields that have widened the design perspective beyond the product-design issues or design as an outcome bounded by the material culture aspects. In this sense, design becomes an instrument of change, not just proposing solutions to problems but envisioning new opportunities, considering people's behaviour, quality of life and the need for change in diverse dimensions (economic, political, social, cultural, environmental).

- 4) To provide insights about the change of direction from the copycat behaviour to a design culture supported by the empirical case, which shows how a small enterprise settled in a furniture cluster (characterized by this copycat culture) has started developing its design, linking its manufacture to the local handcraft system, while creating an armchair together with the local community. This case aims at clarifying the change in copycat culture towards a design culture.
- 5) To understand the importance of implementation and feasibility as well as the boundaries to introduce new projects into manufacture. The Pedra de Minas case inquiries this issue.

METHODOLOGY

This research approach is inductive, qualitative and exploratory. Two empirical cases were analysed. They demonstrate that cooperation between different stakeholders in local productive systems can be a source of product identity in a copy culture context. The Pedra de Minas case explores the idea of productive systems integration through design, waste from soapstone crafts was used as a source of regional identity. In addition, the Corn armchair case shows the enterprise's attitude towards design despite its unfavourable surrounding context.

Considering design as a phenomenon that is still not fully grasped within companies (D'IPPOLITO, 2014; TRUEMAN; JOBBER, 1998; WALSH, 1996), case study was the research strategy adopted. According to Yin (1994), this strategy is recommended when we study a contemporary phenomenon in a real context where the boundaries between context and phenomenon are not clearly defined.

Stake (2000) characterizes the case as a complex entity and a bounded system composed of diverse dimensions (e. g. cultural, psychological, physiological, economic). The criterion to select the cases considers Stake's observation (2000, p. 446): "Potential for learning is a different and sometimes superior criterion to representativeness".

These cases were built using multiple-method approach. The Pedra de Minas case was based on participant observation during the Industrial Design graduation project of this paper's author. The main methods used in the Corn armchair case were observation, semi-structured interview addressed to the owner of the company, informal conversations with the entrepreneur and archival sources (projects, exhibitions memories, company's brochures and website).

Literature review was used to support the analysis of these cases, based on topics that emerged from their practices and contexts and were not grasped just through the empirical evidence found. Hence, it was identified the need to introduce the Brazilian context through diverse sources that have described and explained the Brazilian conditions related to design (BORGES, 2011; ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 2015; MORAES, 2006; MORAES JUNIOR, 2002; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2013; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2014; ROSA et al., 2007). Furthermore, the literature review was interdisciplinary considering the under-researched copycat behaviour issue in the design field. The themes approached are: drivers and barriers to integrating design into micro, small and medium-sized enterprises (MSMEs) at the organizational level; copycat behaviour; product identity and features of industrial and craftwork processes. The third part describes empirical cases based on the interaction between handcraft and industry as source of product-identity. Afterwards, discussion and conclusion shed light on the paper's goals, and limitations and future research were pointed out.

Brazilian Context

After a ten-year economic growth, Brazil has been experiencing an economic slowdown since 2010. Productivity growth in Brazil is associated with low value added sectors such as agriculture and mining, whereas manufacturing and services correspond to 20% of the Brazilian productivity growth, concentrating over 80% of value added and employment (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2013). The potential of manufacturing and services to contribute to the productivity growth is underexplored despite the value added and employment rates related to these sectors.

The furniture industry is among the most important manufacturing businesses in Brazil, not only because of the importance of its production value but also for its potential to generate jobs (BRASIL, 2015). Minas Gerais is the third state in number of companies and the fourth in number of employees in Brazil, presenting 3.093 companies and 34.104 employees in 2015 (BRADESCO, 2017). The opportunity to innovate through design is identified in the furniture industry, which is not technology-intensive (GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013; GEMSER; LEENDERS, 2001).

Although Brazilian culture can be considered rich and authentic, with a variety of craftwork, the reproduction of the same designs manufactured by many producers instead of developing a new product design is usual in Brazil. This context leads to cost-oriented markets. This means that products generally compete on price, and cost reduction is the main strategy applied to changes in goods. Hence, the copycat behaviour opposed to a design culture nurture is found. One of the results is the drop in the products quality and the dependence on specific retail customers. Moreover, even negative features are copied, such as ergonomic problems that are not recognized by manufacturers. Enterprises become vulnerable to retail's requirements instead of focusing on users and innovation.

Moraes (2006) identifies a European influence through the rational-functional thinking from Bauhaus and Ulm in the Brazilian Design education. The difficulty in finding its self-identity throughout the integration of cultural icons into the national design is also unleashed by the late and forced industrialization introduced in the 1960s during the dictatorship when multinational enterprises, mainly from United States, Europe and Japan, arrived in Brazil (MORAES JUNIOR, 2002). This process is known as modern colonialism and impacted the Brazilian society, culture and habits. The lack of evolution from this context leads the Brazilian design to an inferiority feeling (MORAES JUNIOR, 2002).

Borges (2011) points out the rupture of Brazil with its cultural roots. She explores the relationship between design and handcraft in Brazil as a means to recover missed roots and provide product identity related to the local culture and craftsmen, highlighting the importance of Lina Bo Bardi for Brazilian craftwork preservation and acknowledgement. In this context, design has a role in reinterpreting the cultural heritage skills and techniques supporting the development of products that fits the current users' needs and trends.

The Brazilian industry has historically devoted more to the domestic market than to exports (BRADESCO, 2017; GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013; MORAES JUNIOR, 2002; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2014). Despite some designers have demonstrated capacity to convey the Brazilian culture through meaningful design (MORAES, 2006), the Brazilian furniture industry is considered low technology based presenting structural problems that affect design and trade development. Most companies focus efforts on technological improvements to enhance their industrial park and manufacturing

processes, and the development of product-design strategy is a low priority (ROSA et al., 2007, p. 97). The Brazilian Development Bank (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES) sectorial report (ROSA et al., 2007) identifies design as a key factor for competition and recognizes design problems in the furniture industry. The Brazilian furniture business is not design-oriented and competition is based on prices in low value added markets (GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013). Most furniture firms are SMEs (Small and Medium-sized Enterprises) in Brazil (GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013; ROSA et al., 2007).

Drivers and barriers to introducing design innovation into SMEs

the introduction of design culture within companies normally meets many obstacles – primarily the established culture and the natural resistance to change of organizations in which design culture seems to fight a daily war by being indissolubly bound to innovation (DESERTI; RIZZO, 2014, p. 36).

Design has been considered a strategic resource for companies (BORJA DE MOZOTA, 2006; BRUCE; BESSANT, 2002; DELL'ERA; VERGANTI, 2007), and providing people what they want as well as value 'on time' and 'on budget' are guidelines to increasing the chances of designing well (BESSANT, 2002). Design has been related to the companies' benefits and considered a way to achieve innovation in organizations (BROWN, 2009; DESIGN COUNCIL, 2007; GEMSER; LEENDERS; 2001; MAEDA, 2015). Diverse models have been developed to categorize design evolution within enterprises such as the Design Management Staircase model (KOOTSTRA, 2009) and the Design Ladder (DANISH DESIGN CENTRE, 2001). However, what leads the company to change from non-design towards a design-oriented approach is still under-researched (few studies focus on this, e.g. DOHERTY et al., 2014). Furthermore, some companies are born design-oriented, which can be one of the reasons for this.

The four powers of design found in small and medium European design-oriented firms are defined by Borja de Mozota (2006) as: design as differentiator (as source of competitive advantage); design as integrator (as a resource that enhances new product development and favours modular and platform architecture of product lines); design as transformer (as a resource that creates new business activities and develops the company's ability to cope with change); and design as good business (as a resource that increases financial and economic values, and as a resource for society through inclusive and sustainable design). This model explores the role of design in different firm's levels and activities.

Companies exploit the use of design according to their vision of how design affects the enterprise and other stakeholders. Borja de Mozota (2006) defines design visions as design as styling, design as process and design as strategy. The firm's design vision matched with its management vision leads to the design management idea adopted by the enterprise. Different visions define different perspectives for creating value by design in each area of the enterprise and outside the company (other stakeholders).

Drivers and barriers to integrating design into SMEs at the organizational level (see table 1) have been investigated in the following fields: organizational culture and design, design management, product innovation, and design and innovation policies. In the case of small businesses, design strategy lies mainly on the experience and skills of the owner who tends to be in charge of management and strategies (BRUCE; COOPER; VAZQUEZ, 1999, p. 300).

Table 1: Drivers and barriers to integrating design into SMEs at the organizational level

	Drivers	Barriers
Structure	Scarce bureaucracy (MINTZBERG, 1992; SIVADES; DWYER, 2000 apud MASSA; TESTA, 2008)	Limited resources (ACKLIN, 2013; LARSEN; LEWIS, 2007)
	Great operational expertise (DAHL; MOREAU, 2002 apud MASSA; TESTA, 2008)	Limited in-house capabilities for conducting innovation processes (ACKLIN, 2013; BRUCE; COOPER; VAZQUEZ, 1999; FILSON; LEWIS, 2000; HAUSMAN, 2005 apud MASSA; TESTA, 2008)
	Flexible organizational structures (faster response to changes) (CAWOOD, 1997; MINTZBERG, 1992)	Underdeveloped education and training (LARSEN; LEWIS, 2007; ROMANO, 1990 apud MASSA; TESTA)
Culture	Customer/users oriented (LARSEN; LEWIS, 2007; MASSA; TESTA, 2008)	Lack of management skills (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999; LARSEN; LEWIS, 2007)
	Motivating environment/external motivation (POIRIER; SCHWARTZ; EDDY; BERMAN; CHACOUR; WYNNE; CAVANAUGH; MARTIN; BYRNE; SANBERG, 2017; STERNBERG, 2006, 2012)	Lack of manufacturing skills (LARSEN; LEWIS, 2007)
	Commitment of senior management (CAWOOD, 1997; SCHNEIDER; GIBET; COLOMB; ORAZEM; LOESCH; KASPARYAN; SALMINEN, 2015)	Use design support to address immediate needs during a crisis (CAWOOD, 1997)
	Multi-disciplinary people are close to each other (POIRIER et al., 2017)	Cost-driven approach (MILLWARD; LEWIS, 2005)
	Collaboration among individuals from different backgrounds (POIRIER et al., 2017; LARSEN; LEWIS, 2007)	Lack of top management support (CAWOOD, 1997; FILSON; LEWIS, 2000; LARSEN; LEWIS, 2007; SCHNEIDER et al., 2015)
	Great ability to use external networks (NOOTEBOOM, 1994; ROTHWELL; DODGSON, 1994 apud MASSA, TESTA, 2008)	Lack of long-term strategic vision (CAWOOD, 1997; FILSON; LEWIS, 2000)
	Great ability to create alliances (VAN DIJK et al., 1997 apud MASSA; TESTA, 2008)	Too many pressures on business (COX, 2005; FILSON; LEWIS, 2000; LARSEN; LEWIS, 2007)
	Face-to-face communication (MINTZBERG, 1992)	Weak external contacts (SRINIVASAN et al., 2002 apud MASSA; TESTA, 2008)
	Clannish structures (SIVADES; DWYER, 2000 apud MASSA; TESTA, 2008)	Influence of a dominant owner/manager (BRUCE et al., 1999; MILLWARD; LEWIS, 2005)
		Lack of trust to build up partnerships (LARSEN; LEWIS, 2007)
Product- design process	Clear product development/design strategy (FILSON; LEWIS, 2000)	No clear new product development/design strategy (FILSON; LEWIS, 2000)
	Competitors and suppliers updated knowledge (LARSEN; LEWIS, 2007)	Lack of competitors and suppliers' knowledge (LARSEN; LEWIS, 2007)
	International market-focused orientation with effective internal and external communication (LARSEN; LEWIS, 2007)	Domestic market orientation (LARSEN; LEWIS, 2007)
	Plan and resource market launch using stage gates process (LARSEN; LEWIS, 2007)	Lack of market launch plan and resource with stage gates (LARSEN; LEWIS, 2007)
	Early superior/differentiated product definition (LARSEN; LEWIS, 2007)	Lack of early superior/differentiated product definition (LARSEN; LEWIS, 2007)
		Lack of customers/users' orientation (LARSEN; LEWIS, 2007)

Source: Research data

The lack of reported practice and literature that refer to design in the Brazilian (and emerging economies) enterprises is recognized despite the well-developed theory about design for the market (MARGOLIN; MARGOLIN, 2002). Globalization has contributed to empowering emerging economies for global competition and collaboration (FRIEDMAN, 2005). On the other hand, design culture relies on “the necessity of rooting design deeply within the

enterprise, which takes both a long time and the ability to adapt it to the specificity of the situation” (DESERTI; RIZZO, 2014, p. 56). The need to take in the local context qualities, in other words, to understand the territory and the way in which products are conceived and manufactured to grasp the relationships created involving production and consumption of products is emphasized by Krucken (2009, p. 17).

Design has its foundations mainly in Europe and the USA where approaches have been developed and used ranging from the process to the strategic level. Although design is considered a universal phenomenon,⁴ there are meaningful differences in the conditions for design development at the company level as well as at the macro level (education, policies and economy) in Latin America compared to the USA and Europe. These differences are related to the historical background, technological approach and development, macroeconomic policy, social inequality, lack of education and skills, and so on (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999; ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 2015; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2014). Enterprises in Latin America are born for diverse reasons too, especially SMEs (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999).

The process of design at work in the company is not “an easy journey”; there are procedural difficulties and there is no guarantee of success (BESSANT, 2000). Design contributes to building the enterprise’s vision and allows people to visualize it (ZURLO, 1999, p. 35). The contribution of design to organizations can range from product engineering aspects to strategic importance, shaping the company’s vision.

WHY ARE SOME ENTERPRISES IMITATING (OTHERS)?

“when imitation is easy, markets don’t work well”
TEECE, 1986, p. 285

Competition amongst firms is first focused on designs which are quite different from each other, and when a dominant design emerges it shifts to price (TEECE, 1986, p. 288). Despite the responsibility of the innovator for fundamental breakthroughs and design, when imitation is easy, imitators compete and can profit from others’ innovations (TEECE, 1986, p. 288).

Literature on imitation, copy and plagiarism is scarce (SATOMURA; WEDEL; PIETERS, 2014). The followers’ behaviour has been studied in fields such as marketing, economics, business, management, law, sociology and psychology. There is a lack of literature in the product-design field related to the copycat behaviour in companies. This issue leads to asking why enterprises are copying design products from other companies despite the design advantages reported in the last decades (e.g. DANISH DESIGN CENTRE, 2003; DESIGN COUNCIL, 2007, 2015; GEMSER; LEENDERS, 2001; RAE, 2013; 2014; ROY; RIEDEL, 1997). In order to contribute to this discussion, diverse perspectives ranging from the social and psychological (LITTLE et al., 2011; VAN HOREN; PIETERS, 2013; YANG et al., 2014) to the marketing, business (TEECE, 1986), design management (BORJA DE MOZOTA, 2006; DELL’ERA; VERGANTI, 2007; DESERTI; RIZZO, 2014; GEMSER; LEENDERS, 2001; HESKETT, 2009; ROY; RIEDEL, 1997) were considered in this paper. In addition, Altenburg and Meyer-Stamer (1999) contextualized the differences in the copy culture in Latin America. This behaviour cannot be grasped by looking at only one dimension or field.

The idea of copycat behaviour is linked to social learning that is first related to the non-humans behaviour. When a “model” female chooses a “target” male from two males being observed by other females, the latter are more likely to prefer the target male chosen by the model after watching the “model” female’s decision (LITTLE et al., 2011). This behaviour has

⁴ Bonsiepe claims that design should be considered a universal phenomenon (Groll, 2015).

also been observed in humans in a more complex manner in which social learning is a mechanism to spread preferences for certain traits, but human beings “preferentially copy the choices of individuals with high status or better access to critical information” (LITTLE et al., 2011, p. 373).

Although copying is negatively evaluated by people (VAN HOREN; PIETERS, 2012; YANG et al., 2013), even by children from different cultures (YANG et al., 2013), it is noticed that the consumer evaluation of copycats’ brands depends on circumstances. People dislike copycat brands when uncertainty about the products’ quality is low (they recognize the well-known brands and others available) but this preference changes when uncertainty is high (they do not know the available brands) despite the recognition of imitation (VAN HOREN; PIETERS, 2013). Moreover, different kinds of imitation are identified and have been differently evaluated by consumers (VAN HOREN; PIETERS, 2013).

Despite the recognized importance of design for enterprises (BORJA DE MOZOTA, 2006; BRUCE; BESSANT, 2002; DANISH DESIGN CENTRE, 2003; DELL’ERA; VERGANTI, 2007; DESIGN COUNCIL, 2007; GEMSER; LEENDERS, 2001; TEECE, 1986) and even though investment in design expertise is considered low risk (BESSANT, 2002), the presence of a copy culture can be considered a way to reduce risks and investments, especially in SMEs where the company’s foundation is a consequence of the unemployment condition as in the case of Latin America (ALTEMBURG; MEYER-STAMER, 1999). In this context, the owner of the company is worried about survival, fears unemployment and does not think as an entrepreneur. The need for immediate results to survive, and the lack of management skills to lead business, drive the company to the copycat behaviour (ALTEMBURG; MEYER-STAMEER, 1999).

When the enterprise is immersed in a copycat culture or imitation it is possible to imagine the hypothesis that the company will decrease efforts in product development, focusing on designs that have achieved success in the market, but this hypothesis has not been confirmed (DELL’ERA; VERGANTI, 2007; GEMSER; LEENDERS, 2001; ROY; RIEDEL, 1997). Dell’Era and Verganti (2007) analyze 2.000 products launched by 210 Italian firms and conclude that imitators tend to present higher product variety while innovators limit new product languages in the market. The authors deduce that imitators “miss the capability to interpret the complex evolution of products signs and languages in the market” (DELL’ERA; VERGANTI, 2007, p. 597). The Danish Design Centre (2003), Gemser and Leenders (2001) and Roy and Riedel (1997) demonstrate that more innovative design strategy leads to better results (e.g. turnover growth and exports).

Rosa et al. (2007) notice that Brazilian enterprises in the furniture industry have not established a product-design strategy despite the importance of design for competitiveness in this industry that is not technology-intensive. Some reasons considered are related to structural problems. Italian enterprises are considered references for the Brazilian furniture design, and the ease of imitation avoids the competition with Italian companies (ROSA et al., 2007).

Heskett (2009, p. 75) points out that designs are widely imitated by competitors because some companies choose the “fast-followers” strategy, producing successful innovations at low cost. In this sense, design is considered something that can be easily acquired at no cost (HESKETT, 2009, p. 75). On the other hand, Dell’Era and Verganti (2007) evidence that imitators are not doing the “right” copies because they are not able to recognize the dominant design or language in advance.

The lack of skills identified in different contexts (ALTEMBURG et al., 1999; DELL’ERA; VERGANTI, 2007) leads the copycat behaviour. Adopting a copycat behaviour seems easier than creating novelty or developing new ways of thinking (see also STERNBERG, 2006, 2012). This social learning process of copying is identified from an instinctual behaviour to a design management style when to do it “right”, one follows a “model”, avoiding

the effort to interpret changes in people's behaviour and needs, to develop criteria, to create options and to take decisions towards new directions. It can also be related to the lack of vision to associate design with diverse company and stakeholders' benefits or to the mindset of people (POIRIER et al., 2017) in charge of a small company's top management. Design is not adopted as a strategic resource to create value in the Brazilian furniture industry as it has been noticed in practice and sectorial reports despite research (FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 2015) suggested this intention based on the perspective of the companies' representatives on product-design. This approach is questionable considering the lack of design experience, awareness and understanding usually found in SMEs even in European contexts (e.g. ARQUILLA et al., 2015; BRUCE; COOPER; VAZQUEZ, 1999; COX, 2005; FILSON; LEWIS, 2000; MILLWARD; LEWIS, 2005; SCHNEIDER et al., 2015), where design is considered a source of indigenous innovation. Moreover, design at the strategic level surpasses product-design issues. Another way to better visualize the design landscape in this industry could be looking at design leadership, design investment and design intensity (ROPER et al., 2009), which points out the level of importance of design within the company.

Design and product identity

Design is a way to convey persuasive ideas, attitudes, values and meanings to the users (BRUCE; BESSANT, 2002; DELL'ERA; VERGANTI, 2007).

Everybody has a self-image based on personal and social belonged values (BAXTER, 1998). According to Baxter (1998), it is part of the human nature to surround ourselves with goods which represent our self-image. The identity of products is built in the imaginary or reflexive level of people. It demonstrates how these people would like to be perceived by others through goods that belong to them which expresses their self-image and identity (NORMAN, 2008).

The contemporary individual seeks his identity and roots in a dynamic or "liquid" world in continuous change. Hence, desiring their own defined identity, which expresses their authenticity in the world, makes this individual feel that they belong to (or is identified with) a territory or a lived history (BAUMAN, 2001).

The 'celebration nation' trend suggested that natural and cultural heritage (the original symbols, lifestyles and traditions that were previously denied) in emerging markets such as Brazil, Russia, India and China (BRIC group) have been updated to become a source of pride for national consumers and to interested global ones (TRENDWATCHING, 2011).

Crafts are considered a source of design identity along with shapes, colour combinations, style, materials and their preparation, and when the object has identity it is unmistakable (BONSIEPE, 2011). Local products are cultural expressions related to the territory and its community, representing symbolic and cultural values that are an outcome of relationships built throughout time involving biodiversity, traditional production and habits (KRUCKEN, 2009).

Design, industry, and crafts

Scale manufacturing, characterized by labour division, plays a fundamental role in the birth of industrial design at the end of the XVII and in the beginning of the XVIII century. Social aspirations had to be transferred to a new production system defined by phases, specialized tasks and sectors in the factory, and product-design (or project) and manufacturing were separated (BÜRDEK, 2006; FORTY, 2007).

Two kinds of culture can be identified in the Design school. One is inclusive and considers the multiplicity of design regarding arts and craftwork interactions. The other is the polytechnic culture where design

is a branch of architecture and interacts with engineering and is called industrial design (TROCCHIANESI; GUGLIEMMETTI, 2012, p. 39).

The design culture is regarded as a mediator between producers and users (DESERTI; RIZZO, 2014). How to connect these worlds in a successful manner is still uncertain. Design is also related to the way of achieving innovation through interdisciplinary teamwork on problem-solving approach such as design-thinking (BROWN, 2009).

Historically, Brazil broke up with its cultural roots during the transition towards industrial (or scale) production (BORGES, 2011). The process of changing from craftwork to industrial manufacturing was forced in the dictatorship period when the design main skills and decisions were kept in the mature economies meanwhile manufacturing and design adjustments were performed in Brazil (MORAES JUNIOR, 2002).

Brazilian crafts can be categorized into two general groups. One includes indigenous and traditional craftwork, and the other is “industrianato”. The first group is characterized by lower production and better market value, and by being close to the popular art in terms of expression, whereas the second one presents higher production capacity, uses less sophisticated techniques and has lower market value (FREITAS, 2006). Figures 1 and 2 show examples of “industrianato”.



Figure 1: ‘Industrianato’ example: keychain made of soapstone

Source: Author’s personal archive



Figure 2: ‘Industrianato’ example: football teams’ emblems inserted into pieces of soapstone

Source: Author’s personal archive

Technology advancements (e. g. rapid prototyping, Computer Numerical Control (CNC) technologies and so on) (VOLPATO et al., 2007) and the emergence of new forms of manufacturing (e. g. flexible manufacturing) bring different possibilities for products and production. Design tests can be performed faster in industry through prototypes that also communicate ideas and enable companies to get feedback from users, suppliers and interdisciplinary teams (CLARK; WHEELWRIGHT, 1993; BROWN, 2009).

Crafts are not just related to the handmade artefacts but to the opportunity to make complex-shape products that can be perceived as craftwork, and to produce personalized goods through rapid prototyping technologies where the distinction between project and manufacture becomes blurred.

Trocchianesi and Guglielmetti (2012) identify types of interaction between industry and crafts mediated by design. In this context, the role of design is also to provide new uses and signs for crafts, contributing to keep the cultural heritage alive. Bidirectional projects' approach is a way to develop product identity and customized products, considering also technological advancements. In this approach, design has an innovative role, interpreting crafts and transferring them into the entrepreneurial contexts, designing new contexts for use through the fusion of languages and techniques (TROCCHIANESI; GUGLIELMETTI, 2012).

Reaching novelty is related to the human being creativity deployment. Technologies can support scaling up a product production; however, they are not valuable *per se* – they become valuable depending on the way they are interpreted and used to create value to users in a defined context. The productivity concept lies on the demand issue. It is not enough to produce more if there are not people willing to buy the product (SLACK; BRANDON-JONES; JOHNSTON, 2009). The ability to change direction or to identify what dimensions are worthy to be improved or to receive innovation is crucial in the design management field, otherwise “that effort will be wasted if the dimension you improve is not the one that matters most to the customer” (PILDITCH, 1990, p. 20, see also VERGANTI, 2016). Thus, identifying what can be worthy on the demand side is an overlapping matter that concerns design management, design leadership, marketing and production management.

Pedra de Minas' furniture line: cultural heritage through craft's waste

Pedra de Minas line was developed in 2005. It was the final project in the Industrial Design course at the University of the State of Minas Gerais (Universidade do Estado de Minas Gerais [UEMG]). The student who developed the design was a trainee at the furniture company that backed the prototype development.

This project emerged from the need to characterize inns in a historical touristic area, Estrada Real, which is part of Minas Gerais history and development. Regional productive systems, referred to carpentry factories and crafts, were considered. The region is a reference in local crafts.

The price had to be affordable for the local lodgings conditions and the furniture should convey regional cultural values. During fieldwork, in the artisans' communities, it was observed that the process of crafting soapstone generated small pieces of stones which could not be used to make objects. From this evidence, the use of waste from craftwork as source of local identity was considered throughout the project.

The users (tourists) ranged from adventurers and backpackers to elderly. The habits of these travellers were studied and used as a source for the project inspiration-information and criteria for the selection of ideas.

The furniture had to be easy to manufacture and possible to be produced in the local SMEs. The main materials used by these firms were MDF (Medium Density Fiberboard) and wood. The selected material was MDF, once the use of

wood was not a common feature among most producers, and that which can be made of MDF (as it was found in the supplier) can be made of wood, but the inverse is not possible according to the local productive practices at that time.

The technological requirements led to developing the furniture using productive processes that were available in the average furniture producer in that context. The DFMA (Design for Manufacture and Assembly) approach (BOOTHROYD; DEWHURST; KNIGHT, 2002) contributed to developing intuitive assembly-disassembly features favouring transport, package, maintenance and modularity to build different furniture pieces using the same design and product parts.

The issue that arose was how to incorporate the crafts' waste into the industrial MDF parts of the furniture. Among the solutions exploited, the selected one was to standardize soapstone residue which was inserted into the MDF parts that were torn up by a CNC.



Figure 3: Pedra de Minas
Source: Author's personal archive

Soapstone presents different ranges of colour: from greys and pinks to greens. The effect of the soapstone's waste was the aesthetics' differentiator, enabling contrast, touch sensation and connection with the cultural heritage. Other features were defined based on users' needs such as a mobile support inspired by backpackers' behaviour and a small wardrobe considering elderly's habits when they travel. In addition, a niche for local crafts exhibition was included in the wardrobe in order to foster the trade of regional craftwork.

Pedra de Minas participated in the major Latin America furniture exhibition: Movelsul in 2006, in Bento Gonçalves (Rio Grande do Sul, Brazil). The furniture was exhibited in the Design Hall section.

The Corn Armchair: Furniture Manufacturer and Artisans' Community Joint Development

Nova América was founded in 1994 in Ubá, Minas Gerais, Brazil, and is the company which produces the Corn armchair. Ubá represents one of the most important furniture clusters in Brazil.

The company sells its products in six states, from south-east to north-east, in Brazil. The Corn armchair is manufactured through traditional processes adopted by the couch industry in the furniture cluster, but its arms are made from corn straw which is woven by women artisans who

live in the region what makes this armchair different compared to other similar furniture in the market.



Figure 4: The Corn armchair
Source: Nova América website

The first contact with the artisans' community happened on the occasion of a local event known as Potato Fair. The craftsmen community worked on dolls made from corn straw, however, the earnings resulting from the dolls were scarce. Besides corn straw, the dolls used a framework of wood, that came from the local furniture industry waste.

The entrepreneur envisioned an opportunity to develop some parts of the Corn armchair in collaboration with the artisans. He started delivering the wooden framework of the armchair when the truck went to deliver pieces of wood for the doll production, and the truck returned with the woven armchair arms. The access to the community was hard because the road was bad.

The artisans chose the kind of texture that would be created by weaving the corn straw. The Corn armchair development helped to increment the community income, it became a second option of earning money and also contributed to the maintenance of traditional skills and techniques of the community cultural heritage in corn straw, once the doll business was not going well. Professional designers did not take part in the design process, the project was developed by an employee with a background in couch manufacture.

According to the entrepreneur, the launch of Corn armchair attracted attention but was not financially successful in the beginning, because the cost was higher than other products. Another constraint reported was related to the commercialization, it was not addressed to the 'right' public that recognizes the value of handmade products. Although sales are not high compared to other products by the company, the perceived value and profit margin are higher than others, according to the owner.

"Nova América has as one of the principles to interact with several actors, among them craftsmen and small carpenters. We believe that we can provide them conditions to present their work, their skills and thereby improve their self-esteem, their working conditions and improve their income"⁵ (NOVA AMERICA ENTREPRENEUR, 2015).

⁵ "a Nova América tem como um dos princípios interagir com diversos atores, entre eles artesãos e pequenos marceneiros. Acreditamos que podemos oferecer a estes atores condições de apresentarem os seus trabalhos, suas habilidades e com isso melhorarem a auto-estima, suas condições de trabalho e melhorar a sua renda".

DISCUSSION AND CONCLUSION

The interaction between industrial and craft processes cannot be considered an issue of technological barriers. It can be considered, as design, an issue of vision. Local craftwork can be a source of local identity, as noticed by Trocchianesi and Guglielmetti (2012), Bonsiepe (2011), Borges (2011), and Krucken (2009), not just related to traditional crafts but connected to the local enterprises' design system.

If Brazil has broken up with its roots (BORGES, 2011; MORAES JUNIOR, 2002) and the copycat behaviour is common among the furniture industry firms, it is not only related to organizations' culture, but to a range of disadvantages, such as the lack of skills, quality of education and other reported conditions to move towards more innovative contexts (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999; ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, 2015; EUROPEAN COMMISSION, 2015; GALINARI; TEIXEIRA JUNIOR; MORGADO, 2013; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2013; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2014; ROSA et al., 2007). The studied cases are examples of efforts to overcome these barriers and to build product-design identity.

Pedra de Minas case shows that it is possible to appropriate local values considering regional networks including local enterprises, craftsmen, lodgings, and tourists (users) requirements during the design process. The design feasibility was crucial in practice in order to prototype the furniture. However, the lack of experience in introducing new ideas into production reduces the ability of company's members to analyse and envision ways of making a prototype in diverse stages of the prototyping process. They tend to use methods, processes and materials that they are used to. This barrier contributes to the difficulty in achieving unique feasibility solutions to a new product-design in an interdisciplinary way, fully appreciating the diverse company's member skills and fostering the development of new ones.

The distrust among local stakeholders is a recognized constraint in Latin America (ALTENBURG; MEYER-STAMER, 1999). The Corn armchair case is an example that this boundary can be overcome through the development of partnership and the ability to use external networks towards a shared goal. The use of local productive techniques and materials along with the increment of the artisans' income contribute to the cultural heritage preservation. On the other hand, the enterprise has the opportunity to develop the product identity in a unique manner.

The Corn armchair case demonstrates the capacity of generating new visions connected to local communities' potentialities. In this case, the local social event (Potatoes Fair) and the entrepreneur mindset were fundamental to make the joint action a reality and to introduce a new practice in the company culture. As stated by Bruce, Cooper and Vazquez (1999), SMEs are managed in a personalized way, where the experiences and skills of the individual (generally the owner) become crucial. Despite an unfavourable environment to develop and implement new ideas, the entrepreneur's intrinsic motivation and mindset (see POIRIER et al., 2017; STERNBERG, 2006; 2012) were drivers to surpass the constraints, envisioning and deploying new opportunities.

The difficulty of commercialization can be considered a barrier, regarding the lack of a structured and diffused design knowledge throughout the firm's members and processes from ideas to market implementation with the participation of diverse stakeholders. Other constraints are related to the external environment such as the cost-oriented market that is historically focused on domestic market, and the lack of design awareness and knowledge diffusion among stakeholders (e.g. users, suppliers, distributors, salesmen).

The introduction of a design culture requires long run strategies and experience in design, and the lack of an appropriate environment puts at risk the development, continuity or evolvement of this approach towards design innovation. Hence, the need for appropriate infrastructure and effective design policies that support design education and diffusion at diverse levels (from micro to macro) is pointed out.

The two cases analysed in this paper are sources of possible ideas to create value by design considering the local identity, and to engage with diverse stakeholders that play a fundamental role in the local cultural heritage maintenance. The creation of value by design is not just related to economic assets but to the company learning in the process of implementing changes (see for instance BORJA DE MOZOTA, 2006) as well as to social benefits.

LIMITATIONS AND FUTURE RESEARCH

The cases analysed highlight the local potential for product design and identity. However, they demonstrate empirical evidence from specific contexts and time. Pedra de Minas case was experimental and the products were not introduced into the market. The issue of scaling up this furniture should be studied in-depth to better understand the sustainability for crafts cultural heritage because of the soapstone waste use. The furniture production has a different scale and time.

This paper is focused on product-design aspects related to the use of local resources or potentialities. The potential of the territory and its cultural heritage can be valuable sources of languages and identities for companies ranging from product-design to strategic design. The strategic level was not fully explored in this study.

Moreover, the Corn armchair case is closely related to the enterprises' owner vision, intrinsic motivation and action to develop the product together with the craftsmen community. The innovator behaviour that counteracts unfavourable environment to innovate was not inquired in-depth through a literature review which could contribute to discuss this feature thoroughly.

To grasp how a design culture can be introduced, creating value, ceasing copy culture cycle and enabling identity development, is still an issue to be investigated in-depth in a longitudinal study. For instance, some questions are: how can a design culture be built into a small company, breaking up with the established copycat behaviour and inspiring innovation? How can design policies be effective in these contexts?

ACKNOWLEDGEMENTS

I am thankful for the contribution and support of the companies that took part in this study. I am also grateful to CNPq, and to Politecnico di Milano.

REFERENCES

- ACKLIN, C. Design Management Absorption Model: A Framework to Describe and Measure the Absorption Process of Design Knowledge by SMEs with Little or No Prior Design Experience. **Creativity and Innovation Management**, Medford, v. 22, n. 2, p.147-160, 2013.
- ALTENBURG, T.; MEYER-STAMER, J. (1999). How to Promote Clusters: Policy Experiences from Latin America. **World Development**, Amsterdam, v. 27, n. 9, p. 1693-1713, 1999.
- ARQUILLA, V. et al. Assessing European Design Policy: Towards an Evaluation

- Culture. In: MERONI, A.; COLLINA, L.; GALLUZZO, L. (Eds.). **Culumus Conference: The Virtuous Circle**. Milan: McGraw-Hill Education, 2015. p. 915-926. Disponível de: <<https://goo.gl/PL1mQQ>>. Acesso em: 30 maio 2016.
- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BAXTER, M. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 1998.
- BESSANT, J. Why design? In: BRUCE, M.; BESSANT, J. **Design in business**: strategic innovation through design. London: Financial Times Prentice Hall, 2002. p. 3-17.
- BONSIEPE, G. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- BOOTHROYD, G.; DEWHURST, P.; KNIGHT, W. **Product Design for Manufacture and Assembly**. New York: Marcel Dekker, 2002.
- BORGES, A. **Design + artesanato**: o caminho brasileiro. São Paulo: Terceiro Nome, 2011.
- BORJA DE MOZOTA, B. (2006). The Four Powers of Design: A Value Model in Design Management. **Design Management Review**, Malden, v. 17, n. 2, p. 43-53, 2006.
- BRANDESCO. **Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos**. Indústria de Móveis. Economia em dia, Osasco, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/pvm9Dr>>. Acesso em: jun. 2017.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Cadeia Produtiva de Madeira e Móveis**. Brasília, DF: MDIC, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/QsREMr>>. Acesso em: 11 set. 2015.
- BROWN, T. **Change by design**: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: Harper Collins, 2009.
- BRUCE, M.; BESSANT, J. Design definitions and management processes. In: _____. **Design in business**: strategic innovation through design. London: Financial Times Prentice Hall, 2002. p. 1-2.
- BRUCE, M.; COOPER, R.; VAZQUEZ, D. Effective design management for small businesses. **Design Studies**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 297-315, 1999.
- BÜRDEK, B. E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2006.
- CAWOOD, G. Design Innovation and Culture in SMEs. **Design Management Review**, Malden, v. 8, n. 4, p. 66-70, 1997.
- CLARK, K. B.; WHEELWRIGHT, S. C. **Managing New Product and Process Development**: text and cases. New York: Free Press, 1993. 896p.
- COX, G. **Cox Review of Creativity in Business**: building on the UK's strengths. 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/ysyo99>>. Acesso em: 3 jun. 2016.
- DANISH DESIGN CENTRE. **The Economic Effects of Design**. Copenhagen: National Agency for Enterprise and Housing, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/hCJCQe>>. Acesso em: 3 jun. 2016.
- DANISH DESIGN CENTRE. **The Design Ladder**: four steps of design use. Copenhagen: Danish Business Authority, 2001. Disponível em: <<https://goo.gl/zq8bcn>>. Acesso em: 3 jun. 2016.
- DELL'ERA, C.; VERGANTI, R. Strategies of Innovation and Imitation of Product Languages. **The Journal of Product Innovation Management**, Medford, v. 24, n. 6, p. 580-599, 2007.
- DESERTI, A.; RIZZO, F. Design and the Cultures of Enterprises. **Design Issues**, Cambridge, MA, v. 30, n. 1, p. 36-56, 2014.
- DESIGN COUNCIL. **The Design Economy**: The value of design to the UK economy. Executive summary. London, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/6HLSAV>>. Acesso em: 3 jun. 2016.
- DESIGN COUNCIL. **The Value of Design**: Factfinder report. London, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/bdiApB>>. Acesso em: 23 abr. 2015.
- D'IPPOLITO, B. The importance of design for firms' competitiveness: A review of the literature. **Technovation**, Amsterdam, v. 34, n. 11, p. 716-730, 2014.
- DOHERTY, R. et al. Climbing the Design Ladder: Step by step. In: DMI: 19th ACADEMIC DESIGN MANAGEMENT CONFERENCE. London: London College of Fashion, 2014. p. 2576-2597.
- ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN. **The European Union and Latin American and the Caribbean in the new economic and social context**. Bonn: German Cooperation; Brussels: European Union, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/VfKMua>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- EMERGING MARKETS. In: **Financial Dictionary**. [S.l.]: The Free Dictionary, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/ExnD9q>>. Acesso em 24 jun. 2015.

- EUROPEAN COMMISSION. **AL-INVEST 5.0:** inclusive Growth for Social Cohesion in Latin America: guidelines for grant applicants. Brussels: European Commission, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/XzHo6P>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- FILSON, A.; LEWIS, A. Barriers between Design and Business Strategy. **Design Management Review**, Malden, v. 11, n. 4, p. 48-52, 2000.
- FORTY, A. **Objeto de desejo:** design e sociedade desde 1750. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- FREITAS, A. L. C. **Design e Artesanato:** Uma experiência de inserção da metodologia de projeto de produto. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.
- FRIEDMAN, T. L. **The world is flat:** a brief History of the Globalized World in the Twenty-first Century. London: Penguin, 2005.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **O Impacto do Design no Desempenho das Empresas:** pesquisa setorial. Porto Alegre: Pequenas Empresas e Grandes Negócios, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/czhGaR>>. Acesso em 10 abr. 2015.
- GALINARI, R.; TEIXEIRA JUNIOR, J. R.; MORGADO, R. R. A competitividade da indústria de móveis do Brasil: situação atual e perspectivas. **BNDES Setorial**, Brasília, DF, n. 37, p. 227-272, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/DRvq34>>. Acesso em: 4 ago. 2015.
- GEMSER, G., LEENDERS, M. A. A. M. How integrating industrial design in the product development process: impacts on company performance. **Journal of Product Innovation Management**, Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 28-38, 2001.
- GROLL, S. Traces and Hopes of Design Research: An Interview with Gui Bonsiepe, Klaus Krippendorff, Siegfried Maser, and René Spitz. **Design Issues**, Cambridge, MA, v. 31, n. 1, p. 18-31, 2015.
- HESKETT, J. Creating economic value by design. **International Journal of Design**, Taipei, v. 3, n. 1, p. 71-84, 2009.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Emerging and developing economies/Countries**. Washington, DC, Apr. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/wqC9eA>>. Acesso em: 24 jun. 2015.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Emerging, Developing Economies Now More Resilient**. Washington, DC, Sep. 2012.
- Disponível em: <<https://goo.gl/MRzTgw>>. Acesso em 24 jun. 2015.
- KOOTSTRA, G. L. **The incorporation of design management in today's business practices:** an analysis of design management practices in Europe. Rotterdam: Centre for Brand, Reputation and Design Management, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/XRh2Fd>>. Acesso em 24 jun. 2015.
- KRUCKEN, L. **Design e território:** valorização de identidades e produtos locais. Barueri: Studio Nobel, 2009.
- LARSEN, P.; LEWIS, A. How Award-Winning SMEs Manage the Barriers to Innovation. **Creativity and Innovation Management**, Medford, v. 16, n. 2, p. 142-151, 2007.
- LITTLE, A. C. et al. Social learning and human mate preferences: a potential mechanism for generating and maintaining between-population diversity in attraction. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, London, v. 366, n. 1563, p. 366-375, 2011.
- MAEDA, J. #DesignIn Tech Report. **KPCB**, San Francisco, mar. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/PWfIAr>>. Acesso em 23 abr. 2015.
- MARGOLIN, V.; MARGOLIN, S. A "Social Model" of Design: Issues of Practice and Research. **Design Issues**, Cambridge, MA, v. 18, n. 4, p. 24-30, 2002.
- MASSA, S.; TESTA, S. Innovation and SMEs: Misaligned perspectives and goals among entrepreneurs, academics, and policy makers. **Technovation**, Amsterdam, v. 28, n. 7, p. 393-407, 2008.
- MILLWARD, H.; LEWIS, A. Barriers to successful new product development within small manufacturing companies. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, Bingley, v. 12, n. 3, p. 379-394, 2005.
- MINTZBERG, H. **Structure in fives:** designing effective organizations. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
- MORAES, D. **Análise do design brasileiro:** entre mimese e mestiçagem. São Paulo: Blucher, 2006.
- MORAES JUNIOR, D. **Il rapporto locale-globale:** nuova sfida ed opportunità progettuale: il Brasile come caso locale. 2002. Tese (Doutorado em Design) – Politecnico di Milano, Milão, 2002.
- MORGAN STANLEY INVESTMENT FUNDS. Emerging Markets Equity Fund. **Investment Management**, New York, 31 jul. 2016.

- Disponível em: <<https://goo.gl/GL5Dja>>. Acesso em: 24 jun. 2015.
- NORMAN, D. A. **Design emocional**: por que adoramos (ou detestamos) os objetos do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2008.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Globalisation and Emerging Economies**. Paris: OECD, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/CrxxqK>>. Acesso em: 24 jun. 2015.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Latin American Economic Outlook 2015: Education, Skills and Innovation for Development**. Paris: OECD, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/FNFGth>>. Acesso em: 16 jun. 2015.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Economic Surveys: Brazil 2013**. Paris: OECD, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/iY4r5y>> Acesso em: 16 jun. 2015.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Special Focus: Inequality in Emerging Economies (EEs)**. Paris: OECD, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/oaPXaQ>>. Acesso em: 24 jun. 2015.
- PILDITCH, J. Using design effectively. In: GORB, P. (Ed.). **Design management**: papers from the London Business School. London: Architecture Design and Technology Press, 1990. p. 13-23.
- POIRIER, V. et al. Thoughts on improving innovation: what are the characteristics of innovation and how do we cultivate them? **Technology and Innovation**, Tampa, v. 18, n. 4, p. 319-330, 2017.
- RAE, J. What is the real value of design? **Design Management Institute and Motiv Strategies**. Boston, p. 1-9, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/PxxGM5>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- RAE, J. What is the real value of design? **Design Management Review**, Malden, v. 24, n. 4, p. 30-37, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/jSncvF>>. Acesso em: 11 fev. 2016.
- ROPER, S. et al. **Measuring sectoral innovation capability in nine areas of the UK economy**: report for NESTA innovation index project. London: NESTA, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/2zNydy>> Acesso em 17 abr. 2017.
- ROSA, S. E. S. et al. O setor de móveis na atualidade: uma análise preliminar. **BNDES Setorial**, Brasília, DF, n. 25, p. 65-106, 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/ghG2P9>>. Acesso em: 15 set. 2015.
- ROY, R.; RIEDEL, J. Design and innovation in successful product competition. **Technovation**, Amsterdam, v. 17, n. 10, p. 537-548, 1997.
- SATOMURA, T.; WEDEL, M.; PIETERS, R. Copy Alert: A Method and Metric to Detect Visual Copycat Brands. **Journal of Marketing Research**, New Orleans, v. 51, n. 1, p. 1-13, 2014.
- SCHNEIDER, J. et al. **Supporting design driven innovation**: a review of selected programmes. Paris: Agence por la Promotion de la Création Industrielle, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/rVCP8F>>. Acesso em: 24 maio 2016.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- STAKE, R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). 2000. **Handbook of qualitative research**. 2. ed. Thousand Oaks: Sage. p. 435-454.
- STERNBERG, R. J. The Nature of Creativity. **Creativity Research Journal**, Abington, v. 18, n. 1, p. 87-98, 2006.
- STERNBERG, R. J. The Assessment of Creativity: An Investment-Based Approach. **Creativity Research Journal**, Abington, v. 24, n. 1, p. 3-12, 2012.
- TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, licensing and public policy. **Research Policy**, Amsterdam, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.
- TRENDWATCHING. **Celebration Nation**. London, [2011]. Disponível em: <<http://trendwatching.com/trends/10trends2013/?celebrationnation>>. Acesso em 11 fev. 2014.
- TRUEMAN, M.; JOBBER, D. Competing through Design. **Long Range Planning**, Amsterdam, v. 31, n. 4, p. 594-605, 1998.
- TROCCHIANESI, R.; GUGLIELMETTI, I. Elementos de reconhecimento do design na multiplicidade e “multiversalidade” das diversas dinâmicas de relação com o artesanato. In: Jaña, A.; Abreu, I.; Albino, C. (Orgs.). **Design, artesanato e indústria**. Amieira: Greca Artes Gráficas, 2012. p. 30-39.
- TSOUNTA, E. **Slowdown in Emerging Markets**: Sign of a Bumpy Road Ahead? Washington, DC: International Monetary Fund, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/Fiagvg>>. Acesso em 24 jun. 2015.
- VAN HOREN, F.; PIETERS, R. Preference reversal for copycat brands: Uncertainty makes imitation feel good. **Journal of Economic Psychology**, Amsterdam, v. 37, p. 54-64, 2013.

VERGANTI, R. **Overcrowded:** designing meaningful products in a world awash with ideas. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

VOLPATO, N. et al. **Prototipagem rápida:** tecnologias e aplicações. São Paulo: Blucher, 2007.

WALSH, V. Design, innovation and the boundaries of the firm. **Research Policy**, Amsterdam, v. 25, n. 4, p. 509-529, 1996.

WORLD BANK. Country and Lending Groups. Washington, DC, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/2Bqm6h>>. Acesso em 24 jun. 2015.

YANG, F. et al. No one likes a copycat: A cross-cultural investigation of children's response to plagiarism. **Journal of Experimental Child Psychology**, Amsterdam, v. 121, p. 111-119, 2014.

YIN, R. K. **Case study research:** design and methods. 2. ed. London: Sage, 1994. 171p.

ZURLO, F. **Un modello di lettura per il Design Strategico:** la relazione tra design e strategia nell'impresa contemporanea. 1999. Dissertação (Doutorado) - Politecnico di Milano, Milão, 1999.

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DOS PALETES: UM ESTUDO DE CASO DEMONSTRANDO A IMPORTÂNCIA DO DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE

PALLETS, A LIFE CYCLE ANALYSIS: A STUDY TO DEMONSTRATE THE IMPORTANCE OF DESIGN TO SUSTAINABILITY

Rita de Castro Engler¹, Ana Carolina Lacerda¹, Letícia Hilário Guimarães¹

RESUMO: Este artigo tem como objetivo demonstrar a importância do design transdisciplinar voltado para sustentabilidade, relacionando diferentes campos do saber com relevantes questões e problemas complexos (*wicked problems*) – consumo e produção, sustentabilidade, gestão de pessoas e processos, tecnologia, excesso de informações, relação homem e objeto, cultura, identidade, entre outros – que permeiam o atual cenário fluido e em constante mutação. A resolução de problemas complexos e perversos não deve ser entendida como responsabilidade somente dos atores políticos, novas redes devem ser criadas entre indivíduos, empresas e o poder público, associando a criatividade e o empreendedorismo para geração de valores compartilhados e soluções potenciais em prol da sustentabilidade. A gestão compartilhada de problemas vai ser discutida através de uma metodologia descritiva de estudo de caso em duas comunidades diferentes, mas com propósitos semelhantes. As comunidades do município de Jeceaba (MG) e bairro Jardim Canadá (Nova Lima, MG), que reaproveitaram resíduos (paletes) descartados para produção de mobiliários e adornos, com o intuito de minimizar os impactos ambientais, porém uma aplica a metodologia do design no processo criativo e na execução das peças enquanto a outra não adota a metodologia em respeito às limitações locais. A análise desses estudos leva à compreensão da importância do design que produz projetos economicamente eficientes, socialmente justos e ambientalmente sustentáveis.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Compartilhada; Sustentabilidade; Design.

ABSTRACT: This article aims to demonstrate the importance of Transversal Design for sustainability, linking different areas of knowledge with relevant issues and complex problems (*wicked problems*) – such as consume and production system, sustainability, management of people and processes, technology, information overload, relationship man and object, culture, identity, among others – that permeate the current fluid and constantly changing scenario. The resolution of complex and wicked problems should not be understood as a responsibility only of political actors, new networks must be created between individuals, businesses and public authorities associating creativity and entrepreneurship to generate shared values and potential solutions for sustainability. Shared management problems will be discussed through a descriptive methodology case study in two different communities with similar purposes. The communities of Jeceaba and Jardim Canada (Nova Lima, Minas Gerais, Brazil), reusing waste (pallets) discarded from furniture and adornments production, in order to minimize environmental impacts, but one applies the design methodology in the creative process and implementation of parts while the other doesn't have methodology in respect to local restrictions. The analysis of these studies leads to understanding the importance of design to produce economically efficient, socially just and environmentally sustainable projects.

KEYWORDS: Management Shared; Sustainability; Design.

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais – Escola de Design.

How to cite this article:

ENGLER, R. C.; LACERDA, A. C.; GUIMARÃES, L. H. Análise do ciclo de vida dos paletes: estudo de caso demonstrando a importância do design para a sustentabilidade. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 41-52. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.110234>

Fonte de financiamento:

Coletivo

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 25/01/2016

Aceito em: 26/06/2017



INTRODUÇÃO

O mundo complexo, os problemas perversos e o design transdisciplinar

O cenário que vivemos hoje é fluido (BRANZI, 2006), dinâmico (BAUMAN, 2002) e complexo devido às tecnologias informatizadas que moldaram a comunicação global, viabilizando maior troca de ideias, capacidades e competências. Devido ao dinamismo, não existe um caminho certo para a solução de problemas perversos ou “*wicked problems*” – como: o excesso de consumo, a pobreza, a exclusão social, a escassez de recursos naturais, as mudanças climáticas, a poluição, o excesso populacional, entre outros –, a trajetória deve ser redefinida ou reprojeta durante todo o percurso, exigindo dos designers e demais atores envolvidos em um projeto, maior habilidade de gestão das informações obtidas. De acordo com Celaschi (2000), o designer é centro e mediador no processo de produção e consumo devido ao seu saber multidisciplinar, seu modo de raciocinar sobre o próprio produto, de entender as demandas dos usuários e principalmente pelo fato de, através de suas habilidades, criar ou modificar valores dos produtos. O design devido ao seu caráter holístico (de compreender os fenômenos em sua totalidade), transversal e flexível é uma possível ferramenta para o entendimento da realidade contemporânea.

Tudo isso faz com que o design interaja, de forma “transversal e atravessável”, com disciplinas cada vez menos objetivas e exatas, passando então a confluir com outras que compõem o âmbito do comportamento humano, dos fatores estéticos e psicológicos, aquelas que consideram o valor de estima, a qualidade percebida e demais “atributos derivados e secundários”, até então pouco considerados para a concepção dos artefatos industriais (MORAES, 2010, p. 11).

A definição de “*wicked problems*” ainda não é consensual, mas a tradução literal de “problemas perversos” nos leva a entender que estamos vivendo uma realidade complexa e mutante. O termo diz respeito a problemas instáveis e de solução nebulosa, que são socialmente, economicamente e ambientalmente complexos de se resolver por uma única entidade. Além disso, trata-se de questões que não devem ser entendidas ou interpretadas de forma cartesiana/linear – causa e efeito – e sim de forma sistêmica devido a sua complexidade. O pensamento sistêmico interliga as partes e permite pensar o conjunto, e a articulação entre partes promove o surgimento de novas ideias, o que seria inviável a partir de um pensamento linear. A gestão e resolução desses problemas não devem ser entendidas apenas como responsabilidade dos atores políticos, redes de design devem ser criadas entre indivíduos, empresas, organizações sem fins lucrativos, instituições locais e globais, utilizando a criatividade e o empreendedorismo para obter alguns valores compartilhados (DESIS; BACKGROUND, 2009). O designer ao interagir com as outras partes interessadas no projeto utiliza, seus conhecimentos específicos e estratégias, e viabiliza a convergência de ideias e soluções em direção à sustentabilidade de forma efetiva.

As redes de design devem ser entendidas como gestão integrada ou compartilhada desses problemas, baseada em estratégias para coordenar o desenvolvimento de políticas públicas transversalmente, promovendo soluções potenciais para essas difíceis questões. A tecnologia da informação e a comunicação tem favorecido cada vez mais o envolvimento e a participação de diversos atores sociais na elaboração, execução e monitoramento das políticas públicas.

O designer como gestor das informações no mundo complexo

Dentro desse cenário de complexidade a responsabilidade do design, entendido como a função de concretizar “uma ideia em forma de projetos ou modelos” (LÖBACH, 2006, p. 16), é buscar um modelo produtivo capaz de associar desenvolvimento e prosperidade mútua dos indivíduos e do meio ambiente ao pensar todo o ciclo de vida de um produto de forma sistêmica e sustentável. Para isso é preciso fazer a gestão desse modelo optando por processos e operações mais eficientes (evitando poluição e geração de resíduos) que incluam a facilitação da desmontagem para reciclagem e reuso de componentes; substituição de materiais não renováveis por renováveis, melhoria na relação entre entradas (matérias, água, energia etc.) e saídas (produtos, resíduos, emissões no ar etc.); minimização de recursos, entre outras maneiras. O design tem o potencial de influenciar toda uma cadeia de consumo e produção para torná-la “suficiente” – reavaliar os hábitos de consumo de forma a aproximá-lo das necessidades reais do usuário – ao pensar o processo de vida do produto e ao dar significado ao mesmo –, estabelecendo vínculos ao reafirmar a identidade local através do conceito de território, como diferenciação dos bens, o que evita a obsolescência programada.

Com o objetivo de tornar a cadeia de consumo e produção “suficiente”, ou seja, exprimir as reais necessidades do consumidor, o designer precisa analisar e entender o ciclo de vida desse produto de forma a reinseri-lo na cadeia depois de sua eliminação, dando início a um novo ciclo de vida para criação de novos produtos ou para ser reutilizado na mesma função. Dessa forma o designer pode diminuir o impacto dos novos produtos no meio ambiente. A análise do ciclo de vida é, como explica Chehebe (1997), uma técnica para avaliação dos aspectos potenciais associados a um produto, que começa desde a pré-produção, passando pela produção, distribuição, chegando ao consumidor na fase do uso, e, finalmente à eliminação.

Para Manzini e Vezzoli (2005) a pré-produção diz respeito ao transporte e transformação da matéria-prima em matérias e a produção é entendida como transformação de materiais em produto. Na distribuição ou varejo, o produto é embalado, transportado e estocado. O uso é o processo que é feito pelos consumidores do produto até a etapa de eliminação ou descarte, em que a peça tem uma série de opções de destino, como reuso ou reciclagem, proporcionando-lhe um novo ciclo de vida.

Vialli (2010) discorre sobre a possibilidade de um novo ciclo de vida através do conceito de Upcycling, apresentando-o como:

um termo usado para a reinserção, nos processos produtivos, de materiais que teriam como único destino o lixo, para criar novos produtos. É transformar algo que está no fim de sua vida útil em algo novo, de maior valor, sem precisar passar pelos processos físicos ou químicos da reciclagem. O material é usado tal como ele é (VIALLI, 2010, p. 1).

Conforme apresentado na Figura 1, o início do ciclo de vida dos paletes se dá por meio da transformação da madeira em produto final, destinado ao comércio, como apoio para indústrias no setor de logística de armazenagem e transporte de grandes peças. Ao ser utilizados, muitas vezes apresentam defeitos mediante o emprego em diversos níveis, tornando-se então inviáveis para o propósito ao qual são produzidos. Nesta etapa, os paletes com defeito são considerados resíduo e podem ser direcionados para três caminhos de reaproveitamento:

O primeiro ocorre com a venda do produto para uma indústria que faz a gestão de resíduos por meio da reparação dos melhores paletes, ou seja, aqueles que ainda apresentam qualidade.

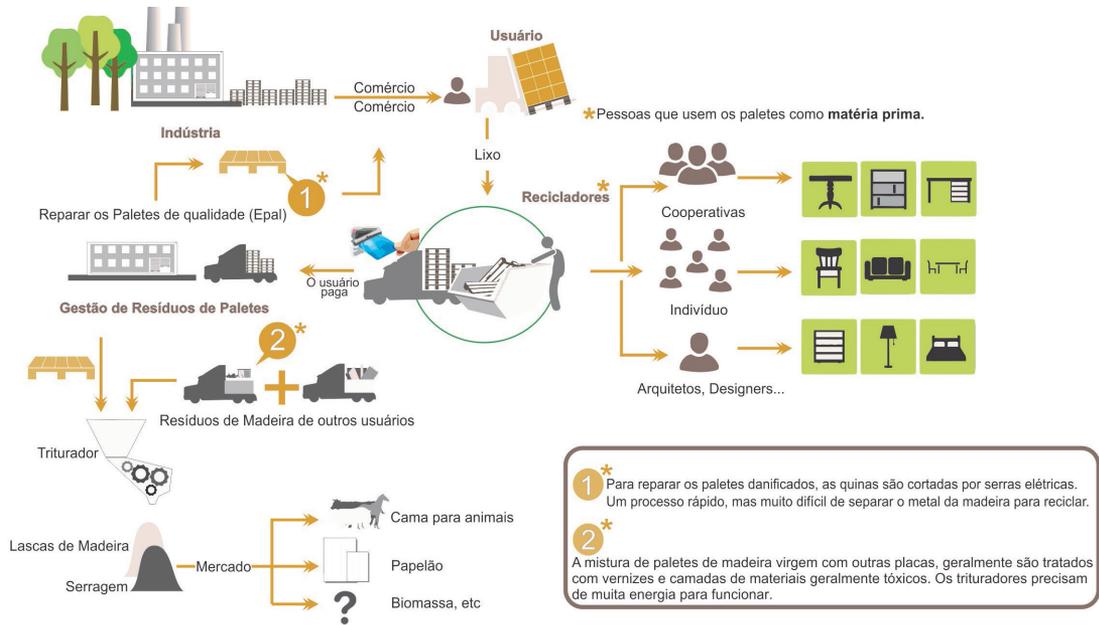


Figura 1: Ciclo de vida dos paletes

Fonte: Acervo pessoal, 2015

A segunda opção ocorre através do comércio do resíduo, que após triturado é comercializado em forma de serragem e lascas de madeira para a confecção de painéis, biomassa e destinado para o tratamento de animais. Este processo, além de dispendir muita energia para ser realizado, pode emitir materiais tóxicos.

E a terceira ocorre quando os “recicladores”, pessoas que utilizam paletes como matéria prima, captam o resíduo e individualmente, em associações ou com a intervenção de profissionais do design e arquitetura, propõem soluções que reinserem o material de volta ao ciclo produtivo, prolongando sua vida útil e dando novo significado à peça.

Os produtos a serem analisados nos estudos de caso a seguir, referem-se aos paletes de madeira no momento em que são eliminados, mostrando a possibilidade de novo início de ciclo de vida.

METODOLOGIA

A revisão bibliográfica se constitui nas temáticas do design para sustentabilidade, design transdisciplinar, *design thinking*, gestão compartilhada, ciclo de vida, e ressignificação de produtos e materiais marginalizados, buscando autores que sejam referência em estudos acadêmicos. Utiliza-se da metodologia de natureza descritiva, com o formato de estudo de caso, tratando de propostas primárias que servirão de suporte para o esboço de ações futuras.

Nos exemplos que seguem, a gestão compartilhada de problemas, como o descarte de resíduos de madeira em duas comunidades diferentes, mas com propósitos semelhantes, considera esse problema como uma questão de qualidade de vida e não de ética. As comunidades do Jardim Canadá (Nova Lima) e de Jeceaba, como forma de reduzir os impactos ambientais, reaproveitaram resíduos de madeira (paletes) descartados para produção de mobiliários e adornos; porém a primeira aplica a metodologia do design no processo criativo e na execução das peças, enquanto a segunda não adota a metodologia em respeito às limitações locais. A análise desses estudos

leva à compreensão da importância do design para a sustentabilidade, que produz projetos economicamente eficientes, socialmente justos e ambientalmente sustentáveis.

Estudo de caso 1: Jeceaba e suas limitações

De acordo com Haddad (2015) a mineração representa cerca de 5% do PIB brasileiro e, nesse cenário da economia nacional, uma das contribuições da mineração empresarial globalizada para o desenvolvimento é a de ser o elo articulador de setores-chave da nossa economia, como por exemplo, a siderurgia, que tem a capacidade de potencializar e expandir a geração de renda, empregos, tributos e excedentes exportáveis no país. Ainda segundo o autor, em quase todos os municípios menos desenvolvidos do país onde está localizado um grande projeto de investimento de mineração e/ou siderurgia, os benefícios socioeconômicos são muito expressivos: ocorre uma modernização na infraestrutura da cidade (econômica e social), o salário médio chega a ser cinco vezes superior, a arrecadação tributária do município tende a multiplicar por dez, e o mercado trabalho se dinamiza e diversifica. A mineração e a siderurgia não devem ser vistas com maus olhos, mas é necessário que exista comprometimento com ações efetivas e planejamento estratégico em prol da comunidade e do meio ambiente. Alianças devem ser formadas, como mencionado anteriormente, de forma a gerir da melhor forma os problemas e as soluções originados da implantação desses grandes empreendimentos.

Com base nesses princípios uma proposta foi desenvolvida no município de Jeceaba (MG), situado próximo a Congonhas e a 120 km de Belo Horizonte, com uma população de 5.396 habitantes em 2014. A comunidade necessita de alternativas socioeconômicas que promovam o desenvolvimento no município, que atualmente apresenta grandes empreendimentos siderúrgicos e mineradores na região (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2011), como a Siderúrgica Vallourec & Sumitomo Tubos do Brasil (VSB), implantada em 2007, e a Mineradora Ferrous, que finalizou a construção de uma barragem de rejeitos no distrito de Caetano Lopes, em dezembro de 2016. Atrélada ao desenvolvimento, a VSB trouxe também impactos negativos ao meio ambiente, como a alta produção de resíduos e emissão de CO₂, e à sociedade, devido ao crescimento exacerbado da população municipal, ao grande fluxo de veículos (principalmente caminhões nas rodovias), ao volume considerável de desapropriações feitas para a construção do pátio industrial, e ao agravamento do êxodo rural, despovoando e empobrecendo os distritos mais distantes do centro.

No gerenciamento da rotina do trabalho da empresa, existem alguns resíduos compatíveis à reutilização, como madeiras (paletes) utilizadas como suporte para o transporte de grandes peças. Esse material, sem utilidade aparente, é descartado pela VSB que o transporta gratuitamente às propriedades de munícipes dispostos a reaproveitá-lo de alguma forma, sendo geralmente queimada, fim muito aquém de seu potencial.

O objetivo principal desse caso foi o reaproveitamento dos paletes para produção de mobiliário e adornos pela comunidade com a intenção de viabilizar o funcionamento da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, conhecida como “A Casa do Agricultor”, em 2013. As soluções que partem da própria comunidade para os problemas cotidianos (demandas de caráter social), dentro de suas limitações, inventam novos modos de vida mais coletivos e ambientalmente corretos, levam ao entendimento do que foi relatado por Meroni (2007): pessoas (aparentemente) “comuns” podem ter ideias e ações extraordinárias se lhes for dada a oportunidade.



Figura 2: Casa do Agricultor
Fonte: Acervo pessoal, 2013



Figura 3: Forma de armazenamento dos resíduos
Fonte: Acervo pessoal, 2013

A reutilização dos paletes – armazenados e utilizados com descaso – para confeccionar mobiliários como mesas, gaveteiros, estantes, bancadas, bancos, suportes para torre de computador, entre outros, deve ser entendida como o reaproveitamento de madeira de redescobrimto, termo usado para classificar madeiras oriundas de árvores caídas, demolição, desperdício urbano, entres outras. O principal objetivo dessa reutilização é redescobrir, transformar e dar vida útil à matéria prima descartada.

O resultado do trabalho dessas oficinas pode ser visto na “Casa do Agricultor”, que foi totalmente mobiliada servindo de uma linha de móveis por uma produção em série, em que os produtos não foram elaborados através de um conceito ou conteúdo simbólico que representasse a identidade local, mas representa para a comunidade uma modificação do valor e entendimento dos resíduos. Os usuários foram responsáveis em grande parte pela especificação das necessidades, e o resultado são móveis simples e funcionais bem de acordo com o local e a função a que se destinam.

Dessa forma entende-se que, com a reutilização dos resíduos gerados pela VSB, o projeto de produtos promoveu uma mudança de comportamentos e internalização de atitudes na comunidade. Em função desse projeto o município recebeu o prêmio Pedra-Ágata de sustentabilidade, pela Associação Nacional dos Municípios Produtores (Anamup), concedido a projetos desenvolvidos por meio de práticas sustentáveis; por sua concepção “Arquitetura sustentável: minimizando os impactos causados pela siderurgia e mineração”. Além desses resultados, outros projetos começaram a ser elaborados para dar continuidade à reutilização desses resíduos através de um projeto de mestrado e um projeto de extensão do Centro de Estudos em Design e Tecnologia (CEDTec) da Escola de Design da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) em parceria com a prefeitura do município (por meio do Centro de Referência e Assistência Social) e a VSB, criando uma rede de design para gerar soluções compartilhadas para esses problemas complexos.



Figura 4: Trabalho de marcenaria

Fonte: Acervo pessoal, 2013



Figura 5: Móvel feito a partir dos resíduos

Fonte: Acervo pessoal, 2013

Estudo de caso 2: Jardim Canadá e a metodologia do design

Kotler e Armstrong (2008, p. 33) apresentam o planejamento estratégico constituindo a base da programação de uma empresa, e o definem como um processo “de desenvolver e manter um ajuste estratégico entre os objetivos, habilidades e recursos”. O exercício do planejamento tende a reduzir as incertezas envolvidas no processo decisório e, conseqüentemente, provocar o aumento da possibilidade de alcance dos objetivos, desafios e metas estabelecidas para a organização.

Uma ferramenta difundida nacional e internacionalmente que sugere uma forma estratégica de desenvolvimento econômico e de competitividade é o *design thinking*, que busca proporcionar inovações através da associação da arte à ciência e à tecnologia para encontrar novas soluções de negócio. Pode-se utilizar das mais diversas ferramentas para solucionar desafiantes problemas de negócio e gerar inovação; sendo considerado como “uma abordagem focada no ser humano que vê na multidisciplinaridade, colaboração e tangibilização de pensamentos e processos, caminhos que levam a soluções inovadoras para negócios” (VIANNA et al., 2012, p. 12). Ou seja, uma maneira de pensar fora dos limites convencionais, focando a descoberta de novos caminhos inovadores, e proporcionando ações reais e eficazes.

Vianna et al. (2012, p. 14) alegam que “seres humanos são *design thinkers* por natureza”, uma vez que:

observar o mundo e gerar novas soluções abduktivamente é uma habilidade coletiva humana que apenas recentemente passou a ser vista como algo que necessita de algum talento excepcional, e os designers aprendem a usar o pensamento abduutivo para construir e desconstruir pressupostos, transformando-os em oportunidades de inovação, mantendo-se “fora da caixa” (VIANNA et al., 2012, p. 14).

Brown (2010, p. 8) complementa o raciocínio dizendo que “a essência do *design thinking* é explorar diferentes possibilidades”.

O *design thinking* apresenta uma metodologia que busca apoiar soluções inovadoras, contando com as etapas: Imersão – momento em que os envolvidos aproximam-se do contexto do problema; ideação – intuito de gerar novas ideias para solucionar os problemas encontrados (nesta fase são utilizadas ferramentas como *brainstorming*, cocriação, cardápio de ideias e matriz de posicionamento); e prototipação – em que se validam as ideias geradas, considerando a viabilidade de cada proposta.

Azevedo et al. (2013) conclui que *design thinking* não está associado apenas ao pensamento criativo para chegar ao sucesso, e que é necessária a implementação de ideias, para que “mantenham sua essência durante todo o processo” (VIANNA et al., 2012, p. 158), do início de sua concepção até sua implementação no mercado.

A oficina de criação de produtos através do reaproveitamento de madeiras de paletes no bairro Jardim Canadá surgiu pautada na metodologia do *design thinking* e ocorreu a partir de uma rede colaborativa estabelecida entre o programa Comunidades Criativas das Geraes (ação de extensão da Escola de Design da UEMG), o JA.CA (Centro de Arte e Tecnologia), o coletivo Studio Superfluo Ecodesign (formado por alunos em fase final de graduação do Instituto Politécnico de Torino, Itália) e o Espaço Social Transformar (associação que atua com crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade social no Jardim Canadá).

O bairro está localizado na cidade de Nova Lima, região metropolitana de Belo Horizonte, a aproximadamente doze quilômetros da capital mineira. Seu principal acesso é pela rodovia BR-040 e em seu entorno localizam-se diversas indústrias do segmento de movelaria, mármore e eventos, tornando-se polo industrial da Grande BH. Percebe-se então um contexto propício para a implementação do projeto, já que as indústrias da região descartam muitos

paletes de forma incorreta, podendo ser uma possibilidade de geração de renda para os jovens em estado de vulnerabilidade social da região.

O projeto ocorreu no ano de 2013 com a duração de 32 horas/aula ministradas ao longo de oito encontros, sob orientação e com o apoio técnico das entidades parceiras, para um grupo de dez adolescentes moradores do bairro. Devido à infraestrutura já existente, o local escolhido para projetar e executar as quatro propostas – um banquinho infantil em formato de urso, um pequeno baú, uma poltrona e uma casinha de cachorro – foi a marcenaria do JA.CA.

A proposta primeiramente contou com noções de sustentabilidade, Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e processos criativos para, a partir de uma base teórica, iniciar a criação colaborativa dos projetos a ser desenvolvidos. Através das atividades práticas na marcenaria, os jovens tiveram a oportunidade de aprender princípios relacionados à criação e execução do projeto, desde a desmontagem e escolha das madeiras de paletes, até a preparação do material e acabamento dos produtos piloto.

Para viabilização do projeto, foi proposta uma ação de financiamento coletivo pela plataforma Catarse; com o valor arrecadado em parceria com os colaboradores, foi possível adquirir ferramentas essenciais para a execução da proposta, desde a montagem dos protótipos até a finalização dos produtos.

A aula inicial contou com explicação acerca do conceito de sustentabilidade, suas dimensões (social, econômica e ambiental) e também sobre o conceito de *Upcycling*, que Guarnieri (2011) apresenta como “um processo de recuperação que converte materiais desperdiçados em novos materiais ou produtos com maior e/ou melhor qualidade e valor ambiental. Uma forma de agregar maior valor ao resíduo no momento da sua reinserção ao ambiente de negócios”. Ao mesmo tempo, foram apresentadas as conexões dos conceitos e teorias com o trabalho que realizaram, revelando a importância da reutilização de paletes para criação de pequenos objetos com intuito de geração de renda e redução de resíduos do bairro.

Ao longo do processo os alunos contaram com momentos de aulas teóricas com explicação dos conceitos do design e aplicação do conhecimento, além de monitores que contribuíam com o processo criativo dos jovens. Através da metodologia do design, foram desenvolvidos então passos de imersão, ideação e prototipação por meio da geração de alternativas, busca de referências imagéticas para os projetos, confecção de protótipos para experimentação da ideia e compreensão do processo de montagem da peça, para depois iniciar a desmontagem dos paletes e confecção das peças.

O resultado do projeto foram móveis simples – mas que contam com a identidade do local e dos integrantes de cada grupo –, reaproveitamento de paletes antes descartados como resíduos e a capacitação de jovens, que despertaram o olhar para novas possibilidades de geração de renda com uma matéria prima abundante na região. Percebe-se que as peças possuem um diferencial no acabamento devido ao cuidado com os detalhes, e ao planejamento estratégico existente desde o processo inicial da oficina. As imagens a seguir mostram as quatro peças finalizadas do projeto (Figuras 6 e 7).



Figura 6: Mesa infantil e casinha para cachorro

Fonte: Acervo pessoal, 2013



Figura 7: Cadeira e baú
Fonte: Acervo pessoal, 2013

Como defende Brown (2010, p. 21), o projeto possui o potencial de transformar uma ideia em algo palpável e real. Diferente de outros projetos vivenciados diariamente, um projeto de design possui começo, meio e fim, e através deste pensamento é possível mantê-lo com “os pés no chão”, podendo ser algo que associe o belo, o funcional e a identidade em uma única peça, dando-lhe um significado real e tangível percebido pela comunidade.

CONCLUSÕES

Esse artigo buscou demonstrar a importância do design para a sustentabilidade ao comparar o trabalho realizado em duas comunidades. O município de Jeceaba (MG), através desse primeiro passo, permitiu que a comunidade valorize os resíduos disponíveis e que esboços para ações futuras começassem a ser acordados. Ao se utilizar da metodologia do design, a comunidade do Jardim Canadá (Nova Lima, MG) conseguiu dar um destino aos resíduos de forma sistêmica, proporcionando inclusão, capacitação, incremento de renda e divulgação do potencial dessas pessoas e da cidade em si, algo viável em Jeceaba, agora que novos projetos foram elaborados e redes de design entre partes interessadas foram estabelecidas. Nesse sentido entendemos o design como uma contribuição ao bem-estar social e ao meio ambiente a fim de promover meios para se alcançar um modelo de vida mais “suficiente”.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, P. K. U. et al. Design thinking: uma nova fonte de pensar. **Quipus**, Natal, v. 2, n. 2, p. 41-48, jun./nov. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/qJNC8x>>. Acesso em: 4 maio 2015.
- BAUMAN, Zygmunt. *Modernita líquida*. Roma/Bari: Editori Laterza & Figli, 2002.
- BRANZI, Andrea. *Modernita debole a diffusa: il mondo del progetto all'inizio del XXI secolo*. Milano: Ed. Skira, 2006.
- BROWN, T. **Design thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Tradução de Cristina Yamagami. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010. 249p.
- CATARSE. Disponível em: <<https://www.catarse.me/pt>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- CELASCHI, Flaviano. *Il design dellamforma merce: valori, bisogni e merceologia contemporanea*. Milano: Ed. Il Sole 24 Ore/POLIdesign, 2000.
- CHEHEBE, J. R. **Análise do ciclo de vida de produtos**: ferramenta gerencial da ISO 14000. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- DESIS; BACKGROUND, in MORAES, Dijon. *Metaprojeto: o design do design*. São Paulo: Blucher, 2010.
- GUARNIERI, P. **Logística reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Clube de Autores, 2011. 307p. Disponível em: <<https://goo.gl/im6SXz>>. Acesso em: 5 dez. 2015.
- HADDAD, P. R. **Economia peregrina**. Cidade: Phorum Consultoria, 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2010**. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/o4fr7W>>. Acesso em: 12 jun. 2015.

JARDIM Canadá Centro de Arte e Tecnologia. Disponível em: < <http://www.jaca.center/sobre//>>. Acesso em: 20 out. 2015.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G. **Princípios de marketing**. 12. ed. Traduzido por Arlete Simille Marques, Sabrina Cairo; revisão técnica Dílson Gabriel dos Santos, Francisco J. S. M. Nova Jersey: Prentice Hall, 2008.

LÖBACH, B. **Design industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. São Paulo: Blucher, 2006.

MANZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**: os requisitos

ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

MERONI, A. (Org.). **Creative communities**: people inventing sustainable ways of living. Milan: Polidesign, 2007.

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

VIALLI, A. Upcycling, a nova fronteira da reciclagem. **Estadão**. São Paulo, 26 abr. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/FxAHoA>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

VIANNA, M. et al. **Design Thinking**: inovação em negócios. Londres: MJV Press, 2012. 162p.

Rita de Castro Engler
rcengler@uol.com.br

Ana Carolina Lacerda
anacarol_lacerda@hotmail.com

Leticia Hilário Guimarães
hg.leticia@gmail.com

REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO EM PAÍSES INTEGRANTES DO SISTEMA ARCU-SUL VISANDO O PROCESSO DE ACREDITAÇÃO

REFLECTION ON ARCHITECTURE AND URBANISM TEACHING IN MEMBER COUNTRIES OF THE ARCU-SUR SYSTEM TARGETING THE ACCREDITATION PROCESS

Paula Katakura¹, Francisco Segnini Junior²

RESUMO: Este artigo discute o processo de formação profissional dos arquitetos e urbanistas no Brasil e nos países do Mercosul com destaque para a área do urbanismo. No Brasil, as atividades de arquitetura e urbanismo são exclusivas desses profissionais, conforme legislação atual, e disciplinas de urbanismo ou planejamento urbano estão inseridas em todos os cursos de Arquitetura e Urbanismo no território nacional, segundo Diretrizes Curriculares Nacionais. No Mercosul a formação básica está centrada em arquitetura e, muitas vezes, a formação em urbanismo ocorre durante especialização ou pós-graduação; os estudos referentes aos problemas urbanos são tratados nos demais países como conhecimentos complementares à formação do arquiteto. O estudo apresentado é resultado de uma pesquisa que envolveu levantamento das grades curriculares dos cursos brasileiros, além de observações “in loco”. Para tanto, considerou avaliações de acreditação do sistema Arcu-Sul em países do Mercosul e avaliações no Brasil, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), segundo regulamentação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. Este trabalho foi possível posto que os autores são avaliadores do Ministério da Educação/Inep.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanismo; Arquitetura; Formação Profissional; Ensino; Legislação.

ABSTRACT: This paper discusses the formation of the architect and urbanist in Brazil and Mercosur countries with emphasis on the urban area. In Brazil, the architecture and town planning activities are exclusive of these professionals, as cited in current legislation, and the disciplines of urban planning are included in all Architecture and Urban Planning courses in the country, according to National Curriculum Guidelines. Mercosur basic training is focused on architecture and, often, urban training occurs during a specialization or Post-Graduate course; the curriculum content related to urban problems are treated in other countries as additional knowledge to architectural education. This study is the result of a survey which involved analyzing the curricula of Brazilian courses, as well as observations “in loco” which considered reviews of the accreditation Arcu-Sul system in Mercosur countries and reviews in Brazil performed by the National Institute for Educational Studies and Research (Inep) according to a regulation of the National Higher Education Assessment System. This work was possible since the authors are evaluators from the Brazilian Ministry of Education/Inep.

KEYWORDS: Urban Planning; Architecture; Training; Education; Legislation.

¹ Faculdade das Américas e Instituto Mauá de Tecnologia.

² Universidade de São Paulo e Faculdades Metropolitanas Unidas (FIAM-FAAM).

How to cite this article:

KATAKURA, P.; SEGNINI JUNIOR, F. Reflexão sobre o ensino de arquitetura e urbanismo em países integrantes do Sistema Arcu-Sul visando o processo de acreditação. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 53-62. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.110225>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 24/01/2016

Aceito em: 12/11/2016



INTRODUÇÃO

O processo de formação profissional dos arquitetos e urbanistas no Brasil aborda estudos que se referem tanto a conteúdos que discutem o espaço construído/edificado como a conteúdos que discutem o espaço físico urbano (urbanismo) e regional (planejamento regional). Esse processo de formação profissional é construído de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, unificadas em todo o território brasileiro, as quais orientam a estruturação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo no país (BRASIL, 2010a). O exercício profissional dos arquitetos e urbanistas é regulamentado e garantido por lei (BRASIL, 2010b), sendo que as atividades que envolvem o urbanismo são atribuições exclusivas dos profissionais formados neste processo.

Nos outros países do Mercosul os cursos de arquitetura nem sempre enfatizam a unicidade do processo de formação, apesar de serem encontradas, em algumas escolas da América Latina, disciplinas voltadas ao urbanismo. Entretanto, a tendência que atualmente se estabelece é que os conteúdos relativos às disciplinas que tratam dos conhecimentos nas áreas de urbanismo e organização territorial passem a ter maior ênfase considerando o processo de acreditação de cursos de arquitetura e urbanismo estabelecidos nesses países (ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL, 2008).

Nota-se que em alguns dos países que constituem o Mercosul, muitas vezes os estudos em urbanismo se dão em cursos de especialização ou pós-graduação e nem sempre a regulamentação profissional inclui essas atividades de maneira unificada. Esta pesquisa compara a formação em urbanismo nos cursos de Arquitetura (e Urbanismo) de diferentes países do Mercosul.

PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS ARQUITETOS E URBANISTAS NO BRASIL

A partir da criação e expansão de escolas e instituições de ensino superior, o processo de formação profissional dos arquitetos e dos urbanistas no Brasil é condição *sine qua non* para o exercício da profissão.

O Decreto Federal nº 23.569, de 11 de dezembro de 1933, regulamentou o exercício das profissões do arquiteto, do engenheiro e do agrimensor, e as Resoluções nº 218/1973 e nº 1.010/2005 consolidaram o entendimento de unicidade da profissão de arquiteto e urbanista.

O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) foi criado oficialmente com esse nome em 1933, por meio do Decreto nº 23.569, promulgado pelo presidente Getúlio Vargas. Em 1966 foi promulgada a Lei nº 5.195, que alterou a regulamentação profissional e reafirmou o Confea como conselho multiprofissional, incluindo a arquitetura.

O ensino superior de graduação para formação profissional em Arquitetura e Urbanismo no Brasil tem por objetivo a capacitação de profissionais generalistas e com habilitação única, ou seja, a formação do arquiteto urbanista se dá de maneira integrada e indissolúvel. Assim, desde a edição da Resolução nº 3, de 25 de junho de 1969, do Conselho Federal de Educação, que estabeleceu o currículo mínimo para o curso de Arquitetura e Urbanismo, a formação de arquitetos e urbanistas é única em todo território nacional. O mesmo princípio foi mantido pela Portaria MEC nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994, que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para estruturação dos cursos de Arquitetura e Urbanismo. Por sua vez, a Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010, regulamentou o exercício da profissão de arquiteto e urbanista no país com a criação do Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU), desvinculando os profissionais da área dos Conselhos de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, sistema Confea/CREA.

No que tange ao urbanismo, as atividades e atribuições estão claramente definidas nessa Lei (nº 12.378/2010), a qual, em seu artigo 2º, parágrafo

único, esclarece que o urbanismo é atribuição do profissional que tenha sido formado em curso de Arquitetura e Urbanismo, devidamente aprovado pelo Inep/MEC. Assim, é de responsabilidade dos urbanistas a concepção e execução de projetos que abordem problemas de planejamento urbano e regional, intervenções no espaço urbano, metropolitano e regional, desde que fundamentados em conhecimentos que tratem de saneamento básico e ambiental, infraestrutura, sistema viário, acessibilidade, assim como gestão territorial, parcelamento do solo, plano diretor, desenho urbano e requalificação de áreas urbanas e rurais; ou seja, todos os aspectos que envolvem a organização do espaço físico (BRASIL, 2010b).

A redação dessa lei deixa em aberto a discussão do uso pouco definido dos termos planejamento urbano, desenho urbano ou projeto urbano e urbanismo. Esta prática de utilização indistinta de urbanismo e planejamento urbano persiste também nas matrizes curriculares dos cursos de Arquitetura e Urbanismo do Brasil. Esta discussão não se encontra esgotada e recentemente o urbanismo tem sido definido por alguns autores como menos multidisciplinar e atividade analítica na medida em que se concretiza por sua dimensão propositiva. Clóvis Ultramari (2009) constrói duas hipóteses: uma de maior abrangência da atuação do urbanismo que englobaria o planejamento urbano e outra de diferenciação conceitual das duas ciências. Ultramari cita no mesmo artigo a definição de Bernardo Secchi (2005), que compreende o Urbanismo como testemunho de um conjunto de práticas de modificação do estado do território e da cidade contrapondo seu entendimento como setor do ensino ou organização discursiva. Regina Meyer (2006), por sua vez, discute projeto urbano, cidade e território e lança uma questão: “qual é hoje o território do plano urbanístico e o território do projeto urbano, tendo em vista as novas dinâmicas de transformação?”, enquanto o planejamento urbano se ocuparia dos conflitos de uso e ocupação do solo, uma ciência mais ampla vinculada aos planos, regulações, controle do uso do solo, infraestrutura, que incluiria uma série de profissionais de outras áreas do conhecimento.

A legislação que se refere à regulamentação da profissão dos arquitetos e urbanistas, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de Arquitetura e Urbanismo informam os mesmos objetivos do processo de formação profissional, assim como as habilidades e competências inerentes ao exercício da profissão. As disciplinas que tratam dos conhecimentos relativos ao urbanismo são parte dos conteúdos necessários para formação dos arquitetos e urbanistas. Assim, os conteúdos disciplinares dos cursos deverão permitir formação generalista, dar condições a seus egressos de compreender as necessidades sociais no que se refere aos problemas de organização do espaço físico, entender os problemas relacionados ao patrimônio construído, além de considerar o meio ambiente e a disponibilidade de seus recursos naturais (BRASIL, 2010a).

Considerando os conteúdos relativos ao urbanismo, as Diretrizes Curriculares Nacionais, em seu artigo 5º, definem que os cursos de Arquitetura e Urbanismo deverão garantir algumas competências e habilidades, tais como: conhecimento de técnicas e metodologias de pesquisa em urbanismo, desenho urbano e planejamento urbano e regional, além de dominar os conhecimentos que se referem aos sistemas de infraestrutura e de trânsito. As Diretrizes Nacionais consideram ainda que tais competências e habilidades são necessárias para a concepção de estudos, análises e planos de intervenção no espaço físico (BRASIL, 2010a).

Essas mesmas diretrizes separam no interior do Núcleo de Conhecimentos Profissionais dois momentos: os estudos referentes a projeto de urbanismo e de paisagismo e os estudos referentes ao planejamento urbano e regional, considerados como requisitos mínimos para a formação profissional no sentido de garantir o exercício das atribuições legais dos arquitetos e urbanistas. Especificamente no que se refere à formação do urbanista, essas diretrizes afirmam ainda a necessidade do egresso dos cursos de

Arquitetura e Urbanismo conhecer os aspectos que envolvem o meio ambiente, a preservação da paisagem e os impactos que possam ocasionar desequilíbrio ecológico e prejudicar desenvolvimento sustentável. Além disso, consideram que é fundamental que os arquitetos e urbanistas tenham condições de elaborar projetos de urbanismo, paisagismo e de arquitetura socialmente comprometidos com o momento histórico e econômico e, para tanto, o conhecimento da história e da teoria do urbanismo, do paisagismo e da arquitetura é necessário no sentido de embasar a pesquisa e a reflexão crítica (BRASIL, 2010a).

A presença de estudos urbanos nos currículos das escolas brasileiras caracteriza o processo de formação dos arquitetos e urbanistas em todo o Brasil. Os estudos urbanos são introduzidos, inicialmente, na formação do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, cuja criação se dá no momento em que os primeiros cursos de arquitetura iniciam suas desvinculações das escolas de engenharia ou de Belas Artes.

A primeira escola de arquitetura criada no Brasil de maneira independente, deu-se em 1930 em Belo Horizonte (MG), fruto do interesse de um grupo de intelectuais e profissionais preocupados com a criação de um processo de ensino moderno, desvinculado de qualquer escola de Belas Artes ou de Engenharia. Esta escola foi incorporada à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em dezembro de 1949.

A década de 1940 marcou a criação de faculdades de arquitetura. Na cidade do Rio de Janeiro, em 1945, o curso de Arquitetura se separa da Escola Nacional de Belas Artes. A Universidade Mackenzie em São Paulo (SP) cria, em 1947, o curso de Arquitetura desvinculado da Faculdade de Engenharia, o qual passa a se chamar Faculdade de Arquitetura Mackenzie. A Universidade de São Paulo cria, em 1948, a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), que, assim como o curso criado pela Mackenzie, teve origem numa escola de engenharia, a Escola Politécnica. No momento da criação do Sistema Crea/Confea, 1933, essas eram as escolas em funcionamento, segundo informa Salvatori (2008).

Num primeiro momento, somente o curso organizado pela Universidade de São Paulo (FAU-USP) incorporava, objetivamente, a formação em urbanismo (SEGNINI, 2012). A constituição do programa de ensino da FAU-USP pode ser atribuída ao professor Luiz Ignácio Romeiro de Anhaia Mello, o qual, conforme informa Ficher (2005), defendeu a ideia da criação deste curso perante a Escola Politécnica e o Governo Estadual. Foi por sua influência que a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo foi criada pelo Decreto nº 104, de 21 de junho de 1948 (FICHER, 2005)..

A Faculdade de Arquitetura Mackenzie (FAU-UPM)¹ foi criada sob orientação do arquiteto Christiano Stockler das Neves a partir dos ideais “*beaux-arts*” franceses e, no momento de sua criação, enfatiza o ensino específico da arquitetura. Somente em meados dos anos 1950 introduz estudos urbanos em seu currículo. Atualmente esse curso recebe a denominação de Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie (FAU-UPM).

Interessante notar as influências desses dois professores no processo de formação dos cursos em São Paulo. A formação americana de Stockler das Neves representou a manutenção das características do ensino existente na Escola de Belas Artes de Paris, ensino que teve grande influência na formação dos arquitetos norte-americanos, Anhaia Mello, por sua vez, assimila a prática urbanística americana e a adoção da estética modernista para o ensino (FICHER, 2005).

O processo de expansão do ensino superior no Brasil se deu no final dos anos 1960, principalmente por meio da criação de escolas e faculdades privadas. A partir de 1994 nota-se significativo crescimento de cursos de Arquitetura e Urbanismo em instituições de ensino superior, principalmente privadas. O crescimento de cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil

¹ A Faculdade de Arquitetura Mackenzie mantém a orientação acadêmica inicial até meados dos anos 1950.

nos últimos anos é, atualmente, um problema em discussão no que se refere à qualificação de seus egressos. Segundo informação da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo (Abea), em dezembro de 2015 contabilizavam-se 466 cursos de arquitetura e urbanismo em todo território brasileiro.²

Em 2013 Maragnó já detectava trezentos cursos de Arquitetura e Urbanismo no país e lançava a discussão a respeito da qualificação profissional e do ensino no Brasil.

Os cursos de Arquitetura e Urbanismo criados a partir de 1994 introduzem em suas grades curriculares disciplinas de urbanismo adequando-as às novas Diretrizes Curriculares (BRASIL, 1994). A Portaria MEC nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994,³ fixou essas diretrizes e o conteúdo mínimo do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo definindo a necessidade de estudos urbanos e de planejamento regional nos currículos das escolas, conhecimentos necessários para definição das atribuições profissionais dos arquitetos e urbanistas.

No Brasil, a presença dos conteúdos ligados ao urbanismo é diversa nos diferentes cursos e percebe-se, por meio das avaliações *in loco* do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) realizadas por estes autores, que as regiões Norte e Nordeste apresentam maior dificuldade para incluir em seus currículos disciplinas práticas especificamente ligadas ao urbanismo e ao planejamento urbano e regional, em razão da carência de docentes especializados na área, com pós-graduação exigida pelo Ministério da Educação e com alguma experiência prática. Tal situação se dá em função da diversidade cultural e regional de um país de dimensões continentais.

A carta para educação dos arquitetos, elaborada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, União Internacional de Arquitetos (Unesco/UIA) reafirma no seu item 3.4 a necessidade da existência de conhecimentos adequados no que diz respeito ao urbanismo, planejamento urbano, além das competências necessárias ao processo de planejamento (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2011).

Formação do arquiteto e do urbanista em países do Mercosul

Com base no processo experimental de acreditação para cursos de graduação do Mercosul denominado “MEXA”, foi instituído um sistema permanente de acreditação regional com o objetivo de aferir o nível acadêmico e científico de alguns cursos de graduação e permitir intercâmbio de docentes e discentes. Esta verificação é realizada por meio de critérios regionais de qualidade e é elaborada por comissões consultivas, segundo a coordenação da Rede de Agências Nacionais de Acreditação.

A adesão por parte das instituições de educação superior é voluntária e o processo de acreditação contínuo. Até o momento, participam as seguintes áreas: Agronomia, Arquitetura, Enfermagem, Engenharia, Medicina e Odontologia.⁴

O sistema pretende, em longo prazo, facilitar a movimentação de docentes e discentes entre as instituições acreditadas, enquanto estiverem vigentes as respectivas creditações. Pretende agilizar os processos de reconhecimento de títulos ou diplomas; facilitar o intercâmbio científico e cultural e a cooperação solidária entre as respectivas comunidades acadêmicas dos países, além de elaborar critérios e indicadores comuns de qualidade no âmbito do Mercosul. Dentro dessas premissas gerais foram estabelecidos critérios e indicadores para a acreditação regional dos cursos

² A lista atualizada em dezembro de 2015 encontra-se disponível em: <<http://www.abea.org.br>>. Acesso em: 9 maio 2016.

³ Resultado de recomendações dos Seminários Regionais e Nacional dos Cursos de Arquitetura e Urbanismo, da Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação e do Desporto

⁴ Conceitualmente esses cursos formam profissionais envolvidos nos processos de segurança do ser humano.

de graduação em Arquitetura que, desde 2010, estão sendo utilizados pelos avaliadores do sistema.

A denominação dos cursos de formação de arquitetos não é única na região do Mercosul. Nos países hispano-americanos o título de urbanista para os egressos dos cursos de arquitetura não faz parte das preocupações do processo de formação e nem da regulamentação profissional.

O Sistema Arcu-Sul (2008) instituiu critérios e indicadores para a acreditação regional de cursos de graduação em Arquitetura. São quatro dimensões analisadas por equipe de três avaliadores pertencentes a diferentes países, sempre que possível contando com a participação de um avaliador pertencente ao país do curso avaliado. São elas: contexto educacional, projeto acadêmico, comunidade universitária e infraestrutura.

Este artigo centra-se na análise da dimensão 2: "Projeto Acadêmico", subdividido conforme segue:

1. Plano de estudos: perfil do egresso, conhecimentos, habilidades e competências do egresso e estrutura curricular.
2. Processo de ensino e aprendizagem: conteúdos (projeto; representação e comunicação; tecnologia; produção e gestão; história, teoria e crítica), metodologias e estratégias, sistemas de avaliação (do projeto acadêmico, das atividades docentes, dos estudantes) e mecanismos de atualização curricular.
3. Pesquisa, desenvolvimento e inovação (ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL, 2008).

Dentro do subitem 1. conhecimentos, habilidades e competências do egresso, são analisados:

A formação deve garantir uma relação estreita e concomitante entre teoria e prática e dotar o futuro profissional de conhecimentos, habilidades e competências para o domínio da concepção arquitetônica e urbanística e o desenvolvimento e implementação de projetos e sua materialização com o manejo integrado das diferentes dimensões que abarca:

- a) as habilidades projetuais em todas as suas escalas;
 - b) os meios e técnicas que permitem a concepção e comunicação eficaz do projeto e materialização da obra em suas diferentes escalas, considerando fatores de construtibilidade, custo, durabilidade, uso e manutenção;
- os conhecimentos do urbanismo e do território;
- d) os conhecimentos da história e a crítica arquitetônica, urbanística e artística;
 - e) as técnicas e metodologias de pesquisa;
 - f) as dimensões artísticas, sociais, patrimoniais, culturais e ambientais (ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL, 2008).

Destaque na avaliação de acreditação é dado ao "campo específico da arquitetura e do urbanismo centrado no projeto que define uma forma de integração particular de aspectos vinculados à comunicação, as ciências básicas, tecnológica, produção, gestão e ciências sociais, particularmente a história, teoria e crítica" (ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL, 2008). Além deste destaque, um ponto importante do roteiro de avaliação *in loco* é a visita aos ateliês das aulas práticas e a reunião com a participação de egressos e representantes das empresas empregadoras de graduados da instituição avaliada.

Foram avaliadas faculdades na Venezuela e na Bolívia: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UPB, Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra, Bolívia, Carrera De Arquitectura da Universidad

Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela. O processo de acreditação Arcu-Sul destas instituições foi precedido de relatório completo de autoavaliação em função da visita *in loco*, realizada por meio de análise de documentos, reunião com diferentes atores, discussão com os pares avaliadores e relatório final detalhado. Discussões longas foram travadas com os demais pares avaliadores representantes de diferentes países: da Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de la República, Uruguai; da Facultad de Arquitectura da Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Sucre, Bolívia, Facultad de Arquitectura Diseño y Arte da Universidad Nacional de Asunción, Paraguai. O quesito “conhecimentos do urbanismo e do território” e “campo específico da arquitetura e do urbanismo centrado no projeto” foram objeto de dúvidas e longos debates durante a análise do projeto pedagógico das faculdades. Muitos cursos defendem a ideia de urbanismo incorporado ao projeto de arquitetura, em que análise urbana da área de intervenção e implantação do edifício ou dos conjuntos de edifícios já contemplariam os conteúdos do urbanismo. A história e teoria do urbanismo também se encontram inseridas em muitos projetos pedagógicos. Os instrumentos legais relacionados às cidades apresentam-se definidos de diferentes formas tanto no Brasil quanto nos demais países do Mercosul e estes diferentes níveis de complexidade levam também os cursos a adotar em seus currículos variados graus de profundidade em sua abordagem quantitativa e qualitativa.

Das 22 instituições argentinas que oferecem o curso de arquitetura, sete são designadas “Facultad de Arquitectura”, uma “Escuela de Arquitectura y Estudios Urbanos”, uma “Arquitectura, Planeamiento y Diseño”, outra “Facultad de Planeamiento Socioambiental” e as demais “Facultad de Arquitectura y Urbanismo” ou “Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo”. Todas mantêm a designação “Carrera de Arquitectura”. Grande parte delas se estruturou a partir de meados da década de 1940 e vêm inserindo gradativamente estudos de urbanismo em suas matrizes curriculares nas mais variadas escalas e profundidade. Por exemplo, em 1946 foi fundado o Instituto de Arquitectura y Urbanismo (IAU), em Tucumán que foi substituído pela Facultad de Arquitectura de Tucumán da Universidad Nacional de Tucumán em 1952. Da mesma forma, a Facultad de Arquitectura y Urbanismo de Mendoza foi fundada em 1961 e as Faculdades de Arquitectura y Urbanismo da Universidad de Buenos Aires e de Córdoba, reestruturadas a partir de 1983 com a abertura democrática no país.

Na Venezuela existem seis universidades públicas e quatro privadas que oferecem o curso de arquitetura. A “Universidad Simon Bolívar” oferece, além do curso de Arquitetura, o curso de Urbanismo, também com cinco anos de duração.

O Uruguai, com apenas duas instituições, oferece o curso na “Facultad de Arquitectura da Universidad de la República” e na “Facultad de Arquitectura da Universidad ORT Uruguay” e ambas atribuem o título de arquiteto aos egressos.

No Paraguai existem três cursos: “Carrera de Arquitectura de la Universidad Americana”, “Carrera de Arquitectura de la Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción” e “Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Asunción”. Nenhum deles faz referência ao urbanismo.

O Peru possui dezoito escolas de arquitetura em funcionamento, das quais dez incorporam urbanismo ao nome do curso. Esta incorporação, proporcionalmente maior que nos demais países do Sistema Arcu-Sul, excetuando-se o Brasil, merece investigação mais aprofundada em relação aos conteúdos ministrados, não contemplados no presente artigo.

Na Bolívia, nove instituições formam arquitetos. Destas, oito oferecem o curso nas “Facultades de Arquitectura” e apenas uma na “Facultad de Arquitectura y Urbanismo”.

No Chile são 21 escolas e apenas uma faz menção à formação em urbanismo, a “Universidad de Chile” em sua “Facultad de Arquitectura y Urbanismo”. A titulação é sempre de “licenciado” em arquitetura. A matriz curricular da “Universidad de Chile” apresenta cinco disciplinas de urbanismo, nenhuma delas desenvolvida em forma de ateliê, diferente das disciplinas de projeto arquitetônico que são ministradas nos chamados “*Taller*”.

Apesar de toda esta diversidade nos países do Mercosul, o sistema Arcu-Sul optou por também incluir os conteúdos do urbanismo entre os critérios de avaliação dos cursos. A certificação ou acreditação tem por base a autoavaliação do curso, realizada num período que antecede a visita *in loco* dos pares avaliadores.

Os tópicos de autoavaliação estão divididos em quatro dimensões: contexto institucional, projeto acadêmico, comunidade universitária e infraestrutura. Na Dimensão 2, projeto acadêmico, avalia-se “uma formação que assegure a capacidade de abordar projetos urbanísticos e de planejamento urbano e territorial”. Nesta mesma dimensão, no item “2.1.2 Conhecimentos, habilidades e competências do egresso: devem ser avaliados os conhecimentos do urbanismo e do território” e no item

2.2.1 Conteúdos: deve ser avaliado se o campo específico da arquitetura e do urbanismo está centrado no projeto, que define uma forma de integração particular de aspectos vinculados à comunicação, às ciências básicas, à tecnologia, produção, gestão e ciências sociais, particularmente à história, teoria e crítica (ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL, 2008).

Os critérios acima citados confirmam a intenção dos países membros do Mercosul e associados de estabelecer padrões mínimos de qualidade que incluam conteúdos importantes para a solução dos problemas de suas cidades. Denotam a preocupação destes países com a formação de profissionais com habilidades e competências para lidar com problemas de infraestrutura, mobilidade, habitação e meio ambiente. Problemas que a cada dia se colocam com maior gravidade nas cidades e que representam entraves ao crescimento econômico e desenvolvimento social.

Embora os critérios de acreditação incluam a análise de conteúdo do urbanismo, percebe-se nos currículos de algumas escolas da Venezuela e da Bolívia, a existência de unidades curriculares do urbanismo muito ligadas à teoria e história. Algumas delas propõem análises e leituras urbanas com raras atividades propositivas. Vigora a ideia de que as questões urbanísticas estão incorporadas em todas as disciplinas de projeto arquitetônico que realizam análises das condicionantes do entorno e ambiente nos estudos de implantação.

As teorias e doutrinas do urbanismo estão presentes na maioria dos currículos e projetos pedagógicos dos países envolvidos no Sistema Arcu-Sul. Já a prática do projeto urbano e os ensaios de organização formal e funcional ainda não compõem com destaque.

CONCLUSÕES

A inclusão dos cursos de Arquitetura entre as graduações acreditadas pelo sistema Arcu-Sul representa o reconhecimento da área como fundamental para o desenvolvimento dos países do Mercosul e associados, não apenas para assegurar a qualidade das edificações mas principalmente com o intuito de promover e reforçar soluções para as questões fundamentais das suas cidades. No contexto atual, sabe-se que o desenvolvimento econômico depende de melhores condições de infraestrutura urbana, mobilidade e moradia. Investir na formação dos profissionais envolvidos com a organização e a gestão das cidades e do território, garantindo qualidade e

distribuição mais equilibrada do conhecimento nos cursos de arquitetura ou de arquitetura e urbanismo, implantados nas mais diversas regiões, empregando novas metodologias e tecnologias de informação com a implantação de teleconferências, aulas on-line e oficinas com intercâmbio de docentes são desafios para se obter avanços e superar desigualdades.

Dois aspectos diferenciam os processos de formação e respectivo exercício profissional do arquiteto e do urbanista nos países do Mercosul e no Brasil. Em primeiro lugar, os cursos de Arquitetura e Urbanismo no Brasil englobam conteúdos disciplinares em arquitetura e urbanismo, frequentemente, sem valorização de um aspecto em detrimento do outro, e nos demais países do Mercosul os cursos de Arquitetura se desenvolvem dando maior ênfase ao edifício e sua inserção no meio ambiente. Os problemas urbanos, com muita frequência, são tratados nos ateliês de projeto de edificações.

Em segundo lugar, existem diferenças em relação à legislação para o exercício profissional. No Brasil, o urbanismo e o planejamento urbano são atribuições específicas e exclusivas dos arquitetos e urbanistas, atribuições essas garantidas pelo CAU. A lei que estabeleceu a criação desse órgão profissional é clara quanto aos aspectos que envolvem o desenho urbano e o planejamento territorial, assim o item V das atribuições profissionais deixa claro essas atividades.

Nos países do Mercosul a maior parte dos títulos atribuídos referem-se somente à profissão de arquiteto (*carrera de Arquitectura*). Eventualmente encontra-se graduação específica em urbanismo, como na Venezuela, e formações complementares em cursos de especialização e pós-graduação.

A influência da organização da formação do arquiteto e urbanista no Brasil, a partir da unicidade da formação e da legislação vigente aparece na organização do processo de avaliação dos cursos inseridos no processo de acreditação institucional dos cursos nos países participantes do Mercosul. Assim, ao avaliar o projeto acadêmico, avaliam-se também aspectos relativos à capacidade do egresso de abordar os desafios colocados pelo mercado de trabalho, tanto na área do projeto de edificações como do projeto urbanos e do planejamento territorial.

Também é forte a presença das Diretrizes Curriculares Nacionais Brasileiras na formação dos requisitos de avaliação no sistema Arcu-Sul, na medida em que as escolas que se inscrevem para a acreditação necessariamente seguem os conteúdos exigidos pela legislação brasileira. Alguns aspectos se assemelham às atribuições profissionais definidas pelo CAU, o qual estabelece com clareza as atribuições profissionais exclusivas dos arquitetos e urbanistas, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Arquitetura e Urbanismo. Mesmo assim, é interessante reafirmar que no Brasil, em função do exíguo número de horas mínimas definidas pelo Ministério da Educação (3.600 horas) para os cursos de arquitetura e urbanismo, dificilmente é possível aprofundar os conhecimentos exigidos pela complexidade da legislação de uso do solo, urbano assim como regional.

REFERÊNCIAS

ACREDITAÇÃO REGIONAL DE CURSOS UNIVERSITÁRIOS MERCOSUL. **Documento de criterios e indicadores para la acreditación regional de carreras de grado de arquitectura.** Sistema de acreditación de carreras universitarias para el reconocimiento regional de la calidad academica de sus respectivas titulaciones en el Mercosur y Estados asociados. [s.l.]: Arcu-sur, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 243, 23 dez. 1994. Seção 1, p. 20346.

_____. Ministério da Educação. Resolução MEC/CNE/CES nº 6, de 2 de fevereiro de 2006. Revogada pela Resolução CNE/CES nº 2, de 17 de junho de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 fev. 2006. Seção 1, p. 36.

_____. Ministério da Educação. Resolução nº 2, de 17 de junho de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2010a. Seção 1, p. 37-38.

_____. Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo no Brasil, cria o CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 dez. 2010b, edição extra.

CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. **Trajetória e estado da arte da formação em engenharia, arquitetura e agronomia**. Brasília, DF: Inep: Confea, 2010. v. 10. Disponível em: <<https://goo.gl/gMwX8Q>>. Acesso em: 5 out. 2013.

FICHER, S. **Os arquitetos da Poli**: ensino e profissão em São Paulo. São Paulo: Edusp: Fapesp, 2005.

FONSECA, A. C. P. et al. **Projeto pedagógico do curso de arquitetura e urbanismo**. Versão 2014. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/3CiQ4R>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

KATAKURA, P. A formação em urbanismo no Mercosul. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 3., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014.

MARAGNO, G. V. A associação brasileira de ensino de arquitetura e as relações entre o ensino de arquitetura e urbanismo e a habilitação profissional no Brasil. In: GUTIERREZ, E. J. B. (Org.). **A construção de um novo olhar sobre o ensino de arquitetura e urbanismo no Brasil**: os 40 anos da Abea. Brasília, DF: Abea, 2013. p. 138-166.

_____. Quase 300 cursos de arquitetura e urbanismo no país: como tratar a qualidade com tanta quantidade? Algumas questões sobre qualificação e ensino no Brasil. **Arquitextos**, São Paulo, v. 14, n. 161.07, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/QbP5ok>>. Acesso em: 10 maio 2014.

MERCOSUR EDUCATIVO. Sistema Arcusur. **Documento de criterios e indicadores para la acreditación regional de carreras de grado de arquitectura**. [s.l.]: Comision Consultiva de Expertos de Arquitectura del Mercosur, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/YX8MeX>>. Acesso em: 12 ago. 2013.

MEYER, R. M. P. O urbanismo: entre a cidade e o território. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 38-41, 2006.

MOUTINHO, M. C. Colégio de arquitetos urbanistas: novas responsabilidades, novos caminhos? **Malha Urbana**, Lisboa, v. 1, n. 1, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/TQgPnZ>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

NOVAK, H. Os outros nomes do urbanismo: planejamento, projeto e desenho urbanos. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, v. 13, n. 14, p. 127-146, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Carta para formação dos arquitetos. Paris: UIA, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/AuX8Wv>>. Acesso em: 26 nov. 2015.

OLIVEIRA, C. A. P.; PERPÉTUO, M. O. O ensino na primeira escola de arquitetura do Brasil (1). **Arquitextos**, São Paulo, v. 6, n. 66.04, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/X1wtgZ>>. Acesso em: 4 abr. 2013.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS. Matriz curricular. Campinas: PUC, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/yBxMkR>>. Acesso em: 30 ago. 2017.

SALVATORI, E. Arquitetura no Brasil: ensino e profissão. **Arquiteturarevista**, São Leopoldo, v. 4, n. 2, p. 52-77, 2008.

SEGNINI, F. **A profissão do arquiteto no Brasil**. 2012. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ULTRAMARI, C. Significados do urbanismo. **Revista Pós**, São Paulo, v.16, n. 25, p. 166-184, 2009.

UNIÓN DE ESCUELAS Y FACULTADES DE ARQUITECTURA DE LATINOAMÉRICA. **Escuelas de Arquitectura en Latinoamérica**. Buenos Aires: Udefal, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/KivXAD>>. Acesso em: 18 jun. 2014.

VENEZUELA. Consejo Nacional de Universidades. Núcleo Nacional de Decanos de Arquitectura. Requisitos mínimos para creación y actualización de programas de arquitectura en Venezuela. Caracas: UCV, [19--?].

WHITAKER, J. S. Perspectivas e desafios para o jovem arquiteto no Brasil. Qual o papel da profissão? **Arquitextos**, São Paulo, v. 12, n. 133.07, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/nfzpVu>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

Paula Katakura
katakura@uol.com.br

Francisco Segnini Junior
chicosegnini@uol.com.br,
francisco.junior@fiamfaam.br

ANÁLISE DA GESTÃO DO PROCESSO DE PERSONALIZAÇÃO DE IMÓVEIS RESIDENCIAIS

PROCESS MANAGEMENT ANALYSIS CUSTOMIZATION OF RESIDENTIAL PROPERTIES

Marco Aurello Polenghi Pagliaroni¹, Sheyla Mara Baptista Serra¹

RESUMO: A personalização vem sendo utilizada no setor de construção habitacional para adaptar o imóvel residencial às necessidades dos clientes, aumentando o valor do produto. Um dos motivos que levaram à implantação da personalização no cenário mundial foi o aumento do padrão socioeconômico de parte da população, que passou a ser capaz de satisfazer anseios relativamente individualizados, sendo estimulada também pela tendência de personalizar em outros setores econômicos. Entretanto, devido à falta de planejamento e de um eficaz sistema de comunicação e gestão de informações voltadas à adoção da personalização, observam-se atrasos e retrabalhos na finalização das etapas construtivas. Este trabalho teve como objetivo verificar o fluxo de informações em construtoras que realizam obras de edificações residenciais e oferecem a personalização aos clientes. Como método de pesquisa foram realizados quatro estudos de caso com a aplicação de questionários, observação direta e entrevistas. Assim, foi possível verificar a organização dos processos internos envolvidos na personalização de imóveis residenciais, esquematizando os fluxogramas de cada empresa, que mostram a comunicação entre os envolvidos, desde a venda do imóvel para o cliente até a entrega dos materiais necessários para a execução da obra e das personalizações. Como resultado adicional é proposto um fluxograma modelo para melhorar a gestão da personalização de imóveis.

PALAVRAS-CHAVES: Customização de Imóveis; Planejamento e Controle da Construção; Gestão de Materiais; Setor de Suprimentos.

ABSTRACT: Customization has been used to adapt building to customer needs, thus improving the value of the product. One of the reasons of the implementation of personalization worldwide was the increase of the population socioeconomic standards, people are now able to reach individual needs, and follow the tendency to customize, present in other sectors of economy. However due to lack of planning and an effective system of communication and information management aimed to adoption of customization, there are delays and rework on the completion of construction activities. This study aims to determine information flow of residential building companies that offer customization to customers. As research methodology, four case studies were observed, with questionnaires, direct observations and interviews. Similarly, it was possible to understand how the internal processes of these companies are organized, creating flow charts of each company, that show the communication between the involved, from the sale of the housing to the client until the delivery of materials required for the execution of customization activities. As additional result, it is proposed a template flow chart aimed to increase the management of customization.

KEYWORDS: Customization Process; Planning and Control of Construction; Materials Management; Supply Sector.

¹ Universidade Federal de São Carlos

How to cite this article:

PAGLIARONI, M. A. P.; SERRA, S. M. B. Análise da gestão do processo de personalização de imóveis residenciais. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 63-84. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.113843>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 04/04/2016

Aceito em: 20/02/2017



INTRODUÇÃO

O mercado imobiliário da indústria da construção civil passa por momentos de crescimento. Tendo em vista a progressiva competitividade do mercado, empresas construtoras vêm adotando medidas para se manter rentáveis, que envolvem não somente a melhoria do processo de produção, como também o atendimento às necessidades dos clientes (CARVALHO; JUNGLES, 2004). Brandão e Heineck (1996), há duas décadas, afirmavam que o mercado imobiliário se tornava mais competitivo a cada dia. Os mesmos autores completaram que de um lado as construtoras e incorporadoras começaram a ampliar qualitativa e quantitativamente os atributos dos imóveis ofertados, buscando diferenciais mercadológicos, e do outro lado os clientes, bem informados, exigiam cada vez mais.

Ao mesmo tempo, parte da população passou a ter aumento do padrão socioeconômico, criando condições que levaram à tendência de customizar presente em vários setores da economia, como na indústria automobilística e de eletrodomésticos, como relata Campanholo (1999). Assim, foi possível implantar a personalização da construção no cenário mundial, que passou a ser capaz de satisfazer anseios relativamente individualizados dos clientes em potencial.

A personalização passou a ser utilizada pelo proprietário ou usuário para adaptar o imóvel residencial às suas necessidades, melhorando assim o desempenho do ambiente construído (EBERT; ROMAN, 2006). Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001) afirmam que a personalização é uma estratégia dinâmica diretamente relacionada à habilidade de entender as necessidades dos clientes e transformá-las em produtos e serviços de alto valor agregado, sempre do ponto de vista do consumidor. Para esses autores, para que seja adotada, é necessário considerar os processos e os aspectos organizacionais e culturais na sua implementação.

Assim, as empresas precisam gerenciar as informações ao longo de toda a cadeia de suprimentos. Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001) completam que são imprescindíveis um eficaz sistema de comunicação e uma gestão de informações no sistema de personalização ao longo de todo o fluxo de valor, desde o fornecedor até o cliente final. Muitas vezes o processo de desenvolvimento de produtos personalizados é negligenciado, por isso é importante que equipes de projeto, produção e fornecedores trabalhem integrados e focados na produção de bens e serviços com esta característica (YASSINE et al., 2004; TILLMANN, 2008).

Pagliaroni e Serra (2012) verificaram a necessidade de um planejamento eficaz que englobe todos os processos de personalização, desde a venda até a entrega do imóvel, de forma a não comprometer o cronograma e causar insatisfação aos clientes. Os processos produtivos dos empreendimentos da construção civil são complexos e possuem altos índices de retrabalhos, muitas vezes devido à carência de planejamento na fase das operações. A inclusão de personalização neste ambiente acaba por agravar ainda mais essa situação (DIAS; SERRA, 2012). Pensando do mesmo modo, Farias (2013) complementa que o nível de retrabalho do empreendimento aumenta com a personalização, pois não há tempo para uma reprogramação do planejamento da produção como um todo.

Frutos (2000) apresenta um sistema de informação para gerenciamento da customização de imóveis residenciais, de forma a obter um fluxo contínuo da decisão vinculando-a aos diversos agentes internos e externos da empresa e otimizando o processo de produção. A modelagem conceitual do problema foi realizada por meio da abordagem orientada a objetos, pela qual foi possível estudar o fluxo de informações gerado a partir da opção de personalização. O estudo de caso foi voltado a uma empresa em particular. Mas verifica-se que podem ser encontrados outros formatos de organização no mercado da construção civil.

Dessa forma, nota-se a necessidade de analisar o fluxo de informações gerado a partir da decisão e oferta da personalização para clientes em diferentes construtoras, como forma de melhorar o processo de aquisição de materiais e gestão da produção no canteiro de obras. Para isso, foram estudadas quatro empresas atuantes em diferentes regiões do Brasil. Com base na análise desenvolvida, o trabalho também apresenta a proposta de um fluxograma modelo para facilitar a melhoria do processo de personalização de imóveis.

PANORAMA SOBRE A GESTÃO DA PERSONALIZAÇÃO DE IMÓVEIS NO BRASIL

Frutos (2000), em pesquisa realizada com duas construtoras em Santa Maria (RS), ressalta a opinião dos empresários de que projetos devem ser melhorados no sentido de prever, em sua concepção, as alternativas de modificação, definindo os prazos em função do cronograma das obras. No estudo verificou-se que as principais desvantagens da personalização de imóveis são o desgaste gerado a partir da interação com os clientes; a exigência de um maior controle da informação por parte da organização; a indução de mudanças generalizadas; atrasos no cronograma de obra e dificuldade na aquisição de materiais diversificados e personalizados.

Em pesquisa realizada por Carvalho e Jungles (2004) em Florianópolis (SC), os autores observaram que o procedimento da empresa analisada era o seguinte: a partir da data da compra, o cliente tinha um mês para definir os materiais de acabamento, as louças e metais de sua preferência, bem como mudanças no *layout* interno do apartamento (utilizando divisórias de gesso acartonado). Foi percebido que o receio de perder consumidores levou a construtora a abrir mão do rigor desse prazo, havendo aqueles que demoraram a definir suas preferências e outros que mudaram suas definições, gerando atrasos e realocações de mão de obra não previstas. Diferenças entre as durações das atividades do planejamento e da execução, e a demora nas definições arquitetônicas pelos compradores foram fatores visualizados que geraram o acúmulo de atividades no final da obra.

Também nessa cidade, Ebert e Roman (2006) verificaram que uma das construtoras estudadas decidiu construir as unidades habitacionais, que ainda não haviam sido comercializadas no início da obra, conforme o projeto padrão. Entretanto, a oferta de flexibilidade total oferecida pela empresa para o empreendimento foi mantida mesmo para estas unidades, gerando posteriormente demolições, desperdício de materiais e atraso na entrega da obra. Ainda nesta pesquisa, a construtora percebeu que a oferta de personalização, por meio de diferentes opções de revestimentos e acabamentos, trouxe como consequência a diminuição da quantidade de um mesmo tipo de material a ser adquirido, o que gerou consequente redução em seu poder de barganha da construtora na negociação com fornecedores de materiais de acabamento.

Machado e Moraes (2008) verificaram em estudo com duas construtoras, atuantes em São Paulo e Porto Alegre, que também houve alteração significativa no processo de aquisição de produtos devido às diferentes especificações e volumes de materiais constantes no empreendimento personalizado. Outro fator relevante percebido foi em respeito ao treinamento do pessoal do almoxarifado e aos procedimentos implementados para controlar todos os materiais. Afinal, quanto maior o número de unidades customizadas, maior o potencial de existência de materiais diversificados, refletindo-se na complexidade de administração dos mesmos.

Em trabalho realizado por Santana, Oliveira e Meira (2008), sobre a caracterização de sistemas de personalização em construtoras da cidade de João Pessoa (PB), observou-se que não havia planejamento prévio das construtoras com vistas a facilitar a adoção e aplicação do sistema. As empresas adotaram a personalização de maneira informal, ou seja, não havia política interna desenvolvida especificamente para atender as particularidades que são impostas.

Kemmer et al. (2010), em pesquisa realizada na cidade de Fortaleza (CE), verificaram que o processo de personalização pode ser dividido em duas fases: gestão de projetos de personalização ou registro de decisão do cliente, realizada no escritório e a construção de unidades personalizadas, empreendida pela área de produção. Para organizar melhor o processo, estas duas fases precisam ser integradas, por isso, a empresa precisou definir procedimentos internos. Uma das estratégias foi a elaboração de uma carta para o cliente, com o objetivo de informar sobre o processo de produção, maximizar a transparência e evitar atividades que não agregam valor, como falhas durante o processo causados por omissões e erros que interrompem o fluxo contínuo de personalização.

Dias e Serra (2012), em estudo com três construtoras atuantes na cidade de São Carlos (SP), perceberam que apenas duas souberam administrar com maior eficácia a customização, por meio da definição de tipos de alterações possíveis e apresentação de *kits* de materiais e configurações pré-determinados. As empresas não tinham pretensão de expandir as variedades de personalização oferecidas devido à maior complexidade das atividades, que por diversas vezes geraram atrasos nas obras, e ao custo adicional gerado.

Falconi (2013), em pesquisa realizada em Cuiabá (MT), percebeu que uma das deficiências que podem ser encontradas no processo de personalização de imóveis é a falta de interligação do projeto com o processo de produção na obra. Para essa autora, no desenvolvimento de personalização de projetos e obras da empresa, é importante a disponibilização de uma equipe de atendimento ao cliente para desenvolvimento dos projetos customizados e acompanhamento do serviço de execução da obra para cada apartamento que vier a sofrer alguma alteração.

Farias (2013), em estudo desenvolvido na cidade de Belém (PA), sugere a organização do processo de personalização segundo as metas de reprogramação do processo: respeitar o cronograma da obra na abordagem com o cliente para as solicitações de mudanças na sua respectiva unidade; planejar individualmente os apartamentos customizados; orçar as mudanças nas unidades solicitadas pelos clientes; exigir cumprimento rigoroso do prazo dado ao cliente para entrega do material; estabelecer pagamento antecipado de bancadas e soleiras de granito; criar um espaço específico no almoxarifado para guardar os materiais de clientes; formar equipes de trabalho exclusivas para cada apartamento modificado; destacar um profissional para controlar o andamento dos serviços de acordo com o cronograma geral da obra; fazer *check list* diário das tarefas executadas nos apartamentos customizados; marcar reuniões quinzenais do engenheiro residente da obra com o arquiteto responsável pelo setor de personalização para atualizar seu status geral e as informações referentes aos apartamentos modificados.

Fernandes (2013) desenvolveu trabalho para investigar os processos de flexibilização e personalização de unidades habitacionais em edificações verticais residenciais de classe média localizadas em Porto Alegre (RS). A pesquisa foi desenvolvida por meio de entrevistas e acompanhamento de obras em quatro empresas construtoras. A partir da análise do estudo de caso foram propostas diretrizes para melhoria da gestão de projetos com possibilidade de modificações, tais como uso de dispositivos móveis com internet sem fio; uso de extranets de projeto e softwares com recurso de

modelagem em 3D, visando à eficiência da comunicação entre os clientes, projetistas e construtoras, com conseqüente redução de retrabalho.

Dessa forma, percebe-se que a adoção da personalização de imóveis ocorre de forma abrangente em todo o país, sendo destacados nas pesquisas os aspectos que necessitam ser melhor compreendidos. Assim, é importante continuar estudando o processo de gestão da personalização, propondo soluções para melhorar o fluxo de informações durante os processos de concepção e de construção.

METODOLOGIA

O método adotado foi o estudo de caso, sendo esta uma pesquisa exploratória, por meio da observação direta e uma série sistemática de entrevistas. Segundo Yin (2001), a investigação de estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única em que haverá muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, e como resultado, baseia-se em várias fontes de evidências e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados.

Este artigo está baseado em Pagliaroni (2013), que procurou conhecer os processos internos de quatro construtoras envolvidas com personalizações de imóveis, a fim de propor reflexões e soluções para melhoria da gestão. Para a etapa de coleta de dados, foram necessárias três técnicas distintas: pesquisa de autocompletar, entrevista pessoal doméstica e observação *in loco*. O questionário, utilizado na pesquisa de autocompletar, apresentava 36 questões que abordaram aspectos da personalização, planejamento e suprimentos das empresas. Caracterizou-se por ser de fácil entendimento por parte do entrevistado, com questões claras e simples o suficiente para que consiga responder sozinho. A entrevista seguiu o roteiro do próprio questionário, completada por opiniões e sugestões por parte dos entrevistados. A observação *in loco* consistiu na visita às unidades e aos canteiros de obras de forma a perceber as estratégias de implantação da personalização.

A aplicação do questionário, entrevistas e visitas nas obras foram feitas entre os meses de julho e dezembro de 2012 nas quatro construtoras. Três critérios foram adotados para a seleção das empresas: deveriam contemplar em suas estratégias ações de personalização de seus produtos; apresentar diferentes estágios de customização dos produtos de forma a permitir a análise do fenômeno por diferentes perspectivas operacionais; disponibilidade para fornecer as informações e participar da pesquisa deste trabalho. Os profissionais entrevistados foram os que tinham relação direta com o processo de personalização, conforme descrito no Quadro 2.

BREVE CONCEITO DE PERSONALIZAÇÃO DE IMÓVEIS

Silveira, Borenstein e Fogliatto (2001) apresentam o conceito de personalização em massa, que tem foco no fornecimento de produtos ou serviços diferenciados por meio de processos flexíveis em grandes volumes e com custos relativamente baixos. É visto como uma ideia sistêmica envolvendo todos os aspectos de venda do produto, desenvolvimento, fabricação e entrega, um círculo completo a partir da opção do cliente até que receba o produto acabado. Os mesmos autores expõem oito níveis de personalização em massa, desde a pura padronização até a pura customização. Neste trabalho foram adotados sete níveis de classificação em função da semelhança no contexto brasileiro dos níveis *additional services* (serviços adicionais) com *additional custom work* (trabalhos personalizados adicionais), conforme Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Níveis de personalização em massa

Nível	Descrição da personalização em massa
Padronização	O padrão puro
Uso	Somente após a entrega, por meio de produtos que podem ser adaptados para diferentes funções ou situações
Pacote e distribuição	Através da distribuição ou acondicionamento de produtos similares em diferentes formas e tamanhos
Serviços adicionais	Adição de serviços sob encomenda em produtos padronizados, muitas vezes no momento da entrega
Montagem	Organização de componentes modulares em diferentes configurações de acordo com os pedidos dos clientes
Fabricação	Fabricação de produtos sob medida para o cliente, seguindo projetos pré-definidos
Projeto	O maior nível de personalização. Projetos colaborativos, fabricação e entrega dos produtos de acordo com preferências individuais dos clientes

Fonte: adaptado de Silveira et al., 2000

Brandão (1997) menciona que as empresas incorporadoras do setor privado brasileiro oferecem a personalização dos produtos por meio de dois tipos de flexibilidade inicial: a flexibilidade planejada e a flexibilidade permitida. A primeira refere-se a uma postura proativa das empresas, que oferecem produtos com vários layouts alternativos (previamente planejados), enquanto a segunda, à oferta de um produto padrão, porém com a possibilidade de alterações pelo consumidor, através de pequenas negociações.

Segundo Pagliaroni (2013), algumas construtoras passaram a oferecer a chamada “personalização livre”, que apesar do nome, não é totalmente livre. As empresas oferecem premissas de projeto com as diretrizes necessárias para o cliente elaborar seu projeto personalizado. Cada empresa adota suas normas conforme necessidade e experiência, podendo ter restrições de layout ou tipos de acabamentos.

Observa-se que existem outras classificações no mercado e, em todas, é importante entender como ocorre o processo de personalização de imóveis e as consequências para a gestão do empreendimento como um todo.

ESTUDO DE CASO

Descrição do processo de personalização nas empresas pesquisadas

Foram elaboradas diferentes questões que abordam aspectos da personalização, planejamento e gestão dos suprimentos nas empresas. A seguir, no Quadro 2, é apresentado o questionário com as perguntas e respostas de cada construtora estudada.

Quadro 2: Questionário aplicado nas empresas do estudo de caso

Perguntas	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Porte da empresa	Grande porte	Grande porte	Grande porte	Médio porte
Região de atuação	Em dezenove estados brasileiros	No município de São Paulo	No nordeste brasileiro	No interior do estado de São Paulo
Padrão das obras	Baixo padrão	Alto padrão	Alto padrão	Alto padrão

continua...

Quadro 2: Continuação

Perguntas	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Área privativa dos imóveis (tamanho médio)	50 m2	200 m2	200 m2	Residencial: 140 m2 Comercial: 90 m2
Cargos dos profissionais entrevistados	Engenheiro de Planejamento e Controle	Sócio-diretor	Coordenador Lean/Green; Coordenador de Projetos; Coordenador de Suprimentos; Gerente de Obras	Engenheiro de Obras, Gerente de Orçamentos, Diretor
Local da obra visitada	São Carlos, SP	São Paulo, SP	Fortaleza, CE	Ribeirão Preto, SP
Quantidade de dormitórios por unidade habitacional	De um a três	Sete	Cinco	Quatro
Momento de oferta das personalizações	Início da obra	Início da obra	Início da obra	Início da obra
Existem normas de atendimento para a personalização?	Não	Sim	Sim	Sim
São oferecidos aos clientes diferentes opções de layout para cada unidade?	Sim	Sim	Sim	Sim
É permitido que o cliente apresente um projeto específico para modificação do layout da unidade?	Não	Sim	Sim	Sim
É permitido que se modifique uma área seca para área molhada e vice-versa?	Não	Sim	Não	Não
São oferecidos aos clientes diferentes opções para pontos de eletricidade?	Sim	Não	Não	Não
É permitido que o cliente apresente um projeto específico para modificação dos pontos elétricos da unidade?	Não	Sim	Sim	Sim
São oferecidas aos clientes diferentes opções de acabamento de pisos, revestimentos e granitos?	Sim	Sim	Sim	Sim
É permitido que o cliente escolha os acabamentos de pisos, revestimentos e granitos em um fornecedor de sua preferência?	Não	Sim	Sim	Sim
É permitido que o cliente apresente um projeto específico para modificação dos acabamentos de pisos, revestimentos e granitos?	Não	Sim	Sim	Sim
São oferecidos aos clientes diferentes opções de pintura?	Não	Não	Não	Não
O cliente tem acesso a amostras dos materiais de personalização comercializados?	Sim	Sim	Sim	Sim
No orçamento da personalização apresentado ao cliente é apresentado um percentual sobre os serviços ou um preço fechado?	Preço fechado	Percentual	Preço fechado	Preço fechado
Existem cronogramas de longo prazo?	Sim	Sim	Sim	Sim
Existem cronogramas de médio prazo (restrições)?	Não	Sim	Sim	Não
Existem cronogramas de curto prazo?	Sim	Sim	Sim	Sim
As atividades referentes à personalização são inseridas em qual nível de planejamento?	Curto prazo	Médio prazo	Médio prazo	Curto prazo

continua...

Quadro 2: Continuação

Perguntas	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
A partir de que momento do empreendimento é levada em consideração a personalização?	Início da obra	Concepção do projeto	Concepção do projeto	Início da obra
É estipulado um prazo adicional para entrega da unidade em caso de personalização?	Sim	Sim	Sim	Sim
Existem cronogramas de suprimentos?	Não	Não	Sim	Sim
Quem realiza a cotação e a compra dos materiais do projeto padrão?	Departamento de suprimentos	Departamento de suprimentos	Departamento de suprimentos	Departamento de suprimentos
Quem é o responsável pela compra dos materiais de personalização?	Própria empresa	Própria empresa	Cliente	Própria empresa
Os materiais comprados são entregues de uma só vez, ou são feitos cronogramas de entrega de materiais junto aos fornecedores?	Uma só vez	Cronogramas junto ao fornecedor	Cronogramas junto ao fornecedor	Uma só vez
Os materiais de personalização são armazenados separadamente por clientes/unidades?	Não	Sim	Sim	Não
Existe um departamento responsável exclusivamente pela personalização?	Não	Sim	Sim	Não
Existem equipes de trabalhadores responsáveis exclusivamente pela execução das personalizações?	Não	Sim	Sim	Não
A mão de obra na produção, em sua maioria, é própria ou subempreitada?	Subempreitada	Subempreitada	Subempreitada	Subempreitada
Qual o percentual de unidades personalizadas nos empreendimentos	40%	60%	70%	30%
Caso o cliente adquira o apartamento após o término do prazo de solicitação de personalização, ainda assim é possível abrir uma exceção?	Não	Não	Sim	Sim
A comercialização das unidades é feita pela própria empresa, ou por imobiliárias?	Imobiliárias	Imobiliárias	Própria empresa e imobiliárias	Própria empresa e imobiliárias
Qual o principal motivo para oferecer ao cliente a opção de personalizar sua unidade?	Facilitar a venda das unidades; maior lucro	Imposição do mercado	Imposição do mercado	Imposição do mercado

Fonte: Pagliaroni, 2013

Verificou-se que os clientes das empresas, ao negociarem a compra de unidades são comunicados da possibilidade de personalizar as unidades, e o contrato a ser firmado entre as partes apresenta as condições em cláusulas correspondentes. Todas as construtoras estudadas comercializam seus empreendimentos via imobiliárias parceiras e, também, as empresas C e D comercializam diretamente com o cliente. Após a venda, entram em contato com os clientes no início das obras para oferecer formalmente as personalizações.

Todas as empresas estudadas afirmam que existe dificuldade de comunicação entre as imobiliárias e si mesmas quanto a este quesito. As construtoras transmitem às imobiliárias todas as informações referentes ao oferecimento da customização aos clientes no momento de venda dos empreendimentos, entretanto, é afirmado que muitas vezes um mal-entendido no momento da venda acaba gerando insatisfação por parte do cliente. Como por exemplo, a imobiliária afirmar para o comprador que ainda é possível personalizar, mas na verdade o prazo para a solicitação já se esgotou.

As empresas estudadas, em sua maioria, afirmam que oferecem a personalização devido à imposição do mercado. Os clientes que desejam personalizar suas unidades, querem que o valor despendido na aquisição

atenda o máximo possível das suas necessidades. A estratégia da empresa A é aumentar o valor do produto para o cliente, apesar das poucas opções existentes, com isso espera facilitar a venda das unidades e, ao mesmo tempo, ter um retorno considerável por isto. As outras construtoras afirmaram que a personalização é um diferencial que agrega maior valor às suas unidades, mas não veem o lucro como um fator importante. A empresa C comentou que, em alguns momentos, teve prejuízo com estes serviços, pois não lhe trouxeram benefícios financeiros.

Os imóveis oferecidos nos empreendimentos das empresas variaram de um a sete dormitórios, dependendo do padrão do empreendimento. Quanto maior o padrão da obra, maior a área da unidade e, conseqüentemente, maior a quantidade de dormitórios. Um aspecto a ser analisado na quantidade de dormitórios das unidades é que pode ser variável, dependendo da escolha do *layout* por parte do cliente, que pode transformar um quarto em sala, por exemplo.

As modalidades de personalização utilizadas pelas empresas estudadas são variadas. A empresa A utiliza a estratégia de oferecimento de *kits* pré-definidos, com possíveis alterações em *layout*, pisos, revestimentos, bancadas, soleiras e pontos de elétrica. O cliente escolhe os *kits* de sua preferência e a empresa apresenta o orçamento de cada para aceite do comprador. Os orçamentos dos *kits* são realizados em momento anterior ao início da obra.

As empresas B, C e D oferecem diferentes opções de *layout* e acabamentos aos clientes, mas a principal customização oferecida é a personalização “livre”, na qual o cliente pode elaborar os projetos de sua unidade conforme queira, dentro de normas de atendimento ou premissas da empresa para a personalização. Esta modalidade aumenta consideravelmente o valor do produto ao cliente, entretanto é necessário um alto grau de gestão nos empreendimentos. As empresas estudadas que oferecem este tipo de personalização apresentam várias dificuldades, como a demora no retorno do cliente com os projetos, a falta de compatibilidade dos projetos entregues pelo cliente e até insatisfações por parte do comprador devido a impasses entre as partes.

Alguns destes problemas foram resolvidos pela empresa B: quando ocorre a demora para o retorno dos clientes, o projetista é penalizado com a rescisão do contrato e a compatibilidade dos projetos de personalização é realizada pela construtora. A empresa B se considera rígida quanto aos procedimentos, mas afirma que abrir exceções para os clientes facilita o trabalho de personalizar e não gera insatisfações entre as partes. Já as empresas C e D admitem que abrem exceções quanto ao prazo para aceitar projetos de personalização, devido ao receio de deixar o cliente insatisfeito, apesar de isso resultar em custos com retrabalhos nas obras.

Todas as empresas estudadas possuem mostruários de todos os materiais de acabamento de personalização oferecidos. Assim, os clientes podem escolher melhor o acabamento desejado. A empresa B apresenta separadamente os custos de material, mão de obra e a taxa de administração cobrada para realizar as customizações. Diferente das outras três companhias estudadas que embutem no orçamento o valor da administração não deixando explícito para o cliente o quanto está desembolsando realmente com cada item da personalização.

Todas as empresas possuem um setor de suprimentos que possui importância estratégica por conduzir o processo de aquisição dos materiais.

Dentre as empresas estudadas, as B, C e D realizam uma análise do histórico das personalizações contratadas para incluí-las como possível projeto padrão em empreendimentos futuros. As construtoras A e C analisam a rentabilidade das customizações visando alterar os tipos de mudanças a serem oferecidas nos próximos empreendimentos.

Todas as empresas estudadas elaboram diferentes níveis de planejamento. As A e D realizam planejamento de médio prazo utilizando-se do cronograma de longo prazo, já as construtoras B e C realizam

um planejamento de médio prazo com cronogramas de restrições. Os cronogramas de longo prazo adotados abrangem todo o empreendimento, enquanto os cronogramas de curto prazo são elaborados pelo departamento de obras e se resumem a uma programação semanal.

Os cronogramas de médio prazo adotados pelas empresas B e C têm horizonte de seis a oito semanas e incluem atividades de restrições, ou seja, trabalhos que necessitam ser realizados para liberar a execução da próxima atividade. A diferença entre as empresas B e C é que a primeira contrata uma empresa especializada para realizar e acompanhar os planejamentos dos empreendimentos e a segunda realiza os planejamentos em um departamento interno da própria empresa. Esta prática adotada pela empresa B é considerada pelo sócio-diretor como uma estratégia para ganhar superioridade por combinar as forças internas da empresa com as melhores práticas em planejamento existentes no mercado.

A empresa C agrega ao seu planejamento de curto prazo as atividades de fluxo chamadas de “proteção da produção”, ou seja, atividades de abastecimento de materiais, ferramentas, equipamentos, entre outros, para a realização das atividades de processamento (execução, propriamente dita) sem interferências por falta de materiais, ferramentas, equipamentos etc. Paralelamente às atividades de fluxo, a empresa C apresentou a utilização da ferramenta *Kanban* com o uso de cartões para solicitar a produção e entrega de argamassa. Além disso, as empresas C e B realizam cronogramas de entregas junto aos fornecedores dos materiais conforme necessidade, e destinam os materiais de personalização diretamente para as unidades em que serão aplicados.

A partir deste estudo será proposto a seguir o detalhamento do fluxograma observado do processo de personalização em cada empresa.

FLUXOGRAMAS DOS PROCESSOS DE PERSONALIZAÇÃO

Juntamente com os questionários aplicados nas empresas, foram realizadas entrevistas com o objetivo de elaborar os fluxogramas dos processos de personalização. Os fluxogramas ilustram os processos internos das empresas, desde a venda do imóvel para o cliente até a entrega de materiais na obra e execução, mostrando a comunicação entre os departamentos envolvidos.

A seguir, na Figura 1, é apresentado o fluxograma dos processos de personalização da empresa A, conforme relatos e entrevista realizada.

Na empresa A, o processo de oferecimento de opções de personalização só é executado caso não se tenha iniciado a alvenaria do edifício. Por oferecer somente *kits*, possui processos internos simples para a aquisição de materiais. No orçamento da obra consta a quantidade total de material padrão a ser utilizada; caso exista alguma personalização, o departamento de obras soma a quantidade personalizada no pedido com o fornecedor e subtrai a quantidade padrão que não será mais utilizada. Como os fornecedores de materiais padrão e de customização da empresa A são os mesmos e possuem contratos de fornecimento de material, não existem maiores dificuldades no processo de aquisição de materiais da empresa.

Outro aspecto importante na aquisição de materiais da empresa A é que, previamente ao início da obra, são realizados contratos de fornecimento de materiais junto aos fornecedores dos principais insumos, como cimento, agregados, concretos, pisos, revestimentos, pedras e tintas. Adicionalmente aos contratos, é autorizado ao departamento de obras realizar as compras de certos materiais contratados, como cimento, agregados e concreto, diretamente com os fornecedores. Previamente, é acordado um preço unitário pelo material, junto ao fornecedor, e ao final de um período, as quantidades adquiridas são pagas pela empresa. Estas medidas aliviam o volume de cotações e compras a ser realizadas pelo departamento de suprimentos durante a obra.

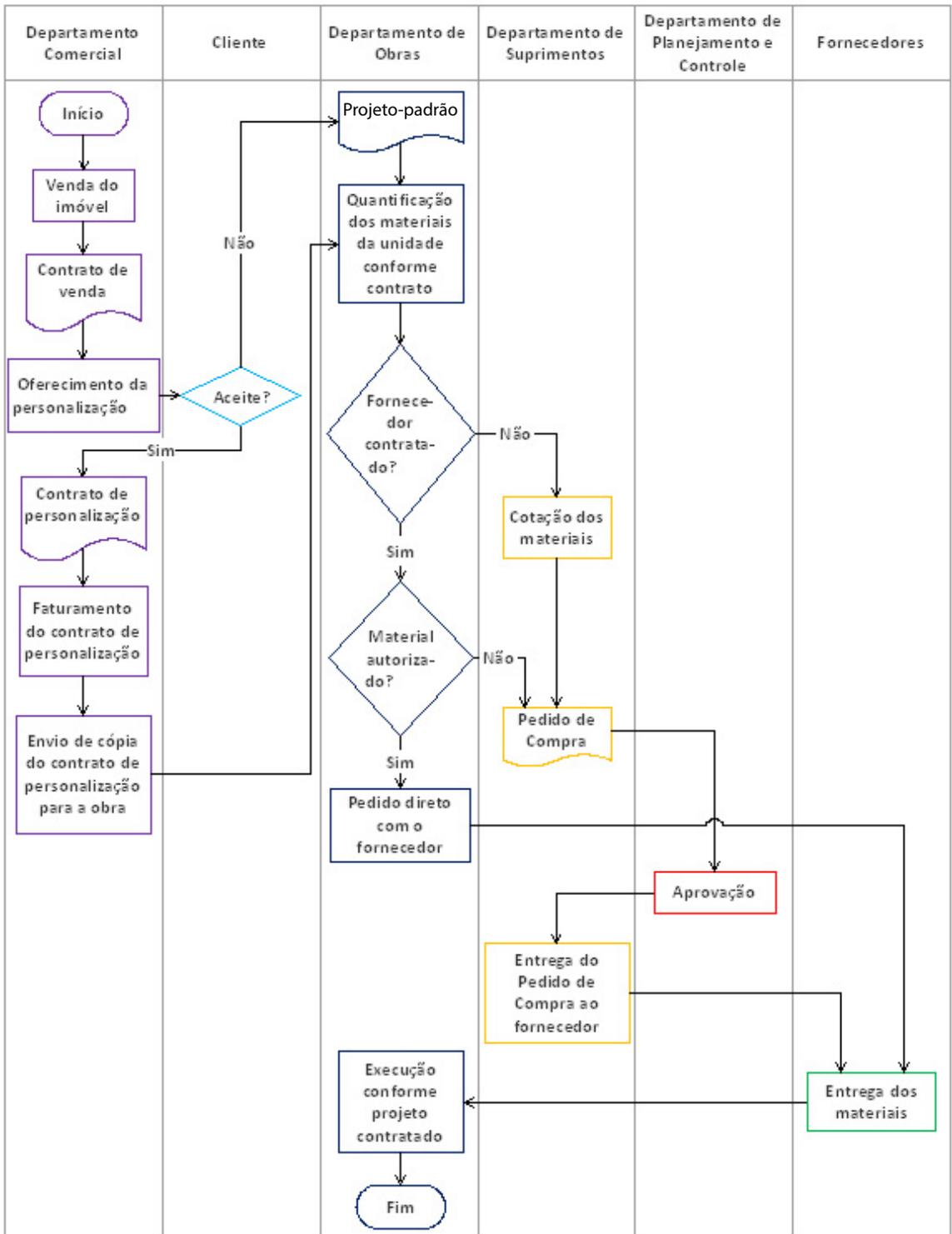


Figura 1: Fluxograma dos processos de personalização da empresa A

Fonte: Pagliaroni, 2013

A empresa B, por oferecer personalização “livre”, possui uma estrutura de processos internos mais elaborada quando comparada a da empresa anterior, conforme mostrado na Figura 2.

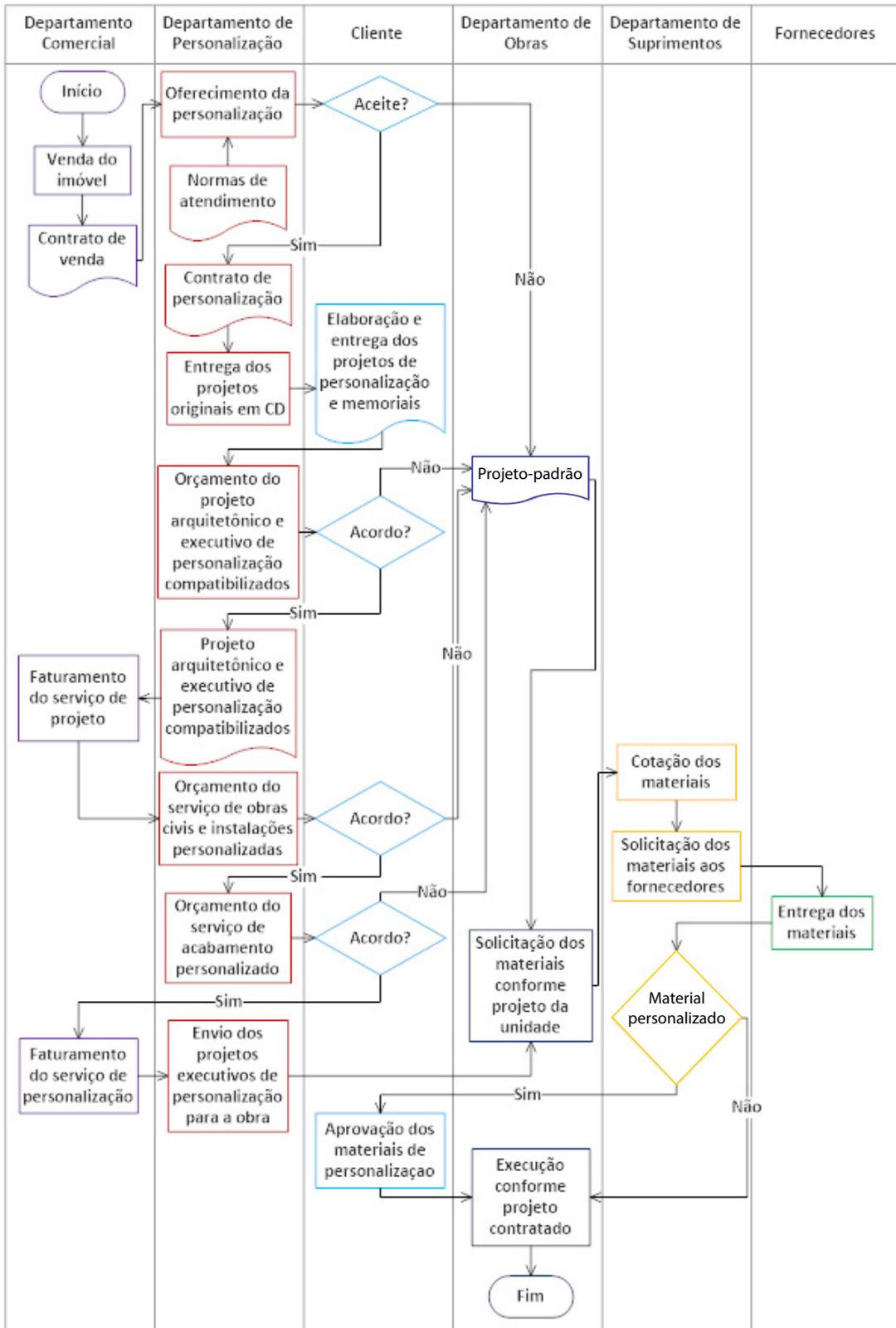


Figura 2: Fluxograma dos processos de personalização da empresa B

Fonte: Pagliaroni, 2013

A empresa B realiza várias reuniões com clientes quando é contratada a personalização. São realizadas três etapas importantes para sua realização: processos de projeto, que consistem na entrega do projeto de customização pelo cliente, orçamento e aprovação do serviço de projeto; processos de obras civis e instalações personalizadas, que consistem na elaboração do orçamento e aprovação; e processos de serviços de acabamento, que consistem na elaboração do orçamento e aprovação por parte do comprador. Os projetos executivos somente são enviados para a obra após o cliente aprovar todos os orçamentos referentes à personalização. Caso em alguma das etapas o consumidor não aprove os orçamentos, ou não retorne as informações necessárias dentro do prazo estipulado, a alteração é cancelada.

O cliente pode escolher o material de acabamento de sua preferência em qualquer fornecedor que atenda a obra. Devido a este fato, um aspecto observado na empresa B é que é necessário o cliente aprovar os materiais de acabamento de sua unidade após entrega na obra. A empresa não executa o serviço enquanto o material não for aprovado.

A empresa C, apesar de oferecer uma personalização próxima à oferecida pela B, possui um modelo de processos internos diferente, conforme Figura 3.

A empresa C oferece personalização “livre”, sendo que o cliente pode escolher entre os materiais fornecidos pela própria companhia, com poucos tipos diferentes, ou pode adquirir o material por conta própria e se responsabilizar pela entrega na obra. O consumidor tem a liberdade de escolher o acabamento de sua preferência no fornecedor que preferir, mas este modo de oferecer a personalização acaba criando dificuldades para o comprador e para a própria empresa.

A empresa C apresenta muitos problemas para receber os materiais dos clientes e gerenciar, após o recebimento, sua destinação correta. Pode ocorrer de o cliente adquirir material com o fornecedor e ser entregue na obra após o prazo estipulado. Desta maneira, ou a obra atrasa pela demora dos materiais, ou a empresa cancela a personalização na unidade e o cliente deverá se responsabilizar junto ao fornecedor, criando uma grande insatisfação por parte do consumidor. Ou seja, a empresa C oferece a personalização, mas coloca na responsabilidade do cliente a aquisição e administração da aquisição dos materiais para tal.

O trabalho do departamento de suprimentos da empresa C neste processo é simplesmente atualizar as quantidades de materiais pré-estabelecidas em projeto, quando são contratadas as personalizações, e solicitar os materiais padronizados para os fornecedores.

A empresa D trabalha com um modelo de processos internos mais simples, apesar de oferecer personalização “livre”, conforme mostrado na Figura 4.

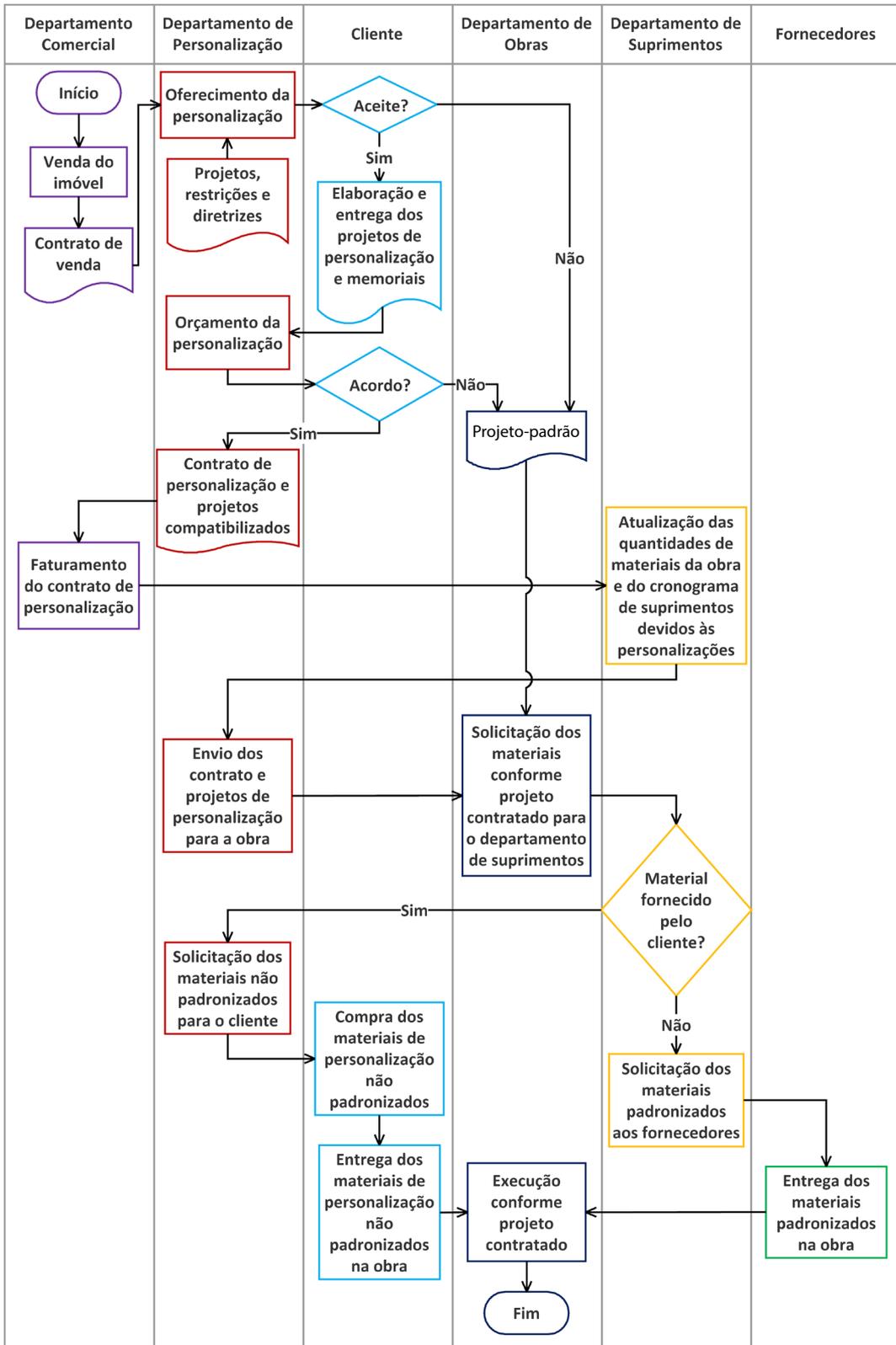


Figura 3: Fluxograma dos processos de personalização da empresa C

Fonte: Pagliaroni, 2013

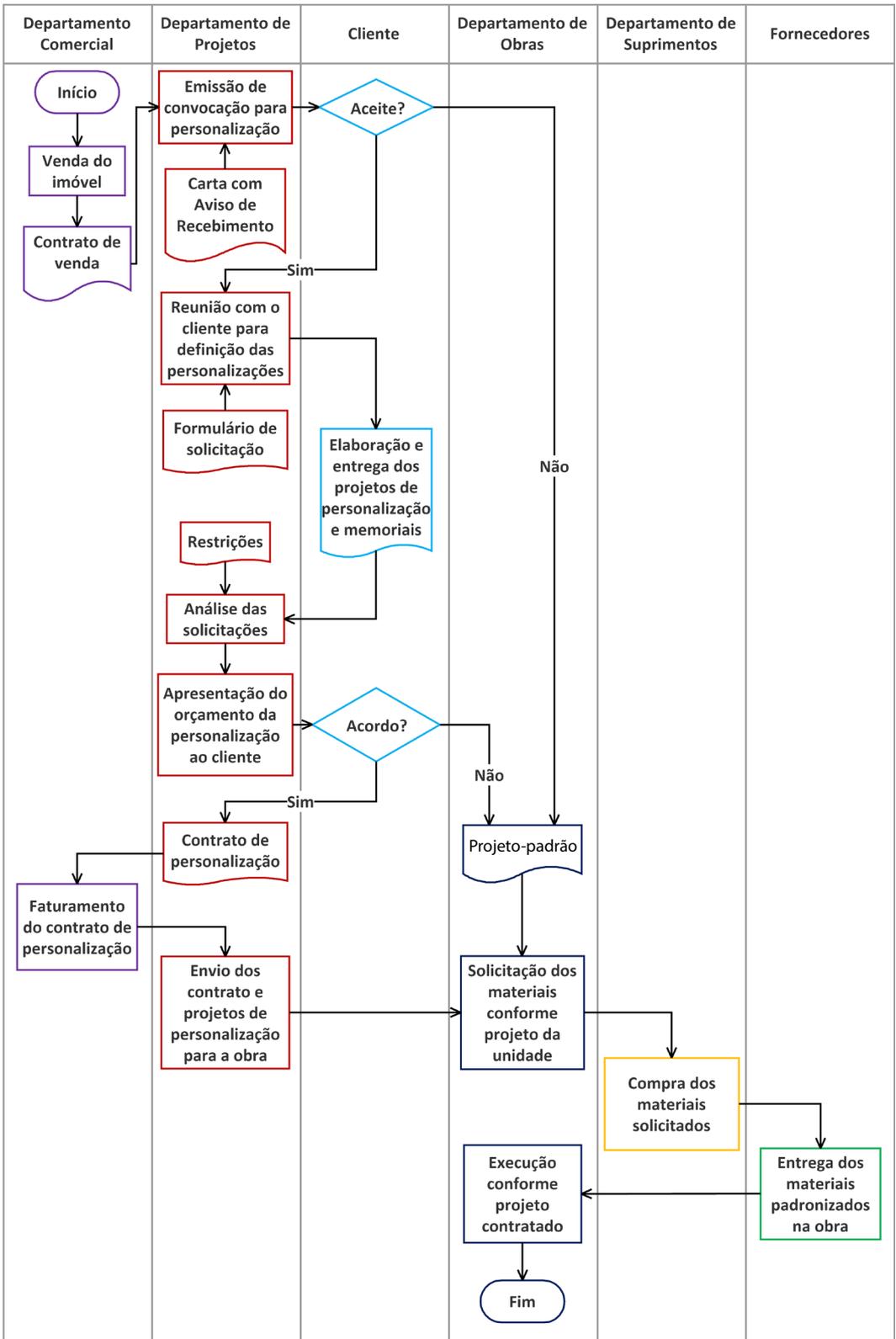


Figura 4: Fluxograma dos processos de personalização da Empresa D

Fonte: Pagliaroni, 2013

A empresa D possui um departamento de projetos que realiza somente uma reunião com os clientes para orientar as customizações a ser realizadas nas unidades. Os compradores ficam responsáveis por contratar os projetistas da personalização das unidades de acordo com as premissas e diretrizes apresentadas pela empresa.

Um problema verificado na empresa D é que os projetos elaborados pelos profissionais contratados pelos clientes são em padrões diferentes dos projetos executivos da própria empresa, podendo levar a problemas de comunicação, falta de informação e mau entendimento na obra no momento da execução. Por exemplo, o departamento de obras critica que alguns projetos são entregues sem cotas de referência.

A partir do levantamento em cada empresa, será elaborada a seguir uma análise mais comparativa das situações observadas.

ANÁLISE GERAL

Em todas as empresas, para realizar uma customização, é necessário executar diferentes processos internos. Quanto maior as possibilidades de personalização, maior é a necessidade de comunicação entre os departamentos envolvidos. Esta afirmação fica clara quando se compara os fluxogramas das construtoras estudadas. A empresa A, por oferecer simples *kits* de personalização, possui poucos processos, enquanto as empresas B, C e D, que executam formas variadas de personalizações necessitam de mais processos para atender as solicitações dos clientes.

Um dos problemas apresentados nas empresas estudadas foi a falta de compatibilização dos projetos de personalização. A construtora B foi a que afirmou não ter este tipo de problema, pois possui um departamento que compatibiliza todos os projetos personalizados entregues pelo cliente, entretanto este serviço é cobrado, fazendo parte do orçamento.

Outro problema apresentado é o atraso dos clientes com o retorno das informações necessárias para a continuação dos processos da personalização. Contribuem para este atraso aceites para customizar, realização dos projetos e aprovações de orçamentos. Além disto, a empresa C deixa na responsabilidade dos clientes a compra dos materiais personalizados, podendo ocorrer a entrega dos mesmos após o prazo estabelecido.

Devido aos diferentes pedidos de materiais, é necessário gerenciar seu recebimento para estocá-los em locais que fiquem separados por unidades ou até, se possível, no próprio apartamento em que será aplicado. A empresa B solicita aos fornecedores que elaborem as notas fiscais dos materiais endereçadas diretamente à unidade de aplicação do material.

Verificou-se que existe falha no alinhamento do fluxo de informações entre obra, departamento de suprimentos e fornecedor, sendo que as obras costumam solicitar materiais antes do necessário e também em quantidades maiores, minimizando os eventuais problemas de falta de materiais e o atraso na entrega. Entretanto, pode acontecer dos materiais serem entregues em quantidades e prazos incompatíveis com o andamento da obra. Foi relatado que muitas vezes as obras não estão preparadas para receber os materiais, além de todos os problemas inerentes da falha na aquisição de suprimentos, como grandes e inadequados estoques, falta de locais para armazenamento e perda de material devido ao transporte e aos retrabalhos.

Estas e outras dificuldades oriundas da personalização de imóveis fizeram com que a empresa C abandonasse a personalização “livre”, passando a oferecer somente a personalização em massa (mais padronizada) ou entregando o apartamento sem acabamento algum.

O Quadro 3, seguinte, apresentar uma síntese sobre os níveis de personalização oferecidos pelas empresas estudadas a partir da classificação de Silveira et al. (2000.).

Quadro 3: Níveis de personalização em massa observados

Níveis de personalização em massa	A	B	C	D
Padronização	X	X	X	X
Uso	X	X	X	X
Pacote e distribuição	X	X	X	X
Serviços adicionais	X	X	X	X
Montagem		X	X	X
Fabricação		X	X	X
Projeto		X	X	X

Fonte: Pagliaroni, 2013

Observa-se que independente do padrão e da quantidade de unidades, todas as empresas apresentaram o oferecimento de níveis diferenciados de personalização em massa.

Nesta amostra de empresas do estudo de caso foi possível verificar que somente duas das quatro possuem um departamento específico para personalização. Estas duas empresas são as que apresentaram os maiores índices de customização, 60% e 70% das unidades dos empreendimentos. Enquanto as outras apresentam índices de 30% e 40%. Isso mostra que, quanto maior a demanda por personalização, maior a necessidade de departamentos e profissionais específicos para sua realização.

Será proposto a seguir o fluxograma modelo para auxiliar no processo de personalização, conforme objetivo inicial.

PROPOSTA PARA GESTÃO DA PERSONALIZAÇÃO DE IMÓVEIS

Um aspecto importante observado nos processos de personalização das empresas estudadas foi a existência do departamento de personalização ou um setor que seja responsável pelos processos inerentes a essa prática. Este departamento deve ser responsável pela interação do cliente com a empresa e, com isso, analisar as solicitações de personalização, atendendo ao máximo as exigências dos compradores.

Considerando a experiência e as informações coletadas, apresenta-se na Figura 5 uma proposta para um fluxograma modelo dos processos de personalização. Verificou-se também a necessidade da retirada da possibilidade de compras de materiais pelos clientes, por entender que esta etapa pode se tornar um gargalo no processo e não contribui para aumentar o valor do produto. É importante definir também cargos, responsabilidades, procedimentos e ferramentas gerenciais que melhorem a gestão do processo de personalização.

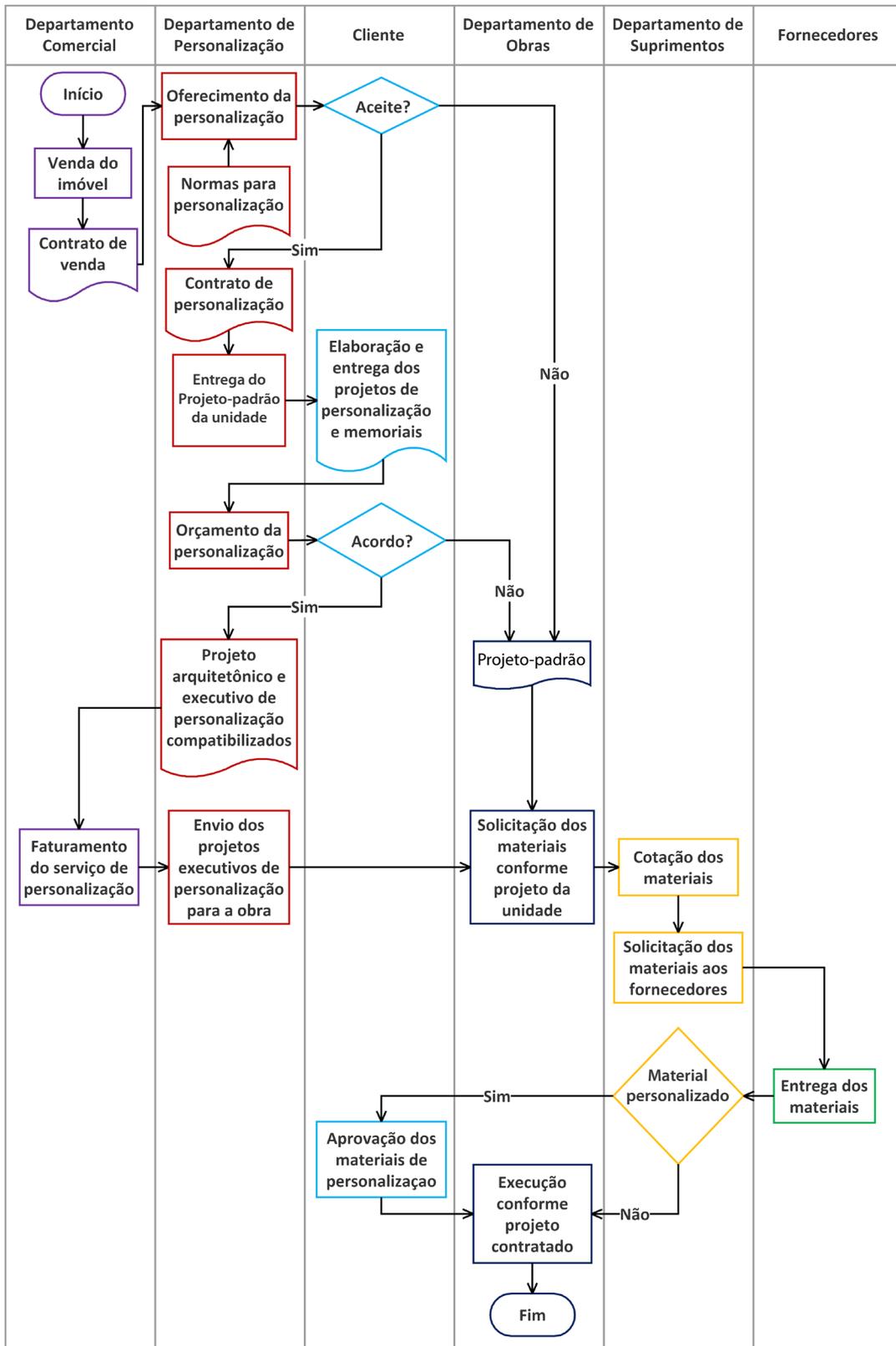


Figura 5: Fluxograma modelo para os processos de personalização

Fonte: Pagliaroni, 2013

Na tentativa de propor este fluxograma modelo, foram percebidas que as particularidades de cada empresa, como cultura, estrutura organizacional, exigência de mercado, padrão das obras e classe social do público alvo, podem interferir no mesmo. Desta forma, é importante que cada construtora defina seus processos internos para atingir as estratégias principais da personalização: aumentar o valor de seus produtos e atender as necessidades dos clientes.

CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa mostram que a personalização de imóveis é uma ferramenta para as empresas aumentarem o valor de seus produtos, atendendo as diferentes necessidades dos clientes. A personalização vem aumentando devido ao crescimento do mercado competitivo da construção civil, a melhoria da renda da população e ao aumento da exigência dos consumidores.

Um aspecto verificado nas empresas estudadas é que quanto maior a área das unidades e maior o padrão de acabamento dos empreendimentos, maior é a liberdade para a realização das personalizações. Conforme o nível de personalização oferecido nos empreendimentos, devem ser realizados estudos desde a fase de concepção do empreendimento, pois existem personalizações que dependem de fatores estruturais, como existência de pilares, vigas e paredes estruturais.

O oferecimento da personalização aos clientes acarreta na necessidade de uma gestão de alta qualidade por parte das empresas. As unidades padrão comercializadas pelas empresas possuem características de repetitividade que facilitam a gestão e o aprendizado pelos operários. Já a personalização apresenta condições individualizadas que geram necessidade de projetos específicos e maior atenção por parte dos executores.

A quantidade de projetos, materiais e mão de obra que devem ser gerenciados aumenta consideravelmente com a personalização. Os materiais devem ser conferidos com o memorial descritivo de cada projeto de personalização e separados individualmente por unidades, as unidades em execução devem ser verificadas de acordo com os projetos de personalização, e anteriormente à entrega da unidade ao cliente deve ser realizada uma inspeção para verificar se todas as solicitações em projeto foram atendidas.

Para gerenciar toda esta variedade de insumos, é importante realizar um planejamento de alto nível, principalmente com a elaboração de planejamentos de médio prazo com cronogramas para aquisição de suprimentos, nas quais os departamentos de planejamento, suprimento e obra trabalhariam juntos para identificar as restrições e tarefas das próximas semanas, incluindo as particularidades dos prazos de entrega dos materiais de personalização.

As vendas de imóveis das empresas estudadas são realizadas por imobiliárias contratadas ou pelas próprias companhias. Em ambos os casos, as empresas constroem apartamentos modelo para que os clientes possam verificar visualmente o produto que estão adquirindo. De mesmo modo, é necessário deixar transparente ao cliente quais materiais fazem parte do contrato de personalização oferecido pela empresa. Todas as empresas estudadas tinham, à disposição do cliente, mostruários dos materiais de acabamento de personalização.

Em todas as empresas estudadas, os processos de personalização passam por diferentes departamentos internos, além de imobiliárias, fornecedores, arquitetos e clientes. Estes relacionamentos e trocas de informações devem ter maior maturidade para atingir os objetivos principais da personalização. As empresas estudadas apresentaram problemas de comunicação entre as partes envolvidas nos processos de customização. Para uma melhoria na

gestão, é de grande importância a criação de um departamento exclusivo de personalização que fique responsável por centralizar, organizar e transmitir as informações necessárias para cada parte envolvida nos processos de personalização.

Observou-se que, apesar de a personalização ser justamente a diferenciação do padrão, um atrativo para os clientes, é necessário criar limites, para que esta estratégia não dificulte a gestão da obra e o desenvolvimento do empreendimento.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, D. Q. **Flexibilidade, variabilidade e participação do cliente em projetos residenciais multifamiliares:** conceitos e formas de aplicação em incorporações. 1997. 235p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- BRANDÃO, D. Q.; HEINECK, L. F. M. Participação do cliente através da flexibilização dos projetos de edificações: um projeto de pesquisa em desenvolvimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 16., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Abepro, 1996. 10p.
- CAMPANHOLO, J. L. Construção personalizada: uma realidade do mercado. **Téchne**, São Paulo, n. 41, p. 63-66, jul./ago. 1999.
- CARVALHO, L. O.; JUNGLES, A. E. Análise da programação e da execução de um edifício de apartamentos personalizados. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1., ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 10., 2004, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: Antac, 2004. 10p.
- DIAS, C. M.; SERRA, S. M. B. Customização de imóveis verticais para habitações de interesse social. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Porto Alegre: Antac, 2012. 14p.
- EBERT, M. R.; ROMAN, H. R. A melhora do desempenho do ambiente construído através da flexibilidade inicial de apartamentos. In: WORKSHOP DESEMPENHO DE SISTEMAS CONSTRUTIVOS, 1., 2006, Chapecó. **Anais...** Chapecó: Unochapecó, 2006. 8p.
- FALCONI, T. M. A. **Personalização de projetos e obras em construtora de edificações residenciais:** estudo de caso. 2013. 150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.
- FARIAS, R. W. F. O processo de personalização de apartamentos: estudo de caso em um edifício multifamiliar na cidade de Belém. **Revista Especialize**, Goiânia, 5. ed., n. 5, v. 1, jul. 2013.
- FERNANDES, R. S. **Flexibilização e personalização de unidades habitacionais:** estudo de caso em Porto Alegre. 2013. 154f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2013.
- FRUTOS, J. D. **Desenvolvimento de um sistema de informação para a interação ágil entre clientes e empresas construtoras-incorporadoras de prédios residenciais.** 2000. 112f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- KEMMER, S. L. et al. Application of lean principles to manage a customization process. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 18., 2010, Haifa. **Proceedings...** Routledge: IGLC, 2010. p. 306-315.
- MACHADO, A. G. C.; MORAES, W. F. A. Customização em massa na construção civil. **Revista Brasileira de Gestão e Negócios**, São Paulo, v. 10, n. 29, p. 347-364, 2008.
- PAGLIARONI, M. A. P. **Análise da gestão do processo de personalização de imóveis considerando os princípios da construção enxuta e o setor de suprimentos.** 2013. 231f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.
- PAGLIARONI, M. A. P.; SERRA, S. M. B. Análise da integração do planejamento tático e o setor de suprimentos considerando a personalização de imóveis. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., 2012, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2012. p. 1422-1431.
- SANTANA, C. L.; OLIVEIRA, D. N. S.; MEIRA, A. R. Caracterização de sistemas de personalização em construtoras da cidade de João Pessoa. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: UFC, 2008. 9p.

SILVEIRA, G.; BORENSTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S. Mass customization: literature review and research directions. **International Journal of Production Economics**, Amsterdam, v. 72, n. 1, p. 1-13, 2001.

TILLMANN, P. A. **Diretrizes para a adoção da customização em massa na construção habitacional para baixa renda**. 2008. 168f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)

–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

YASSINE, A. et al. Investigating the role of IT in customized product design. **Production Planning and Control**, Abingdon, v. 15, n. 4, p. 422-434, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

Marco Aurelio P. Pagliaroni
marcoapp@gmail.com

Sheyla Mara B. Serra
sheylabs@ufscar.br

MÉTODO DE INSPEÇÃO SISTEMÁTICO DE USABILIDADE UNIVERSAL NA ARQUITETURA: ESTUDO DE CASO COM AVALIAÇÃO HEURÍSTICA MODIFICADA

SYSTEMATIC INSPECTION METHOD OF UNIVERSAL USABILITY IN ARCHITECTURE: CASE STUDY WITH MODIFIED HEURISTIC EVALUATION

Lucy Ana Vilela Staut¹, Nubia Bernardi²

RESUMO: Este artigo apresenta os resultados de um estudo de caso com avaliação através do método baseado em heurísticas modificado em conformação aos princípios do Desenho Universal, em Centro Comercial Planejado. O objetivo principal é analisar o potencial de aplicação da avaliação heurística modificada como método de inspeção de usabilidade universal, aliada ao percurso pluralístico. A avaliação apresenta três sessões subsequentes: (1) pré-entrevista, em que cinco avaliadores especialistas interdisciplinares analisam os projetos arquitetônicos do Centro Comercial Planejado em relação aos princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial e preenchem formulário de entrevista estruturada; (2) atividades em cenários, em que cada avaliador responde novamente o formulário no desenvolvimento de atividades pré-definidas; e (3) pós-entrevista, em que os formulários foram novamente respondidos através de reanálise dos projetos arquitetônicos. Como resultado, foi identificado que a avaliação heurística modificada pode integrar com eficácia a avaliação de projeto antes do fato e na avaliação pós-ocupação, produzindo interação entre análise de projeto arquitetônico e o uso do espaço. Assim sendo, destaca-se a necessidade de estudos mais aprofundados sobre usabilidade universal e seu uso na concepção de ambientes inclusivos. Esta pesquisa mostrou-se como etapa inicial para a avaliação de usabilidade universal na arquitetura e recomenda testes aplicados ao contexto arquitetônico, pois salientam a relevância de análise de elementos interdependentes no ambiente construído e devem ser integrados ao processo de projeto universal.

PALAVRAS-CHAVE: Usabilidade; Desenho Universal; Acessibilidade; Avaliação; Heurística.

ABSTRACT: This article presents the results of a case study evaluated through modified heuristics-based method in conformation to the Universal Design principles, in a Planned Commercial Center. The main objective is to analyze the application potential of the modified heuristic evaluation as a universal usability inspection method allied to the pluralistic method of inspection. The evaluation is composed of three subsequent sessions: (1) pre-interview, in which five expert interdisciplinary evaluators analyze the Planned Commercial Center's architectonic projects concerning the Universal Design principles and spatial accessibility and fill out a structured interview form; (2) activities in settings, in which each expert answers the form again during the development of pre-defined activities; and (3) post-interview, in which the forms were once again answered through a reanalysis of the architectonic projects. As result, it was identified that the modified heuristic evaluation can instate effectively the project evaluation before the fact and in the post-occupation evaluation, providing interaction between the architectonic project analysis and the space use. Therefore, further studies on universal usability and its use in inclusive spaces are of paramount importance. This research presented itself as an initial step for the universal usability evaluation in architecture, and recommends applied tests to the architectonic context, because they highlight the importance of interdependent elements analysis inside the constructed environment, and must be implemented to the universal project process.

KEYWORDS: Usability; Universal Design; Accessibility; Evaluation; Heuristic.

¹ Centro Universitário
Filadélfia

² Universidade Estadual
de Campinas

How to cite this article:

STAUT, L. A. V.; BERNARDI, N. Método de inspeção sistemático de usabilidade universal na arquitetura: estudo de caso com avaliação heurística modificada. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 85-102. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.120429>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 08/09/2016

Aceito em: 21/12/2016



INTRODUÇÃO

A arquitetura sempre apresentou um paradigma inicial em relação ao atendimento às expectativas dos usuários, “desde os aspectos básicos de habitabilidade até a fruição estética que esse abrigo pode proporcionar ao ser humano. Trata-se de um eterno desafio profissional para os projetistas que por vezes priorizam valores estético-formais em detrimento do desempenho do ambiente construído e sua qualidade funcional” (VOORDT; WEGEN, 2013, p. 5). Nesse contexto, mensurar um espaço não envolve apenas associações sensoriais visuais, mas apreensões cognitivas, táteis, olfativas e auditivas e outros fenômenos psiconeurológicos que qualificam o habitar e o viver humano (PAULA; SANTANA; DUARTE, 2007). Devido a essas afirmações, constata-se a extrema importância de verificar se a edificação resultante do processo de projeto atende às expectativas do usuário, ou seja, averiguar a qualidade da edificação relacionada à funcionalidade ou valor de utilidade, à facilidade de uso e aos benefícios emocionais (JORDAN, 2000) – isto é, em relação à usabilidade da edificação.

Segundo a NBR 9241-11 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002, p. 3), usabilidade é a “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico”. O termo “usabilidade” tem raízes na Ciência Cognitiva e começou a ser utilizado nas áreas de Psicologia e Ergonomia no início da década de 1980. A NBR ISO/IEC 9126-1 (Id., 2003) foi a primeira norma a definir o termo, ultrapassando as atribuições relacionadas ao ambiente acadêmico e integrando o vocabulário técnico de outras áreas do conhecimento, como Tecnologia da Informação e Interação Homem-Computador (DIAS, 2007). A despeito da extensa literatura sobre engenharia da usabilidade – podem-se destacar testes de usabilidade empregados na área de ergonomia de produtos (BEECHER; PAQUET, 2005; DEMIRBILEK; DEMIRKAN, 2004) –, ainda há espaço para pesquisar métodos para aplicação de testes de usabilidade no contexto do projeto arquitetônico (AFACAN; ERBUG, 2009). A usabilidade é um dos mais importantes aspectos do desempenho da edificação (KEITH, 2006), pois mede o quanto o edifício está adequado para as atividades previstas em seu interior; por isso, deve ser a meta mais importante (VOORDT; WEGEN, 2013), mas frequentemente é negligenciada. “Uma compreensão mais aprofundada do conceito de usabilidade será útil não só na avaliação de edifícios em uso, mas também numa melhor compreensão do que pode ser de conhecimento relevante para incluir no processo de projeto” (KEITH, 2006, p. 263, tradução nossa).

Nesse contexto, há referência à utilização do espaço pelo usuário: suas expectativas, suas metas, sua compreensão em relação aos processos de tomada de decisão e, principalmente, suas habilidades. A construção de um ambiente acessível e projetos de edificações que possam ser utilizados por todos são desafios a serem solucionados pelos projetistas e necessitam de medidas de usabilidade e dos critérios do Desenho Universal, pois, “no atual momento, a avaliação de desempenho com foco no Desenho Universal pode ser considerada crítica e necessita ser desenvolvida” (PREISER, 2010, p. 19). Quando as medidas de usabilidade de prática, ou seja, valor de utilidade da edificação, são definidas como amplamente utilizáveis em termos de Desenho Universal e arquitetura dos espaços, pode-se ampliar o conceito para usabilidade universal, cujo principal objetivo é permitir que o maior número possível de usuários se beneficie do acesso, do uso e da obtenção de produtos/serviços do ambiente construído na mais ampla gama de situações (AFACAN; ERBUG, 2009).

A qualidade funcional do ambiente construído tem sido cada vez mais solicitada, e a preocupação em oferecer espaços acessíveis, compreensíveis, seguros e confortáveis é cada vez mais constante. Perante essa argumentação e objetivando a qualidade funcional que as edificações devem apresentar, tornam-se necessários estudos e metodologias que avaliem as condições de

usabilidade da edificação na prática e a acessibilidade espacial para todos os usuários, independentemente de suas habilidades.

Muitas pessoas têm dificuldades em acessar e percorrer espaços de edifícios públicos e semipúblicos, como aeroportos, hospitais, escritórios ou centros comerciais planejados. O problema pode estar relacionado aos processos mentais de cognição e percepção da organização ambiental, mas também a uma arquitetura que não compreende as necessidades oriundas das diferentes deficiências para a realização de atividades nem a cognição espacial humana (HÖLSCHER et al., 2006).

Este artigo apresenta um estudo sobre as questões casuais de nossa rotina em relação à usabilidade universal do projeto arquitetônico dos espaços: como utilizar um edifício de maneira eficiente, eficaz e satisfatória? Como chegar a determinado lugar com segurança, conforto e independência? E também indaga as questões relacionadas ao processo de projeto desses espaços amplamente utilizáveis: como ampliar o potencial de inclusão social através da melhoria da qualidade de locomoção e utilização do espaço? Como avaliar problemas de usabilidade universal do espaço arquitetônico na etapa de produto, antes do término da construção?

A pesquisa aqui relatada analisa o potencial de aplicação do método de avaliação de usabilidade modificado baseado em heurísticas, desenvolvido por Afacan e Erbug (2009), pertinente ao contexto arquitetônico. A avaliação heurística objetiva “identificar problemas de usabilidade que, posteriormente, serão analisados e corrigidos ao longo do processo de desenvolvimento” (DIAS, 2007, p. 62). Essa avaliação é realizada por especialistas em usabilidade, com base em sua experiência e competência no assunto, e o processo se dá através da avaliação baseada em heurísticas.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar o potencial de aplicação de uma avaliação heurística modificada como método de inspeção de usabilidade universal, aliada ao percurso pluralístico. Esta pesquisa coloca-se na interface entre acessibilidade espacial e avaliação heurística, como método de inspeção sistemático de usabilidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

Toda atividade humana necessita de um ambiente físico para ser realizada. O processo do pensar planeja o espaço construído e apresenta-se como o principal instrumento do arquiteto (HETZBERGER, 1999). Com base na teoria da percepção, o arquiteto pode empregar recursos construtivos para modificar a percepção dos indivíduos e possibilitar que o usuário utilize o espaço de maneira plena, eficiente e satisfatória, ampliando o valor de utilidade, ou seja, a usabilidade da edificação.

A sociedade contemporânea convive em ambientes modificados pelo homem, vivenciando espaços projetados com variedades de características que serão experimentadas e vivenciadas pelo usuário e promoverão diferentes impressões, “uma vez que cada indivíduo é um ser único, com suas particularidades e individualidade, mesmo pertencendo a um mesmo grupo social. Assim, cada indivíduo ‘percebe’, atua e reconstrói diferentemente um mesmo ambiente” (BLOWER, 2008, p. 24). O homem percebe à sua volta as características das edificações e das cidades que o rodeiam e, de maneira natural, ao se reter em alguma delas, estará formando juízo de valor em relação àquilo que vê. A experiência espacial arquitetônica se dá no interior da edificação e no espaço urbanístico; sendo assim, apenas a interpretação espacial de um edifício não é suficiente como instrumento crítico para um julgamento da obra arquitetônica (ZEVI, 2009). Cabe aos profissionais de arquitetura adotar conceitos de espaços pluridisciplinares, com abordagem psicológica, sociológica e histórica.

A percepção ambiental conduz o indivíduo à vivência e ao reconhecimento do ambiente construído. O espaço arquitetônico é percebido através dos

sentidos e transformado em imagem mental, ou seja, converte o espaço simbólico em espaço pensado e o representa na mente. A interpretação do espaço simbólico, através da consciência e do pensamento, leva o usuário a uma tomada de decisão, transformando o espaço arquitetônico em espaço vivencial (CARLIN, 2004, p. 50). A arquitetura não pode ser vivenciada e experimentada se o usuário não se movimentar por ela, se não a percorrer, e isso se dá através da orientação e da leitura do ambiente. Diversos autores desenvolveram metodologias de leitura e interpretação do espaço urbano. Podemos citar propostas de Kevin Lynch (2010), Christian Norberg-Schulz (1975), Thomas Gordon Cullen (1971), Edmund N. Bacon (1976) e Ignasi de Solà-Morales Rubió (2002), partindo do princípio de que a percepção possibilita a compreensão do espaço construído, ou seja, sua condição geométrica e sua relação com o meio.

Várias metodologias de leitura e interpretação do espaço urbano apresentam o atributo visual como elemento principal. Mas e na ausência de visão do usuário? “Ao tratar das características físicas dos espaços e das possibilidades de acesso e uso por parte dos distintos usuários, o tema acessibilidade e Desenho Universal remete à área de estudos Ambiente e Comportamento (*Environment and Behavior*)” (REIS; LAY, 2010, p. 105). Prover o ambiente de informações e soluções espaciais diferenciadas para usuários com diferentes habilidades e limitações, ou seja, intervenções para qualificação da vida urbana, é um grande desafio para os arquitetos e urbanistas. Devido a essa afirmação, a demanda pelo conhecimento específico sobre a natureza das diferentes restrições e suas implicações na utilização do espaço se faz necessária. Portanto, é de extrema importância discutir “a importância da abordagem perceptiva e cognitiva para a análise espacial envolvendo a acessibilidade e Desenho Universal” (REIS; LAY, 2010, p. 105).

Entretanto, o Desenho Universal ultrapassa os requisitos mínimos para acomodar pessoas com deficiência (acessibilidade básica) determinados pela normatização que se apresenta aquém das condições ideais (boa acessibilidade e usabilidade) e exigências pertinentes ao ambiente construído. A concepção de conforto está fortemente ligada a fatores pessoais, ou seja, relaciona-se às características físicas individuais, reestruturando e recriando o conceito do homem-padrão (CAMBIAGHI; CARLETTO, 2008). O conceito do *Universal Design* considera a diversidade humana, respeitando as diferenças existentes entre as pessoas e garantindo a acessibilidade a todos (SILVA et al., 2008).

O termo “usabilidade” começou a ser utilizado no início da década de 1980, principalmente nas áreas de Psicologia e Ergonomia, como substituto da expressão *user-friendly*¹ (DIAS, 2007). Segundo Nielsen e Loranger (2007), a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Busca elaborar produtos com design inclusivo, ou seja, que procuram atender às características e necessidades de usuários que possuem diferentes habilidades e, sendo assim, envolvem métodos e metodologias aplicadas em tarefas, considerando que a arquitetura está diretamente vinculada ao espaço físico, às suas formas e ao seu uso (KASPER; LOCH; PEREIRA, 2012). “Se um sistema está utilizável, devem-se experimentar os atributos objetivos e subjetivos de usabilidade. Os atributos objetivos de usabilidade são eficácia, capacidade de aprendizado, flexibilidade, compreensibilidade, memorização e confiabilidade. Os atributos subjetivos de usabilidade incluem atitude positiva e satisfação do usuário e do produto (sistema de atratividade)” (KOOHANG, 2004, p. 130, tradução nossa).

Pode-se considerar uma edificação com acessibilidade plena quando os usuários e visitantes não encontram dificuldades em alcançar seu destino, participar das atividades previstas e utilizar as instalações necessárias para isso. Na prática do projeto arquitetônico, a eficácia do uso e a ergonomia não são levadas em consideração, resultando em problemas verificados após a construção da edificação concluída. Essa verificação tardia surge a

¹ Traduzido para o português como “amigável e intuitivo”.

partir da falta de consciência do projetista da necessidade de avaliação do projeto por especialistas na fase de concepção, objetivando verificar cada decisão projetual correspondente ao Desenho Universal e usabilidade para pessoas com diversas habilidades (AFACAN; ERBUG, 2009).

No contexto arquitetônico, a avaliação “refere-se principalmente à determinação do valor do ambiente construído ou de parte dele (avaliação do produto), ou do processo de projeto, construção e gerenciamento (avaliação do processo)” (VOORDT; WEGEN, 2013, p. 142). A avaliação permite o aprimoramento da edificação através da melhoria do projeto arquitetônico, da qualidade de programas de necessidades, da construção e do gerenciamento.

A avaliação deve fazer parte da metodologia de projeto do profissional de arquitetura. Na maioria dos casos, essa avaliação tem sido realizada por meio de “métodos que englobam listas de verificação (*checklists*), seleção de parâmetros, classificação e atribuição de pesos, especificações escritas e índices de confiabilidade” (KOWALTOWSKI et al., 2006, p. 12).

Um dos métodos de avaliação de usabilidade utilizado para avaliação de projetos interativos é a avaliação heurística e as regras de usabilidade. Segundo Ferreira (2008, p. 450), heurística é “um conjunto de regras e métodos que visam à descoberta, à invenção, ou à resolução de problemas”. Para resolver a maioria dos problemas, as pessoas utilizam estratégias intuitivas, chamadas “heurísticas”, ou seja, regras formais e linhas-guia generalizadas. A partir de 1990, a expressão “heurística” passou a ser utilizada frequentemente por Nielsen e Molich (1990), propondo um método de avaliação de usabilidade.

A avaliação heurística é um dos métodos não empíricos existentes para avaliar a usabilidade, ou seja, encontrar problemas de usabilidade durante um processo de design interativo (NIELSEN, 1993, 1994). Permite uma avaliação contínua do processo com baixo custo, envolvendo profissionais especialistas que avaliam o design com base em um conjunto de princípios de usabilidade ou heurísticas (TANAKA, 2009). Em geral, a avaliação heurística não é realizada por um único avaliador, pois segundo Nielsen (1995a, tradução nossa), “um único avaliador nunca vai ser capaz de encontrar todos os problemas de usabilidade em uma interface. Felizmente, a experiência em vários projetos diferenciados demonstrou que avaliadores diferentes encontram diversos problemas de usabilidade”.

Os tópicos de usabilidade definidos por Nielsen (1993, 1995b; NIELSEN; LORANGER, 2007; NIELSEN; MOLICH, 1990) a partir desse método são apresentados no Quadro 1. Nielsen (1995a) recomenda que a avaliação heurística envolva de três a cinco avaliadores interdisciplinares e especialistas em usabilidade.

Quadro 1: Versão revisada das heurísticas de Nielsen e tarefas do método de avaliação heurística

Heurísticas de Nielsen
Visibilidade do status do sistema
Compatibilidade com o mundo real
Controle e liberdade do usuário
Consistência e padronização
Prevenção de erros
Reconhecimento em vez de memorização
Flexibilidade e eficiência de uso
Estética de design minimalista
Ajudar os usuários a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros
Help e documentação

continua...

Avaliação heurística	
Atividade	Tarefa
Preparação	<i>Todos os avaliadores:</i> Aprendem sobre a situação atual: usuários, domínio etc. Selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas.
Coleta de Dados	<i>Cada avaliador, individualmente:</i> Inspecciona a interface para identificar violações das heurísticas.
Interpretação	Lista os problemas encontrados pela inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução.
Consolidação dos resultados	<i>Todos os avaliadores:</i> Revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução. Geram um relatório consolidado.

Fonte: Barbosa e Silva, 2010, p. 317-318, e Tanaka, 2009, p. 35

Afacan e Erbug (2009) relatam um método de baixo custo para avaliação de usabilidade a fim de explorar problemas de usabilidade exclusivamente a partir de desenhos do projeto arquitetônico (plantas, cortes e elevações), ou seja, o mais cedo possível no processo de projeto arquitetônico e, a partir dessa problemática, desenvolvem um estudo de avaliação heurística modificada com o objetivo de avaliar edificações em conformidade com os princípios do Desenho Universal.

O artigo fornece uma definição de usabilidade universal que se aplica ao contexto de projeto arquitetônico de um centro comercial planejado, e um estudo de caso agregou os sete princípios do Desenho Universal como um conjunto de heurísticas para obter uma avaliação da usabilidade universal (Quadro 2), objetivando alcançar um processo de avaliação rápido e que gere custo-benefício para a melhoria do projeto da edificação. Esse novo conjunto de heurísticas foi criado para refletir a inclusão do processo de concepção universal e as exigências dos sete princípios do Desenho Universal.

Quadro 2: Definições e considerações de projeto dos princípios do Desenho Universal utilizadas como heurísticas – Centro Comercial Planejado

Princípio	Definição	Considerações projetuais
Princípio 1: Uso equitativo	O design é útil e comercializável a qualquer grupo de usuários com habilidades diversas, ou seja, pode ser utilizado por pessoas com habilidades diversas, evitando segregação ou discriminação.	O centro comercial deve proporcionar igualdade para todos os usuários em termos de uso, compreensão, acesso, privacidade, segurança e conforto.
Princípio 2: Flexibilidade de uso	O projeto acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais, ou seja, flexibilidade no uso para habilidades diversas individuais.	O centro comercial deve propiciar flexibilidade de uso e adaptabilidade às condições espaciais imprevistas, e propiciar alteração de seus requisitos espaciais ao longo do tempo.
Princípio 3: Uso simples e intuitivo	Uso do design deve ser de fácil entendimento, independentemente da experiência, conhecimento, proficiência de linguística ou nível atual de concentração dos usuários, ou seja, simplicidade e intuitividade do uso.	O centro comercial deve ser projetado para ser consistente em relação às expectativas dos usuários e eliminar complexidade desnecessária.
Princípio 4: Informação perceptível	O projeto deve comunicar de maneira eficaz a informação necessária ao usuário, independentemente das condições ambientais ou de suas habilidades sensoriais, ou seja, percepção fácil e eficiente da informação para o uso.	O centro comercial deve proporcionar contraste adequado entre a informação essencial e condições de fundo.
Princípio 5: Tolerância ao erro	O projeto deve minimizar os riscos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais, ou seja, tolerância ao erro, minimizando efeitos indesejáveis pelo uso incorreto.	As características do projeto do centro comercial devem ser organizadas para minimizar os riscos e erros, e devem fornecer avisos.

continua...

Quadro 2: Continuação

Princípio	Definição	Considerações projetuais
Princípio 6: Baixo esforço físico	O projeto deve ser utilizado de forma eficiente, confortável e com o mínimo de fadiga, ou seja, com o mínimo de esforço físico.	As características do projeto do centro comercial devem minimizar o esforço físico e a fadiga.
Princípio 7: Tamanho e espaço para aproximação e uso	Oferecer tamanho e espaços adequados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho, postura ou mobilidade do usuário. Ou seja, previsão de tamanho e espaço para o uso em diferentes situações.	Deve ser fornecido espaço de aproximação, alcance, manipulação e uso, de tamanho adequado, independentemente do tamanho do corpo do usuário, postura ou mobilidade.

Fonte: Afacan e Erbug, 2009, p. 732, tradução nossa

Segundo Afacan e Erbug (2009, p. 731, tradução nossa),

os resultados mostraram que a avaliação heurística poderia integrar, com sucesso, a avaliação de usabilidade universal na prática atual de projeto arquitetônico de duas maneiras: a) promovendo um processo iterativo de avaliação combinado com multisessões, ao contrário de depender de um avaliador e uma única sessão de avaliação, objetivando a busca do número máximo de problemas que prejudiquem a usabilidade; b) destacando a necessidade de um comitê interdisciplinar de especialistas, com carga de conhecimento, experiência e que se baseiem em regras, recomendações, princípios e/ou conceitos pré-estabelecidos.

No caso de se verificar a acessibilidade focada na usabilidade, a tarefa não é simples, devido à diversidade dos usuários. “As habilidades das pessoas mudam ao longo do tempo, e esses usuários querem ser acomodados dentro do ambiente construído da forma mais eficiente, eficaz e satisfatória possível, independentemente de sua condição de saúde, tamanho do corpo, força, experiência, poder de mobilidade ou idade” (AFACAN; ERBUG, 2009, p. 733, tradução nossa). O principal objetivo da usabilidade universal é permitir que o maior número possível de usuários se beneficie do acesso, do uso e da obtenção de produtos/serviços do ambiente construído na mais ampla gama de situações (AFACAN; ERBUG, 2009).

Nesse contexto, uma investigação mais aprofundada da avaliação heurística como método de avaliação de usabilidade proposta por esses pesquisadores se faz necessária. As definições e considerações dos princípios do Desenho Universal apresentam-se limitadas em relação às considerações projetuais. Há necessidade de verificação e complementação do instrumento de avaliação e sua aplicação.

METODOLOGIA

A pesquisa aqui descrita coloca-se na interface entre os componentes da acessibilidade espacial e a avaliação heurística como método de avaliação de usabilidade. Seu objetivo foi analisar o potencial de aplicação de uma avaliação heurística modificada como método de inspeção de usabilidade universal, aliada ao percurso pluralístico no contexto de projeto arquitetônico.

Com base no objetivo geral, a pesquisa desenvolvida é classificada como descritiva, pois visa principalmente o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Os dados analisados foram coletados em três sessões consecutivas, a partir de um estudo de caso aplicado em um centro de compras planejado, selecionado devido à complexidade espacial e à escala.

A unidade-caso selecionada, o Centro Comercial Planejado, está implantada em um platô central de aproximadamente 150.000m² na região Norte do Paraná. A edificação possui forma em leque resultante de uma

malha modular à forma do platô. Inicialmente, a intenção projetual na estrutura circulatória do conjunto era “sugerir uma sensação de novidade a cada ângulo do percurso” (CASTELNOU, 2002, p. 299). As atividades estabelecidas na configuração espacial do Centro Comercial Planejado são divididas em comércio, serviços, atividades de lazer e entretenimento, centro de eventos, laboratório de análises clínicas, parque de diversões localizado na praça de alimentação e administração do grupo empreendedor.

O Centro oferece ao público sete sanitários de uso coletivo, masculinos e femininos, fraldário e espaço família, inaugurado em 2012. Todos os sanitários possuem cabine adaptada para pessoas com deficiência. Nos sanitários da área de expansão, os sanitários adaptados, feminino e masculino, estão localizados fora dos sanitários de uso coletivo. O espaço família possui fraldário, lactário e sanitários para crianças e uma unidade para adultos. Nessa área há sanitário externo adaptado para pessoas com deficiência, possibilitando acompanhamento por pessoas de sexo diferente, solução definida no Decreto-Lei nº 5.296 (BRASIL, 2004).

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a metodologia adotada compreendeu a aplicação do método de avaliação heurística modificado, definido por Afacan e Erbug (2009), que consiste na avaliação de usabilidade do projeto arquitetônico em conformação aos princípios do Desenho Universal. Em uma avaliação heurística, Nielsen (1994) recomenda a participação de três a cinco avaliadores multidisciplinares e especialistas em usabilidade. Como requisito, o avaliador, segundo a especificidade da pesquisa, deve ser profissional na área de arquitetura e urbanismo especialista em questões de usabilidade e ergonomia no ambiente construído. Devido à inexistência de arquitetos especialistas em usabilidade na região, foram selecionados quatro arquitetos interdisciplinares, especialistas em acessibilidade, nas áreas de projeto arquitetônico, design de interiores e planejamento urbano, e um avaliador na área de construção. Segundo Afacan e Erbug (2009), a distribuição do número de avaliadores em cada disciplina deve seguir a representação proporcional da percentagem de colaboração das áreas em relação ao projeto de arquitetura de centros comerciais planejados. Seguindo essa indicação, foram selecionados dois profissionais da área de projeto arquitetônico e um profissional de design de interiores e planejamento urbano.

Propôs-se, na pesquisa, a associação da avaliação heurística ao método de inspeção ou percurso pluralístico e a conformação dos componentes da cidade universal, definidos por Danford e Tauke (2001) e utilizados na avaliação heurística, aos componentes da acessibilidade espacial, definidos por Dischinger, Ely e Piardi (2012), enfatizando a orientação espacial e o *wayfinding*, que se relacionam diretamente à eficácia dos outros componentes.

A avaliação foi composta por três sessões consecutivas, apresentadas a seguir (Figura 1):

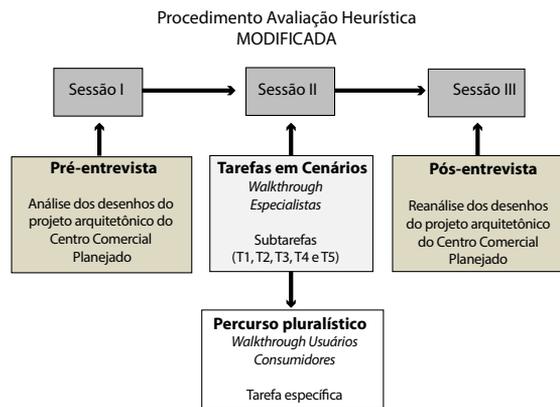


Figura 1: Estrutura da avaliação heurística aplicada

Fonte: Adaptado de Afacan e Erbug, 2009, p. 732

Na sessão I (avaliação em fase de projeto: pré-entrevista), um grupo de quatro arquitetos e um construtor, com conhecimentos em acessibilidade,

foi convidado a avaliar cenários pré-definidos do projeto arquitetônico do Centro Comercial Planejado (plantas, cortes, elevações e placas de sinalização) em termos de princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial, heurísticas. Foi solicitado o preenchimento do primeiro formulário.

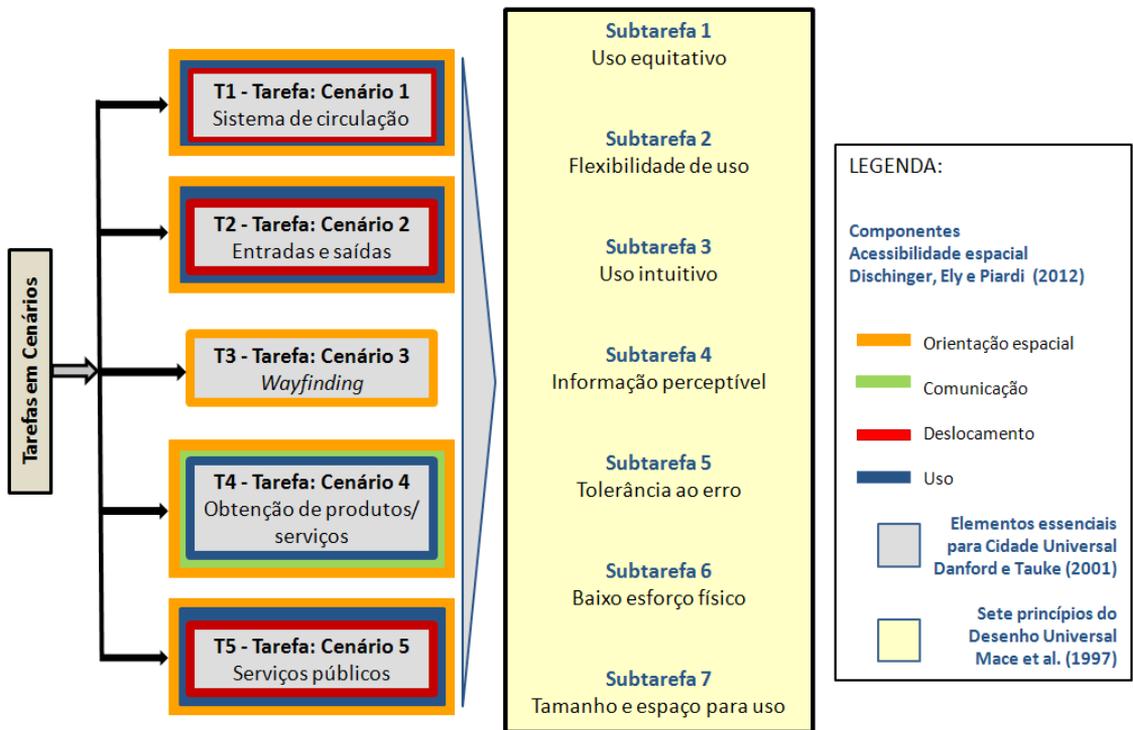


Figura 2: Relação entre tarefas e heurísticas

Fonte: Adaptado de Afacan e Erbug, 2009, p. 733

A sessão II (avaliação pós-ocupação: tarefas em cenários) foi dividida em duas etapas:

- Sessão II-A: *walkthrough*² de especialistas³, ou seja, realização individual de tarefas em cenários pré-definidos (Figura 2). O grupo de avaliadores foi convidado a percorrer os cenários pré-definidos e avaliá-los conforme os princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial, heurísticas. Foi solicitado o preenchimento do segundo formulário.
- Sessão II-B: percurso pluralístico⁴ em tarefas específicas – *walkthrough* de usuários consumidores, ou seja, realização individual de tarefas em cenários pré-definidos. Com o objetivo de buscar informações referentes às dificuldades de usabilidade do espaço pelos consumidores, recorreu-se à utilização do método de inspeção ou percurso pluralístico, colocando o usuário consumidor na análise de um cenário de tarefas pré-determinado. Para o *walkthrough*, o grupo de usuários consumidores foi determinado, pelas avaliações realizadas pelos especialistas, como grupo com maior usabilidade satisfatória encontrada. São eles: pessoa com deficiência motora (cadeirante), mãe com carrinho de bebê e pessoa idosa.

² *Walkthrough*: “método de análise que combina simultaneamente uma observação com uma entrevista” através de um percurso estruturado (RHEINGANTZ et al., 2009, p. 23).

³ *Walkthrough* de especialistas: um grupo de especialistas é organizado objetivando a análise de “um conjunto determinado de um ambiente ou edifício, tais como condições físicas, utilidade de algum aspecto, fator ou atributo específico” (RHEINGANTZ et al., 2009, p. 27).

⁴ Método de inspeção pluralístico: consiste em “reuniões entre usuários, projetistas de sistemas e especialistas em usabilidade, em que são analisados os cenários das tarefas e avaliados cada um dos elementos da interação do usuário com o sistema” (DIAS, 2007, p. 48).

Na sessão III (avaliação em fase de projeto: pós-entrevista), o grupo de especialistas foi convidado a reavaliar os cenários pré-definidos no projeto arquitetônico do Centro Comercial Planejado (plantas, cortes, elevações e placas de sinalização) em termos de princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial, heurísticas. Foi solicitado o preenchimento do terceiro formulário.

Para a coleta dos dados, o instrumento de avaliação heurística caracterizou-se como entrevista estruturada e apresentou-se como um roteiro previamente programado, em sistemas de formulários impressos, os quais possibilitaram a classificação de problemas de usabilidade e contribuíram para a avaliação da usabilidade universal do espaço construído.

O formulário de avaliação foi estruturado com base na entrevista aberta idealizada pelos pesquisadores Afacan e Erbug (2009). Procurou-se destacar os cenários de tarefas conformados com as heurísticas, diretrizes dos princípios do Desenho Universal, ou seja, elementos-chave que devem estar presentes em um projeto e componentes da acessibilidade espacial, heurística não utilizada pelos pesquisadores-referência.

Inicialmente, foi desenvolvida a apresentação da pesquisa e colhida a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, pretendendo informar as razões da avaliação, descrever a justificativa e seus objetivos adequadamente e, principalmente, garantir o sigilo de dados confidenciais ou que, de algum modo, pudessem provocar constrangimentos ou prejuízos aos voluntários e especialistas. Foram apresentadas conceituações iniciais sobre o método de avaliação heurística modificado, usabilidade, Desenho Universal, acessibilidade espacial e avaliação heurística para o desenvolvimento da avaliação e preenchimento do formulário fornecido pelo pesquisador aos avaliadores. Os formulários foram preenchidos pelos avaliadores individualmente e as observações relatadas durante a avaliação pelos especialistas foram anotadas pelo pesquisador.

O formulário de avaliação foi desenvolvido para cada um dos cinco elementos da Cidade Universal (DANFORD; TAUKE, 2001), relacionados aos sete princípios do Desenho Universal (vide Figura 2) e aos componentes de acessibilidade espacial (orientação espacial, deslocamento, comunicação e uso). Os cinco elementos da Cidade Universal são: sistema de circulação (Elemento 1); entradas e saídas (Elemento 2); *wayfinding* (Elemento 3); obtenção de produtos e serviços (Elemento 4) e serviços públicos (Elemento 5).

Os componentes da acessibilidade espacial foram representados por cores: orientação espacial (laranja); deslocamento (vermelho); comunicação (verde) e uso (azul).

O formulário de avaliação foi diagramado utilizando-se siglas e simbologias que identificassem, de forma crescente, a natureza e o grau dos problemas de usabilidade que foram determinados, do menor grau para o maior grau de problemas. O formulário apresentou-se da seguinte maneira:

- Avaliação positiva, usabilidade satisfatória (US): os elementos avaliados proporcionam eficácia, eficiência e satisfação nas condições igualitárias de uso a todos os usuários. Símbolo (++) e cor verde clara.
- Problemas de usabilidade fracos, permite o uso com pequenas restrições (PUPR): os elementos avaliados proporcionam pequenas restrições em relação à eficácia, eficiência e satisfação. Símbolo (+) e cor amarela de tonalidade clara.
- Problemas de usabilidade médios, permite o uso com dificuldade (PUD): os elementos avaliados proporcionam problemas medianos em relação à eficácia, eficiência e satisfação. Símbolo (-) e cor amarela de tonalidade média.
- Problemas de usabilidade graves (PUG): os elementos avaliados proporcionam problemas graves em relação à eficácia, eficiência e satisfação. Símbolo (-) e cor amarela de tonalidade escura.

Segue a demonstração do formulário com o Elemento 1, sistema de circulação, relacionado ao Princípio 1 do Desenho Universal, uso equitativo – igualdade (Figuras 3 e 4).

CENÁRIO DE TAREFAS

Elemento 1: Sistema de circulação	UTILIZANDO TODOS OS CORREDORES, ESCADA, ESCADA ROLANTE E ELEVADORES			Usabilidade Eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico			
	++	+ -	- +	--	CLASSIFICAÇÃO		
Usabilidade Satisfatória (US)	Permite o Uso com Pequenas Restrições (PUPR)	Permite o Uso com Dificuldade (PUD)	Problemas de Usabilidade Graves (PUG)	US ++	PUPR + -	PUD - +	PUG --
PRINCÍPIO 1: USO EQUITATIVO O design é útil e comercializável a qualquer grupo de usuários com habilidades diversas, ou seja, pode ser utilizado por pessoas com habilidades diversas, evitando segregação ou discriminação.		1a fornecer os mesmos meios de utilização para todos os usuários: idênticos sempre que possível e equivalente quando não for possível; 1b evitar segregar ou estigmatizar quaisquer usuários; 1c disposições de segurança: a segurança e a privacidade devem ser igualmente disponíveis a todos os usuários; 1d desenvolver um design atraente para todos os usuários;					
O projeto do edifício deve torná-lo igualmente utilizável por todos, e os meios pelos quais as pessoas possam usar o edifício deve ser o mesmo (por exemplo, fornecendo um acesso de entrada ao edifício que seja eficiente para todos). Os vários meios fornecidos na edificação devem ser equivalentes em termos de privacidade e segurança. A edificação nunca deve empregar meios que isolam ou estigmatizam qualquer grupo de usuários ou privilegie um grupo sobre outro (DANFORD; TAUKE, 2001. p. 21).							

Figura 3: Formulário de avaliação heurística para Elemento 1, sistema de circulação

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2014

Utilizando todos os corredores, escada fixa, escada rolante e elevadores em cada andar, deve-se verificar a relação ao seu Uso Equitativo - IGUALDADE							
☐	Os elementos fornecem <i>meios igualitários de uso</i> para todos os usuários? Idosos, crianças, cadeirantes, deficientes visuais (baixa visão e cegos), obesos, estatura baixa, usuários com carrinhos de bebês, usuários com bengalas, usuários com andadores, usuários com sacolas etc.	ESCADA FIXA					
		ESCADA ROLANTE					
		ELEVADORES					
		CORREDORES					
☐	Os elementos oferecem <i>segurança igualmente disponível</i> para todos os usuários? Idosos, crianças, cadeirantes, deficientes visuais (baixa visão e cegos), obesos, estatura baixa, usuários com carrinhos de bebês, usuários com bengalas, usuários com andadores, usuários com sacolas etc.	ESCADA FIXA					
		ESCADA ROLANTE					
		ELEVADORES					
		CORREDORES					
☐	Os elementos possuem o <i>design atraente</i> para todos os usuários? Idosos, crianças, cadeirantes, deficientes visuais (baixa visão e cegos), obesos, estatura baixa, usuários com carrinhos de bebês, usuários com bengalas, usuários com andadores, usuários com sacolas etc.	ESCADA FIXA					
		ESCADA ROLANTE					
		ELEVADORES					
		CORREDORES					
Apresentam pisos táteis, auxiliando a orientação das pessoas com deficiência visual?							
Possibilita movimentar-se ao longo de percursos horizontais e verticais (saguões, escadas, corredores e elevadores) de forma independente, segura e confortável, sem interrupções e livre de barreiras físicas para atingir os ambientes que deseja?							

Figura 4: Formulário de avaliação heurística para Elemento 1, sistema de circulação, relacionado ao Princípio 1 do Desenho Universal e componentes da acessibilidade espacial

Fonte: Elaborada pelas autoras, 2014

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término das três sessões, diversos problemas de usabilidade foram encontrados pelos avaliadores. O gráfico com percentuais de problemas de usabilidade resultantes da avaliação heurística do Centro Comercial Planejado é apresentado na Figura 5. Pode-se afirmar que, do maior para o menor grau de problemas, o Elemento 3 (*wayfinding*) apresentou maiores problemas de usabilidade, seguido pelo Elemento 1 (sistema de circulação), Elemento 4 (obtenção de produtos e serviços), Elemento 2 (entradas e saídas) e Elemento 5 (serviços públicos).

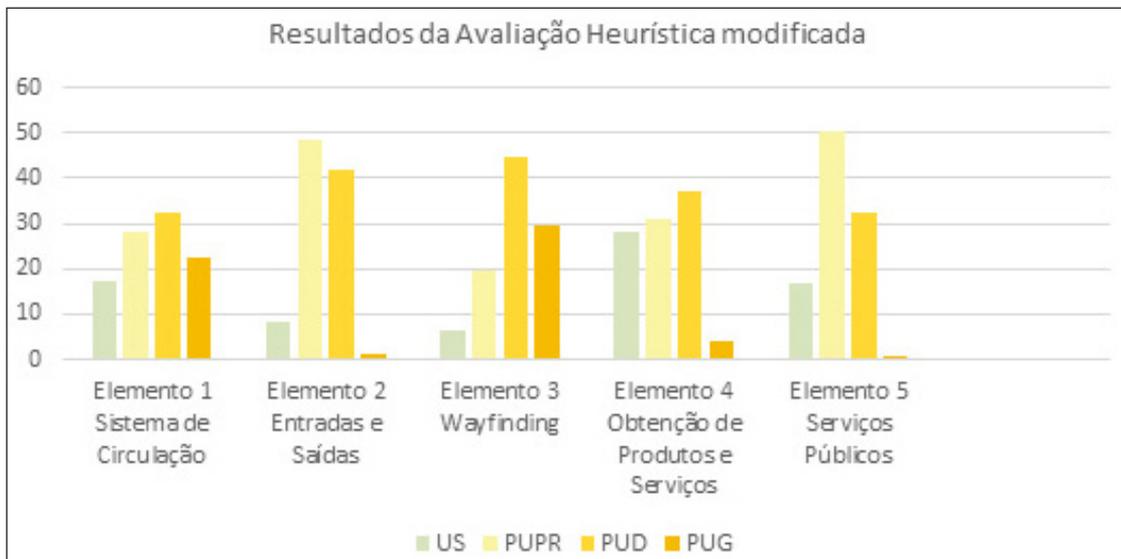


Figura 5: Comparação dos dados obtidos nas três sessões da avaliação heurística modificada em relação aos Elementos da Cidade Universal
Fonte: Elaborada pelas autoras, 2014

A partir dos resultados, pode-se concluir que o Centro Comercial Planejado atende parcialmente os quesitos relacionados à usabilidade universal. No tangente ao Elemento 3, elementos pictóricos de *wayfinding* impõem restrições à maioria dos usuários em relação à legibilidade e compreensão do espaço. A inexistência de informação tátil eficiente impossibilita a acessibilidade das pessoas com deficiência visual, usuário com maior grau de problemas de usabilidade. O Elemento 1, sistema de circulação, impõe restrição a um grupo de usuários em relação a alguns acessos: a escada curva apresenta alto grau de restrições e a escada rolante favorece grupos de usuários e impossibilita o acesso de cadeirantes, mães com carrinhos de bebês, usuários de bengalas, idosos, entre outros. O *layout* simétrico propicia falhas na legibilidade e a existência de barreiras físicas dificulta o percurso. A acessibilidade para pessoas com deficiência visual possui restrições, ocasionando graus medianos de problemas de usabilidade. O Elemento 4, obtenção de produtos e serviços, apresenta restrições em relação ao atendimento e circulação nas praças de alimentação, cinema, boliche e parque de diversões, ocasionando graus medianos de problemas de usabilidade. O Elemento 2, entradas e saídas, apresenta problemas em relação a estacionamentos e percursos bem definidos e seguros para todos os usuários, ocasionando graus medianos de problemas de usabilidade. Finalizando, o Elemento 5, serviços públicos, apresenta problemas de configuração espacial e legibilidade, além de problemas em relação ao uso desses espaços, ocasionando graus medianos de problemas de usabilidade.

A avaliação heurística modificada de Afacan e Erbug (2009) utilizou como instrumento de avaliação entrevista aberta que possibilitava ao avaliador maior liberdade na análise do projeto arquitetônico e *walkthrough*. Cinquenta e três problemas de usabilidade foram identificados pelos avaliadores e classificados em duas categorias: maior e menor. Os maiores problemas de usabilidade foram identificados na sessão I, e os menores, na sessão II-A e III.

Após a aplicação de um pré-teste, verificou-se a necessidade de alterações na estrutura da avaliação heurística. O Quadro 3 apresenta as principais diferenças entre as avaliações utilizadas para compreensão e elucidação em futuras replicações.

Quadro 3: Comparação entre a avaliação heurística modificada utilizada por Afacan e Erbug (2009) e a utilizada pelo pesquisador

Avaliação heurística modificada	Afacan e Erbug (2009)	Pesquisadores
Estudo de caso	Shopping Center verticalizado.	Shopping Center com organização espacial horizontal.
Cenários	Componentes da Cidade Universal (DANFORD; TAUKE, 2001).	Componentes da Cidade Universal (DANFORD; TAUKE, 2001).
Heurísticas	Princípios do Desenho Universal.	Princípios do Desenho Universal Componentes da acessibilidade espacial.
Técnicas utilizadas	Entrevista aberta.	Entrevista estruturada.
Instrumento de avaliação	Resumo do procedimento.	Formulário a ser preenchido pelo avaliador.
Papel do pesquisador	Pesquisador orienta e acompanha o avaliador para registrar as observações.	Pesquisador acompanha o avaliador e registra as observações.
Grupo de avaliadores	2 arquitetos (área: arquitetura de interiores); 2 arquitetos (área: projeto arquitetônico); 1 arquiteto (área: planejamento urbano).	1 arquiteto (área: arquitetura de interiores); 2 arquitetos (área: projeto arquitetônico); 1 arquiteto (área: planejamento urbano); 1 engenheiro (área: construção).
Número de sessões	3 sessões consecutivas individuais : Sessão I – realizada no escritório do avaliador. Sessão II – realizada no shopping center. Sessão III – realizada no shopping center.	3 Sessões consecutivas <i>em grupo</i> Sessão I – realizada no shopping center. Sessão II-A – realizada no shopping center. Sessão III – realizada no shopping center.
Duração das sessões (tempo)	Sessão I – aproximadamente 1 hora. Sessão II – 4 a 5 horas. Sessão III – aproximadamente 1 hora.	Sessão I – aproximadamente 2 horas. Sessão II-A – aproximadamente 4 horas. Sessão III – aproximadamente 50 minutos.
Usuário	Avaliação não propõe a participação do usuário no processo de avaliação.	Avaliação propõe a participação do usuário no processo de avaliação (Sessão II-B).
Dados obtidos	Cinquenta e três problemas de usabilidade foram identificados pelos avaliadores e classificados em duas categorias: maior e menor. O autor fornece uma lista com os problemas de usabilidade, uma tabela com porcentagem de problemas encontrados em cada sessão e um gráfico demonstrando qual avaliador relatou mais problemas de usabilidade.	A avaliação foi determinada por graus de problemas de usabilidade e demonstrada em tabelas e transcrição das observações dos arquitetos e engenheiro. Através de gráficos, possibilitou a identificação do elemento que possui maior problema de usabilidade.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2014

O formulário desenvolvido objetivou criar um roteiro definido em conformidade com as heurísticas e classificação dos problemas de usabilidade. Para sua elaboração, foram utilizados os resumos do procedimento utilizado por Afacan e Erbug (2009), nos quais se definem os princípios de Desenho Universal (heurísticas), relacionando-os com considerações projetuais para centros comerciais e utilizando-se das diretrizes dos sete princípios do Desenho Universal como questionamentos em relação aos elementos da Cidade Universal. O formulário focou, em sua análise, a usabilidade universal, ou seja, destacou os elementos a serem analisados e os relacionou da maneira mais eficiente aos princípios do Desenho Universal, possibilitando a compreensão do grau de problemas de usabilidade.

O maior problema detectado no formulário foi em relação aos questionamentos repetidos (diretrizes dos sete princípios) e confusos. O formato apresentado necessita de avaliadores especialistas em Desenho Universal para a compreensão do instrumento, e há necessidade de criação de perguntas mais claras em relação aos princípios do Desenho Universal. O formulário apresentou novas heurísticas – componentes da acessibilidade espacial –, e as perguntas formuladas demonstraram maior clareza aos avaliadores; pode-se concluir, com essa afirmação, que a formulação de novas perguntas, mais objetivas e claras, para os avaliadores se faz necessária, possibilitando o auxílio no entendimento e na redução do formulário, que

se mostrou muito extenso. Um formulário menor possibilitaria um espaço para registros de observações relevantes ao roteiro a serem realizadas pelo avaliador, evitando que o compartilhamento oral dos demais avaliadores influencie as observações do participante. A escala de classificação dos problemas de usabilidade apresentada no formulário deve ser repensada, pois se apresenta muito extensa. Há necessidade de criar uma escala de classificação referente ao impedimento de uso por algum usuário. Sugerem-se, então, testes de outras escalas.

Em relação ao procedimento das sessões, algumas considerações devem ser pontuadas:

- o procedimento utilizado por Afacan e Erbug (2009) demonstra-se mais adequado em relação à realização da avaliação individual com o especialista. A avaliação em grupo, mesmo com preenchimento individual do formulário, influencia as respostas dos avaliadores devido à verbalização dos problemas, interferindo nos dados obtidos.
- a sessão I apresentou grande eficácia na avaliação, mas necessita de complementação da sessão II-A. As especificações falhas em projeto, a falta de detalhamento e alguns elementos que não são apontados no projeto arquitetônico, como pessoas circulando pelo espaço, formação de filas, alcance visual, mapas, placas, entre outros, necessitam da avaliação no local, ou seja, avaliação pós-ocupação.
- a sessão III não apresentou eficácia no preenchimento dos formulários (os avaliadores repetiram as respostas), mas encorajou um pequeno debate e a formulação de propostas para melhoria do projeto arquitetônico. Para uma replicação da avaliação heurística utilizando o formulário proposto, sugere-se ao futuro pesquisador a exclusão da última sessão. Se for aplicada, a sessão III deve ser desenvolvida como uma revisão dos problemas encontrados e um debate em grupo dos resultados. Deve ser aprimorada, permitindo a consolidação dos resultados, ou seja, os avaliadores devem revisar os problemas encontrados e desenvolver recomendações de soluções através de relatórios.
- a aplicação da sessão II-B, *walkthrough* com usuários, possibilitou a verificação dos problemas de usabilidade em relação aos mesmos componentes da Cidade Universal, ou seja, elemento 3 (*wayfinding*) e elemento 1 (sistema de circulação). Verificou-se que alguns problemas de usabilidade destacados como graves pelo grupo de especialistas não são considerados com a mesma gravidade pelo usuário consumidor; por isso, há necessidade de maior investigação, possibilitando uma avaliação do ambiente construído na rotina diária desse usuário específico. O *walkthrough* com usuário deve ser ampliado para um maior número de usuários, como pessoas com deficiência auditiva ou visual, e inclusão do usuário que trabalha no Centro Comercial Planejado, pois os resultados seriam outros.

A inexistência de especialistas em usabilidade no campo de arquitetura e urbanismo e a falta de especialistas em Desenho Universal na região acarretaram limites na seleção do grupo avaliador. Para uma futura replicação, sugere-se a seleção de um grupo de especialistas em usabilidade com grande conhecimento em Desenho Universal e acessibilidade espacial.

Buscando aprimorar o conteúdo do formulário aplicado, foram realizados questionamentos aos especialistas participantes da avaliação heurística em relação à usabilidade da ferramenta de avaliação e seu conteúdo. Algumas afirmações foram bem importantes para a discussão. Seguem algumas considerações dos especialistas:

- a avaliação de usabilidade do espaço construído foi considerada muito relevante, sendo que o termo não era conhecido no contexto de arquitetura e urbanismo.

- houve dificuldade em não focar apenas no cumprimento da norma NBR 9050:2015 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2015), que trata da “acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos” e contemplar todos os usuários.
- houve dificuldade de compreensão dos princípios do Desenho Universal, pois são generalistas. A análise individual dos princípios é complexa, pois muitas vezes as análises se repetem e se complementam.
- houve exigência de grande conhecimento sobre Desenho Universal e usabilidade para avaliação e preenchimento do formulário. Os especialistas chegaram à conclusão de que os princípios do Desenho Universal e usabilidade estão sendo pouco aplicados e compreendidos pelos profissionais de arquitetura e urbanismo, o que torna a tomada de decisão no processo de projeto de construção universal uma tarefa complexa.
- a avaliação heurística proporcionou uma reflexão sobre a concepção universal do espaço construído no processo de projeto e as exigências dos sete princípios do Desenho Universal.
- a escolha de um especialista que visitou o shopping pela primeira vez foi muito importante para a troca de informações entre os avaliadores.
- as sessões não devem ser realizadas consecutivamente, pois os avaliadores demonstraram cansaço e a última avaliação foi muito prejudicada.
- O método de avaliação heurística modificado em conformidade com os princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial proporciona uma análise aprofundada dos elementos de uma Cidade Universal, possibilitando ao avaliador um direcionamento para identificar, em cenários definidos, problemas de usabilidade de baixa, média e alta severidade. Além da exigência da competência dos avaliadores, a estratégia de avaliação através de formulários apresenta eficácia e eficiência, conferindo usabilidade no processo de avaliação.

CONCLUSÕES

A pesquisa atingiu seus objetivos ao aplicar uma avaliação heurística modificada definida por Afacan e Erbug (2009), a qual é realizada por especialistas interdisciplinares em acessibilidade. A interligação de conhecimentos de Desenho Universal e acessibilidade espacial com conceitos de usabilidade possibilitaram interações entre o usuário e o espaço físico em grande amplitude. A análise em relação ao potencial de aplicação é positiva, pois assegura uma investigação aprofundada dos elementos de uma Cidade Universal, proporcionando ao avaliador um direcionamento para identificar, em cenários definidos, problemas de usabilidade de baixa, média e alta severidade.

A avaliação heurística apresenta-se como um método muito eficaz para a redução de problemas de usabilidade que resultam de aplicações malsucedidas de acessibilidade no processo de projeto. A decisão projetual em relação ao Desenho Universal é complexa e, conseqüentemente, uma ferramenta que direciona o avaliador à análise e avaliação do projeto em fase de concepção e pós-ocupação, sob os princípios do Desenho Universal, corrobora decisões assertivas em um ambiente construído para pessoas com diferentes habilidades; ou seja, o método de avaliação heurística interdisciplinar pode assegurar uma taxa de erro reduzida para o uso universal de ambientes construídos. É um método de inspeção rápido, de baixo custo e de fácil implementação.

A pesquisa contribuiu para o aperfeiçoamento do método de avaliação baseado em heurísticas, através da melhoria do instrumento de avaliação

de usabilidade no ambiente construído e detectando falhas por meio de sua aplicação em cenários pré-determinados. O formulário de avaliação heurística modificada necessita de ajustes em relação à simplificação das informações a serem obtidas, através da correlação entre os princípios do Desenho Universal e acessibilidade espacial, evitando repetição de questionamentos e proporcionando interpelação objetiva e clara. Recomendam-se novos testes de escala para classificação dos problemas de usabilidade e incorporação de espaço para anotações de observações dos avaliadores.

A associação do método de avaliação heurística ao método de inspeção ou percurso pluralístico demonstra-se eficaz para humanizar o processo e confirmar algumas considerações levantadas pelos especialistas. A associação só poderá ser realizada em edificações existentes, pois necessita dos cenários de tarefas para verificação de sua usabilidade, ou seja, eficácia, eficiência e satisfação em relação ao ambiente construído. Recomenda-se a seleção de usuários com maior número de habilidades diferenciadas para ampliação de resultados e verificação de usabilidade.

A identificação de problemas maiores e menores de usabilidade surge como gerador na elaboração de diretrizes projetuais que possam ser utilizadas na concepção de centros comerciais planejados e outras edificações complexas. A compreensão do conceito de usabilidade mais aprofundada é uma contribuição relevante ao processo de projeto, sendo essencial para aplicação em projetos arquitetônicos, permitindo confrontar metas e expectativas formuladas e problemas de usabilidade. Os conhecimentos dessas áreas e de suas possíveis aplicações permitem uma análise acerca das soluções que podem criar facilidades ou restrições ao desempenho humano. O aspecto do desempenho de usabilidade significa o quão eficiente e eficaz é, para um usuário, a execução de uma tarefa para alcançar alguns objetivos pretendidos pelo uso de um produto. Perante essa constatação, podemos afirmar que a inclusão de disciplinas referentes à usabilidade e ao Desenho Universal se fazem necessárias para a formação do arquiteto e urbanista. A motivação para análise e adoção de novas práticas projetuais universais identificará possibilidades de intervenção para promover melhorias no processo de projeto e, conseqüentemente, nas edificações.

REFERÊNCIAS

- AFACAN, Y.; ERBUG, C. An interdisciplinary heuristic evaluation method for universal building design. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, n. 40, p. 731-744, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11**: Requisitos ergonômicos para trabalho de escritórios com computadores parte 11: orientações sobre usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 21 p.
- _____. **NBR ISO/IEC 9126-1991**: engenharia de software – qualidade de produto – parte 1: modelo de qualidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 21p.
- _____. **NBR 9050/2015**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 162p.
- BACON, E. N. **Design of cities**. New York: Penguin, 1976. 336p.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação humano-computador**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 384p.
- BEECHER, V.; PAQUET, V. Survey instrument for the universal design of consumer products. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, n. 36, p. 363-372, 2005.
- BLOWER, H. C. S. **O lugar do ambiente na educação infantil**: estudo de caso na creche Doutor Paulo Niemeyer. 2008. 187f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, 2008.
- BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

- CAMBIAGHI, S. S.; CARLETTO, A. C. Desenho universal: um conceito para todos. **Mara Gabrielli**, [S.l.], 2008.
- CARLIN, F. **Acessibilidade espacial em shopping center**: um estudo de caso. 2004. 191f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- CASTELNOU, A. **Arquitetura londrinense**: expressões de intenção pioneira. Londrina: AtritoArt, 2002. 346p.
- CULLEN, G. **Paisagem urbana**. Lisboa: Edições 70, 1971. 202p.
- DANFORD, G. S.; TAUKE, B. (Eds.). **Universal design New York**. New York: Vanguard Direct, 2001. 124p.
- DEMIRBILEK, O.; DEMIRKAN, H. Universal product design involving elderly users: a participatory design model. **Applied Ergonomics**, Amsterdam, n. 35, p. 361-370, 2004.
- DIAS, C. **Usabilidade na WEB**: criando portais mais acessíveis. 2. ed. Rio de Janeiro: Alata Books, 2007. 296p.
- DISCHINGER, M.; ELY, V. H. M. B.; PIARDI, S. M. D. G. **Promovendo acessibilidade espacial nos edifícios públicos**: programa de acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nas edificações de uso público. Florianópolis: MPSC, 2012. 161p.
- FERREIRA, A. B. H. **Miniaurélio**: o minidicionário da Língua Portuguesa. 7. ed. Curitiba: Positivo, 2008. 896p.
- HETZBERGER, H. **Lições de arquitetura**. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 272p.
- HÖLSCHER, C. et al. Up the down staircase: wayfinding strategies in multi-level buildings. **Journal Environmental Psychology**, Amsterdam, n. 26, p. 284-299, 2006.
- JORDAN, P. W. **Designing pleasurable products**: an introduction to the New Human Factors. London: Taylor & Francis, 2000. 224p.
- KASPER, A. A.; LOCH, M. V. P.; PEREIRA, V. L. D. V. A abordagem do espaço físico inclusivo sob a ótica da usabilidade e do design de interação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2., 28-30 nov. 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2012.
- KEITH, A. The application of usability concepts in the built environment. **Journal of Facilities Management**, Salford, v. 4, n. 4, p. 262-270, 2006.
- KOOHANG, A. Expanding the concept of usability. **Informing Science Journal**, [S.l.], v. 7, p. 129-141, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/gDrmas>> Acesso em: 4 jun. 2013.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K. et al. Reflexão sobre metodologias de projeto arquitetônico. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 7-19, 2006.
- LYNCH, Kevin. **A imagem da Cidade**. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010. 227p.
- MACE, R. et al. **The Principles of Universal design, version 2.0**. Washington, DC: The National Institute on Disability and Rehabilitation Research, 4 jan. 1997.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993. 340p.
- _____. Heuristic evaluation. In: MACK, R.; NIELSEN, J. (Eds.). **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994. p. 25-62.
- _____. How to conduct a heuristic evaluation. **Nielsen Norman Group**, Fremont, 1º jan. 1995a.
- _____. 10 usability heuristics for user interface design. **Nielsen Norman Group**, Fremont, 1º jan. 1995b.
- NIELSEN, J.; LORANGER, H. **Usabilidade na Web**: projetando websites com qualidade. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2007. 406p.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 1-5 abr. 1990, Seattle. **Proceedings...** Nova Iorque: ACM, 1990. p. 249-256.
- NORBERG-SCHULZ, C. **Existencia, espacio y arquitectura**. Barcelona: Blume, 1975. 145p.
- PAULA, K. C. L.; SANTANA, E. P.; DUARTE, C. R. Estudo cinestésicos: uma experiência projetual em torno do “Exercício Experimental da Liberdade”. In: DUARTE, C. R.; RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G.; BRONSTEIN, L. (Orgs.). **O lugar do projeto**: no ensino e na pesquisa em arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: PROARQ, 2007. 536p. p. 203-215.
- PREISER, W. F. E. Das políticas públicas à prática profissional e à pesquisa de avaliação de desempenho voltada para o desenho universal. In: ORNSTEIN, S. W.; PRADO, A. R. A.; LOPES, M. E. (Orgs.). **Desenho universal**: caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Annablume, 2010. p. 19-32.
- REIS, A. T.; LAY, M. C. D. Percepção e análise dos espaços: Desenho Universal. In: ORNSTEIN, S. W.; PRADO, A. R. A.; LOPES, M. E. (Orgs.). **Desenho universal**: caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Annablume, 2010. p. 105-115.
- RHEINGANTZ, P. A. et al. **Observando a qualidade do lugar**: procedimentos para

a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: UFRJ-FAU, 2009. 117p. (Coleção PROARQ).

SILVA, A. H. et al. **Acessibilidade:** mobilidade acessível na cidade de São Paulo. São Paulo: CPA: Secretaria da Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida, 2008. 206p.

SOLÀ-MORALES RUBIÓ, I. **Territorios.** Barcelona: GG, 2002. 207p.

TANAKA, E. H. **Método baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade**

em sistemas de informação. 2009. 100f. Tese (Doutorado em Computação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

VOORDT, T. J. M.; WEGEN, H. B. R. **Arquitetura sob o olhar do usuário:** programas de necessidades, projeto e avaliação de edificações. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 237p.

ZEVI, B. **Saber ver a arquitetura.** 6. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. 286p.

Lucy Ana Vilela Staut
lucy.staut@unifil.br

Nubia Bernardi
nubiab@fec.unicamp.br

PROJETAR-COM: O ARQUITETO COMO “AUTOR-REDE” EM MOVIMENTO

DESIGN-WITH: THE ARCHITECT AS A “NETWORK-AUTHOR” IN MOTION

Rodrigo Neves Costa¹, Giselle Arteiro Nielsen Azevedo¹, Rosa Maria Leite Ribeiro Pedro¹

RESUMO: A Teoria Ator-Rede (TAR) foi gerada nos estudos de sociologia da ciência e da tecnologia e tem sido usada em outros campos, como a arquitetura. Porém, ainda existem dificuldades de compreensão e transposição dos conceitos propostos, principalmente pelo seu caráter inovador. Assim, este artigo discute o projeto de arquitetura, especialmente o processo de concepção, propondo uma abordagem a partir das noções da teoria. Considerando características do processo de concepção extraídas da literatura arquitetônica, propomos considerar o projeto como uma construção coletiva, em que humanos e não humanos se articulam ativamente, sustentando problema e solução. Neste caso, tratamos arquiteto como um “autor-rede”, pois a autoria do projeto está mais ligada à capacidade de tradução – as associações realizadas – do arquiteto do que à concepção do objeto em si, reconhecendo a agência de outros atores. Sobre o processo, a proposta é estar atento às ações que ocorrem na prática, observando as estratégias utilizadas para incorporação de requisitos ao projeto, as traduções realizadas pelo arquiteto. Não é tanto olhar para o produto, mas para sua construção. Isso diz respeito também a considerar a edificação como um projeto em movimento, um fluxo contínuo de transformações.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria Ator-Rede (TAR); Concepção; Projeto Arquitetônico.

ABSTRACT: The Actor-Network Theory (ANT) was developed by sociology studies of science and technology and has been applied to other fields, such as architecture. However, there are still difficulties in understanding and implementing of the concepts proposed, mainly because of its innovative character. Thus, this article reflects on the architectural project, especially concerning design, proposing an approach from the notions of the theory. Considering the design process features extracted from architectural research literature, we propose to consider the project as a collective construction, where human and non-human actively articulate, being both problem and solution. In this case, the architect is an “network-author”, because the project authorship is more linked to the translation capacity of the architect than to the object design itself, recognizing the agency of other actors. About the process, the proposal is to be aware of the actions that occur in practice, watching the strategies used to incorporate requirements, translations carried out by the architect. It is about looking less for the product and more for its construction. What considers also the building as a moving project, a continuous stream of changes.

KEYWORDS: Actor-Network Theory (ANT); Design; Architectural Project.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro

How to cite this article:

COSTA, R. N.; AZEVEDO, G. A. N., PEDRO, R. M. L. Projetar-Com: O arquiteto como “autor-rede” em movimento. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 103-116. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.120037>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 31/08/2016

Aceito em: 27/11/2016



INTRODUÇÃO

A atuação do cientista solitário no laboratório, manipulando instrumentos e substâncias em jornadas de trabalho intermináveis, remete à imagem de um profissional genial capaz de incríveis e repentinas descobertas – “Eureka!”. O mesmo vale para a arquitetura. O arquiteto trabalha em seu ateliê, totalmente envolvido pelo processo criativo, milhares de desenhos à volta, até que surge o encaixe perfeito e chega à forma ideal, que resolve todos os requisitos do problema, apagando registros do processo, tornando-se dali em diante uma obra-prima. Ainda que sejam caricaturas ingênuas, estas são imagens possíveis, tanto a arquitetônica quanto a científica.

Por outro lado, os autores da Teoria Ator-Rede (TAR)¹ iniciaram seus estudos na sociologia da ciência e da tecnologia, para a qual propuseram que conhecimento não é resultado da purificação obtida através do método científico objetivo e racional, mas um produto sociotécnico (LAW, 1992), uma mistura sustentada por redes de materiais heterogêneos, como será apresentado mais adiante. Neste contexto, a TAR ganhou importância e seus argumentos foram expandidos para outros campos, como é o caso das pesquisas em arquitetura.

Embora já tenham sido inaugurados estudos,² o potencial da TAR ainda é pouco explorado no campo arquitetônico. Existem dificuldades de compreensão e transposição, principalmente pelo caráter inovador dos conceitos – o protagonismo dos atores não humanos é um exemplo – ou ainda pela dificuldade de compreensão dos textos de seu principal autor, Bruno Latour. Tomamos aqui a TAR enquanto abordagem sociológica (LAW, 1992), trata-se de um método³ e não uma teoria nos termos convencionais. As palavras abordagem – aproximação – e método – modo de proceder – são mais adequadas para caracterizá-la, pois não se trata de explicar fenômenos estudados, mas sim de construir uma postura analítica, uma forma de orientação sobre como “devem ser estudados, ou ainda, como não devem ser estudados” (LATOUR, 2004, p. 63).

Neste sentido, entendemos que pensar a concepção arquitetônica à luz da Teoria Ator-Rede pode trazer avanços em função da sensibilidade à materialidade, à ação e ao processo projetual. Assim, o que se apresenta neste artigo é uma reflexão sobre o projeto de arquitetura, mais especificamente acerca da concepção. A questão central é refletir sobre a postura de análise – a forma de leitura – deste processo a partir das contribuições da teoria. Como o projeto é concebido – ordenado – para gerar determinados efeitos? Para cumprir este objetivo, a primeira seção resgata conceitos úteis para estabelecer uma base de discussão sobre o projeto. Em seguida, percorremos noções centrais na TAR que apoiam deslocamentos e reflexões acerca do projeto arquitetônico.

UMA VISÃO SOBRE A CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA

Até aqui, a única imagem que trouxemos acerca do projeto foi o estereótipo do arquiteto genial, capaz de propor soluções inventivas a partir de um gesto criativo. Diferente disso, nesta seção apresentaremos algumas

¹ A Teoria Ator-Rede, ou Actor-Network Theory (ANT) em inglês, é um conjunto teórico e empírico que descreve as relações sociais como efeitos de rede, baseando-se principalmente na noção de tradução. É um produto de um grupo de sociólogos, originado na década de 1980, majoritariamente vinculados ao Centro de Sociologia da Inovação da Escola Superior de Minas de Paris, incluindo Bruno Latour, Michel Callon e John Law.

² Existem dois artigos publicados em números anteriores da revista que se relacionam à Teoria Ator-Rede: Qualidade nos Serviços de Alimentação (VARGAS; AZEVEDO, 2013) e Arquitetura Contemporânea (VIANA; RHEINGANTZ, 2012).

³ Tradicionalmente a metodologia científica é definida como conjunto de regras previamente estabelecidas. Seu sentido tradicional está na própria etimologia da palavra: *metá* – objetivo – e *hódos* – caminho. Neste sentido, a pesquisa é definida como um caminho predeterminado a fim de atingir metas dadas de partida (PASSOS; KASTRUP; ESCÓSSIA, 2009). A Teoria Ator-Rede consiste num método não para ser aplicado, mas assumido como atitude, como estratégia de ação. O que é predefinido é o modo de ação e não o objetivo, ou ainda, as hipóteses ou o resultado.

noções relacionadas à concepção do projeto arquitetônico, entendida como processo sociocultural. Tentamos com isso estabelecer uma base mínima de discussão para situar e relacionar as discussões à frente, embora definir características do processo de concepção seja uma tarefa controversa,⁴ pelo seu caráter circunstancial e específico, é possível enumerar propriedades que se repetem.

Para Martínez, (2000), a tarefa essencial do arquiteto ao projetar é gerar um objeto através de outro, que o precede no tempo. Em geral, o primeiro objeto – o projeto – é criado para informar e possibilitar a construção do segundo – a edificação. Desta forma, o projeto é uma construção de conhecimento sobre algo que passa a existir pelas representações projetuais, que se utiliza de um modelo analógico – o projeto – para gerar um objeto – a edificação. É uma atividade prescritiva, uma ação presente que se articula a atividades futuras. Neste ponto, projetar diz respeito ao que pode ser, uma construção que intenciona gerar determinados resultados.

Podemos também caracterizar o projeto como um processo que envolve duas fases distintas, mas conectadas: formular um problema e propor a solução. Projetar é um processo de “negociação entre problema e solução”, que se desenvolve e surge conjuntamente (LAWSON, 2011, p. 55). Por diversas vezes, o problema não está dado de antemão e sua principal característica é a indeterminação; existe um número inesgotável de soluções. O que há é uma negociação entre problema e solução, processo de construção e definição mútua, em que um surge como reflexo do outro.

Além disso, os problemas de projeto costumam ser multidimensionais e altamente interativos, pois os fatores interagem entre si, afetando o desempenho. Ao projetar, é necessário frequentemente imaginar uma solução integrada para um aglomerado de exigências (LAWSON, 2011), a janela, por exemplo, elemento simples, tem a ver com custo, ventilação, privacidade, concentração, iluminação, segurança, entre outros. Há restrições que são mais ou menos flexíveis, mais ou menos visíveis – não explícitas ao arquiteto. Ou seja, não há como determiná-las totalmente, pois nem todos os fatores são conhecidos de antemão. Cabe ao projetista a seleção – capacidade de integrar e combinar – e um bom projeto é uma resposta a esta série de questões. Outra característica é que o processo de concepção avança do geral para o particular, evidenciando o resultado (MARTÍNEZ, 2000). As primeiras etapas mais gerais – conceito, partido, estudo preliminar – são seguidas por outras mais precisas e definidas – anteprojeto, projeto executivo e construção. Este desenvolvimento se dá por representações sucessivas do objeto, ou ainda, pela modificação da mesma representação. Cada desenho que surge supera os anteriores, tornando menos visíveis os rastros da transformação que ocorre durante o processo, de modo que as últimas representações pouco ou nada informam sobre todo o processo.

O projeto também é uma forma peculiar de conhecimento, assim como outros campos de conhecimento – ciências e artes são exemplos – concentram-se em formas subjacentes de conhecimento, o design tem formas específicas de conhecer, pensar e agir, o que Nigel Cross chamou de “designerly ways of knowing” (CROSS, 2001, p. 54). A prática projetual traz consigo um modo de ser. Há uma construção da realidade nos seus próprios termos, relacionada com a prática, como vimos, projetar lida com problemas desestruturados – incerteza, instabilidade e conflito de valores são comuns – para os quais há uma epistemologia implícita, uma prática reflexiva, nas quais pensar e agir são simultâneos e informam um ao outro (SCHÖN, 1983).

Por fim, projetar é, em geral, parte de um conjunto que envolve ainda outras duas fases interconectadas com características distintas: construção e uso. Neste caso, não pode ser considerada isoladamente, pois as conexões se estendem até o uso, já que há um encadeamento entre os três processos.

⁴ Lawson (2011) acredita que é difícil mapear as atividades exatas do processo de concepção do projeto, envolvendo as atividades de análise, síntese e avaliação, sem, contudo, indicar pontos de partida e chegada.

Podemos considerar que estas fases – ou processos – coexistem, conectam-se e são permeáveis, embora não constituam a mesma coisa, nem tampouco envolvam os mesmos atores.

Em síntese, caracterizamos a prática projetual como atividade que se relaciona ao futuro, inclusive com as fases de construção e uso, cuja principal tarefa é oferecer soluções que passam pela formulação de problemas indeterminados e interativos, cujo desenvolvimento é também forma de conhecimento, um modo de construção da realidade que se conecta à prática.

NOÇÕES BÁSICAS DA TEORIA ATOR-REDE

Vamos agora fazer uma mudança para apresentar uma visão geral da Teoria Ator-Rede e, particularmente, noções úteis para pensar o projeto de arquitetura. Como vimos, a TAR não busca explicar fenômenos. Não é uma teoria no sentido comum de um conjunto de princípios, regras e leis a ser aplicado a determinado campo. É um método de ação sobre como investigar tais fenômenos, sem criar dicotomias e privilégios explicativos a priori, orientado no sentido de seguir os atores em suas ações, sem definir de antemão relações de causa e efeito.

O argumento central da TAR é que tudo o que temos é gerado a partir de redes (padrões) de materiais heterogêneos – humanos e não humanos.⁵ Sugere que sociedade, organizações, agentes, máquinas e arquiteturas são efeitos e produtos gerados em redes compostas por “diversos materiais, e não simplesmente os humanos” (LAW, 1992, p. 381), nesse sentido, o foco é deslocado para as associações. O que interessa saber é como humanos e não humanos se conectam e são justapostos para obter resultados desejados.

Este é o sentido do termo ator-rede, cunhado para descrever como fatos ou artefatos são constituídos, configurados, ordenados e estabilizados através de negociações entre grupos com interesses distintos, não apenas os humanos (LAW, 1992)⁶. Não são os atores ou as redes em si que interessam, mas as relações que são construídas. Os vários atores têm diferentes interesses que são negociados, e suas estratégias determinam o que é estabilizado e segue adiante.

Desta forma, igualar humanos e não humanos, em termos analíticos, significa admitir que os últimos também agem. Em outras palavras, os não humanos são tomados como mediadores, atores capazes de transformar – podem traduzir, distorcer e modificar – e tem o objetivo de tornar visível a complexidade da rede (LATOUR, 2012). Law (1992) lembra que quase todas as nossas interações com outras pessoas são mediadas por objetos – computadores, celulares, livros, prédios etc. – que moldam o social.

A ação é, na perspectiva da TAR, aquilo que a rede leva o ator a fazer, sem ser agido por ela; é distribuída. Os autores ligados à TAR partiram da investigação da produção científica e tecnológica e, tomando a ciência como exemplo, colocam que um fato científico só existe quando é sustentado por uma rede.⁷ Há uma construção negociada, pois o cientista nunca se remete à natureza em si, mas à rede que a constitui como tal: outros cientistas, equipamentos, artigos publicados, entre outros (LATOUR; WOOLGAR, 1997). Às vezes, por simplificação, um ator é referido e apontado como unidade isolada, mas o que conta como tal é, na verdade, uma rede heterogênea e um

⁵ A noção de não humano remete ao par “humano e não humano” e à dicotomia entre sujeito e objeto. A ideia é que há associações de humanos e não humanos, conexões e misturas, sendo por vezes impossível distinguir fronteiras e limites. O par humano e não humano constitui uma forma de ultrapassar a distinção e a separação entre sujeitos e objetos.

⁶ Na perspectiva da TAR, considera-se aqui que as coisas técnicas – ou artefatos – têm interesse, agência e qualidades políticas, na medida em que incorporam formas específicas de poder e autoridade (WINNER, 1986).

⁷ A noção de rede aplicada ao fato científico busca desvinculá-lo da concepção de descoberta – como um fato pré-existente que é desvendado pelo cientista – e aproximá-la de uma construção processual que envolve associações do cientista com diversos outros atores, inclusive não humanos.

efeito produzido por esta (LAW, 1992). Em outras palavras, as ações do ator são também produto da rede subjacente.

Neste sentido, associações e heterogeneidade nos trazem incerteza em relação à fonte da ação. O ator, na expressão ator-rede, não é “a fonte de um ato e sim o alvo móvel de um amplo conjunto de entidades que enxameiam em sua direção” (LATOURE, 2012, p. 75). Já o termo rede procura caracterizar o que é composto por associações e constituído pelos efeitos dos atores inscritos, relaciona-se com os vestígios deixados pelos atores que se movem (LATOURE, 2004), não é um objeto como uma rede de computadores. Assim, por definição, a ação na TAR é deslocada: tomada de empréstimo, distribuída, sugerida, influenciada, dominada, traída, traduzida. A expressão ator-rede demonstra essa indeterminação em relação à origem da ação, pois ela é distribuída, o que não se confunde com passividade. Isso envolve também uma questão de constituição: tecnologia e sociedade se constituem mutuamente. A teoria rejeita os determinismos social ou tecnológico. Não há razão para assumir, de antemão, que objetos ou pessoas determinem mudança ou estabilidade social, há de se considerar uma mútua constituição. As relações sociais podem moldar as máquinas, mas a tecnologia pode também moldar as interações sociais (LAW, 1992). Pensemos nos telefones celulares: é difícil determinar quanto foi moldado pelas relações sociais ou pela tecnologia, ou ainda o quanto das relações é moldado por eles. Como vimos, os não humanos também agem. Mas o caráter dessas políticas e o quão determinante é sobre o social são sempre questões contingentes e localizadas. Admitir a heterogeneidade na composição do social demanda uma regra metodológica: simetria. A simetria generalizada foi proposta por Latour a partir da noção de simetria colocada por David Bloor (2009)⁸, estendendo-a para a simetria generalizada, propondo não conceder privilégios explicativos à sociedade, à tecnologia ou à natureza. Com isso, sugere que tanto natureza quanto sociedade devem ser explicadas a partir de um quadro comum e geral, em que uma não necessariamente determina a outra.

Vimos que a TAR é um método que traz proposições, como considerar que os não humanos também agem, que o foco está nas associações, que o ator é indissociável da rede que sustenta suas ações, que não há certeza sobre a origem da ação a priori, assim como sua natureza social ou tecnológica. Mas como essa reflexão nos ajuda na análise da concepção arquitetônica?

Projetar-COM

Pelo que vimos até agora, parece que a Teoria Ator-Rede pode trazer mudanças de posicionamento capazes de gerar reflexões renovadoras, com outras formas de compreender a arquitetura. Uma destas – talvez a mais importante para o arquiteto – diz respeito à prática e à concepção projetual. Buscamos aqui fazer um exercício no sentido de construir uma postura de análise sobre o projeto, pensando-o como um efeito gerado por uma rede heterogênea. O que compõe o projeto? O que importa nessa prática? O que é um bom projeto? A ênfase nas associações pode oferecer respostas.

Como primeiro passo, podemos pensar o projeto como um ato político. Isso significa abordá-lo como resultado da agência dos diversos atores, composição coletiva, na qual o ordenamento é construído, materializado e sustentado. É, então, resultado de um mundo heterogêneo (LAW, 1992), traz consigo a necessidade de negociação e articulação. Aquilo que se traduz como produto arquitetônico pode ser visto também como fruto da rede em que o arquiteto está situado, ou ainda, estado de equilíbrio entre os diversos interesses. Elaborar um projeto é uma ação política, no sentido de agir considerando a pluralidade.

⁸ No âmbito da sociologia do conhecimento, Bloor criou o Programa Forte, apoiado em quatro princípios, dentre os quais o da simetria. Com isso, pretendia analisar a ciência de modo que os mesmos tipos de causas explicassem tanto as crenças consideradas verdadeiras quanto as falsas, já que não há diferença essencial entre verdade e erro (BLOOR, 2009).

O empoderamento do material – os objetos também agem (LATOUR, 2012) – não poderia fazer mais sentido para a arquitetura, em que são evidentes as associações com os não humanos. Por exemplo, o clima e os materiais de construção agem na prática projetual; um bom projeto tem que se articular à ventilação natural e ao concreto armado. Neste sentido, a teoria parece muito cara à arquitetura ao conferir aos não humanos essa condição de igualdade. A simetria impede que se adote – de antemão – qualquer determinismo – social, tecnológico ou natural.

Ao considerar o caráter plural e heterogêneo do projeto, podemos estender o raciocínio para a localização do objeto arquitetônico. Reconhecemos que o projeto é um efeito gerado a partir do social, do técnico e do natural, e assim, estamos abertos à variedade de localização. Por exemplo, quando um projeto é discutido na mídia ou na justiça, novas conexões são realizadas e sua localização é alterada, não é realizado somente no ateliê de arquitetura ou nas reuniões de projeto, pois sua localização é deslocada pelas associações que configuram a rede.

O que vimos até agora reforça a ideia de que o arquiteto não tem tanta autonomia na concepção, ou seja, tratar o projeto como efeito de uma rede heterogênea não quer dizer que é uma mera composição, uma transposição direta dos interesses dos atores que nele estão envolvidos. Cabe ao arquiteto uma tradução privilegiada; traduzir, nos termos da TAR, tem a ver com deslocamentos, estratégias de comunicação, mobilização dos outros, alinhamento de interesses (LATOUR, 2012).⁹ Para o projeto, traduzir é comunicar a mensagem para que se torne compreensível, interessante e importante para os outros – há um trabalho de persuasão embutido.

Desta forma, a ação – o projetar – é definida pelos atores, mas também os define. Há um engajamento e uma negociação em via de mão dupla, na qual todos são transformados – inclusive o arquiteto – e o resultado não pode ser dado de antemão. Se aceitarmos que existe mediação, as causas não pressupõem os efeitos, pois propiciam ocasiões, circunstâncias e precedentes (LATOUR, 2012), a rede na qual está inserido faz o arquiteto atuar de certa forma, ou seja, é levado a agir “tendo em vista a rede de relações em que está envolvido, sem ser diretamente agido por ela” (ARENDRT, 2007, p. 281). Todos saem alterados pelo encontro, pois há transformação. Como veremos adiante, isso toca na autoria.

Neste sentido, projetar também se relaciona com a capacidade de ser afetado, com a capacidade de compor com múltiplos pontos de vista e com a sensibilidade. É impossível chegar à solução sem estabelecer conexões. Dito de outra forma, o arquiteto não pode chegar à resposta sozinho, uma vez que é pouco provável resolver o problema sem o engajamento da rede. Projetar, na perspectiva da TAR, é compor o mundo com vários atores, o que faz todo o sentido. O que se faz a todo instante na prática projetual é tomar decisões com base nas restrições existentes – que podem ser aqui compreendidas como interesses dos diversos atores, inclusive não humanos. O que o arquiteto faz é traduzir, se deslocando para perceber outros pontos de vista e interesses. O que trouxemos até aqui nos permite propor uma forma de compreender o projeto arquitetônico, com o auxílio do termo proposto por Moraes (2010, p. 42), Pesquisar-COM, que aponta para a relação entre método e política. O método – como modo ordenado de agir – é compreendido como fazer política no sentido em que define o que conta e o que não conta, em política de composição. Para Moraes (2014, p. 132), Pesquisar-COM é: tomar o outro como expert, levando em conta seu saber, e não como sujeito passivo alvo de nossas intervenções; o que não se enquadra – os mal-entendidos e controvérsias – não devem ser descartados e podem ser relevantes para compor novas versões de mundo; pesquisar demanda, intervir na realidade; não se trata, portanto, de representar uma realidade, já que esta não é dada de antemão.¹⁰

⁹ Traduzir pressupõe a possibilidade de transformação e equivalência, a possibilidade de que uma coisa – um ator – possa representar outras – uma rede (LAW, 1992).

¹⁰ Está implícita aqui uma discordância ao modelo representacional da ciência, que preserva a dicotomia

Neste sentido, propomos aqui entender o projetar como um **Projetar-COM**, que seria uma síntese de alguns pressupostos: o projeto é uma construção de conhecimento coletiva, em que humanos e não humanos se articulam ativamente, como experts, tanto na formulação do problema quanto da solução; neste processo, não há determinismo social, tecnológico ou natural a priori, pois a definição é local e heterogênea; a ação transforma tanto o arquiteto como os outros atores, pois o produto gera tensão, instabilidade, variação; as inconsistências – instabilidades, controvérsias – são importantes para apontar realidades não articuladas no projeto. Este primeiro deslocamento nos ajudou a estabelecer uma abordagem alternativa sobre o projeto que, nesta perspectiva, é menos um ato criativo e individual e mais uma composição coletiva, o que enfatiza seu caráter político, articulado, localizado, contingencial, negociado e transformador. Propomos sintetizar isso com a expressão **Projetar-COM**.

“Autor-Rede”

Como um desdobramento imediato, percebemos que a visão do autor enquanto gênio criador do projeto pode ser ressignificada e relativizada. Em arquitetura, esta noção ainda é muito individualizada, relacionada ao ato criativo. O próprio ensino de arquitetura, por exemplo, se baseia no estudo de grandes obras de arquitetos de renome. Enfatizando as associações, podemos colocar a autoria e o projeto mais como uma construção coletiva relacionada às conexões do que ao ato criativo em si e, assim, enxergar o projeto com mais complexidade.

Tratar o autor como uma fonte de originalidade é uma visão reducionista que mistifica o projeto, apaga o processo de construção, supervaloriza o ato criativo e dá crédito a poucos. Enfatizar as associações nos leva às “condições locais de emergência do autor e das práticas que se encontram em ação para produzi-lo” (PEDRO, 2014, p. 92). Interessa perceber em que condições surge o autor, nas quais é valorizado e obtém sucesso. Devemos deslocar o foco para as práticas, ações e conexões, enfim, para aquilo que participa da produção do autor.¹¹ Assim, é interessante perceber as condições de sua emergência, as conexões que são realizadas. Citando Annemarie Mol (1999), também podemos dizer que o autor é performado,¹² feito e manipulado por diversas práticas, sendo importante sua localização histórica, material e cultural, há conexões que performam o autor. Em arquitetura, o código de obras, o software Building Information Model (BIM), o limite de resistência do aço ou o estilo vigente fazem o arquiteto tomar determinadas decisões que se materializam no projeto e na construção. Outros atores participam realizando conexões e o induzem a fazer coisas (LATOURETTE, 2012). Há assim uma “coautoria” que não deve ser ignorada. Não cabe abordar a concepção arquitetônica como evento isolado, oriundo de uma ideia existente de antemão, pois a concepção é um evento prolongado de realização destas conexões.

Neste sentido, podemos pensar que a autoria está mais ligada à capacidade de estabelecer e manter conexões do que ao ato criativo em si. Sua força e durabilidade estão nas práticas e articulações, o que chama atenção para a relação entre autor e autoridade. A autoridade do autor não está na concepção do objeto, mas nas conexões estabelecidas que o sustentam. O autor precisa “fazer funcionar engrenagens díspares, conflituosas, erráticas, indeterminadas e, por vezes, imprevisíveis” (PEDRO,

entre sujeito e objeto, ou ainda, o cientista e uma realidade autônoma – exterior, independente, anterior, definida e singular (LAW, 2006).

¹¹ Neste artigo, não se nega a contribuição singular do indivíduo nos processos de concepção, mas a considera como parte de uma rede heterogênea que muitas vezes aparece pontualizada como um ator humano. O ator instaura uma rede a partir do coletivo que faz fazer.

¹² O termo é utilizado para indicar este caráter performativo das práticas e deriva do termo em inglês *enact*, que significa fazer existir, promulgar, fazer (MOL, 1999).

2014, p. 93). Interessa, portanto, acompanhar o trabalho do autor em sua composição com outros atores, o movimento performativo, a ação.

Nesta visão, são diversos os atores que sustentam o produto gerado e, portanto, sua autoria. Embora existam atores privilegiados no processo, sob esta perspectiva, pretende-se que não haja protagonismo dos arquitetos a priori para efeito de análise. O projeto é, se analisado simetricamente, produto de vários atores: engenheiros, clientes, patrocinadores, usuários, críticos, escolas de arquitetura, legislações, softwares, órgãos de controle, entidades de classe, materiais de construção, entre outros. Todos têm agência sobre o design, em uma rede que resulta da compatibilidade entre os diferentes interesses que representa. Desta forma, em arquitetura, podemos dizer que o autor materializa um objeto – o projeto – que articula diversas entidades, que “falam” e fazem o autor agir. Mas o projeto não é exatamente o espelho destas “falas”, pois também as modifica, produz e é produzido pelos agenciamentos praticados; é um processo de tradução, traição, distorção, deslocamento. Trata-se de reconhecer o arquiteto como um ator-rede capaz de materializar o projeto por seu saber – a capacidade de lidar com esta linguagem específica, o desenho de arquitetura – o que é capaz de instaurar a autoria, mas não de sustentá-la. Há outros atores que o fazem fazer coisas. Desta forma, o que a TAR nos traz como abordagem é a conectividade da autoria, pensando o projeto como produção híbrida e coletiva. Podemos dizer que a arquitetura não é um produto gerado somente pelo trabalho dos arquitetos (FALLAN, 2008). Trata-se de encarar o arquiteto como um “autor-rede”: menos como entidade criativa que trabalha solitariamente em seu ateliê e mais como alguém capaz de realizar um trabalho de composição e ordenamento, que é articulado, localizado e sustentado pela rede.

Assim, a mudança que a TAR nos possibilita sobre a autoria é abordar o arquiteto não tanto como autor independente ligado à concepção do objeto, mas como tradutor privilegiado. Não se trata de desconhecer a autoria, mas de enxergar a agência de outros atores, com os quais tem de negociar, que limitam sua autonomia. Isso desloca a concepção para “uma novidade, uma surpresa, um risco a se correr, uma descoberta” (PEDRO, 2014, p. 93), um acontecimento que, a nosso ver, descreve melhor a natureza da concepção arquitetônica.

Artefato sociotécnico

Propusemos reflexões sobre o projeto a partir dos aportes da TAR, especificamente processo de concepção e autoria. Agora, apresentamos a noção de artefato sociotécnico no sentido de estabelecer outras reflexões. Latour (2011) define artefato sociotécnico como uma construção resultante da interação entre diversos elementos heterogêneos, efeito de múltiplas operações realizadas por uma multidão de representantes, intermediários, aliados ou adversários, seres humanos ou não, que se encontram traduzidos e articulados em uma rede sociotécnica. Mas o que significa isso? Em primeiro plano, trata-se de compreender o objeto enquanto processo de construção e reconstrução, que envolve negociações, agenciamentos e traduções entre atores humanos e não humanos, o que implica no deslocamento de foco do objeto em si e seus atributos para as relações e interações entre os atores, observando ações e movimentos.

A noção de artefato relaciona-se estritamente com a noção de estabilidade, cunhada originalmente para explicar fatos científicos e artefatos tecnológicos, refere-se à maneira como são construídos e reconstruídos até que alcancem equilíbrio e sejam estabilizados. O artefato torna-se estável quando a rede em que está inserido está consolidada (LAW, 1992). Ou seja, quando estabilizado¹³, o artefato passa a ter unidade

¹³ Trata-se aqui de um equilíbrio instável, ou seja, um estado de equilíbrio que não é permanente nem garantido (LAW, 1992). Na perspectiva da TAR, o equilíbrio não é algo definitivo e pode ser alterado, pois os processos estão em curso.

e constância, sua complexidade interna é ocultada e atua como mediador de associações, as relações estabelecidas na rede o sustentam, permitindo tomá-lo como um único ator, ao invés de discutir sua rede interna.

Nesta perspectiva, é também importante investigar os artefatos inacabados. É preciso olhar para onde há ação, observar o artefato em construção, antes que se estabilize, tornando-se uma caixa-preta. Quando uma máquina funciona bem, quando um fato é estabelecido, enfatiza-se a produção e deixa-se de lado sua complexidade interna, assim, paradoxalmente, quanto mais a ciência e a tecnologia obtêm sucesso, mais opacas e obscuras se tornam, pois mostram menos do processo de construção (LATOURET, 2001). Trata-se de não analisar os produtos finais, mas, ao invés disso, investigar as ações dos atores envolvidos no processo nos momentos e lugares de sua construção, observando os “objetos instáveis e mais quentes” (LATOURET, 2011, p. 29). As ações nos dizem mais que o produto final, principalmente quando está funcionando conforme o esperado.

O que mais interessa são os momentos em que a caixa-preta é aberta, revelando sua complexidade. Na perspectiva da TAR, é importante captar como as informações emitidas são transformadas pelos atores, processo descrito como tradução (LAW, 1992), que gera efeitos de ordenamento, como dispositivos, agentes, instituições e organizações. Traduzir é um verbo que indica equivalência e possibilidade de um ator, por exemplo, se apresentar como uma rede. Assim, a estabilização do artefato decorre do sucesso das traduções realizadas pelos diversos atores durante o processo.

Desta forma, pensar o projeto enquanto artefato sociotécnico nos leva a pensá-lo como prática e processo. Em que momentos estão as ações? Que forças agem sobre o design e são capazes de estabilizá-lo? Que ações e traduções ocorrem e de que forma são feitas? Que modificações são implementadas e quais são descartadas?

Novamente, as contribuições apontam para pensar o projeto não como algo que está dado, mas como um objeto definido e sustentado pela rede. Isso implica no deslocamento de foco do objeto em si e seus atributos para as relações e interações entre os atores, observando ações e movimentos, enfim, seu processo de construção (VIANA; RHEINGANTZ, 2012). Embora a palavra construção nos remeta à metáfora do edifício, construtores, trabalhadores, arquitetos, pedreiros, guindastes e concreto; não se trata do edifício resultante em si, mas sim dos muitos ingredientes heterogêneos, o longo processo, as diversas trocas e a coordenação (LATOURET, 2003). Há uma processualidade a ser explorada, em outros termos, é o processo que nos revela, pois é aí que as ações são realizadas.

Este processo de construção evidencia também a mescla, ou ainda, a associação entre natural, social e tecnológico na arquitetura. Na perspectiva da TAR, projetar é um processo que envolve uma coprodução entre tecnologia, natureza e cultura, tanto matéria quanto significado, tanto artefato quanto crença (FALLAN, 2008). Não há como separá-las em domínios distintos, ou ainda, estabelecer uma relação de causa e efeito. Tudo isso é contingencial. É a observação do processo que nos revela o que é determinante para o momento. Outra característica importante é que esta construção é mútua, a famosa frase de Winston Churchill é uma síntese disso: “nós moldamos nossos prédios e eles nos moldam”. Para Gieryn (2002), os edifícios estabilizam a vida social, são capazes de estruturar instituições sociais, durabilidade a redes sociais e persistência a padrões de comportamento. Os edifícios são simultaneamente causas e consequências das práticas sociais, ao projetar, o arquiteto também teoriza sobre a vida social. Como vimos antes, entre muitos interesses concorrentes, o projeto reflete e define um mundo social de usuários apropriado.

Por outro lado, dar ênfase ao processo de construção significa também buscar as ações que ocorrem durante, buscar a arquitetura em ação (FALLAN, 2008), principalmente as situações nas quais decisões são tomadas. As ações ocorrem não com o projeto acabado – estabilizado – e

sim, durante seu processo de construção. Trata-se de observar o projeto em desenvolvimento, os momentos nos quais humanos e não humanos se associam e redes são formadas. Fallan (2008) distingue dois grandes momentos em que há ação na arquitetura: durante o planejamento, projeto e construção, ou ainda, durante o uso e mediação. Essas são as ocasiões em que as redes são formadas, as traduções acontecem e os artefatos são construídos. Trazendo para os ciclos que apresentamos, percebermos que é possível identificar ação em todos: projeto, construção e uso.

Neste sentido, captar as ações que ocorrem durante o projeto parece mais difícil pela rapidez com que se desenvolvem, pela dificuldade de registro e pelo apagamento das versões de projeto. O resultado – projeto acabado – não mostra os diversos deslocamentos e modificações que ocorrem por conta dos interesses que estão em jogo. As diversas transformações tornam-se menos visíveis – ou mais opacas – aos que não participaram do processo, pois não há valorização das versões do projeto e as diversas modificações que ocorrem são invisíveis na representação do produto final. É preciso olhar para a arquitetura inacabada para identificar estas diversas versões e tentar perceber o que representam e quem as realiza. Assim, interessam mais as modificações do projeto – seus momentos de instabilidade – do que sua versão final.

Considerando que estamos atentos às alterações que são implementadas ao projeto, especialmente o que representam e quem as realiza, devemos pensar também como são feitas. No caso do projeto, as intervenções dos atores na construção do artefato – o projeto – dependem das traduções realizadas. A incorporação – ou não – de determinado requisito é tarefa que compete ao arquiteto. Assim, há uma resistência a ser vencida, pois tal incorporação pode ou não ocorrer e depende da associação com outros atores. Como vimos, o projeto é sustentado pela rede e depende das associações que são feitas, portanto, o sucesso destas intervenções – se serão incorporadas e estabilizadas – depende desta capacidade de tradução – equivalência, traição, distorção, deslocamento – do arquiteto.

Ao olhar atentamente para estas traduções, podemos identificar que algumas obtêm sucesso e outras não, existem requisitos que são incorporados ao projeto, enquanto outros são descartados. Algumas premissas de projeto são inapeláveis, como as leis municipais que limitam o gabarito das edificações, enquanto outras são negociáveis, a exemplo dos critérios de sustentabilidade. Ou seja, dependem de como são traduzidas. O que interessa aqui é perceber que estratégias são utilizadas, porque são adotadas e como se relacionam ao sucesso ou ao fracasso de participação no projeto, pois algumas ações são sustentadas pela rede e se estabilizam.

Além disso, outra característica que sobressai quando pensamos o projeto enquanto artefato sociotécnico é que, quando estabilizado, funciona como caixa-preta, mas quando um mau funcionamento ocorre, sua complexidade é revelada e posta novamente em discussão.¹⁴ O desabamento de um edifício é um exemplo extremo, é um momento onde todas as associações – decisões – do projeto são questionadas: materiais utilizados, uso previsto, normas aplicáveis, efeitos da natureza. Podemos notar que são de ordem variada: natural, social e tecnológica e que todas as conexões realizadas no projeto são rediscutidas quando controversias.

Apresentamos aqui algumas contribuições para pensar o projeto, especialmente enquanto processo. Em síntese, como vimos, trata-se de explorar a processualidade, compreendendo-o como uma construção mútua; estar atento às ações que ocorrem na prática projetual, sabendo que existem dificuldades para captá-las pelo modo que se desenvolvem; observar as estratégias utilizadas para incorporação de requisitos ao projeto, olhando para as traduções realizadas pelo arquiteto; e estar atento para os momentos em que a caixa-preta do projeto se abre e é desestabilizado,

¹⁴ A Teoria Ator-Rede valoriza aos episódios de onde há debates ou polêmicas, por se tratar de momentos onde a verdade é contestada e reconstruída, denominando-as como controversias. São situações de divergência, onde conhecimentos científicos ou técnicos são discutidos e confrontados.

quando conexões ficam evidentes e são questionadas. Não é tanto olhar para o produto como estamos acostumados, mas para sua construção.

Projeto em movimento

Não há nada mais comum entre arquitetos para mostrar seu trabalho do que as belas fotos de edifícios que estampam páginas de livros e revistas de arquitetura. Apesar do discurso sobre produzir lugares para as pessoas e a interação entre elas, as fotos mostram o contrário: ambientes vazios, imaculados, perfeitos. Isso reforça a ideia de uma edificação como objeto, muitas vezes considerada isolada, autônoma e estaticamente. Porém, a partir da noção de artefato sociotécnico e da ênfase do projeto como processo, é possível considerar o edifício enquanto objeto dinâmico. A perspectiva adotada aponta para o edifício como projeto em fluxo contínuo, um movimento, noção que parece mais coerente com a relação entre as fases apresentadas – projeto, construção e uso.

A ideia de uma estrutura estática está associada aos edifícios, ao menos para alguns arquitetos, possivelmente por conta da perfeição com que são desenhados e de sua imobilidade. Esta visão estática do edifício é uma armadilha, a grande ilusão de realismo que veio com os desenhos assistidos por computador – um modelo BIM, por exemplo – traz confusão entre o espaço do desenho e o espaço real (LATOURE; YANEVA, 2008). O espaço do projeto (a geometria descritiva é um modo de representação) é incapaz de dar conta da complexidade de representar a realidade, grande exemplo disso são as fotografias que ilustram obras publicadas em revistas de arquitetura, em que os edifícios aparecem, inexplicavelmente, sem pessoas. Esse não é um espaço real.

Muito longe desse universo preciso e estático, a TAR nos traz a possibilidade de tomar a edificação como projeto em movimento, um “fluxo contínuo de transformações” (LATOURE; YANEVA, 2008, p. 80). Esse trabalho de construção e reconstrução constante é muito evidente na fase de projeto, para cada requisito que é adicionado ao problema (o tamanho das janelas determinado pelo código de obras, o custo de um material, um desejo do cliente, entre outros) ocorre uma negociação e interesses são traduzidos ao projeto, ou seja, há movimentação. As diversas restrições exercem pressões sobre o design e podemos ver o projeto resultante como efeito da estabilização destes diversos interesses dos atores. Se pudéssemos obter uma sequência de quadros das diferentes propostas que são elaboradas até que se estabilize um projeto, seria possível visualizar estes deslocamentos e a agência dos diferentes atores – uma visão dinâmica.

Em relação ao edifício não é diferente, embora tenha capacidade muito maior de estabilizar relações por conta de sua durabilidade (LAW, 1992) – concreto e tijolos são mais duráveis que papel – o projeto continua a ser construído na fase de uso e ocupação. Obviamente, os usuários dos espaços são os primeiros a transformá-lo, inclusive, fisicamente. Mas, além disso, a edificação é também reconfigurada por outros, tais como visitantes, grafiteiros, vizinhos, legisladores, vândalos e movimentos sociais. Esta constante transformação do edifício é praticada a todo instante, ainda que não implique em alterações físicas, mas na definição e redefinição do significado arquitetônico, o projeto é aberto e redefinido. Como vimos, o edifício estabiliza a vida social, mas o faz imperfeitamente (GIERYN, 2002).

Assim, a partir do momento em que o edifício é construído, ele envelhece, é apropriado e transformado pelos usuários, modificado por acontecimentos internos e externos, renovado, vandalizado, ou até demolido. Cada etapa não é o final do processo, apenas um período de estabilidade; particularidade que levou Guggenheim (2009) a lançar a expressão “mutable immobiles” – imóveis mutáveis. É comum chegarmos então ao ponto em que a rede que sustenta a edificação se modifica a ponto de desestabilizá-la. Quando

temos a inserção de novos atores inicialmente não previstos no projeto, a solução dada pode não atender aos interesses e ter que ser remodelada ou até mesmo abandonada, é o caso, por exemplo, de quando fazemos uma alteração para tornar nossos prédios acessíveis ou capazes de receber os novos medidores da companhia de águas, que também é uma perspectiva que valoriza o processo em detrimento do produto.

CONCLUSÕES

Originada nos estudos de sociologia da ciência e da tecnologia, vimos que a Teoria Ator-Rede (TAR) se destacou, expandindo-se para outros campos. Entretanto, com relação às pesquisas em arquitetura, seu potencial ainda está pouco explorado. A compreensão e a transposição da teoria para esse campo ainda é tarefa a ser explorada. Como contribuição, refletimos neste artigo sobre o projeto de arquitetura e sua concepção, tomando a TAR enquanto abordagem sociológica – forma de aproximação, modo de leitura – para alimentar perspectivas em relação ao projeto.

Situamos o projeto enquanto prática prescritiva, caracterizada por oferecer soluções para problemas indeterminados e interativos, cujo desenvolvimento é uma forma de conhecimento, relacionada a um modo de construção da realidade que se conecta à prática. Colocamos noções trazidas pela teoria: a composição heterogênea (os não humanos também agem), o ator-rede (todo ator é uma rede), a incerteza em relação à ação e à composição (social ou tecnológica). A partir disso, propusemos pensar o projeto enquanto uma composição coletiva sustentada pela rede – sintetizada na expressão *Projetar-COM* – enfatizando seu caráter político, articulado, localizado, contingencial, negociado e transformador, reduzindo a ideia de um ato criativo individual. Ainda nesta perspectiva, sugerimos tratar o arquiteto não tanto como autor independente ligado à concepção, mas como tradutor privilegiado, não desconhecendo a autoria, mas enxergando a agência dos outros atores com os quais negocia, limitando sua autonomia. A concepção é, então, uma novidade, uma surpresa, um risco, uma descoberta.

Por sua vez, a noção de artefato sociotécnico – associada às ideias de estabilidade e caixa-preta – permitiu-nos propor formas de entender o processo projetual. Foi colocado o projeto como uma construção na qual é importante observar o processo: estar atento às ações que ocorrem na prática, identificar as estratégias utilizadas para incorporação de requisitos – traduções – e olhar para os momentos em que a caixa-preta do projeto se abre e este é desestabilizado – momento em que as conexões ficam evidentes e são questionadas. Esta perspectiva também possibilitou colocar o projeto como fluxo contínuo de transformações e a edificação como um objeto em negociação constante pela rede, apesar de sua aparente estabilidade. Embora o trabalho não pretenda esgotar o assunto, esperamos ter contribuído para ampliar a aplicação da Teoria Ator-Rede às pesquisas em arquitetura, especialmente sobre o processo de concepção do projeto arquitetônico. Pretendemos chamar a atenção no sentido de construir uma visão do projeto que enxergue a ação de outros atores-redes e não apenas do arquiteto.

REFERÊNCIAS

- ARENDRT, R. Emoções e mídia. In: JACÓ-VILELA, A.; SATO, L. **Diálogos em psicologia social**. Porto Alegre: Evangraf, 2007. p. 275-286.
- BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. Tradução de Marcelo do Amaral Penna-Forte. São Paulo: Unesp, 2009.
- CROSS, N. Designerly ways of knowing: design discipline versus design science. **Design Issues**, Cambridge, MA, v. 17, n. 3, p. 49-55, 2001.
- FALLAN, K. Architecture in action: traveling with actor-network theory in the land of architectural research. **Architectural Theory Review**, Abingdon, v. 13, n. 2, p. 80-96, 2008.

- GIERYN, T. F. What buildings do. **Theory and Society**, Cham, v. 31, n. 1, p. 35-74, 2002.
- GUGGENHEIM, M. Mutable immobiles. Change of use of buildings as a problem of quasi-technologies. In: FARIAS, I.; BENDER, T. H. **Urban assemblages: how actor-network theory changes urban studies**. Abingdon: Routledge, 2009. p. 161-178.
- LATOUR, B. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos escudos científicos**. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Bauru: Edusc, 2001.
- LATOUR, B. The promises of constructivism. In: IHDE, D.; SELINGER, E. (Eds.). **Chasing technoscience: matrix for materiality**. Bloomington: Indiana University Press, 2003. p. 27-46.
- LATOUR, B. A prologue in form of a dialog between a student and his (somewhat) socratic professor. In: AVGEROU, C.; CIBORRA, C.; LAND, F. (Eds.). **The social study of information and communication study**. Oxford: Oxford University Press, 2004. p. 62-76.
- LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora**. 2. ed. Tradução de Ivone C. Benedett. São Paulo: Unesp, 2011.
- LATOUR, B. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do ator-rede**. Tradução de Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador: Edufba, 2012.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Tradução de Ângela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- LATOUR, B.; YANEVA, A. Give me a gun and I will make buildings move: an ANT's view of architecture. In: GEISER, R. **Explorations in architecture: teaching, design, research**. Basel: Birkhäuser, 2008. p. 80-89.
- LAW, J. Notes on the theory of the actor-network: ordering, strategy and heterogeneity. **Systems Practice**, Cham, v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992.
- LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. 4. ed. Tradução de Maria Beatriz de Medina. São Paulo: Oficina dos textos, 2011.
- MARTINEZ, A. C. **Ensaio sobre o projeto**. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2000.
- MOL, A. Ontological politics: a word and some questions. In: LAW, J.; HASSARD, J. (Eds.). **Actor network theory and after**. Hoboken: Wiley-Blackwell, 1999. p. 123-162.
- MORAES, M. PesquisarCOM: política ontológica e deficiência visual. In: MORAES, M.; KASTRUP, V. **Exercícios de ver e não ver: arte e pesquisa com pessoas com deficiência visual**. Rio de Janeiro: Nau, 2010. p. 26-51.
- MORAES, M. Do "PesquisarCOM" ou de tecer e destecer fronteiras. In: TAVARES, G. M.; MORAES, M.; BERNARDES, A. G. **Cartas para pensar: políticas de pesquisa em psicologia**. Vitória: Edufes, 2014. p. 131-137.
- PASSOS, E.; KASTRUP, V.; ESCÓSSIA, L. (Orgs.). **Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade**. Porto Alegre: Sulina, 2015. 207p.
- PEDRO, R. Carta aos parceiros nos coletivos, coautores desta carta. In: TAVARES, G. M.; MORAES, M.; BERNARDES, A. G. **Cartas para pensar: políticas de pesquisa em psicologia**. Vitória: Edufes, 2014. p. 89-95.
- SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. New York: Basic Books, 1983.
- VARGAS, C. R. A.; AZEVEDO, G. A. N. Qualidade nos serviços de alimentação: uma proposta de associação da Teoria Ator-Rede (TAR) aos processos de APO. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 1, n. 8, p. 41-53, 2013.
- VIANA, L. Q.; RHEINGANTZ, P. A. Arquitetura contemporânea: abordando coletivamente lugar, processo de projeto e materialidade. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 7, n. 1, p. 20-37, 2012.
- WINNER, L. Do artifacts have politics? In: WINNER, L. **The whale and the reactor: a search for limits in the age of high technology**. Chicago: The Chicago University Press, 1989. p. 19-39.

Rodrigo Neves Costa
arqrcosta@yahoo.com.br

Giselle Arteiro Nielsen Azevedo
gisellearteiro@globo.com

Rosa Maria Leite Pedro
rosapedro@globo.com

A INCORPORAÇÃO DE BIM NO ENSINO DO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

INCORPORATION OF BIM IN BUILDING CONSTRUCTION TECHNICIAN COURSE

Marcio de Oliveira Cruz¹, Ana Regina Mizrahy Cuperschmid¹, Regina Coeli Ruschel²

RESUMO: A necessidade de inserir no mercado técnicos qualificados na produção de modelos de informação da construção, extração de dados, detecção de interferências e outras ações relacionadas ao *Building Information Modeling* (BIM), fez com que a escola Senai Orlando Laviero Ferraiuolo buscasse meios para incorporá-lo ao ensino. Tendo em vista o objetivo de inserção da formação em BIM a nível básico, iniciou-se uma investigação das barreiras para a adoção deste processo no curso e, paralelamente, adotou-se a utilização de estratégias para a incorporação do conteúdo em um conjunto abrangente de disciplinas. Neste artigo busca-se relatar o procedimento de diagnóstico das barreiras para adoção de BIM realizado e o processo simultâneo de ações para incorporação de BIM. Para apoiar este diagnóstico, foi adotado o método de pesquisa etnográfica. Esta investigação foi desenvolvida em dois ciclos: no primeiro, aplicou-se o método de diagnóstico de Checcucci, em formato de entrevista em profundidade juntamente com a observação participante; no segundo, adaptou-se o método para o formato de levantamento, por meio de um questionário *online*. Com esta pesquisa foi possível descrever elementos da organização no contexto da incorporação de BIM na formação do técnico de edificações. Os elementos caracterizados foram a transformação na estrutura curricular e a percepção do corpo docente sobre as barreiras associadas. As contribuições deste trabalho são o registro do processo e diagnóstico de implementação de BIM no curso Técnico em Edificações, as ações que possibilitaram o amadurecimento do conhecimento dos professores e a adaptação do método de Checcucci para diagnóstico da permeabilidade da inserção de BIM em estruturas curriculares.

PALAVRAS-CHAVE: BIM; Ensino; Diagnóstico; Curso Técnico em Edificações.

ABSTRACT: The market need to introduce qualified technicians in the production of virtual models of buildings, data extraction, clash detection, and other actions related to Building Information Modeling (BIM), has made the Senai Orlando Laviero Ferraiuolo school seek means to incorporate it into teaching. Considering the objective to insert BIM education at basic level, an investigation was developed about the barriers to adopting BIM in the course and, at the same time, we used strategies to incorporate content into a comprehensive set of disciplines. This paper aims to report the procedure for diagnosing barriers to adopting BIM and simultaneous processes for incorporating BIM. To support this research, the method of ethnographic research was adopted, which was developed in two cycles: in first, the Checcucci diagnostic method was applied in an in-depth interview format along with participant observation; in the second one, the method was adapted for the survey format, through an online questionnaire. With this research, it was possible to describe elements of the organization, in the context of BIM incorporation in the training of building construction technicians. The elements characterized were the transformation in curricular structure and the perception of the faculty on associated barriers. This work's contributions are the registration of the process and diagnosis of BIM implementation in Building Construction Technician course, the actions that enabled the maturation of teachers' knowledge and adaptation of the Checcucci method to diagnose the permeability of BIM insertion in the syllabus.

KEYWORDS: BIM; Teaching; Diagnostics; Building Construction Technician Course.

¹ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial São Paulo

² Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

How to cite this article:

CUPERSCHMID, A.; CRUZ, M. O.; RUSCHEL, R. C. A incorporação de BIM no ensino do curso Técnico em Edificações. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 117-134. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.131498>

Fonte de financiamento:

Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 23/04/2017

Aceito em: 23/06/2017



INTRODUÇÃO

O curso Técnico em Edificações visa formar profissionais atuantes no gerenciamento de serviços de obras e na produção de projetos técnicos, sempre com a supervisão de engenheiros e arquitetos. O curso Técnico em Edificações do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) tem foco na aprendizagem por competência, fazendo com que os alunos vivenciem os problemas que ocorrem em sua área de trabalho por meio de atividades práticas e resolução de problemas reais.

O Senai é um sistema de ensino profissional com base federativa, que busca atender as necessidades de qualificação de mão de obra para o mercado. A instituição é mantida por meio de um decreto federal que estabelece a destinação de 0,5% da folha de pagamento da indústria para o Senai. No estado de São Paulo, existem apenas duas unidades que oferecem o curso Técnico em Edificações, a Escola Senai “Orlando Lavieiro Ferraiuolo” (Unidade 1.11), situada na capital, e a Escola Senai “João Martins Coube” (Unidade 7.01), em Bauru.

A escola Senai “Orlando Lavieiro Ferraiuolo” foi inaugurada em 1959, mas somente em 1994 foi implementado o curso técnico modularizado de três anos, com os cursos de Auxiliar Técnico e Desenhista de Construção Civil, que em 2001, passou a ser chamado de Técnico em Edificações. Esse curso tem duração de dois anos e possui entrada de novos alunos a cada semestre, ao final do terceiro semestre, o aluno recebe duas certificações intermediárias de “Desenhista de edificações” e “Laboratorista de ensaios de materiais de edificações”, aumentando suas possibilidades de inserção no mercado de trabalho. A Figura 1 exibe a estrutura curricular adotada até 2016.

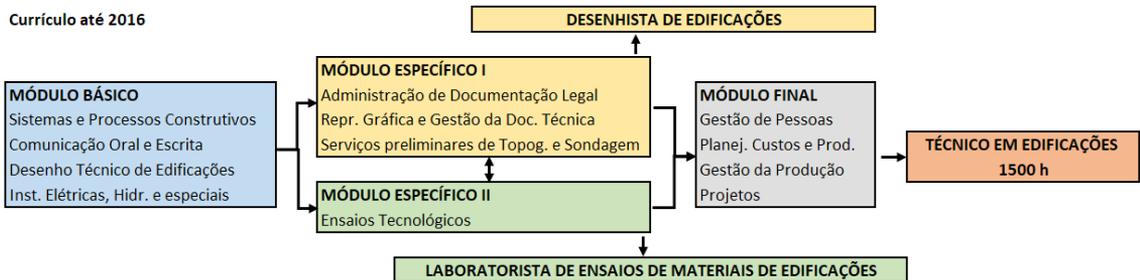


Figura 1: Estrutura curricular do curso Técnico em Edificações até 2016

Fonte: baseado em Senai, 2013

Por semestre entram 96 alunos distribuídos entre manhã, tarde e noite. Os alunos dos períodos diurnos têm faixa etária em torno de 18 anos e, do noturno, têm faixa etária variada, entre 18 e 65 anos. A escola conta hoje, com o efetivo de 86 funcionários e, destes, aproximadamente dezesseis atuam como docentes do curso Técnico em Edificações.

Em novembro de 2013, um professor da unidade “Orlando Lavieiro Ferraiuolo”, que também é um dos autores deste artigo, juntamente com o diretor da unidade e uma comissão da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) viajaram para visitar a Batimat Paris e lá tiveram o primeiro contato com a metodologia BIM. Neste evento, o diretor da unidade modificou o plano de ensino do curso técnico, incluindo fundamentos sobre a metodologia na disciplina de “Representação Gráfica e Documentação Técnica”. Em junho de 2014, foi formada nova comissão, desta vez com intuito exclusivo de vislumbrar como o processo de *Building Information Modeling* (BIM) estava sendo adotado na indústria da construção civil na Europa. A modificação do currículo só foi concretizada oficialmente em 2015, após o período de análise da gerência de educação do Senai-SP. Esta experiência inicial abriu novas possibilidades de inserção de BIM em outras disciplinas.

Checucci (2014) segmenta as competências mínimas necessárias para a formação de alunos em três níveis: básico, intermediário e avançado. O Senai desejava formar alunos com competência básica em BIM que, de acordo com a professora, abrange os conteúdos: conceitos relacionados ao BIM; modelagem básica de componentes e habilidade para trabalhar com pelo menos uma ferramenta de modelagem de projeto; comunicação utilizando diferentes meios de expressão; 4D e conceitos de simulação utilizando modelos BIM; extração de informações simples do modelo, como quantitativos e representações da edificação.

Tendo em vista acompanhar a inserção da formação em BIM no curso Técnico em Edificações do Senai a nível básico, desenvolveu-se uma investigação simultânea para a identificação das barreiras desta transformação. Este artigo apresenta o diagnóstico das barreiras encontradas e a transformação obtida das ações para incorporação de BIM no curso Técnico em Edificações do Senai.

FUNDAMENTAÇÃO

Succar (2009) aprimora a definição de BIM de Penttilä (2006), esta definição aprimorada é adotada pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2016), sendo apresentada a seguir:

BIM é um conjunto de políticas, processos e tecnologias que, combinados, geram uma metodologia para gerenciar o processo de projetar uma edificação ou instalação e ensaiar seu desempenho, gerenciar as suas informações e dados, utilizando plataformas digitais, através de todo seu ciclo de vida (p. 22).

Segundo Ghaffarianhoseini et al. (2017), os benefícios resultantes da adoção de BIM são: técnicos, de gestão do conhecimento, de padronização, de diversidade de aplicação, de integração, econômicos, de planejamento, de Análise do Ciclo de Vida (ACV) e de suporte à tomada de decisão. Diferentes benefícios são apropriados de acordo com o interveniente (EASTAMN et al., 2011). Além disto, estes benefícios são apropriados em graus variados dependendo do tamanho da empresa, do país, das normas para a educação (GHAFARIANHOSEINI et al., 2017) e do engajamento (MCGRAW-HILL CONSTRUCTION, 2014, p. 5).

A construção civil mundial e brasileira tira proveito financeiro da adoção de BIM. O retorno do investimento é um dos fatores motivadores do aceite pela indústria ao desafio que é incorporar BIM. O relatório *The bussiness value of BIM for constructions in major global markets* que avaliou América do Norte, Brasil, Europa, Coréia do Sul, Japão, Austrália e Nova Zelândia aponta que no Brasil os empreiteiros indicaram um retorno de 85% nos investimentos em BIM, apesar de, em sua maioria (70%), terem adotado a tecnologia em menos de dois anos (MCGRAW-HILL CONSTRUCTION, 2014, p. 46-47). Entretanto, o Brasil, a Coréia do Sul e o Reino Unido indicaram o menor nível de satisfação na proficiência em BIM, o que está diretamente ligado ao baixo nível dos usuários no tocante à experiência, habilidade e implementação. Esses dados indicam uma demanda por profissionais qualificados em BIM no mercado nacional.

Succar, Sher e Williams (2012) apontam que para capacitar indivíduos a desenvolver suas habilidades em BIM, é importante identificar as competências que precisam ser aprendidas, aplicadas no trabalho, e mensuradas para fins de melhoria de desempenho. Neste sentido, os cursos ligados à área de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) precisam que novas habilidades e conhecimentos sejam disseminados para a adoção de BIM em seu currículo. Várias pesquisas trataram do ensino de BIM nas universidades brasileiras (RUSCHEL; ANDRADE; MORAIS, 2013; BARISON, 2015; CHECCUCCI; AMORIM, 2016; RUSCHEL, 2014).

Ruschel, Andrade e Morais, (2013) avaliaram como está sendo feita a introdução de BIM nos cursos de Arquitetura e Engenharia Civil no país e compararam com abordagens de ensino no panorama internacional. Para sua maior adoção, os autores sugerem que os professores das universidades devem compreender o conceito de BIM e implementar uma revisão da estrutura das grades curriculares tendo em vista conceitos como coordenação, integração e colaboração.

Barison (2015, p.2 99) aponta que, no Brasil, “os estudantes ainda não estão sendo preparados para ingressar no mercado de trabalho com conhecimentos e habilidades em BIM”. Em sua tese, levanta algumas possíveis causas como a falta de espaço nos currículos e a falta de conhecimento dos professores em relação ao significado do processo BIM. A autora expõe que uma forma de compensar a falta de espaço para novas disciplinas é a introdução de conteúdos BIM em diversas disciplinas. Para tanto, foi desenvolvido um questionário online que, após preenchido pelos professores, oferece recomendações para adoção de BIM.

Checucci e Amorim (2016) apresentam um método que objetiva identificar as interfaces existentes entre BIM e os cursos de graduação, buscando identificar as ocasiões em que os componentes curriculares podem ser discutidos e trabalhados. Para tanto, é utilizado um sistema de representação para registrar as análises das ementas das disciplinas, nele são utilizadas cores e gradações para demonstrar o grau de interface que a disciplina tem com o paradigma BIM.

Ruschel (2014) destaca que para que os modelos de concepção digital (formativo, generativo e baseado em desempenho) mediados por BIM sejam implementados no ensino de arquitetura, faz-se necessário incluir questões referentes à interoperabilidade e tradução de modelos junto com desenvolvimento de projeto de maneira integrada e colaborativa. A autora também acrescenta como crucial a compreensão teórica de BIM por parte dos professores e “uma revisão na estrutura das grades curriculares, com a criação de eixos verticais e horizontais de conhecimentos atrelados ao BIM” (RUSCHEL, 2014).

Internacionalmente, Sacks e Pikas (2013) propõem um modelo para adoção de BIM que explicita tópicos necessários e níveis a serem alcançados a cada estágio da formação de profissionais no campo de AEC. O ponto de partida foi o estabelecimento dos requisitos na indústria para profissionais. Em seguida, definiu-se a lacuna entre os requisitos e o atual estágio de adoção de BIM na formação desses profissionais. Os autores estabeleceram 39 tópicos para incorporação de BIM no currículo, segmentados em três áreas de competências que envolvem processos, tecnologia e aplicação.

Kymmell (2008 apud BARISON; SANTOS, 2011) ressalta que a introdução de BIM no currículo dos cursos envolve três tipos de obstáculos possíveis: circunstâncias do ambiente acadêmico – considerando a questão de tempo, motivação, recursos, regras e currículo; incompreensão dos conceitos de BIM – discutindo o ensino individualizado e o tradicional, a importância do trabalho em equipe e da colaboração e dificuldades de aprendizagem e de utilização das ferramentas BIM. Tendo em vista esses obstáculos, delineou-se uma estratégia para realização da pesquisa e implementação do BIM no curso, descrita em seguida.

METODOLOGIA

Para apoiar esta investigação, foi adotado o método de pesquisa etnográfica. De acordo com Gil (2010), este método é utilizado para descrição dos elementos de uma organização específica, baseado em informações coletadas mediante trabalho de campo. Este método de pesquisa fundamenta-se num pequeno número de casos e envolve entrevistas em profundidade, observação participante e análise de documentos (GIL, 2010). Buscou-se

qualificar barreiras culturais, técnicas e pedagógicas associadas ao esforço de implementação da modelagem da informação na construção no ensino e, desta forma, contribuir para a inovação e aproximação com a prática.

Desta forma, a pesquisa etnográfica adotou o delineamento especificado por Gil (2010), que envolve as etapas de: formulação do problema; seleção da amostra; entrada em campo; coleta de dados; elaboração de notas de campo e análise dos dados. Esse projeto foi realizado em dois ciclos: no primeiro aplicou-se o método de diagnóstico de Checcucci (2014) em formato de entrevista em profundidade e observação participante, e no segundo adaptou-se o método para o formato de levantamento. O primeiro ciclo da pesquisa envolveu professores de algumas disciplinas do curso e o segundo envolveu pelo menos um professor de todas as disciplinas. A Figura 2 resume os dois ciclos de pesquisa desenvolvidos.



Figura 2: Processo metodológico adotado na pesquisa

Fonte: os autores

A forma com que o método de diagnóstico de Checcucci (2014) foi apropriado em formato de entrevista ou adaptado para levantamento é apresentado conjuntamente com os resultados.

DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

Ciclo 1

A elaboração de protocolo para realização de diagnóstico para avaliar as barreiras para a incorporação no ensino do curso Técnico em Edificações foi a primeira etapa dessa pesquisa. Para diagnosticar a aceitação dos professores do curso técnico em relação à adoção de BIM no ensino, buscou-se utilizar técnicas de interrogação para obter dados a partir do ponto de vista dos pesquisados (GIL, 2010), no caso, os docentes. Inicialmente, optou-se pela utilização de entrevistas, em que o pesquisador formulava questões previamente elaboradas e anotava as respostas em uma situação “face a face” (GIL, 2010).

A parte inicial da entrevista visava identificar a disciplina, a formação acadêmica do professor, o tempo de experiência na área, o turno da disciplina, o tempo de atuação na disciplina e a quantidade de professores

envolvidos na mesma disciplina. Em seguida, os entrevistados eram averiguados em relação ao interesse sobre o tema BIM e o interesse em aplicá-lo na disciplina que lecionava (opções de resposta: não tenho interesse nenhum; não tenho interesse; não formei opinião a respeito; me interessa; tenho muito interesse). Em caso de falta de interesse, a pesquisa não prosseguia.

A segunda parte era voltada a identificar o potencial de inserção do BIM na disciplina. As questões foram baseadas na pesquisa desenvolvida por Checcucci e Amorim (2016), Quadro 1. As alternativas possíveis de resposta eram: não existe interface com o tema; pode haver interface, a depender do foco que o professor dê para a disciplina; existe uma interface clara com o paradigma BIM.

Quadro 1: Segunda etapa da entrevista: potencial de inserção de BIM na disciplina

2.1. Sobre a relação componente curricular (da sua disciplina) x BIM, você entende que:
2.2 A disciplina deveria trabalhar com algum conceito importante do BIM?
2.2.1. A disciplina deveria abordar BIM relacionado ao Ciclo de Vida da Edificação?
2.2.2. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à colaboração?
2.2.3. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à interoperabilidade?
2.2.4. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à coordenação do processo de modelagem?
2.2.5. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à modelagem geométrica tridimensional?
2.2.6. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à parametrização?
2.2.7. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à orientação a objetos?
2.2.8. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à semântica do modelo?
2.2.9. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à visualização do modelo?
2.2.10. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à simulação e análise numérica?
2.3. A disciplina deveria trabalhar com BIM em alguma etapa do ciclo de vida da edificação?
2.3.1. A disciplina deveria abordar BIM relacionado ao estudo de viabilidade?
2.3.2. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à projeção?
2.3.3. A disciplina deveria abordar BIM relacionado ao planejamento da construção?
2.3.3. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à construção?
2.3.4. A disciplina deveria abordar BIM relacionado ao uso: operação/manutenção?
2.3.5. A disciplina deveria abordar BIM relacionado à demolição ou requalificação?
2.4. A disciplina (que você leciona no curso) deveria trabalhar algum projeto utilizando BIM?
2.4.1. A disciplina deveria trabalhar com projeto de arquitetura utilizando BIM?
2.4.2. A disciplina deveria trabalhar com projeto de estrutura utilizando BIM?
2.4.3. A disciplina deveria trabalhar com projeto de elétrica utilizando BIM?
2.4.4. A disciplina deveria trabalhar com projeto de hidráulica utilizando BIM?
2.4.5. A disciplina deveria trabalhar com projeto de ar condicionado utilizando BIM?
2.4.6. A disciplina deveria trabalhar com outro projeto utilizando BIM? Especifique:

Fonte: baseado em Checcucci, 2014

Conforme estabelecido por Checcucci (2014), o resultado deste questionário serviria como *input* para o preenchimento de campos com cores identificando, em cada disciplina, como cada item era avaliado de acordo com seu potencial de inserção de BIM (Figura 3).

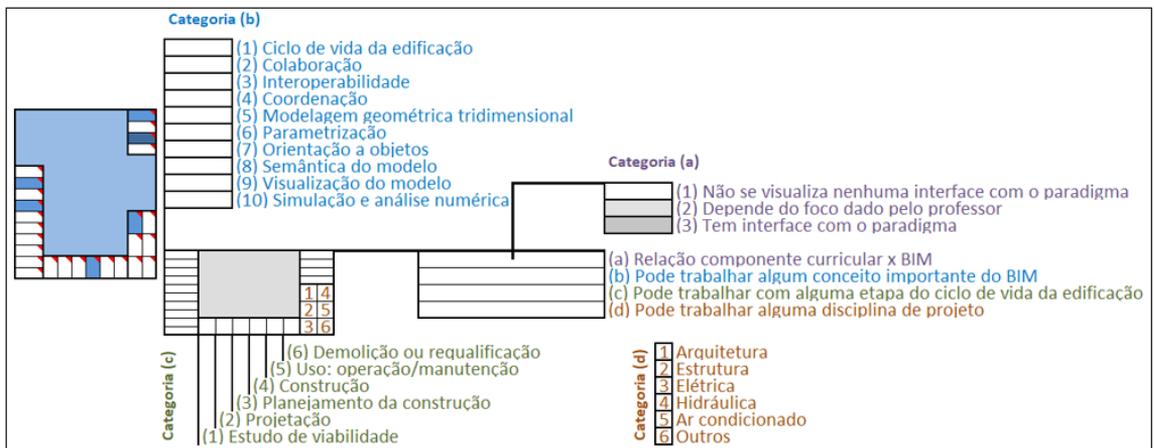


Figura 3: Modelo de preenchimento do gráfico, conforme proposto por Checcucci

Fonte: Gráfico (esquerda): os autores, campos a serem preenchidos (direita): Checcucci, 2014

Na terceira etapa da entrevista, foram realizadas perguntas para identificar as barreiras e anseios dos professores no tocante à adoção de BIM (Quadro 2).

Quadro 2: Terceira etapa da entrevista: identificação de barreiras e anseios dos professores

3.1. Indique as dificuldades que você sente para inserir a metodologia BIM na sua disciplina:
() Falta de conhecimento aprofundado sobre os conceitos de BIM. () Falta de conhecimento específico sobre BIM relacionado à disciplina. () Tenho dificuldade de utilizar de programas BIM. () Necessito de auxílio para a implementação de BIM na disciplina. () Tenho dificuldade em escolher qual ferramenta BIM utilizar. () Falta de tempo para preparação de aulas que abordem BIM. () A carga horária não comporta abordar este assunto. () Falta computadores para todos os alunos. () A ementa da disciplina não é adequada, em termos de conteúdos e metodologia. () Seria necessário que o aluno tivesse cursado outra disciplina como pré-requisito () Seria necessário o pré-requisito de conhecimento do aluno em _____.
3.2. Indique as dificuldades que você sente para inserir BIM no curso Técnico em Edificações:
() Falta de professores capacitados. () Dificuldades na compreensão dos conceitos e no aprendizado de programas. () Resistência cultural à mudança de paradigma. () Infraestrutura inadequada. () Alto custo da tecnologia impede sua adoção. () Falta de tempo para montar um novo currículo. () Falta de espaço na matriz curricular para inserir novas disciplinas. () Falta de bibliografia específica sobre o tema no contexto nacional. () Falta de interação e colaboração entre os professores, coordenação e direção da escola. () Falta de tempo necessário para amadurecer o currículo, promovendo melhorias no curso e revisando as experiências realizadas.
3.3. Qual sua sugestão para solucionar as dificuldades na inserção da metodologia BIM apontadas por você no item acima?
() A coordenação pedagógica deve estabelecer e divulgar o objetivo da adoção do BIM no curso. () A coordenação pedagógica deve planejar, executar, verificar e tomar ações corretivas no que se refere à adoção de BIM. () Participação em eventos que tratem o assunto BIM (palestras, workshops, congressos). () Realização de cursos na internet. () Realização de cursos presenciais. () Acompanhamento pedagógico periódico do desenvolvimento dos projetos que envolvam BIM. () Os alunos deveriam desenvolver projetos interdisciplinares, de forma a propiciar o aprimoramento do projeto no decorrer do curso. () Propiciar campeonatos e concursos de projetos BIM. () Disponibilizar material didático atualizado para os alunos e professores. () Outros: _____.

Fonte: baseado em Checcucci, 2014, e Barison, 2015

A coleta de dados aconteceu durante o mês de agosto de 2016 na própria escola. Para a execução das entrevistas em profundidade, o pesquisador realizava as questões previamente elaboradas (Quadros 1 e 2) e anotava as respostas dadas pelos professores. Este procedimento foi realizado em uma sala, de forma individual, com nove professores de disciplinas diferentes.

Realizada a entrevista com docentes, foram preenchidos os campos de acordo com a forma gráfica proposta por Checcucci (2014) (Figura 4). Verificou-se que ao serem questionados sobre o potencial de inserção de BIM, a maioria dos professores respondeu positivamente para todas as possibilidades de inserção na disciplina. Grande parte dos entrevistados afirmou ter potencial para trabalhar com BIM, em sua disciplina,

abrangendo todas as etapas do ciclo de vida da edificação. Isto demonstrou falha na forma com que as questões foram formuladas. Ademais, observou-se que os professores tiveram dificuldades no entendimento dos conceitos relacionados ao BIM (Quadro 1: item 2.2).

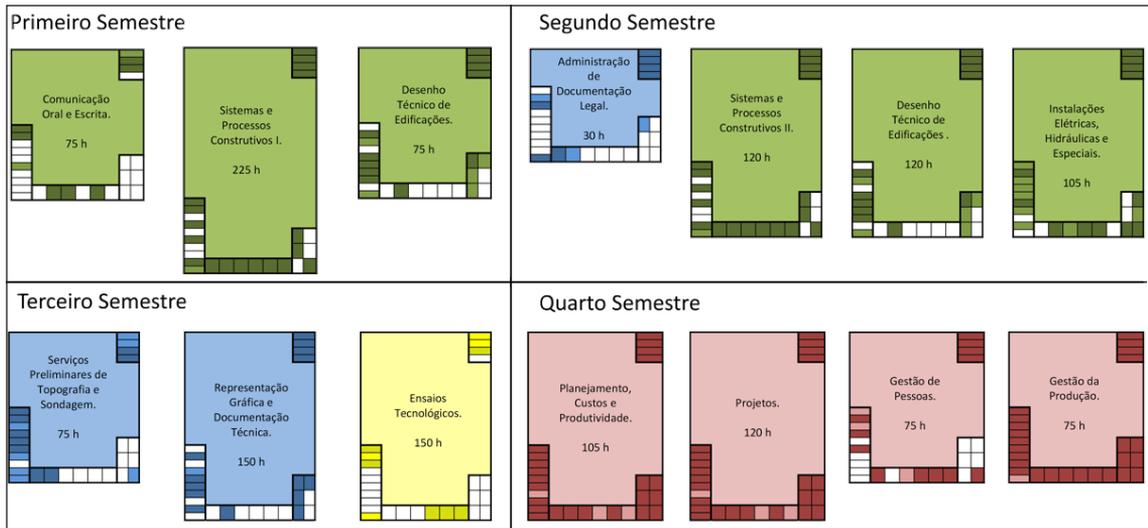
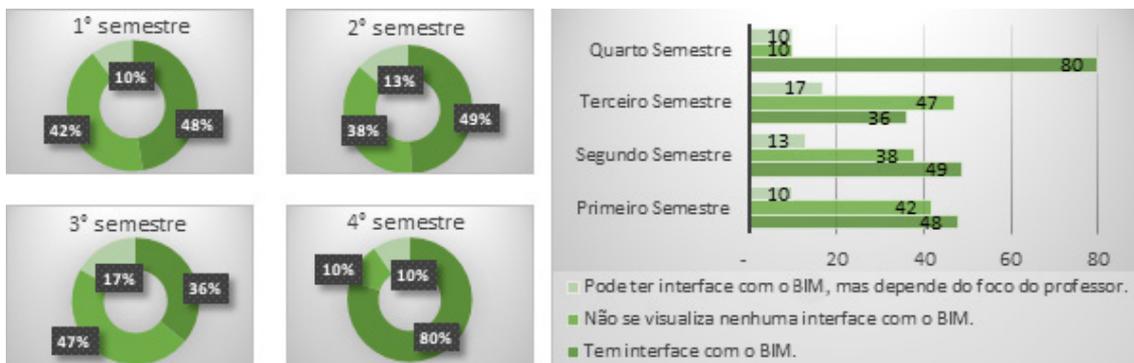


Figura 4: Gráficos das disciplinas segmentadas por semestre

Fonte: os autores

A visualização dos dados obtidos nesse formato se mostrou insatisfatória para a análise comparativa das informações. Desta forma, os pesquisadores buscaram uma maneira de realizar gráficos comparativos por semestres, na forma de roscas e barras. Comparando-se as diversas formas gráficas conseguimos perceber que a proposta por Checucci (2014) contém diversas informações importantes e setorizadas. Em contrapartida, o gráfico de rosca e o gráfico de barras (Gráfico 1), facilitam a comparação mas não possibilitam visualizar itens específicos, como os dados por disciplina. Os resultados preliminares indicaram maior potencial de interface com BIM no quarto semestre, seguido pelo segundo, sendo que o terceiro semestre demonstrou menor interface com o BIM.

Gráfico 1: Gráficos de indicação da interface com BIM das disciplinas (compiladas por semestre): rosca (esquerda), barras (direita)



Fonte: os autores

Alguns comentários realizados durante a coleta de dados devem ser destacados. Um dos professores declarou que “não é possível implementar BIM na escola, nem no Brasil”, este tipo de pensamento denota a necessidade de maior compreensão sobre o assunto e os diversos graus de adoção do processo que podem ser realizados. O mesmo se pode dizer de outro professor que afirmou “O BIM é igual ao PLM (*Product Lifecycle*

Management) que já é feito na indústria automobilística a muito tempo e eu conheço muito bem, mas na nossa área será muito difícil de se implantar esse sistema”. A relação entre BIM e o PLM mostra a capacidade do professor em correlacionar os processos, segundo o CBIC (2016, p. 23), “soluções similares ao BIM têm sido utilizadas em diversas indústrias, onde a complexidade logística ou repetição de um mesmo projeto exigiam e permitiam um maior investimento no desenvolvimento dos projetos e especificações”. Entretanto, a forma como o professor se expressou denota percepção de barreiras para a adoção pela construção civil.

Dadas as dificuldades no entendimento das questões e de conceitos BIM, optou-se por reformular as questões e inserir informações sobre os conceitos averiguados, dando início ao Ciclo 2 da pesquisa.

Ciclo 2

Devido às dificuldades encontradas no Ciclo 1, fez-se necessário reformular as questões. Nesta nova versão, optou-se por realizar um questionário on-line, em que um conjunto de questões eram respondidas por escrito pelos pesquisados (GIL, 2010). Na primeira etapa, acrescentou-se a opção de selecionar a disciplina lecionada, a carga horária correspondente e os semestres em que a disciplina ocorria no curso.

Na segunda etapa do questionário, optou-se por identificar a atual situação da disciplina no tocante às etapas do ciclo de vida que são abordadas e ao tipo de projeto que é trabalhado na disciplina, independente do uso do BIM. Com isso, a incorporação de BIM seria, então, focada no que a disciplina aborda realmente. Dessa maneira, as questões 2.3 e 2.4 foram reformuladas (Quadro 3).

Quadro 3: Alteração no questionário para avaliar o potencial de inserção de BIM na disciplina: questões reformuladas 2.3 e 2.4

2.3 A disciplina aborda alguma etapa do ciclo de vida da construção? Qual(is)?
() estudo de viabilidade; () projeção; () planejamento da construção; () construção; () operação/ manutenção; () demolição ou requalificação.
2.4 Esta disciplina desenvolve algum tipo de projeto? Qual(is) tipo(s) de projeto(s) a sua disciplina trabalha?
() arquitetura; () projeto de estrutura; () projeto de elétrica; () projeto de hidráulica; () ar condicionado; () outro projeto, qual? _____

Fonte: adaptado de Checucci, 2014

No item 2.2, para facilitar a compreensão dos professores e nivelar o entendimento quanto aos conceitos BIM averiguados, foram acrescentadas definições e exemplos referentes a cada conceito (Quadro 4).

Quadro 4: Exemplo de questão para avaliar o potencial de inserção de BIM, com conceito explicitado

2.2 A disciplina deveria trabalhar com algum conceito importante do BIM?
2.2.1. A disciplina deveria abordar BIM relacionado ao Ciclo de Vida da Edificação? [CICLO DE VIDA é definido como o período desde as fases mais iniciais da concepção de um edifício, passando pela construção, manutenção e até a sua reforma ou demolição].

Fonte: adaptado de Checucci, 2014

Para facilitar a aplicação dos questionários e para que os professores pudessem responder as perguntas com privacidade, optou-se pelo desenvolvimento de uma ferramenta digital, no formato de questionário *online*,¹ para coleta de dados e geração de gráficos comparativos.

¹ Empregou-se o sistema Google Forms. Questionário disponível em: <goo.gl/H6oOdy> Acesso em: 1 dez. 2016.

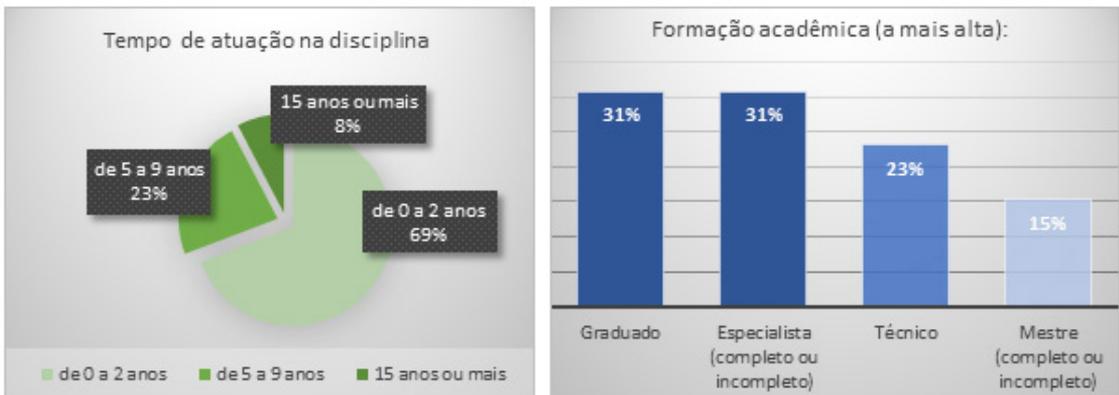
A coleta de dados do Ciclo 2 foi realizada durante o mês de dezembro de 2016, cinco meses após a realização do Ciclo 1. Durante este intervalo, os professores passaram por um processo de atualização que englobou: treinamentos oferecidos por professores da própria instituição; seminários com profissionais externos, cursos sobre diversas tecnologias que dão suporte ao BIM. Isso proporcionou a oportunidade de disseminação de conhecimento específico sobre BIM para os docentes da instituição.

Os professores receberam um e-mail solicitando a realização do questionário *online* dentro de um prazo pré-estabelecido (uma semana). Findado o prazo, os dados obtidos foram convertidos em planilha para extração de gráficos para apoiar a análise. Os dados coletados foram sintetizados e são apresentados a seguir.

Os questionários foram respondidos por treze professores, que correspondem a 81% dos docentes do curso técnico, responsáveis pelas treze disciplinas que o compõem. Os dados obtidos foram compilados em gráficos que evidenciam as principais dificuldades dos professores para introduzir o BIM na sua disciplina e no curso como um todo.

Os professores, em sua maioria (69%), estão atuando há menos de dois anos na disciplina e possuem formação acadêmica dividida entre técnicos (23%), graduados (31%), especialistas (31%) e mestres (15%) (Gráfico 2). Gráfico 2: Tempo que os professores atuam nas disciplinas (esquerda); formação acadêmica dos professores (direita)

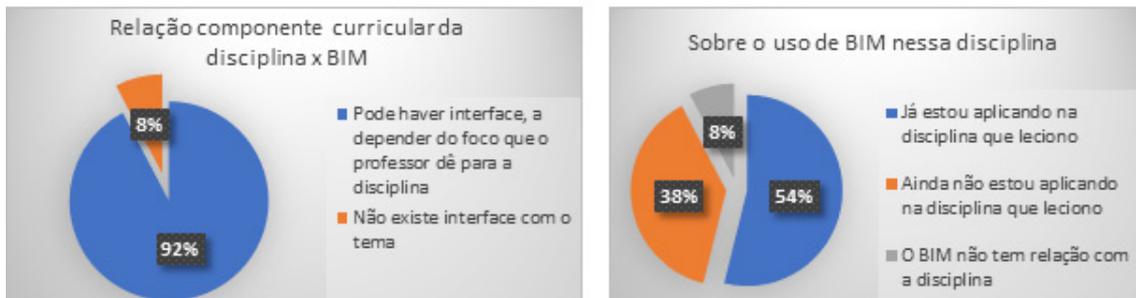
Gráfico 2: Tempo que os professores atuam nas disciplinas (esquerda); formação acadêmica dos professores (direita)



Fonte: os autores

Quando arguidos sobre o interesse em BIM, todos os professores responderam positivamente. A maior parte (92%) afirmou que na disciplina pode haver interface com BIM, a depender do foco dado pelo professor, e somente 8% afirmou não haver interface com o tema (Gráfico 3, à esquerda). A maioria (54%) afirmou já estar aplicando BIM em sua disciplina, 38% declarou que ainda não estava aplicando e 8% mencionou que a disciplina não tem relação com BIM (Gráfico 3, à direita).

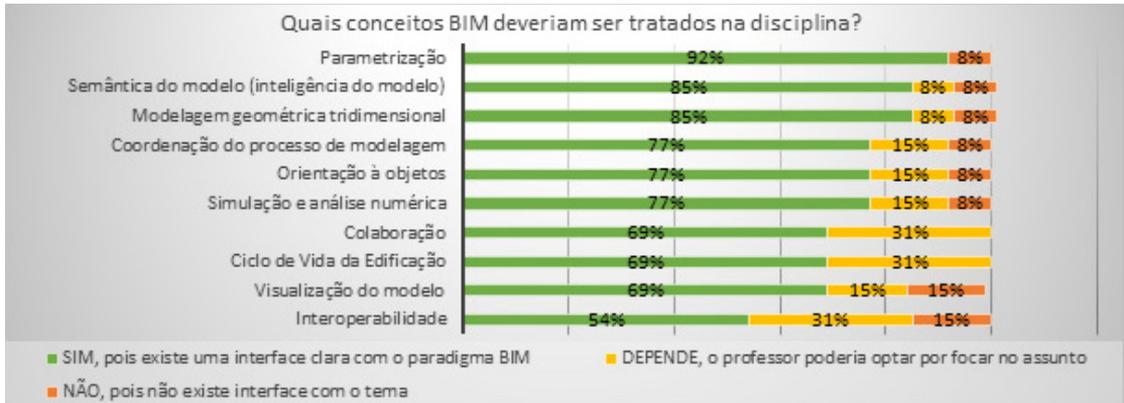
Gráfico 3: Relação do componente curricular da disciplina com o BIM (esquerda); uso de BIM na disciplina (direita)



Fonte: os autores

Os professores apontaram que os conceitos sobre parametrização (92%), semântica do modelo e modelagem geométrica tridimensional (85%) são os que mais deveriam ser abordados (Quadro 1, item 2.1), enquanto interoperabilidade seria o conceito menos explorado (54%) (Gráfico 4). Assim, verifica-se que, embora tenham havido ações prévias para a incorporação de BIM pelos professores, a maturidade necessária para tratar a interoperabilidade ainda não foi atingida, uma vez que para se obter a colaboração, considerando uma visão ampla do ciclo de vida, é necessário abordar questões de interoperabilidade dos modelos.

Gráfico 4: Conceitos BIM que deveriam ou não ser tratados nas diversas disciplinas

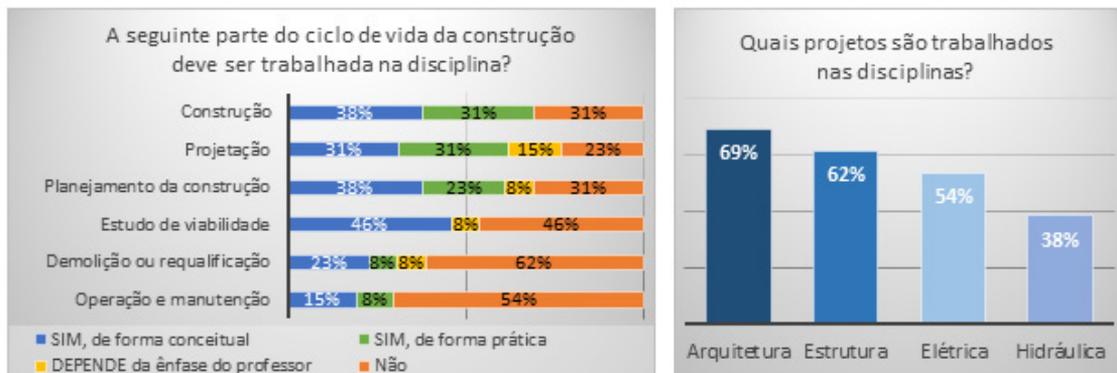


Fonte: os autores

A maioria das disciplinas (77%) aborda alguma etapa do ciclo de vida da construção, sendo que 8% afirma que poderia tratar alguma etapa, dependendo do foco dado pelo professor, e 15% alega não haver relação com este assunto. Das disciplinas que tratam de alguma etapa do ciclo de vida ou que poderiam tratar (Quadro 1, item 2.2), a etapa de construção lidera com 69% de presença, seguida pela etapa de projeção com 62%, sendo que a etapa de operação e manutenção é a menos abordada, com 23% de presença (Gráfico 5, à esquerda). Os professores, tendo vivenciado ações para a implementação de BIM no ensino técnico, conseguiram incorporá-lo nas etapas de projeto e construção. Entretanto, verifica-se que existe espaço para ampliar esta incorporação.

O projeto arquitetônico está presente em 69% das disciplinas que envolvem o desenvolvimento de algum tipo de projeto (Quadro 2, item 2.3), seguido dos projetos estrutural (62%), elétrico (54%) e hidráulico (38%) (Gráfico 5, à direita).

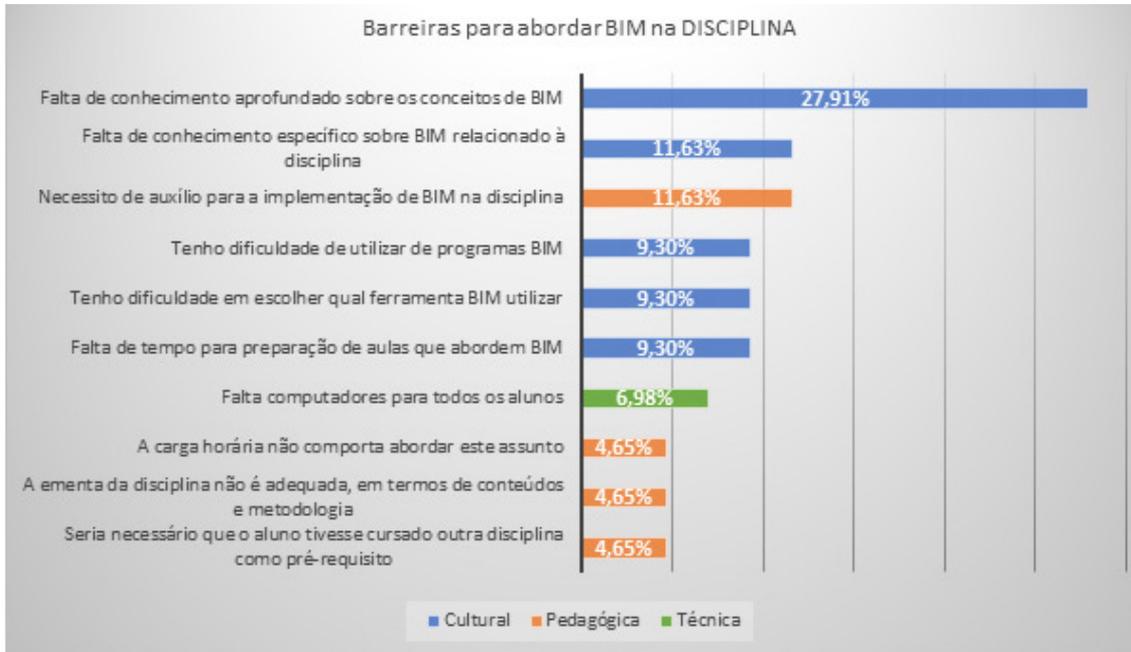
Gráfico 5: Etapas do ciclo de vida da edificação que são ou podem ser tratadas na disciplina (esquerda); averiguação dos tipos de projetos trabalhados nas disciplinas (direita)



Fonte: os autores

A maior barreira em implementar BIM nas disciplinas (Quadro 2, item 3.1) foi barreiras culturais (67,5%), com destaque na falta de conhecimento aprofundado sobre os conceitos BIM (Gráfico 6). Vale ressaltar que, apesar de já terem participado de treinamentos específicos e seminários BIM, os professores ainda indicaram dificuldades em termos de falta de conhecimento específico sobre BIM relacionado à disciplina.

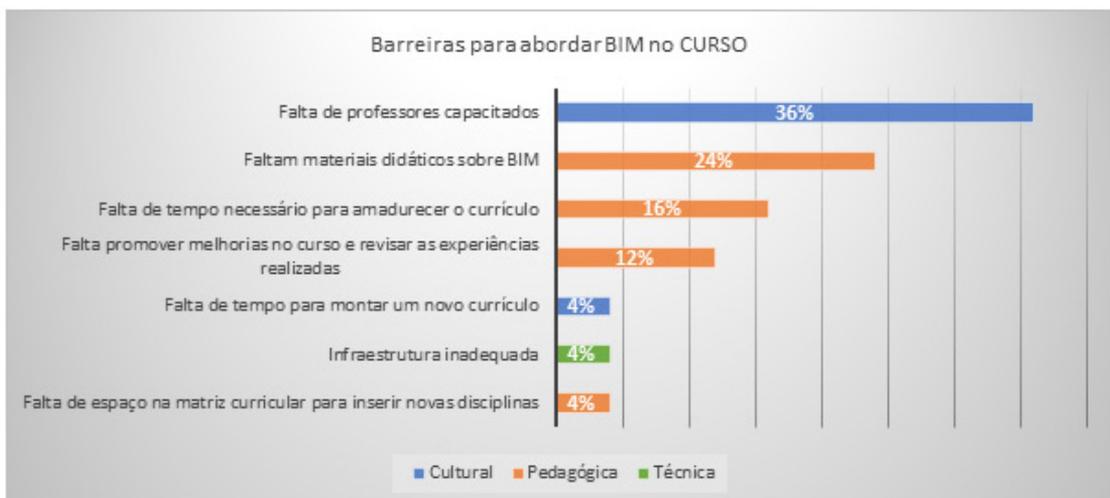
Gráfico 6: Barreiras de inserção de conteúdo sobre BIM na disciplina



Fonte: os autores

As maiores dificuldades, apontadas pelos professores, em inserir BIM no curso Técnico em Edificações (Quadro 3, item 3.2) reforçam a opinião de que ainda falta conhecimento aprofundado sobre os conceitos que envolvem BIM, uma vez que os professores afirmaram que ainda falta capacitação (36%). Entretanto, as maiores barreiras para inserção no curso foram pedagógicas (56%), dentre essas, a falta de materiais didáticos (24%) e de tempo necessário para amadurecer o currículo (16%) (Gráfico 7).

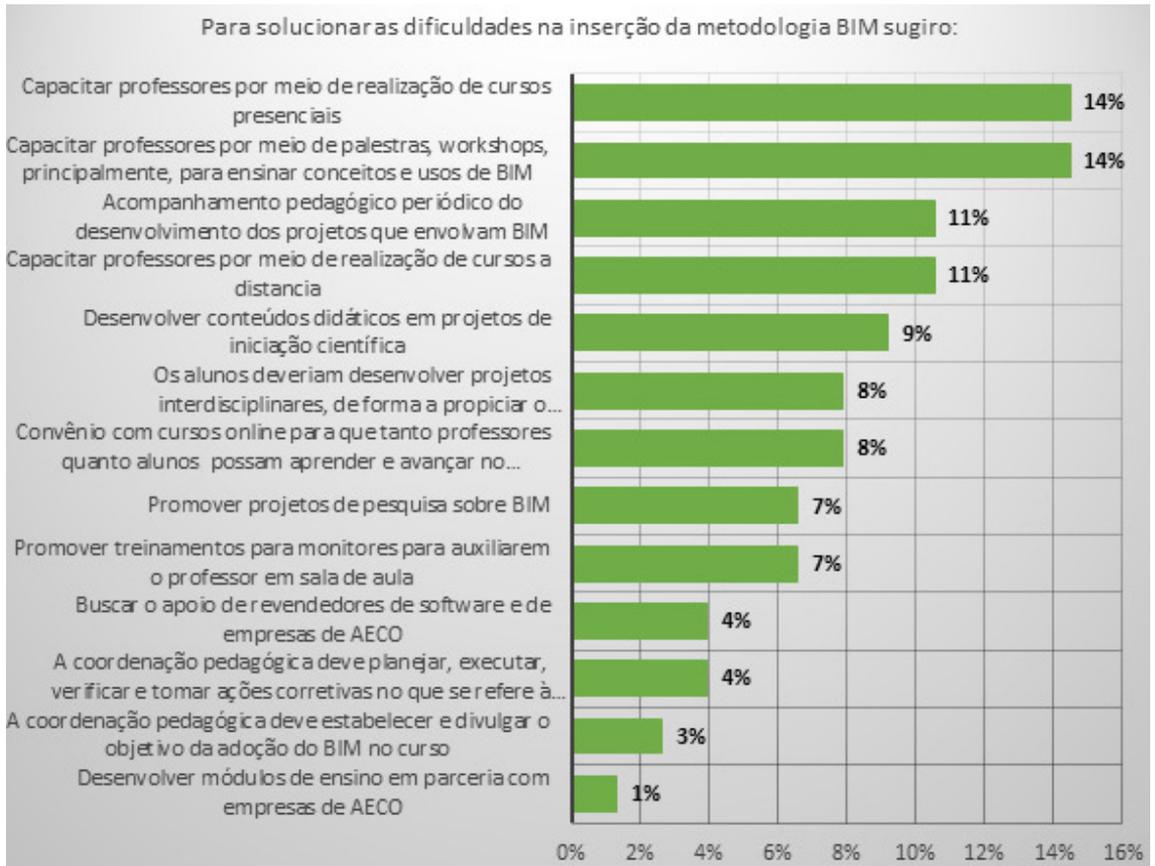
Gráfico 7: Dificuldades para implementar BIM no curso técnico em edificações



Fonte: os autores

Corroborando, apesar das ações pela implementação de BIM realizadas pela instituição, a capacitação é o item mais importante para solucionar as dificuldades na inserção de BIM (Quadro 2, item 3.3.), seja pela realização de cursos presenciais (14%), a distância (11%) ou por meio de palestras e *workshops* (14%). Outro item que merece destaque é o acompanhamento pedagógico periódico do desenvolvimento de projetos que envolvam BIM (11%) (Gráfico 8).

Gráfico 8: Propostas para solucionar as dificuldades na inserção de BIM



Fonte: os autores

CONSIDERAÇÕES

Entre o primeiro e o segundo ciclo de desenvolvimento desta pesquisa decorreram cinco meses, sendo que o diagnóstico mostra o resultado das ações para implementação de BIM realizadas pela escola. Neste intervalo a instituição realizou seminários internos sobre o tema, proporcionou treinamento em vários sistemas (dando liberdade ao professor de escolher qual utilizar) e possibilitou aos professores participarem de congressos sobre o tema. Após os vários seminários ocorridos na unidade, vários docentes apontaram que o tema era mais amplo do que inicialmente imaginado, gerando interesse no assunto. Esse processo fez com que percebessem a importância do tema, possibilitou que os professores observassem como BIM está sendo implementado em outros cursos e como tem sido utilizado em empresas na construção civil.

Esse período coincidiu com um momento de transição, em que os docentes poderiam ou não inserir BIM em suas disciplinas. Antes de aplicar

em sala de aula, tiveram a chance de utilizar tecnologias que envolvessem BIM. Assim, todos tiveram possibilidade de amadurecer seus conhecimentos sobre o tema, o que aumentou a segurança em tratar o assunto e possibilitou idealizar formas de inserção em suas disciplinas. Na sequência, solicitou-se que as aulas fossem planejadas utilizando BIM tanto conceitualmente como em atividades práticas.

Como exemplo desse processo, destaca-se a disciplina de Instalações Elétricas, na qual, no princípio, o professor assimilou bem o conteúdo teórico, mas não tinha a confiança suficiente para ministrar uma aula prática. A aproximação com tecnologias adequadas, o treinamento específico e o período para investigação das formas de utilização permitiram que, em seguida, o professor pudesse apropriar desse saber em sua disciplina. Corroborando, o entusiasmo de alguns professores, mesmo que de disciplinas não relacionadas à construção civil, como a de Comunicação Oral e Escrita, auxiliaram sua adoção no curso.

Portanto, paralelamente a este processo de pesquisa, houve uma mudança de paradigma na qual os professores começaram a assimilar a importância do tema e de seu conteúdo específico aplicado às diversas disciplinas do curso. Essa mudança de paradigma se refletiu diretamente nas aulas. Durante o processo de transição observou-se a necessidade de alteração das disciplinas, inserindo conteúdo relacionado ao BIM em cada uma delas. Algumas sofreram grande interferência, como a disciplina Representação Gráfica e Documentação Técnica, que teve seu nome alterado para Modelagem Virtual de Edificações e conteúdo integral sobre BIM. A que sofreu menos impacto foi de Ensaio Tecnológico, uma vez que seu foco é o ensaio em laboratório de materiais de construção.

Além da mudança nas disciplinas, as duas certificações intermediárias oferecidas também foram alteradas. Antes do processo de implementação do BIM, eram denominadas: Laboratorista de Materiais e Desenhista Técnico. Como resultado do processo de implementação, as certificações foram alteradas para: Laboratorista de Materiais e Modelador Virtual de Edificações em nível técnico. A Figura 5 exhibe a estrutura curricular alterada do curso.

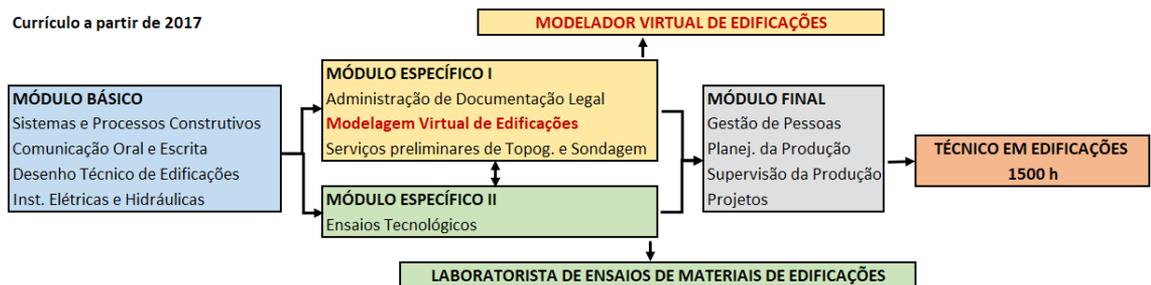


Figura 5: Estrutura curricular do curso Técnico em Edificações a partir de 2017 (alterações destacadas em vermelho)

Fonte: baseado em Senai, 2017

Com o remodelamento curricular, o plano das disciplinas foi reelaborado, estabelecendo as competências que os alunos terão que adquirir em relação ao BIM. Isso favoreceu também a instituição, que pôde verificar a necessidade de formação continuada dos professores para apoiar o aprimoramento no ensino.

Na antiga certificação em “Desenhista de Edificações”, o aluno estava apto a “participar do projeto da obra (...) representando graficamente os projetos de edificações e seu detalhamento, envolvendo diferentes sistemas construtivos e a documentação legal” (Senai, 2015, p. 27). Entretanto, isto era feito por meio de desenhos 2D e de compatibilização de projetos utilizando ferramentas CAD.

Na atual certificação em “Modelador Virtual de Edificações” a ênfase recai sobre o “desenvolvimento das capacidades técnicas, sociais, organizativas e

metodológicas relativas à representação gráfica e paramétrica de projetos de edificações e seu detalhamento, envolvendo diferentes sistemas construtivos e suas interfaces” (Senai, 2017, p. 58). Na nova grade curricular, todas as disciplinas envolvidas contêm conceitos BIM e/ou ferramentas computacionais de modelagem, o que permite a nova capacitação.

Com as alterações realizadas no curso, o técnico em edificações aprimorou a compreensão do processo construtivo, uma vez que passou a desenvolver a modelagem BIM de acordo com o que aprende na execução da obra. Ademais, o processo de desenvolver o modelo BIM da edificação faz com que o aluno aprenda mais sobre o processo construtivo e melhore o detalhamento dos projetos.

CONCLUSÕES

Com esta pesquisa etnográfica foi possível descrever elementos da organização, Escola Senai “Orlando Lavieiro Ferraiuolo”, no contexto da incorporação de BIM na formação do técnico de edificações. Os elementos caracterizados foram a transformação na estrutura curricular e a percepção do corpo docente sobre as barreiras associadas. Constatou-se que, na perspectiva do professor, a barreira a ser vencida, individualmente, para a adoção de BIM é a cultural. Entretanto, na perspectiva do conjunto de professores a barreira a ser vencida para adoção de BIM, de forma holística no curso, é a pedagógica.

Observou-se que o objetivo de inserção do BIM no nível de formação básico, segundo a classificação de Checcucci (2014), foi alcançado entre as competências mínimas listadas para este nível. Entretanto, as competências de trabalhar com 4D e de entender conceitos de simulação utilizando modelos BIM ainda podem ser aprimoradas. Por outro lado, competências relacionadas aos outros níveis de formação também estão sendo tratadas no curso, como por exemplo: a criação, a edição e o gerenciamento de famílias de componentes (classificada como competência a nível intermediário) estão sendo tratados na disciplina “Modelagem Virtual da Edificação”; as questões relacionadas à interoperabilidade do modelo (competência classificada como avançada) está sendo tratada na disciplina “Gestão da Produção” e “Planejamento, Custos e Produtividade”.

O resultado deste esforço de transformação culminou na remodelagem da estrutura curricular que possibilitou a criação de um novo perfil profissional. Esse profissional está começando a entrar no mercado de trabalho atendendo às novas demandas da indústria. A inserção de técnicos qualificados para a modelagem básica da informação da construção na construção civil corrobora em tornar o mercado mais competitivo, favorecendo o crescimento do setor. Vislumbra-se possibilitar a transformação dos cursos técnicos em edificações e conseqüente inserção de profissionais mais qualificados no mercado, permitindo novas oportunidades de trabalho. O impacto da inserção de BIM na formação de futuros profissionais para o mercado deve ser observado e analisado.

A implementação do ensino de BIM no curso foi favorecida por alguns fatores primordiais, como: o envolvimento da direção no processo; a transmissão de conhecimento entre os professores da instituição que realizaram treinamento externo e os demais; a participação de profissionais externos à instituição na realização de palestras e consultorias, a adoção de uma abordagem que permitia a utilização de diferentes plataformas pelos professores que atuavam em diversas disciplinas e a realização de cursos específicos.

O processo de incorporação de BIM ainda não foi concluído, mas a Escola Senai “Orlando Lavieiro Ferraiuolo” já está adotando o BIM como estratégia de ensino em todas as suas disciplinas. É importante ressaltar que esse processo envolveu um grupo relativamente pequeno de docentes,

se comparado ao ensino de graduação. Além disso, a grande inserção de BIM no curso também foi favorecida pelo enfoque mais específico no ensino do curso a nível técnico. Os primeiros resultados da inserção de BIM no ensino, na unidade investigada, influenciaram a gerência regional do Senai-SP que, atualmente, está empenhada em adotar este método nas demais unidades escolares.

As contribuições deste trabalho são o registro do processo e diagnóstico de implementação de BIM no curso técnico em edificações, das ações que possibilitaram o amadurecimento do conhecimento dos professores e a adaptação do método de Checcucci (2014) para diagnóstico da permeabilidade da inserção de BIM em estruturas curriculares. Essa adaptação, em forma de questionário (Quadro 1, 2, 3 e 4), após ser respondido por um número significativo de professores, tem a capacidade de evidenciar a permeabilidade do BIM na estrutura curricular de um curso e seu potencial de aplicação nas diversas disciplinas. Ademais, o método adaptado pode ser aplicado em outras instituições de ensino técnico e, com pequenas modificações, também pode ser utilizado para outros níveis de formação, como nos cursos de graduação em Engenharia Civil e Arquitetura.

AGRADECIMENTOS

A realização desta pesquisa foi possível graças ao apoio dado pelo Senai-SP, pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo (FEC) da Universidade de Campinas (Unicamp) e à Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de Pós-doutorado.

REFERÊNCIAS

- BARISON, M. B. **Introdução de Modelagem da Informação da Construção (BIM) no currículo**: uma contribuição para a formação do projetista. 2015. 387f. Tese (Doutorado em Engenharia de Construção Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- BARISON, M. B.; SANTOS, E. T. Ensino de BIM: tendências atuais no cenário internacional. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 67-80, 2011.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Implementação do BIM para construtoras e incorporadoras**: parte 1: fundamentos BIM. Brasília, DF: CBIC, 2016.
- CHECCUCCI, É. S. **Ensino-aprendizagem de BIM nos cursos de graduação em engenharia civil e o papel da expressão gráfica neste contexto**. 2014. 235f. Tese (Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.
- CHECCUCCI, É. S.; AMORIM, A. L. Método para análise de componentes curriculares: identificando interfaces entre um curso de graduação e BIM. **Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 6-17, jan./jun. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/B7KBUe>>. Acesso em: 17 jan. 2017.
- GHAFFARIANHOSEINI, A. et al. Building Information Modelling (BIM) uptake: clear benefits, understanding its implementation, risks and challenges. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v. 75, p. 1046-1053, 2017.
- EASTMAN, C. et al. **BIM Handbook**: a guide to Building Information Modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. 490p.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- KYMMELL, W. Building Information Modeling: planning and managing construction projects with 4D CAD and simulations. New York: McGraw Hill, 2008.
- MCGRAW-HILL CONSTRUCTION. **The Business value of BIM for construction in major global markets**: how contractors around the world are driving innovation with Building Information Modeling. Bedford: McGraw-Hill Construction Research and Analytics, 2014.
- PENTTILÄ, H. Describing the changes in architectural information technology to understand design complexity and free-form architectural expression. **Journal of Information Technology in Construction**, [s.l.], v. 11, p. 395-408, 2006.

RUSCHEL, R. C. To BIM or Not to BIM? In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 3., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2014

RUSCHEL, R. C.; ANDRADE, M. L. V. X.; MORAIS, M. O ensino de BIM no Brasil: onde estamos? **Revista Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 151-165, 2013.

SACKS, R.; PIKAS, E. Building Information Modeling education for construction engineering and management: I: industry requirements, state of the art, and gap analysis. **Journal of Construction Engineering and Management**, Reston, v. 139, n. 11, 2013.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Plano de curso técnico em edificações**. São Paulo: Senai, 2013. 90p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Plano de curso técnico em edificações**. São Paulo: Senai, 2017. 89p.

SUCCAR, B. Building information modeling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, Amsterdam, v. 18, n. 3, p. 357-375, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2009.03.001>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

SUCCAR, B.; SHER, W.; WILLIAMS, A. Measuring BIM performance: five metrics. **Architectural Engineering and Design Management**, Abingdon, v. 8, n. 2, p. 120-142, 2012.

Ana Cuperschmid
anacuperschmid@gmail.com

Marcio de Oliveira Cruz
marcio.cruz@sp.senai.br

Regina Coeli Ruschel
ruschel@fec.unicamp.br

O PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO PROJETO DE EMPREENDIMENTOS INDUSTRIAIS DE MINERAÇÃO

ENVIRONMENTAL LICENSING PROCESS IN INDUSTRIAL MINING PROJECT

Priscilla Meireles de Oliveira¹, Paulo Roberto Pereira Andery¹

RESUMO: Os projetos de mineração geralmente apresentam certa complexidade, e com frequência têm problemas de desempenho associados ao aumento de prazos para entrada em operação. Nesse sentido, um dos grandes gargalos, considerados caminho crítico nos cronogramas de projetos de mineração, é o licenciamento ambiental. Os processos de licenciamento ambiental têm se tornado cada vez mais rigorosos, com órgãos responsáveis mais exigentes, o que tem demandado um prazo significativo nos cronogramas dos projetos, acarretando muitas vezes impactos consideráveis na implantação dos empreendimentos. Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo exploratório realizado no estado de Minas Gerais, com o objetivo de fazer um levantamento da dimensão dos atrasos em licenciamentos ambientais e das suas causas. Dessa forma, pode contribuir para que, em futuros trabalhos, sejam propostas diretrizes para modificação dos processos de licenciamento, no âmbito da concepção e desenvolvimento dos empreendimentos. O estudo exploratório teve como base de análise os documentos constantes em 355 processos de licenciamento ambiental de quatorze empresas de mineração, formalizados no órgão licenciador mineiro. Foi constatado que um número substancial de empreendimentos tem prazos para a obtenção de licenças bem superiores aos previstos na legislação ambiental, impactando os cronogramas dos projetos. Constatou-se, também, a alta incidência de solicitação de informações complementares por parte do órgão competente. Parte significativa dessas solicitações é decorrente de falhas na caracterização dos empreendimentos e das soluções de engenharia, bem como da falta de maturidade na análise do impacto ambiental e suas medidas mitigadoras. O trabalho é relevante na medida em que o conhecimento dos prazos praticados e das causas de atraso na obtenção de licenças ambientais permite aos empreendedores o estabelecimento de cronogramas mais realistas para a concessão das licenças, bem como o direcionamento de ações no sentido de evitar que estas solicitações ocorram, antevendo riscos e contribuindo para agilizar a análise dos processos de licenciamento.

PALAVRAS-CHAVE: Gerenciamento de Projetos; Mineração; Licenciamento Ambiental.

ABSTRACT: Mining projects usually feature some complexity, and often have performance problems associated with increased lead times. In this sense, one of the major bottlenecks, considered as a critical path in the mining project schedules, is environmental licensing. Environmental licensing processes have become increasingly rigorous, with more demanding bodies, requiring a significant period in the project schedules, often leading to considerable impacts on the projects' implementation. In this context, this work presents an exploratory study carried out in the state of Minas Gerais, Brazil, with the objective of surveying the extent of delays in environmental licensing and its causes. In this way, it can contribute to future works in order to propose guidelines to modify licensing processes, regarding project design and development. The exploratory study was based on analysis of the documents contained in 355 environmental licensing processes of fourteen mining companies, formalized with the Minas Gerais licensing body. The results point out that a substantial number of projects have deadlines for obtaining licenses that are much higher than those foreseen in environmental legislation, impacting project schedules. It was also verified a high incidence of request of complementary information on the part of the licensing authorities. Significant part of these requests is due to failures in the characterization of the projects and engineering solutions development. Lack of maturity

¹ Universidade Federal de Minas Gerais

How to cite this article:

OLIVEIRA, P. M.; ANDERY, P. R. P. O processo de licenciamento ambiental no projeto de empreendimentos industriais de mineração. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 135-150. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.111519>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 28/02/2016

Aceito em: 04/09/2017

in the analysis of the environmental impact and its mitigating measures also is an important factor. The work is relevant since the knowledge of deadlines and causes of delay in obtaining environmental licenses allow project sponsors to establish more realistic schedules for the granting of licenses, as well as to drive actions to prevent these requests from occurring, anticipating risks and contributing to streamline the analysis of licensing processes.

KEYWORDS: Project Management; Mining; Environmental Licensing.

INTRODUÇÃO

A literatura recente tem apontado para o fato de que, em empreendimentos complexos, como é o caso de projetos de mineração, são fundamentais cuidadoso planejamento e gestão fortemente focada nas interfaces e interdependências de atividades, os quais possibilitem maximizar o desempenho desses projetos em prazo, custo e qualidade (YUGUE; MAXIMIANO, 2013). Nesse sentido, uma das características dessa complexidade é a existência de elevado número de variáveis interagindo, e da elevada incerteza em seus comportamentos (VAN GUSTEREN; VAN LOON, 2006).

Independentemente da metodologia de gestão adotada, com frequência gestores de projetos se deparam com a chamada “tripla restrição”, composta pelas variáveis custo, escopo e tempo do projeto. O gerenciamento de custos é fundamental para garantir que o projeto seja concluído em conformidade com o orçamento previsto e aprovado. Um escopo mal definido (que geralmente implica mudanças e alterações de projeto posteriores) ocasiona impactos significativos no tempo e custo do projeto (KARNA; JUNNONEN, 2017).

Um dos problemas críticos em termos de desempenho de projetos diz respeito aos prazos de execução, que, com frequência, são dilatados em função de uma multiplicidade de causas, nas quais se incluem falhas no processo de concepção e análise do ambiente do projeto (SANTOS; STARLING; ANDERY, 2015). Essa constatação, reportada na literatura recente, está em sintonia com observações realizadas por agentes do mercado. A título de exemplo, segundo o estudo de *Benchmarking* em Gerenciamento de Projetos Brasil 2010 (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2010), o descumprimento de prazos é fator crítico de projetos industriais brasileiros.

Nesse contexto, o licenciamento ambiental pode ser considerado um fator de importância no planejamento e na implantação de projetos de mineração no Brasil. É frequente a ocorrência de atrasos nos cronogramas em função de planejamento de prazos subestimados para essa atividade, que já é tratada como caminho crítico nos projetos. Por sua vez, os requisitos para o licenciamento, estipulados por agentes governamentais e pela sociedade, com frequência não são devidamente captados ou são negligenciados (PIAGENTINI; FAVARETO, 2014).

Com o tema sustentabilidade cada vez mais em voga, os processos de licenciamento ambiental têm se tornado cada vez mais rigorosos, com órgãos licenciadores mais exigentes e sociedade e entidades fiscalizadoras mais atuantes, o que tem demandado um prazo significativo nos cronogramas dos projetos, acarretando, muitas vezes, impactos consideráveis na implantação dos empreendimentos.

Nesse contexto, este trabalho pretende apresentar um estudo exploratório para a identificação da dimensão dos atrasos nos processos de licenciamento ambiental de projetos de mineração, com a identificação das suas causas, obtidas a partir das evidências obtidas nos registros de processos de licenciamento. Este estudo permitirá, em trabalhos futuros, identificar possíveis diretrizes aplicadas aos processos de concepção dos empreendimentos, desde os estudos iniciais de viabilidade e considerando as distintas fases de seu ciclo de vida. Dessa forma, este artigo descreve

os resultados da pesquisa relacionada à análise documental de 355 processos de licenciamento de quatorze diferentes empresas do segmento de minério de ferro.

Optou-se por realizar o estudo com foco no estado de Minas Gerais, tendo em vista que o estado possui inclinação para a mineração e que uma pesquisa realizada de forma global poderia não ser considerada representativa, já que devem ser tratadas as peculiaridades do licenciamento ambiental nos diversos estados brasileiros em função das especificidades das agências licenciadoras e das legislações que norteiam o tema.

Na sequência, o referencial teórico utilizado no trabalho é sinteticamente caracterizado.

BREVE REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO TEÓRICO

Embora a definição de complexidade em projetos ainda esteja em discussão, com base na literatura existente (YUGUE; MAXIMIANO, 2013), alguns elementos podem determinar o quão complexo é um projeto, tais como: multiplicidade de variáveis com elevado grau de interação; alto número de *stakeholders*; necessidade de utilização de tecnologias inovadoras ou específicas; alto nível de incertezas; comportamento e relação causa-efeito imprevisíveis (BROCKMANN; KAIKONEN, 2012). Todos esses fatores associados produzem desafios frequentes e riscos emergentes, inerentes aos projetos caracterizados como complexos, demandando métodos, técnicas e habilidades específicas para a gestão do projeto. Essa complexidade exige, por um lado, que sejam revistos mecanismos e modelos de referência para a gestão da fase de concepção dos projetos, com ênfase em estruturas mais colaborativas de trabalho. Por outro lado, a ambiência do projeto e de seus condicionantes precisa ser bem conhecida, e tratada de formas diferentes ao longo do desenvolvimento dos projetos (VAN GUSTEREN; VAN LOON, 2006). Esse é frequentemente o caso dos projetos de mineração e seus condicionantes, como as questões ambientais, tratadas neste trabalho.

Do ponto de vista de agentes de mercado, segundo o estudo de *Benchmarking* em Gerenciamento de Projetos Brasil 2010, realizado pelo Project Management Institute (PMI), o problema que ocorre com maior frequência nos projetos das organizações públicas e privadas pesquisadas no Brasil é o não cumprimento dos prazos estabelecidos para os projetos, apontado por 60,2% das organizações participantes (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2010). Os outros problemas mais frequentes estão associados ao gerenciamento de escopo (mudanças de escopo constantes e escopo não definido adequadamente), comunicação e custos (TERRIBILI FILHO, 2013). Essa visão de mercado é corroborada por diversos estudos recentes sobre o desempenho dos projetos em relação a atrasos nos prazos de execução, que apontam ser este um fator crítico em grande número de projetos públicos e privados, tanto em países emergentes como desenvolvidos (AL-MOMANI, 2000; DOLOI et al., 2012).

Segundo Terribili Filho (2011), um dos oito grupos de causas potenciais de atrasos em projetos são prazos mal estimados devido ao excesso de otimismo ou ao desconhecimento das reais circunstâncias do ambiente de projeto. Nesse contexto, Pegoraro, Saurin e Paula (2010) afirmam que os principais marcos do processo de projeto estão ligados ao licenciamento ambiental, pois algumas ações dependem da liberação das licenças.

O atraso na obtenção das licenças ambientais também pode ocasionar prejuízos financeiros significativos aos projetos. Segundo Schmaltz (2014), os atrasos na obtenção da licença ambiental reduzem os valores de Valor Presente Líquido (VPL) para projetos de minério de ferro, tendo sido constatada em seu trabalho a redução de 11% no VPL por um ano de atraso, 20% por dois anos, 29% por três anos, 36% por quatro anos e 43% de redução no VPL por cinco anos de atraso.

Segundo Moraes (2010, p. 134), “o grande *gap* dos projetos, hoje, no Brasil e mundo passa pelo licenciamento ambiental”, sendo considerado este o caminho crítico da fase de desenvolvimento de um projeto, juntamente com a elaboração dos estudos e relatórios que compõem esse processo. O licenciamento ambiental geralmente leva mais tempo do que o previsto pela legislação – atrasos podem variar entre meses e anos. O melhor caminho para minimizar esses atrasos é definir, a partir do planejamento ambiental estratégico, uma concepção de projeto na qual sejam esgotadas todas as opções em alternativas locais para estruturas de mineração (SCHMALTZ, 2014).

Melo (2014) relata que o licenciamento ambiental deve ser considerado como atividade crítica e que os prazos extensos para esse processo requerem que os documentos específicos para protocolos sejam priorizados. Tratando-se especificamente de projetos de mineração, Silva Neto (2011) ressalta que a gestão ambiental, com destaque para a obtenção das licenças, representa o caminho crítico da maioria desses projetos.

Cohen, Adolfson e Wolfe (2011) afirmam que o primeiro passo no desenvolvimento de uma estratégia de licenciamento é identificar os recursos existentes e seus potenciais impactos e indicar os órgãos e jurisdições que regulam tais recursos, capturando esses elementos em um plano de aquisição de licença. O conhecimento precoce desses fatores e o desenvolvimento da identificação de licenças e do plano de aquisição pode ser elemento-chave para o sucesso do projeto.

Moreira, Silva e Palma (2010) demonstraram em sua pesquisa que uma mudança de escopo implicou atrasos nas atividades relacionadas aos procedimentos para o licenciamento ambiental e a emissão dos relatórios para encaminhamento ao órgão ambiental competente.

O licenciamento ambiental pode ser um complexo, demorado e caro componente para o planejamento do projeto. O conhecimento dos vários recursos disponíveis e dos regulamentos estabelecidos pelas agências e governos responsáveis pelo licenciamento pode levar a uma estratégia de aquisições de licenças que irá reduzir os riscos de cronograma e orçamento (COHEN; ADOLFSON; WOLFE, 2011).

Moraes (2010) sugere que, por meio da análise dos licenciamentos ambientais de projetos anteriores (incluindo seus respectivos documentos, estudos e relatórios) e entrevistas com a equipe de meio ambiente responsável pelos licenciamentos, poderá ser observado o tempo que foi necessário para obtenção das licenças para a implantação dos empreendimentos.

No estudo de caso desenvolvido por Pegoraro, Saurin e Paula (2010), a grande quantidade de requisitos legais e a legislação aplicável desencadearam um licenciamento ambiental longo, burocrático e que acarretou inúmeros retrabalhos para as equipes envolvidas no projeto.

Alguns problemas enfrentados no processo de licenciamento ambiental foram amplamente destacados por Schmaltz (2014). Entre os pontos abordados, podem citar-se:

- a) prazos do licenciamento ambiental que extrapolam as normas legais;
- b) novos requisitos/solicitações durante o processo de licenciamento de um projeto;
- c) atrasos na emissão de autorizações para supressão de vegetação;
- d) solicitações de outros órgãos reguladores que suspendem/atrasam o andamento do licenciamento;
- e) subjetividade na determinação da compensação ambiental, já que não há norma legal para definição de todas as compensações devidas, ocasionando imprevisibilidade a tal questão;
- f) baixa qualidade dos estudos ambientais elaborados e encaminhados ao órgão licenciador, com vários pedidos de informações adicionais pelos órgãos ambientais;
- g) quantidade de páginas desnecessárias nos estudos ambientais;

- h) imaturidade e falhas no projeto de engenharia, que comprometem a preparação dos documentos ambientais que subsidiam o processo de licenciamento;
- i) modificações nas soluções dos projetos de arquitetura e engenharia do empreendimento, implicando revisões dos documentos ambientais;
- j) falta de qualificação dos técnicos responsáveis pela leitura e análise dos processos;
- k) escassez de técnicos nos órgãos ambientais;
- l) influência de fatores políticos ou ideológicos nas análises dos processos de licenciamento ambiental;
- m) aumento crescente dos padrões de exigência técnica, que vêm se tornando cada vez mais rigorosos e restritivos.

As incertezas e imperfeições dos estudos de impacto ambiental, associadas a problemas relativos ao rito decisório – como a precariedade de formas de participação social ou os conflitos de interesses entre os *stakeholders* envolvidos no ritual do licenciamento –, fazem com que esses processos sejam marcados por morosidade, altos custos de transação e alto grau de contestabilidade social (PIAGENTINI; FAVARETO, 2014).

Soma-se a isso o fato de que a pressão para aprovação dos investimentos e início da implementação dos projetos, bem como a falta de integração entre as distintas disciplinas consideradas na fase de concepção dos empreendimentos, induz a se conviver com um baixo nível de maturidade (ou nível de completude) das soluções associadas aos projetos de engenharia e processos de licenciamento, o que propaga ou eleva o risco ao longo das fases subsequentes do projeto (ROSTAMI et al., 2015).

Nessa linha de raciocínio, Anantatmula (2015) relacionou o nível de indefinição das soluções de projeto, o que implica maior risco, com as falhas no desempenho do projeto, em termos de custo, prazo de entrega e qualidade dos produtos gerados. Karna e Junnonen (2017) identificaram que problemas de coordenação e compatibilização de informações entre disciplinas de projeto são fatores críticos no próprio atraso dessas disciplinas, raciocínio que se poderia aplicar à questão do licenciamento ambiental.

No que diz respeito ao objeto específico desta pesquisa, há ainda poucos trabalhos na literatura apontando problemas associados ao licenciamento ambiental em projetos de mineração. Prado Filho e Souza (2004) afirmaram que a previsão das questões de licenciamento ambiental nos empreendimentos de mineração e o impacto ambiental da operação desses empreendimentos incorporaram-se de maneira definitiva às práticas gerenciais das grandes empresas do setor. No entanto, o dinamismo dessas atividades de operação implica a necessidade de revisão frequente dos critérios usados para a realização dos estudos ambientais e, mais ainda, a proposição de medidas mitigadoras para tais critérios.

No que se refere à indústria de mineração, além do processo formal de licenciamento ambiental, é amplamente reconhecido que o principal problema em nível internacional é uma constante e crescente percepção negativa da sociedade com relação à atividade minerária (EVANGELINOS; OKU, 2006).

Para melhor compreender os processos de licenciamento, observa-se que a legislação brasileira prevê as seguintes modalidades de licenças, conforme a Resolução Conama nº 237/1997 (BRASIL, 1997): a) Licença Prévia (LP), aprovando a localização e concepção do empreendimento, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação; b) Licença de Instalação (LI), que autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes; e c) Licença de Operação

(LO), que autoriza o início da operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.

MÉTODO DE PESQUISA

Uma vez que o objetivo da pesquisa foi identificar o nível de atrasos e possíveis causas nos licenciamentos ambientais de projetos de mineração, como um primeiro passo para compreensão do problema realizou-se um estudo exploratório, nos moldes propostos por YIN (2013). Esse diagnóstico permitirá que, em trabalhos futuros, sejam estabelecidas diretrizes para a melhor gestão dos processos de licenciamento ambiental.

A principal fonte de evidências foi o banco de dados do órgão responsável em Minas Gerais pelos licenciamentos ambientais no estado, por meio de consultas a documentos físicos e eletrônicos dos processos de licenciamento ambiental do segmento de mineração.

Para a seleção dos processos de licenciamento, objeto deste trabalho, realizaram-se pesquisas por nome das principais empresas de mineração de ferro atuantes no Quadrilátero Ferrífero e pelas atividades associadas a essa tipologia, cujos processos de licenciamento foram formalizados a partir de 2004, considerando as seguintes modalidades: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI), Licença Prévia concomitante com a Licença de Instalação (LP+LI) e Licença de Operação (LO).

Para todos os processos de licenciamento, as informações coletadas foram as seguintes: tipo de processo de licenciamento formalizado; tipo de estudo ambiental apresentado para a formalização do processo de licenciamento; data de formalização do processo de licenciamento; data de concessão da licença; status atual do processo; solicitação ou não de Audiência Pública; informações complementares solicitadas, entre outras. Esse mapeamento foi realizado no período de janeiro de 2014 a agosto de 2015.

De posse das informações coletadas, realizou-se uma análise quantitativa e qualitativa quanto aos processos de licenciamento ambiental, visando identificar prazos praticados para obtenção dos diversos tipos de licença e analisar os fatores/exigências dos órgãos ambientais que ocasionaram atrasos nos processos de licenciamento.

A partir dos dados levantados, as causas registradas de atraso, em especial dos decorrentes de solicitações de informações adicionais, foram estratificadas em categorias, permitindo uma análise por tipo de problema. A estratificação foi feita a partir da análise dos registros de causas das solicitações de informações adicionais, agrupadas por semelhança. Essa estratificação passa a ser uma contribuição do trabalho, na medida em que organiza em categorias essas causas de atrasos, fornecendo informações que podem subsidiar futuros levantamentos e pesquisas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram mapeados 355 processos de licenciamento de quatorze empresas de atuação no segmento de minério de ferro, situadas em 25 municípios do estado de Minas Gerais. Associadas a esses processos de licenciamento, foram catalogadas 972 informações complementares solicitadas por parte do órgão ambiental, ou seja, informações consideradas faltantes nos estudos ambientais protocolados pelas empresas, necessárias para a continuidade das análises dos respectivos processos de licenciamento.

A distribuição dos processos de licenciamento e informações complementares mapeados por modalidade de licença está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição dos processos de licenciamento e informações complementares mapeados por modalidade de licença

Modalidade de licença	Nº de processos de licenciamento	Nº de informações complementares
Licença Prévia (LP)	29	160
Licença de Instalação (LI)	104	306
Licença Prévia concomitante a Licença de Instalação (LP+LI)	66	243
Licença de Operação (LO)	156	263
Total	355	972

Fonte: Elaborado pela autora a partir das informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Com base nos levantamentos realizados, verificou-se que os prazos médios para obtenção das licenças ambientais são geralmente superiores aos prazos previstos na legislação ambiental vigente. A Tabela 2 apresenta esses prazos médios comparando-os com os prazos estimados legalmente, conforme previsto na Resolução Conama nº 237/1997 (BRASIL, 1997).

Tabela 2: Prazos médios e prazos legais para obtenção de licenças ambientais

Tipo de licença	Prazo médio (em dias)	Prazo legal (em dias)
Licença Prévia (LP)	517	365*
Licença de Instalação (LI)	374	180
Licença Prévia concomitante a Licença de Instalação (LP+LI)	467	180 ou 365**
Licença de Operação (LO)	398	180

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

(*) Quando vinculados à apresentação de EIA/Rima.

(**) Variável de acordo com o tipo de estudo apresentado: Relatório de Controle Ambiental (RCA)/Plano de Controle Ambiental (PCA) ou Estudo de Impacto Ambiental (EIA)/Relatório de Impacto no Meio Ambiente (Rima), respectivamente.

Analisando-se esses dados, pode-se verificar que os prazos médios de análise são muito superiores aos previstos na legislação: 42% maiores para os processos de LP, 108% maiores para os processos de LI, 28% maiores para os processos de LP+LI (considerando-se a apresentação de EIA/Rima, ou seja, 365 dias para análise) e, para os processos de LO, os prazos praticados podem ultrapassar em 121% o estabelecido na legislação.

Diante desse cenário, em função dos agentes intervenientes – órgão público e empresa solicitante –, podem ser levantadas algumas possibilidades para os longos períodos de análise dos processos de licenciamento ambiental. Essas possibilidades deverão ser verificadas a partir de outros levantamentos futuros. São elas:

- o corpo técnico é insuficiente ou o órgão ambiental está sobrecarregado, tendo em vista a intensificação das demandas por processos de licenciamento ao longo dos anos, ocasionando um acúmulo de processos para análise, fazendo com que o órgão ambiental não consiga acompanhar no mesmo ritmo a análise e concessão das licenças;
- a crescente preocupação com o conceito de desenvolvimento sustentável, ocasionando um constante aumento nos requisitos legais e no nível de exigência dos órgãos ambientais e a consequente

necessidade de elaboração de estudos ambientais cada vez mais detalhados e minuciosos, demandando tempo e dedicação maiores por parte das equipes técnicas que analisam os processos de licenciamento, sem que essas atividades tenham sido previstas no escopo dos trabalhos;

- há falhas na formalização dos processos de licenciamento por parte dos empreendedores, fazendo com que as informações apresentadas ao órgão ambiental sejam consideradas insuficientes e demandem a solicitação de informações complementares para subsidiar a continuidade da análise dos processos.

As duas últimas possibilidades têm amplo suporte na literatura, como indicado nas referências (KARNA; JUNNONEN, 2017; PEGORARO; SAURIN; PAULA, 2010; PIAGENTINI; FAVARETO, 2014; ROSTAMI et al., 2015; SCHMALTZ, 2014;).

Com relação à solicitação de informações complementares para todas as modalidades de licenciamento, constatou-se que, em cerca de 50% (Tabela 3) dos processos de licenciamento ambiental formalizados foram necessárias informações complementares para a continuidade da análise.

Tabela 3: Número de processos com solicitação de informações complementares em relação aos processos de licenciamento formalizados

Tipo de licença	Processos formalizados	Processos com solicitação de informações complementares	
Licença Prévia (LP)	29	23	79,31%
Licença de Instalação (LI)	66	63	95,45%
Licença Prévia concomitante a Licença de Instalação (LP+LI)	104	34	32,69%
Licença de Operação (LO)	156	60	38,46%
Total	355	180	50,70%

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Verifica-se, portanto, um percentual muito alto de processos para os quais foram solicitadas informações complementares, principalmente com relação a processos de LP (79%) e LP+LI (95%). Estes números indicam que os processos não estão sendo protocolados com as informações consideradas mínimas necessárias para subsidiar as suas respectivas análises, o que pode ser interpretado como uma falha na formalização dos processos de licenciamento e nas informações e estudos ambientais que vêm sendo apresentados pelos empreendedores.

Visando quantificar o tempo de atraso que a solicitação de informações complementares pode ocasionar nos processos de licenciamento ambiental, foram analisados os prazos médios para obtenção das licenças, considerando-se, separadamente, os processos de licenciamento nos quais houve ou não a solicitação de informações complementares (Tabela 4).

Tabela 4: Prazos médios para obtenção de licenças ambientais em processos com e sem solicitação de informações complementares

Tipo de licença	Prazo médio (em dias) para obtenção de licenças para os quais houve solicitação de informações complementares	Prazo médio (em dias) para obtenção de licenças para os quais não houve solicitação de informações complementares
Licença Prévia (LP)	498	582
Licença de Instalação (LI)	445	274
Licença Prévia concomitante a Licença de Instalação (LP+LI)	565	330
Licença de Operação (LO)	569	285

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Observa-se que os prazos para obtenção de licenças nos processos nos quais houve a solicitação de informações complementares são muito superiores aos prazos para os projetos em que a solicitação das informações complementares não foi necessária, exceto para a modalidade de Licença Prévia.

Analisando-se isoladamente as licenças concedidas para a modalidade de Licença Prévia no período considerado (2004-2015), observa-se que os casos nos quais não houve necessidade de informação complementar tiveram um tempo médio para a obtenção da licença menor do que no caso em que foram solicitadas essas informações. O dado está em contradição com as demais modalidades de licença. Como a amostra de casos de LP sem a solicitação de informação complementar é de apenas cinco processos, ela não permite identificar causas para esse comportamento.

No entanto, cabe levantar uma possibilidade. A Tabela 4 inclui apenas LP concedidas, uma amostra de 22 empreendimentos. Se fossem adicionados a essa amostra os empreendimentos cadastrados que ainda se encontram em fase de licenciamento, ou seja, cujas LP ainda não foram concedidas, o tempo médio para a obtenção da licença já seria maior no caso dos empreendimentos com solicitação de informações complementares. Isso quer dizer que a amostra considerada não está, nesse caso específico, refletindo o comportamento habitual das LP no universo de empreendimentos como um todo.

Com o objetivo de mapear as principais informações complementares solicitadas e identificar em quais aspectos as falhas estão ocorrendo com mais frequência, essas demandas foram classificadas e agrupadas por categorias, definidas a partir da estratificação dos dados, como indicado no Quadro 1. Essas categorias foram definidas com base na análise documental e qualitativa das informações complementares, agrupando-as pelos principais macrotemas ocorrentes, e são uma contribuição da pesquisa, na medida em que sistematizam os tipos de problemas identificados.

Quadro 1: Descrição das categorias das informações complementares

Categoria	Descrição
1	Deficiências e informações relativas aos projetos de engenharia e caracterização do empreendimento: solicitações relacionadas a projetos de engenharia e/ou informações relativas ao empreendimento que é objeto do licenciamento, tais como vida útil, planos de lavra, planos de fogo, definições de acessos e infraestrutura, áreas de empréstimo, áreas de disposição de material excedente, canteiros de obras, insumos, projetos ou complementação dos projetos, informações relativas aos sistemas de controle ambiental, plantas, arranjos, novas alternativas técnicas e/ou locais, solicitações em decorrência de alterações/adequações de projeto etc.
2	Deficiência e informações relativas aos diagnósticos ambientais, avaliação de impactos, medidas mitigadoras, planos de controle ambiental, cumprimento de determinações anteriores (condicionantes, termos de compromisso, termos de ajustamento de conduta, programas ambientais etc.) e outras informações de licenciamento.
3	Pendência de documentação legal: solicitações relativas à documentação legal necessária para a formalização e análise de processos de licenciamento ambiental, a saber: anuências e autorizações emitidas por outros órgãos, declarações de prefeitura, alvarás de funcionamento, procurações, publicações, documentações relativas ao Departamento Nacional de Produção Mineral, anotações de responsabilidade técnica, documentos pessoais e jurídicos, documentos autenticados, termos de responsabilidade, certidões de registro de imóvel e autorizações de proprietários, comprovantes de pagamento de taxas de licenciamento e certidões negativas etc.
4	Problemas com Reserva Legal: solicitações relativas ao processo de regularização, relocação ou interferência com áreas de Reserva Legal da propriedade na qual o empreendimento se insere.
5	Esclarecimentos com relação à supressão de vegetação e intervenção ambiental: informações relacionadas à supressão de vegetação e intervenção em áreas de preservação permanente, definição de estágios sucessionais, volumetrias, destinação do material lenhoso, plantas georreferenciadas, complementações e esclarecimentos com relação ao diagnóstico de flora etc.
6	Esclarecimentos com relação a processos de outorga e uso de recurso hídrico: toda e qualquer informação relacionada a outorga, fontes de água, balanço hídrico, mapeamento de nascentes e uso de recurso hídrico para o empreendimento ou estruturas correlatas, incluindo os impactos relacionados a abastecimentos públicos.

continua...

Quadro 1: Continuação

Categoria	Descrição
7	Informações relativas à compensação ambiental.
8	Esclarecimentos e correções com relação à documentação protocolada, incoerências na documentação apresentada e informações divergentes/contraditórias.
9	Solicitações não previsíveis: referem-se às solicitações inesperadas, podendo incluir solicitações em função de mudança na legislação ambiental, reorientações de processos, cópias de documentos já protocolados, informações já apresentadas, informações acerca de outras estruturas não vinculadas àquele determinado processo de licenciamento, esclarecimentos aos questionamentos de outros órgãos ou organizações não governamentais.
10	Estudos, projetos, relatórios e documentos específicos, que não fazem parte dos termos de referência para a elaboração dos estudos ambientais.
11	Informações relativas ao patrimônio arqueológico, histórico, cultural e artístico, a saber: anuências, autorizações e manifestações, complementação de levantamentos, documentos, relatórios ou evidências que comprovem a preservação do patrimônio etc.

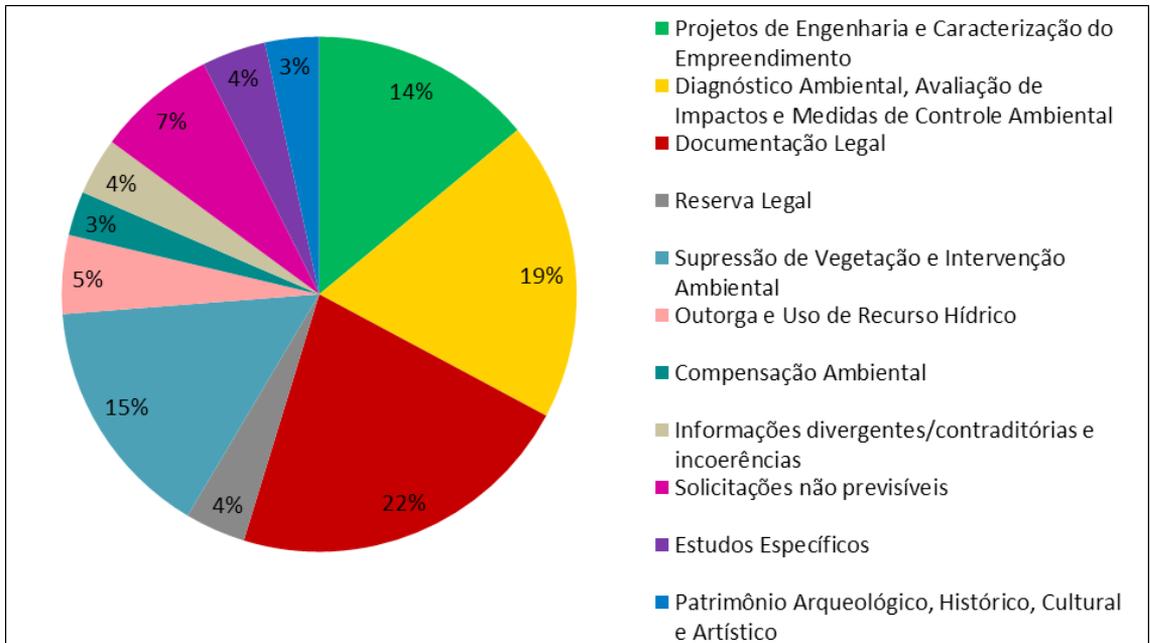
Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Com base nas categorias definidas, as 972 informações complementares mapeadas foram classificadas e os resultados estão apresentados na Tabela 5 e no Gráfico 1.

Tabela 5: Classificação das informações complementares em processos de licenciamento

Categorias Nº	Total de informações complementares mapeadas para as categorias	
	%	
1	136	14%
2	183	19%
3	213	22%
4	37	4%
5	148	15%
6	48	5%
7	27	3%
8	35	4%
9	73	7%
10	39	4%
11	33	3%
Total de informações complementares mapeadas	972	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Gráfico 1: Classificação das informações complementares

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Percebe-se uma predominância de solicitações de informações complementares relacionadas à documentação legal (Categoria 3, 22%), seguidas pela solicitação de informações relativas a diagnósticos ambientais, avaliação de impactos e medidas mitigadoras/planos de controle ambiental (Categoria 2, 19%), solicitação de esclarecimentos com relação à supressão de vegetação e intervenção ambiental (Categoria 5, 15%) e solicitações em função de deficiências e informações relativas aos projetos de engenharia e caracterização do empreendimento (Categoria 1, 14%).

Com base nesses resultados, pode-se observar que, além de uma notável falha identificada na atividade burocrática do processo de licenciamento, as demais podem estar relacionadas a indefinições de projeto, impactando, consequentemente, na elaboração dos estudos ambientais, na definição das áreas diretamente afetadas pelos empreendimentos e de suas respectivas medidas e nos planos de controle ambiental.

Visando verificar os principais aspectos aos quais essas informações estão relacionadas, algumas categorias foram subdivididas, de forma a possibilitar a identificação das predominâncias de solicitação referentes a cada categoria. Essa subdivisão também foi feita a partir da estratificação dos dados, agrupando os semelhantes nas subcategorias. Considerou-se pertinente a subdivisão das categorias 1, 2, 3 e 5, tendo em vista que elas apresentaram os maiores percentuais de informações complementares solicitadas. Não foi considerado necessário subdividir as demais categorias, tendo em vista que se tratam de categorias já bastante específicas e de pouca representatividade. A Tabela 6 apresenta os resultados para cada categoria, incluindo as subclassificações.

Tabela 6: Subclassificação das informações complementares solicitadas para os processos de licenciamento

Categorias		Subcategorias Nº % em relação à categoria	Solicitações	
1	Projetos de Engenharia e Caracterização do Empreendimento	1.1 Alternativas Técnicas e Locacionais	29	21%
		1.2 Sistemas de Controle Ambiental	12	9%
		1.3 Complementação de documentos e informações em decorrência de alterações/adequações de projeto	22	16%
		1.4 Caracterização do empreendimento e demais projetos	62	46%
		1.5 Informações específicas relativas à lavra	11	8%
2	Diagnóstico Ambiental, Avaliação de Impactos e Medidas de Controle Ambiental	2.1 Esclarecimentos sobre propriedades de intervenção	16	9%
		2.2 Programa de Educação Ambiental	6	3%
		2.3 Impactos, medidas mitigadoras e planos de controle ambiental	49	27%
		2.4 Informações sobre outros processos de licenciamento	11	6%
		2.5 Informações relacionadas à Espeleologia	27	15%
		2.6 Informações relativas aos monitoramentos realizados (água e efluentes, ar, ruído, vibração, fauna, etc.)	21	12%
		2.7 Esclarecimentos/complementações sobre o cumprimento de condicionantes	27	15%
		2.8 Estudos não atendem/estão em desacordo com os Termos de Referência	7	4%
		2.9 Outras falhas no Diagnóstico Ambiental	19	10%
		3	Documentação Legal	3.1 Anuências de órgãos gestores de UC
3.2 Declarações de Prefeitura e Alvarás de Funcionamento	13			6%
3.3 Anotações de Responsabilidade Técnica	24			11%
3.4 Documento de Registro de Imóvel	26			12%
3.5 Reencaminhamento de documentos em função de assinaturas em desacordo com a procuração	37			18%
3.6 Documentação relativa ao Departamento Nacional de Produção Mineral	17			8%
3.7 Comprovantes de Pagamento de taxas e emolumentos de licenciamento	11			5%
3.8 Documentos vencidos	7			3%
3.9 Documentos Pessoais dos procuradores	7			3%
3.10 Procurações	14			7%
3.11 Estatuto Social e Ata de Assembleia	20			9%
3.12 Outros	29			14%
4	Reserva Legal		37	100%
5	Supressão de Vegetação e Intervenção Ambiental	5.1 Licenças, Anuência e/ou Comprovações de formalização de outros processos de supressão ou intervenção ambiental	52	35%
		5.2 Mapas em geral e informações acerca da área de intervenção/supressão vegetal/área diretamente afetada	29	20%
		5.3 Destinação do material lenhoso	9	6%
		5.4 Volumetria	5	3%
		5.5 Cronograma de supressão	21	14%
		5.6 Outros esclarecimentos	32	22%
6	Outorga e Uso de Recurso Hídrico		48	100%
7	Compensação Ambiental		27	100%
8	Informações divergentes/contraditórias e incoerências		35	100%
9	Solicitações não previsíveis		73	100%
10	Estudos Específicos		39	100%
11	Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Artístico		33	100%

Fonte: Elaborado pela autora com base nas informações extraídas dos processos de licenciamento ambiental pesquisados

Analisando-se os resultados obtidos para a Categoria 1, verifica-se que há uma predominância de solicitação de informações complementares referentes à Caracterização do Empreendimento e demais projetos (46%), seguidas pelas solicitações de informações relativas às Alternativas Técnicas e Locacionais (21%) e de Complementação de documentos e informações em decorrência de alterações/adequações de projeto (16%).

Esses resultados apontam para o fato de que as informações de projeto que estão sendo apresentadas na formalização dos processos de licenciamento geralmente são insuficientes para subsidiar suas respectivas análises. Além disso, cabem questionamentos em relação à maturidade dos projetos quando da sua submissão ao licenciamento, já que há grande incidência de informações complementares relativas às alternativas técnicas e locacionais e informações em decorrência de mudanças de projeto, que ocorreram ao longo do período de análise do processo por parte do órgão competente, ou seja, após a formalização do processo de licenciamento.

Esse resultado está em sintonia com os reportados na literatura. No caso de projetos de mineração, Romero e Andery (2008) identificaram projetos nos quais o desrespeito aos métodos estruturados de análise das soluções conceituais de projeto implicavam alterações de escopo, retrabalho e aumento de riscos. Santos (2015) comenta que a pressão para a execução dos empreendimentos leva a alterações de escopo e soluções de projeto, impactando no aumento de custos e prazos, o que poderia se aplicar ao caso dos processos específicos de licenciamento ambiental. As conclusões de Anantatmula (2015) e Lindhard e Larsen (2016) caminham na mesma direção.

Na Categoria 2, as falhas de maior representatividade ocorrem nas seguintes subcategorias: impactos, medidas mitigadoras e planos de controle ambiental (27%), esclarecimentos/complementações sobre o cumprimento de condicionantes (15%) e informações relacionadas à espeleologia (15%). O tema espeleologia merece destaque, tendo em vista que se trata de um aspecto relativamente recente abordado nos processos de licenciamento e tem se tornado um fator dificultador.

Já na Categoria 3, os pontos predominantes são o novo encaminhamento de documentos em função de as assinaturas estarem em desacordo com a procuração (18%), solicitações diversas (14%), Certidões de Registro de Imóveis (12%) e apresentações de Anotações de Responsabilidade Técnica (11%).

Na categoria 5, 77% das informações complementares solicitadas estão concentradas em apenas três subcategorias – Licenças e Autorizações para supressão de vegetação e intervenção em área de preservação permanente (35%), outras informações/esclarecimentos em relação aos processos de supressão de vegetação ou intervenção em área de preservação permanente (22%) e mapas em geral e informações acerca da área de intervenção/supressão vegetal/área diretamente afetada (20%).

Cabe levantar a hipótese de que a necessidade de complementação dos estudos ambientais, no que se refere aos impactos, medidas e planos de controle ambiental (Categoria 3) e a informações relativas à supressão de vegetação e intervenção em áreas de preservação permanente (Categoria 5), pode ser reflexo das indefinições de engenharia, tendo em vista que, sem um projeto bem definido e caracterizado, as avaliações ambientais, definições das áreas de intervenção e proposições de medidas de controle também passam a ser prejudicadas.

De qualquer forma, os resultados indicam que os maiores problemas associados ao atraso nos licenciamentos, decorrentes de solicitações de novas informações, perpassam não somente por questões burocráticas, como também pelo baixo nível de maturidade das soluções de projeto, seja em termos de distintas áreas da engenharia ou nos processos de análise ambiental, assim como na integração entre as duas atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados apresentados, constatou-se que os prazos médios necessários para se licenciar um empreendimento no estado de Minas Gerais são bem maiores do que aqueles previstos na legislação ambiental vigente.

Verifica-se, portanto, que o processo de licenciamento ambiental constitui uma atividade crítica e que merece destaque no planejamento dos projetos, pois pode demandar um prazo significativo nos seus cronogramas, muito superior ao planejado.

O número de processos de licenciamento ambiental formalizados que exigiram informações complementares é expressivo, correspondendo a mais de 50% do total de processos protocolados. Observou-se uma alta representatividade de solicitação de informações relativas às categorias Documentação Legal, Diagnóstico Ambiental, Avaliação de Impactos e Medidas de Controle Ambiental, Supressão de Vegetação e Intervenção Ambiental e Projetos de Engenharia e Caracterização do Empreendimento, que, juntas, representam 70% das informações solicitadas.

Esses resultados apontam para o fato de que os estudos de impacto ambiental, bem como as soluções conceituais de engenharia, não estão suficientemente desenvolvidos na etapa de licenciamento, o que implica mudanças em posturas estratégicas e operacionais durante a fase de concepção dos projetos de mineração.

Essa situação implica um prazo de, no mínimo, 60% maior para a obtenção de licenças em processos com solicitação de informações complementares em relação àqueles nos quais não houve solicitação dessas informações, exceto para os processos de LP, cuja avaliação ficou prejudicada, considerando o alto número de processos de licenciamento formalizados com solicitação de informações complementares que ainda não tiveram suas respectivas licenças concedidas.

Portanto, a solicitação de informações complementares constitui um fator agravante, podendo ocasionar atrasos ainda maiores na análise dos processos de licenciamento, indicando a necessidade de adoção, pelos empreendedores, de ações e ferramentas que possibilitem minimizar a ocorrência de informações complementares, de forma a evitar que o processo de licenciamento ambiental seja um fator comprometedor nos cronogramas de implantação de projetos de mineração.

REFERÊNCIAS

- AL-MOMANI, A. H. Construction delay: a quantitative analysis. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v. 18, p. 51-59, 2000.
- ANANTATMULA, V. Strategies for enhancing project performance. **Journal of Management in Engineering**, Reston, v. 3, n. 6, 2015.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 247, p. 30841-30843, 22 dez. 1997. Seção 1.
- BROCKMANN, C.; KAIKONEN, K. Evaluating construction project complexity. In: CIB JOINT INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2012, Rotterdam. **Proceedings...** Rotterdam, 2012. v. 1, p. 716-727.
- COHEN, A.; ADOLFSON, L.; WOLFE, M. Environmental permitting for pipeline projects. In: JEONG, D.; PECHA, D. (Ed.). **Pipelines 2011: a sound conduit for sharing solutions**. Seattle: American Society of Civil Engineers, 2011. p. 1382-1392.
- DOLOI, H. et al. Analyzing factors affecting delays in Indian construction projects. **International Journal of Project Management**, Amsterdam, v. 30, p. 479-489, 2012.
- EVANGELINOS, K. I.; OKU, M. Corporate environmental management and regulation of mining operations in the Cyclades, Greece. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 14, p. 262-270, 2006.

- KARNA, S.; JUNNONEN, J. Designers performance evaluation in construction projects. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Bingley, v. 24, n. 1, p. 154-169, 2017.
- LINDHARD, S.; LARSEN, J. Identifying the key process factors affecting project performance. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Bingley, v. 22, n. 5, p. 657-673, 2016.
- MELO, H. C. **Análise da priorização de atividades críticas em projetos lineares: estudo de caso em projetos ferroviários**. 2014. 104p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- MORAES, F. R. G. **Contribuição ao estudo da concepção de projetos de capital em megaempreendimentos**. 2010. 196p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- MOREIRA, A. M.; SILVA, R. S.; PALMA, M. A. M. Análise de gerenciamento de tempo aplicado a um projeto de petróleo. **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 128-146, 2010.
- PEGORARO, C.; SAURIN, T. A.; PAULA, I. C. Proposta de um procedimento para identificação e análise de requisitos ambientais no processo de projeto da construção civil: um estudo de caso. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 79-108, 2010.
- PIAGENTINI, P. M.; FAVARETO, A. S. Instituições para regulação ambiental: o processo de licenciamento ambiental em quatro países produtores de hidroeletricidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 30, p. 31-43, 2014.
- PRADO FILHO, J.; SOUZA, M. O licenciamento ambiental da mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais: uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Castelo, v. 9, n. 4, p. 343-349, 2004.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos Brasil 2010. **Project Management Institute – Chapters Brasileiros**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/YKw69v>>. Acesso em: 25 set. 2017.
- ROMERO, F.; ANDERY, P. Processos de desenvolvimento e validação de projetos de capital utilizando a metodologia FEL (Front End Loading). In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Antac, 2008.
- ROSTAMI, A. et al. Risk management in small and medium enterprises in the UK construction industry. **Engineering, Construction and Architectural Management**, Hoboken, v. 22, n. 1, p. 91-107, 2015.
- SANTOS, H. P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 225-242, 2015.
- SCHMALTZ, R. C. **Evaluation of economic losses due to delays in environmental licensing process for Vale's iron ore projects**. 2014. 84p. Final report – Centre de Géosciences Mines ParisTech, Fontainebleau, France, 2014.
- SILVA NETO, J. C. A. **Avaliação de maturidade no gerenciamento de projetos em uma empresa de mineração em Minas Gerais**. 2011. 106p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Mineira de Educação e Cultura, Faculdade de Ciências Empresariais, Belo Horizonte, 2011.
- TERRIBILI FILHO, A. Os 8 porquês dos atrasos nos projetos. **Meta Análise**, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/NQb2jY>>. Acesso em: 5 out. 2017.
- _____. Os cinco problemas mais frequentes nos projetos das organizações no Brasil: uma análise crítica. **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 213-237, 2013.
- YIN, R. **Case study research: design and methods**. 5. ed. London: Sage, 2013.
- YUGUE, R. T.; MAXIMIANO, A. C. A. Entendendo e gerenciando a complexidade de projetos. **Revista de Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-22, 2013.
- VAN GUSTEREN, L. A.; VAN LOON, P. Managing complex projects: proposed best practice attributes for managing complex projects and exploring their adoption in practice. In: INTERNATIONAL SCRI SYMPOSIUM, 3., 2006, Delft University, Netherlands. **Proceedings...** Netherlands: CIB, 2006.

Priscilla Meireles de Oliveira
priscillameireles@gmail.com

Paulo Roberto Pereira Andery
pauloandery@gmail.com

WORKSHOP DE NARRATIVAS MIX-MEDIA: PRODUÇÃO EM CONTEXTO DE EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

MIX-MEDIA NARRATIVES WORKSHOP: MULTIDISCIPLINARY TEAMS' PRODUCTION

Sónia Liliana da Silva Vieira¹, Luís Manuel Frias²

RESUMO: O desenvolvimento das equipes de criação e produção de conteúdos, ao nível do design e publicação digital, seus processos e saberes transdisciplinares, estão a produzir transformações profundas nas estruturas de produção dos media e em seu próprio modelo de sustentabilidade profissional. O *workshop* de Narrativas *Mix-media* levado a cabo na Universidade da Beira Interior (Portugal) pretendeu desta forma simular a realidade das estruturas de produção e do recente paradigma das redações digitais integradas, bem como avaliar os desafios multi e transdisciplinares dos vários saberes presentes na fabricação de conteúdos de mídias digitais. Alunos de design, jornalismo e cinema foram colocados perante situações reais de desenvolvimento editorial, e enquadrados com feedback profissional promovido em parceria com a redação do jornal *Expresso.pt*. Um membro da estrutura editorial do periódico supervisionou as sessões com a presença e apoio dos professores dos vários cursos envolvidos. Os dados recolhidos de notas de observação, fotos e vídeo, durante as sessões de trabalho laboratorial, foram cruzados com os resultados do inquérito, as análises e comentários feitos pelos professores envolvidos e as observações do profissional externo representante da equipe editorial do *Expresso.pt*. Pretendeu-se, assim, analisar de que forma futuros profissionais integrarão o desafio da colaboração em equipe multidisciplinar e produzirão conteúdos de características *mix-media* com objetivos reais de publicação.

PALAVRAS-CHAVE: Design; Jornalismo; Cinema; Narrativa *Mix-media*; Multidisciplinar; Prototipagem.

ABSTRACT: The development of creation and content production teams, regarding design and digital publishing areas, their processes and transdisciplinary knowledge, are making deep changes in media production structures, and in its own professional sustainability model. The *Mix-media Narratives Workshop* that took place at Universidade da Beira Interior (Portugal) intended to simulate the reality of production structures and the recent integrated digital writing paradigm, as well as to evaluate the several multi and transdisciplinary challenges that may be present in the creation of digital media contents. Design, journalism and film production students were not only confronted with real editorial development situations, but also with professional feedback, which was possible due to a partnership with the newspaper *Expresso.pt*. A fellow editor from this newspaper kept track of the sessions, with the help and presence of professors from many of the courses involved. Data gathered from observation notes, pictures and video during laboratorial work meetings, was compiled and crossed with research results, analyses and comments made by the participant professors and *Expresso.pt* editor's observations. Our goal was to analyze in which way future workers will deal with the challenging task of collaborating with multidisciplinary teams and produce mix-media content with real publishing purpose.

KEYWORDS: Design; Journalism; *Mix-media Narrative*; Multidisciplinary; Prototypes.

¹ Universidade do Porto - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial

² Universidade da Beira Interior

How to cite this article:

VIEIRA, S. L. S.; FRIAS, L. M. *Workshop de narrativas mix-media: produção em contexto de equipe multidisciplinar. Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 12, n. 2, p. 151-166. 2017. <http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v12i2.112196>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver

Conflito de interesse:

Declararam não haver

Submetido em: 11/03/2016

Aceito em: 04/07/2017



CONTEXTO – LITERATURA

Para a análise da ação formativa que trataremos nos próximos pontos, parece-nos fundamental começar por definir dois conceitos estruturantes para essa mesma análise, o de multidisciplinaridade e o de redação digital integrada. Como consideração inicial é importante notar que a teoria da convergência dos media e respetivas consequências na sua uniformização em torno dos meios digitais, bem como a alteração do relacionamento entre tecnologias, indústria e audiências (JENKINS, 2004), vão desencadear um processo de questionamento e desafio socioprofissional na área dosazedores de conteúdos de media (HUANG et al., 2006), afetando jornalistas e designers, que aqui pretendemos destacar. A tendência atual para um caráter híbrido dos perfis profissionais, que os requisitos de produção da indústria dos media digitais promovem, cruza-se com um vetor contrário de atomização de funções e diversificação de papéis no terreno da produção de conteúdos, em concreto no campo do jornalismo digital. A premente necessidade de gestão deste processo dentro da indústria (GARCÍA-AVILÉS, 2011) levou à integração, num mesmo espaço, de culturas e competências técnico-profissionais separadas por décadas de prática segmentada. Processos produtivos até aí díspares como o jornalístico, o gráfico e/ou videográfico ou o informático necessitaram comungar de um mesmo plano de trabalho e suprimir os anteriores espaços que os distanciavam. Esta realidade vem definir o conceito de redação digital integrada, tal como é caracterizado por García-Avilés (2008), e um consequente processo de gestão de multicompetências num ambiente multidisciplinar.

Em seguida, identificamos três questões que situam este estudo no contexto da investigação na área e operacionalizam os conceitos anteriores, apresentando igualmente o conceito de *mix-media* digital como formato narrativo característico dos conteúdos produzidos por uma redação digital integrada.

OUTRAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO EM EQUIPE MULTIDISCIPLINAR: CASOS COM ESTUDANTES DE DESIGN E/OU JORNALISMO

À semelhança das conclusões de Szenazy (2004) citadas por Fleischmann (2015), os problemas-base no desenvolvimento de práticas multidisciplinares, constrangimentos de tempo, competências dos professores e infraestrutura universitária são idênticos aos do sistema de ensino superior em design em Portugal. Em concreto no contexto interdepartamental da Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior (Covilhã, Portugal), onde este estudo foi conduzido, os cursos de Jornalismo, Design e Cinema têm pontos de contato muito tênues ao nível das unidades curriculares estruturais – as que detêm uma ligação direta com a prática profissional – como é o caso de Produção Jornalística, Produção e Realização Multimedia ou Gêneros Cinematográficos II, as unidades curriculares cujos alunos integraram este *workshop*.

Os estudos desenvolvidos por Fleischmann (2015) na área do Design no ensino superior dão nota da crescente preocupação em integrar práticas de colaboração multidisciplinar como parte do currículo dos cursos criados neste âmbito, especialmente os que fazem uso de media digitais e lidam com novas tecnologias, projetos multimedia ou aplicações interativas. Ao mesmo tempo, este tipo de conteúdo de media promove a colaboração entre disciplinas de todos os níveis – “Collaboration, be it in multi-, inter- or transdisciplinary teams means ‘to work with another person or group in order to achieve or do something’ (Marian-Webster Dictionary)” (FLEISCHMANN, 2015, p. 4-5) –, pelo que se torna pertinente

testar e avaliar iniciativas curriculares que procurem desenvolver práticas multidisciplinares neste tipo de curso.

Caracterizando estes vários níveis, Choi e Pak (2006) definem multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar como conceitos de caráter “respetivamente, aditivo, interativo e holístico”. Nesse sentido, diferentes disciplinas podem contribuir com diferentes perspectivas num ambiente multidisciplinar em que a complementaridade é essencial para alcançar um objetivo comum (FLEISCHMANN, 2015, p. 26), uma classificação hierarquizada referida como orientação por Angus e Doherty (2015) no seu estudo sobre ensino de Jornalismo e Design de Interação. Refere Marques (2008) que estratifica os três conceitos pela abrangência da sua intervenção:

multidisciplinary occurs when a problem in one field is addressed by multiple disciplines. Interdisciplinarity involves not only collaboration between disciplines but also a transfer of concepts, leading to a common conceptual framework. Transdisciplinary collaboration provides a framework that transcends the disciplines (ANGUS; DOHERTY, 2015, p. 2).¹

O aspeto importante a atingir no final de uma colaboração em equipe multidisciplinar é conseqüentemente não a transformação dos perfis individuais iniciais, mas a transformação em comportamentos de relação interdisciplinar e práticas de consequência transdisciplinar consolidadas no produto final dessa colaboração.

Outra componente estruturante nos estudos de Fleischmann e Daniel (2010) e Angus e Doherty (2015) é a necessária relação entre prática curricular de ensino multidisciplinar e o mundo real da prática profissional, nas várias disciplinas envolvidas. Muito concretamente, a utilização de “problemas reais”, a participação de agentes profissionais externos e a confrontação dos estudantes com questões de desenvolvimento técnico (ANGUS; DOHERTY, 2015) permitem a construção de cenários reais que replicam os vários passos de acreditação para um produto profissional (FLEISCHMANN; DANIEL, 2010). Este enquadramento é fundamental para se poder desenvolver uma metodologia de educação em design, orientada para a solução de problema focados no mundo real.

A experiência documentada por Brown (2009) é também relevante no contexto das metodologias seguidas para alcançar uma prática multidisciplinar, na educação em design, que seja inclusiva e generativa, dando ao aluno a capacidade de assumir o método como expressão do seu próprio pensamento conceitual. Brown (2009) identifica assim um terceiro caminho, uma abordagem integrada no centro do processo de design, que assenta na habilidade de ser intuitivo, reconhecer padrões, construir ideias que tenham significado emocional, assim como funcional, para nos expressarmos nos media mais do que em palavras e símbolos. Esta emergente demanda dos media requer respostas e abordagens a problemas que estão longe da comum perspectiva do design enquanto introdução de novos produtos físicos. Ela assenta em novas formas de processos, serviços, interações, entretenimento, meios de comunicação e colaboração, todo um leque de atividades centradas no ser humano (BROWN, 2009). A transdisciplinaridade destes processos, iniciativas e soluções, cada vez mais requer a habilidade de construir em colaboração e cooperação equipes de desenvolvimento de projeto, nas esferas prática, acadêmica e científica do design (VIEIRA, 2018).

¹ Com o objetivo de preservar o sentido original do texto citado e o contexto da sua interpretação, optou-se por mantê-lo no idioma em que foi consultado.

CONTEXTO PROFISSIONAL E DESAFIOS DE UMA REDAÇÃO DIGITAL INTEGRADA (JORNALISTAS, DESIGNERS, E PROFISSIONAIS DE IMAGEM)

A realidade profissional que o *workshop* escolhe como cenário real, desenvolvendo uma ação de prática curricular em ambiente multidisciplinar, está também em dinâmica evolução e adaptação à realidade profissional do trabalho jornalístico no contexto dos novos media. Os desafios tecnológicos ligados à produção e distribuição de conteúdo jornalístico através de media digitais pedem aos profissionais uma adaptação radical dos seus métodos de trabalho individuais e coletivos, e uma reaprendizagem de competências base nas quais assenta o novo paradigma da edição digital. No conceito de redação digital integrada, associada a um modelo de gestão e inovação *cross-media*, duas tendências aparentemente contraditórias têm sido observadas na última década por García-Avilés (2004; 2011): a necessidade de ter jornalistas com múltiplas competências técnicas, “*multi-skilling*”, escrita, imagem e edição digital, e a procura de especializações em novas áreas decorrentes do paradigma digital e relevantes no novo fluxo de trabalho jornalístico, tais como web-designers, programadores, especialistas de dados.

Esta realidade fragmentada representa um desafio para a identificação do perfil disciplinar do jornalista, que assume vários papéis simultâneos mas que incorpora igualmente outros que não faziam parte do corpo essencial de qualificações jornalísticas, ou porque eram laterais ao fluxo de produção, ou porque a sua especialização não era sequer considerada dentro do corpo de saberes da disciplina. Numa realidade simultaneamente multi, inter e transdisciplinar, onde o design assume um papel central como componente da prática jornalística, o desafio num ambiente simulado em contexto curricular de ensino será interpretar essa dinâmica de fluxos e competências e permitir um processo de aprendizagem que facilite a partilha multidisciplinar de conteúdos editoriais e técnicos e a consciência interdisciplinar na construção do produto jornalístico, num fluxo de redação integrada e produção *mix-media*.

DEFININDO MIX-MEDIA DIGITAL

A aplicação da designação de *mix-media* digital (versão abreviada de *mixed-media*) constrói-se sobre a noção de Ryan (2003), que define uma tipologia de “*narrative media*”, na qual parâmetros como o tipo de signo e o número de canais são usados para resolver a diversidade de possíveis formatos materiais que a narrativa pode assumir. Esta diversidade de carácter material é problematizada e desenvolvida por Jensen (2007), que resgata para o campo da comunicação e dos novos media, integrando a teoria dos autores referência no campo uma perspectiva estética atualizada do termo:

Mixed media’ that combine materials in more or less innovative ways are a familiar format in artistic practice and criticism. The aesthetic gaze and the camera eye, as developed by Bolter and Grusin (1999) and by Manovich (2001), are valid perspectives on new, mixed media, as well (Jensen, 2007, p. 21).

Segundo este autor, a nova estética digital tem, pois, que integrar as decorrências das interfaces com os modelos físicos de explicação na sua realidade narrativa. A narrativa *mix-media* de carácter digital, para cuja redefinição estrutural de Jennings (1996) já tinha contribuído com um conceito de base reconfigurável e polivalente, é posteriormente reforçada por Binder et al. (2004) na sua simulação de ambientes *mix-media* para alunos de design.

PROPOSTA EDUCACIONAL E DE APRENDIZAGEM

A Faculdade de Artes e Letras da Universidade da Beira Interior tem tradicionalmente promovido o ensino de processos de produção digital nos cursos de design multimedia, jornalismo e cinema. A prática curricular de desenvolvimento de projeto não contemplava uma lógica de trabalho multidisciplinar, em equipe. Tendo em conta a pertinência atual do trabalho em equipe multidisciplinar, nomeadamente no contexto editorial do design e do jornalismo digital, em concreto nas redações integradas, e incluindo recentes exemplos desta prática noutros programas universitários de ensino do design (FLEISCHMANN, 2015, p. 4-5), foi desenvolvida uma proposta de trabalho transdisciplinar.

A iniciativa envolveu *feedback* profissional promovido em parceria com a redação do *Expresso.pt*. Este jornal, criado em 1973, um ano antes da revolução que resgatou Portugal da ditadura, tornou-se referência para o público através da qualidade e diversidade de conteúdos presentes na sua edição semanal. O Expresso foi o primeiro jornal em Portugal a lançar uma versão HTML (online) da sua edição em papel e, mais recentemente, uma edição digital diária – em 5 de maio de 2014. Este último formato serviu de base de prototipagem para o exercício desenvolvido nesta experiência de investigação.

O *briefing* propôs a realização de um trabalho *mix-media* jornalístico para publicação no site do jornal Expresso, tendo como tema central para as propostas de artigos “O Estado do País”, em vésperas das eleições legislativas de 2015, nas quais todas as áreas de produção jornalística podiam ser exploradas (entrevista, reportagem, infografia, longo formato, vídeo etc.). A seleção para publicação dos trabalhos finais ficou dependente da edição e aprovação da direção editorial do jornal.

Esta iniciativa procurou atingir seus objetivos integrando disciplinas de cursos existentes com objetivos comuns e elementos de avaliação centrados no desenvolvimento de projeto em grupo multidisciplinar. A avaliação foi efetuada com foco no curso base de cada aluno. Os objetivos de aprendizagem para os alunos foram: conceitualizar e produzir conteúdos jornalísticos para um ambiente digital, social e multiplataforma (multi-crã); aplicar uma validação editorial jornalística aos vários domínios disciplinares envolvidos (Design Multimedia, Jornalismo, Cinema); trabalhar efetivamente como parte de uma equipe multidisciplinar; analisar e avaliar objetos produzidos (peças jornalísticas) dentro do contexto de uma prática que tem como referência uma redação digital integrada. Numa perspectiva de ensino aprendizagem foram examinadas as seguintes questões:

- a) Quais os principais desafios associados à integração em equipe de alunos de diferentes programas de ensino e diferentes culturas de aprendizagem?
- b) A multidisciplinaridade foi alcançada durante o período em que decorreu a ação do *workshop* (sete semanas)?
- c) Qual foi o impacto na qualidade dos protótipos finais e nos objetivos de aprendizagem da abordagem metodológica, e pedagógica, desta ação?

Os objetivos das unidades curriculares envolvidas, dos três cursos, foram coordenados e a ação realizou-se na mesma sala e ao mesmo tempo. Para encorajar a participação, critérios de avaliação foram incluídos, como presença nas sessões de *workshop*, ou ausência justificada dos alunos e *feedback* relativo à contribuição dos outros membros da mesma equipe. Os alunos de jornalismo foram avaliados com base em critérios como valor jornalístico, uso de tecnologia, e composição de conteúdo. Os alunos de design multimedia foram avaliados com base na aplicação de princípios de design da interface, métodos de prototipagem, fluxo da interface (UI) e experiência do utilizador (UX) para conteúdos narrativos e no uso apropriado e inovador de tecnologia. Os alunos de cinema foram

avaliados com base em critérios como valores de produção de imagem (enquadramento, linguagem de planos, fotografia).

METODOLOGIA E ANÁLISE DO *WORKSHOP*

O *workshop* foi desenvolvido seguindo uma abordagem experimental e semiestruturada que envolveu métodos mistos de investigação, integrando vários procedimentos de análise de dados. Nesta experiência foram combinados dois níveis de ensino, graduação em design multimedia e cinema, e mestrado em jornalismo. Participaram do *workshop* um total de 68 alunos, 35 de design multimedia com idades compreendidas entre 20 e 28 anos, dezessete de jornalismo com idades entre 20 e 24, com um de 39, e catorze de cinema com idades entre 19 e 24, tendo havido uma desistência. Os alunos constituíram catorze equipas, seis de quatro alunos, e oito de cinco. Na primeira sessão, os estudantes agruparam-se de acordo com o interesse demonstrado nos temas lançados pelos professores e outros propostos pelos próprios colegas (Tabela 1).

Tabela 1: Constituição dos grupos por tema e disciplinas. Fonte:

Grupo	Tema	Jornalismo	Cinema	Design Multimedia
1	Legalização da marijuana	1	1	3
2	Jovens futebolistas africanos	1	1	3
3	Fluxo de alunos brasileiros para Portugal	2	1	2
4	Ferramenta web como autoaprendizagem	1	1	2
5	Ensino de programação no plano nacional de educação	1	1	3
6	Acesso de mulheres a cargos	1	0	3
7	Abandono escolar no ensino superior	2	1	2
8	Pessoas-marcas	1	1	3
9	Disruptor digital de media clássicos	1	1	2
10	Mudança de mentalidade em relação à homossexualidade	1	1	3
11	Falsa criação de emprego através de investimentos em empresas.	1	1	2
12	Novas profissões on-line	1	1	3
13	Licenciados em artes, ficar ou partir	1	1	2
14	Nova economia das artes digitais	1	1	3

Os temas foram escrutinados pelo supervisor e professores numa análise de base fatural por detrás das ideias e da sua relevância editorial. O *workshop* foi desenvolvido ao longo de sete semanas com sessões que decorreram de 13 de abril a 29 de maio de 2015, quatro de trabalho e uma de avaliação (Tabela 2).

Tabela 2: *Timeline* e atividades das sessões do *Workshop*. Fonte:

Sessão de Workshop	10:00 – 13:00	14:00 – 16:00	16:00 – 18:00
1. 14 abr.	Lançamento de proposta de trabalho do Expresso.pt	Processo de <i>teambuilding</i> multidisciplinar. Sessão metodológica de desenvolvimento de produto digital.	Trabalho de equipe. Estúdio acompanhado.

continua...

Tabela 2: Continuação

Sessão de Workshop	10:00 - 13:00	14:00 - 16:00	16:00 - 18:00
2. 15 abr.	Trabalho laboratorial de construção de propostas de projeto com plano de trabalho detalhado.	Trabalho laboratorial de apresentação de propostas de projeto com plano de trabalho detalhado para cada membro da equipe.	Apresentação das propostas.
3. 29 abr.	Sessão laboratorial de desenvolvimento dos projetos.	Trabalho de equipe. Estúdio acompanhado.	Trabalho de equipe. Estúdio acompanhado.
4. 20 maio	Sessão laboratorial de desenvolvimento dos projetos.	Trabalho de equipe. Estúdio acompanhado.	Trabalho de equipe. Estúdio acompanhado.
5. 27 maio	Apresentação final dos protótipos de projeto das equipes.	Apresentação e Avaliação dos Protótipos das equipes.	Apresentação e Avaliação dos Protótipos das equipes.

Na segunda sessão começou-se o trabalho conceitual de desenvolvimento dos temas e deu-se início ao *sketching* de protótipos de baixa resolução (Figura 1). Às duas primeiras sessões seguiram-se duas semanas de intervalo, para acesso a informação, período de incubação e exploração temática de ideias.

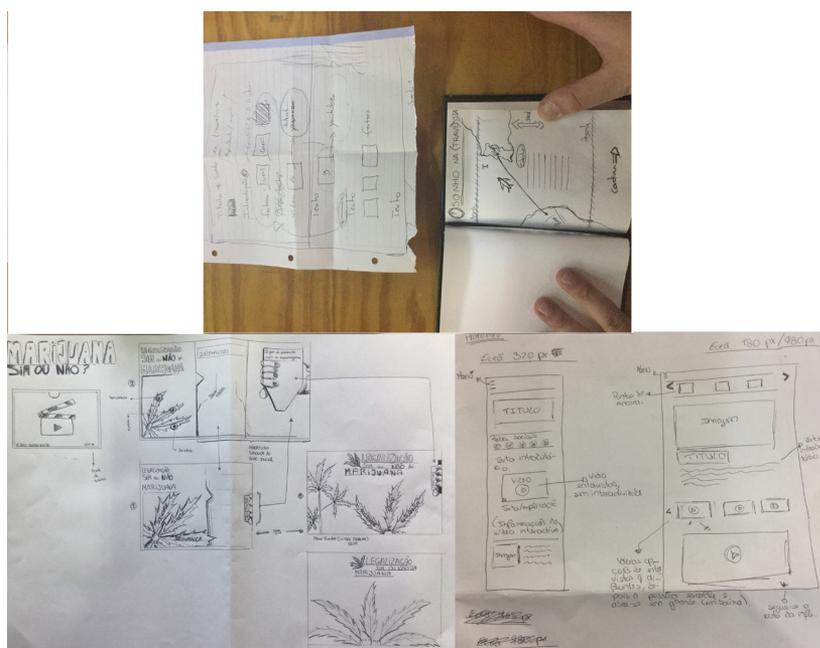


Figura 1: Exemplos de prototipagem em papel. Fonte: Imagem própria.

Na terceira sessão, desenvolveu-se a integração dos conteúdos temáticos produzidos e finalizou-se a fase de conceitualização de protótipos. Houve um intervalo de três semanas, para desenvolvimento das propostas até a quarta sessão, em que se desenvolveu a edição e integração dos conteúdos temáticos num protótipo funcional (Figura 2), de acordo com os *guidelines* da grelha editorial do jornal *Expresso.pt*. Por fim, os alunos tiveram uma semana até à sessão final para apresentação de protótipos.

Neste *workshop* os alunos foram motivados a desenvolver e adequar suas abordagens de trabalho aos fluxos de produção de uma publicação profissional. Nesse sentido, na primeira sessão foi realizada uma reunião de redação alargada para discussão de ideias, na qual foram determinadas

funções e atividades a realizar como planeamento, recolha e produção de materiais. Nas sessões seguintes foram realizadas outras reuniões de edição dos trabalhos, bem como de finalização funcional dos artigos *mix-media*. Durante as sessões foi dado *feedback* regular e validadas as opções das equipas por parte do supervisor externo e dos professores. A supervisão foi feita por um elemento da indústria, que observou, interagiu e deu *feedback* a partir de uma perspectiva profissional aos alunos. Pedro Monteiro, que trabalha no grupo Impresa, foi convidado a apresentar a proposta de trabalho e estava envolvido nesta experiência. Com formação profissional na área do design é, atualmente, gestor de conteúdos multimedia no jornal *Expresso.pt*, com participação no planeamento, produção e edição de narrativas digitais, bem como na estratégia de redes sociais do jornal, novos produtos editoriais digitais, entre outros.



“muitos clubes em Portugal que acolhem os atletas estrangeiros e que os acabam por explorar; “porque lhes prometiam o ordenado e depois ou pagam metade ou então não pagam nada”, explicou Vítor Raborão. As atitudes incorretas não ficam por aqui porque “(...) há muitos clubes que têm atletas dessas mas que pagam por fora, que não descontam para a segurança social e o SEF anda a investigar esses casos”, revelou o presidente da ADE.

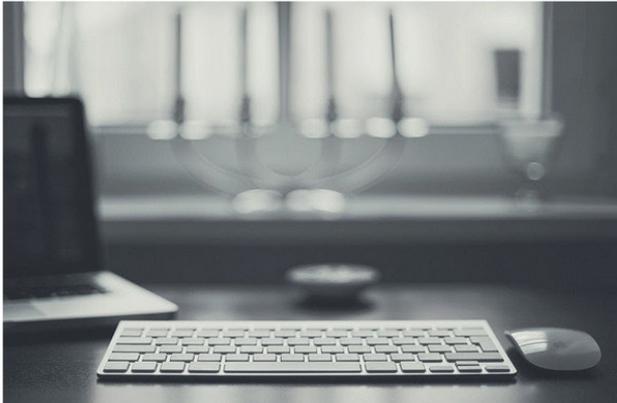


Thiago, hoje, mora em Viseu, na região central do país, é casado e tem a vida de estabilidade que sonhou. Essa nem sempre é a realidade dos atletas que atuam em clubes amadores. Em entrevista ao jornal Sol, o ex-jogador guineense, Alton Pereira, relatou vários casos de jogadores estrangeiros em situações desafortunadas: “lá os jogadores

Figura 2: Exemplos de protótipos funcionais. Fonte: Imagem própria.

TECNOLOGIAS

A Web como método de autoaprendizagem



Num mundo cada vez mais dependente da tecnologia, a forma de aprendizagem tem vindo a alterar-se. Nos últimos anos, a autoaprendizagem está cada vez mais presente na vida do ser humano o que permite alargar o seu conhecimento em diversas áreas. O excesso de informação na Web e o seu baixo custo tem atraído cada vez mais as pessoas a deslocar-se para a Web, assistindo aos vídeos tutoriais dos conteúdos que pretendem aprender.

Aprender por recreação própria no espaço virtual tem a suas vantagens, mas o cidadão por vezes não encontra a informação prática que pretende saber o que leva a frequentar os cursos de formação.

A autoaprendizagem na área da educação não é um método cem por cento eficaz na aprendizagem de um aluno, mas é uma forma de complementação na sua aprendizagem para obter os bons resultados.

TEXTO LILIANA KERAFIM
Correspondente da Covilhã

Tópicos

A CREDIBILIDADE DA INFORMAÇÃO ONLINE

A IMPORTÂNCIA DOS CURSOS DE FORMAÇÃO

ACOMPANHAMENTO NA APRENDIZAGEM

O IMPACTO DA AUTOAPRENDIZAGEM

A CREDIBILIDADE DA INFORMAÇÃO ONLINE



Licenciado em Design Industrial e mestrado em Marketing Manager, André Luís decidiu trocar a área dos seus estudos para seguir a sua carreira a criar projetos na área do virtual. Responsável pelo nascimento do projeto Tojan Horse ligado aos Efeitos Visuais (VFX), 3D, Animação e Videojogos, André tem viajado por todo o mundo a dar conhecimento do seu projeto em vários eventos organizados por si. Desde o aparecimento da internet que mostrou o seu grande interesse por ela. A utilização das ferramentas da web para a autoaprendizagem foram sempre essenciais aprender o que no dia de hoje põe em prática. Tudo

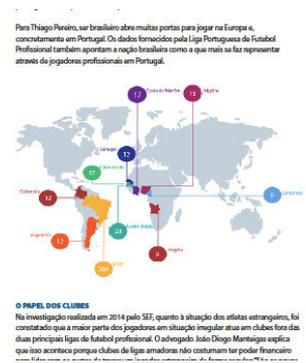


Figura 2: Continuação.

Foi usada uma abordagem de métodos mistos para avaliar esta iniciativa. Os métodos usados foram: inquérito com perguntas de escala (0 a 5), um conjunto de cinco perguntas de resposta aberta e duas perguntas de resposta binária; observações dos professores com base qualitativa em notas de diário de *workshop*, imagem fotográfica, vídeo; protótipos de baixa resolução e protótipos funcionais; comentários e notas do supervisor

externo. As respostas dos alunos foram recolhidas na última sessão do *workshop* antes da publicação das classificações.

ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA

Análise das Respostas dos Alunos

Dos 68 alunos envolvidos, 54 (79,4%) responderam ao inquérito e perguntas, dos quais 46,3% são mulheres (N=25). Os valores médios (M) indicados na análise são relativos a uma escala de 0 a 5. Das 54 respostas, 44,4% correspondem a alunos de licenciatura em Cinema (N=8) e mestrado em Jornalismo (N=16), e 55,6% correspondem às respostas de alunos de licenciatura em Design Multimedia (N=30).

Dos resultados gerais, obtivemos uma receptividade moderada dos alunos à iniciativa (M=3,22) influenciada pela avaliação do *workshop* abaixo da média de três destes. Tendo em conta o desequilíbrio provocado pela avaliação destes alunos, os participantes foram agrupados em cinco categorias de acordo com a receptividade à iniciativa e o sucesso do desempenho ao longo do *workshop*, de forma a melhor interpretar os resultados e desenvolver análises concorrentes dos dados, aferindo assim diversos aspetos. Depoimentos dos alunos acompanham a análise dos cinco grupos em análise.

Grupo dos desconectados (N=3). Estes alunos não atribuíram um valor positivo à iniciativa (M=2) e demonstraram alguma falta de sentimento de competência por não se sentirem preparados para o *workshop* (M= 1,75). Estes estudantes revelam problemas no relacionamento e colaboração com colegas do mesmo curso de outras equipas de trabalho (M=2,75), sendo abaixo da média com colegas de curso diferente (M=2,25), e com colegas de outros cursos em equipas diferentes (M=1). Contudo, revelaram-se moderadamente motivados em relação ao tema proposto (M=2,75), aos recursos disponibilizados (M=3), com o trabalho de campo (M=4), menos motivados, embora acima da autoavaliação, acerca da competência dos colegas (M=2,5) e sua disponibilidade (M=2,25), mas satisfeitos com a concretização do projeto (M=3). Estes alunos referem que mais comunicação com colegas de outras equipas, mais tempo para a concretização do projeto, e foco temático de igual interesse para os diferentes membros das equipas multidisciplinares, evitariam a desmotivação dos outros elementos dos grupos (jornalismo em detrimento do design e cinema).

Trabalhar com um grupo é sempre diferente, e trabalhar com um grupo de pessoas de outras áreas ainda mais. Em cinema, nós já ganhamos bases para criarmos narrativas através da mais mínima coisa, e este trabalho não foi exceção (Participante não identificado).

Grupo dos sobreviventes desmotivados (N=15). Estes alunos mostraram-se moderadamente recetivos à iniciativa do *workshop* (M=3), e medianamente preparados (M=2,5). Os alunos revelam relacionamento e colaboração média com colegas do mesmo curso de outras equipas de trabalho (M=2,53), sendo melhor com colegas de curso diferente na sua equipa (M=2,93), e abaixo da média com colegas de outros cursos em equipas diferentes (M=1,53). Estes alunos mostram receptividade ao trabalho multidisciplinar. Revelam motivação mediana em relação ao tema proposto (M=2,6), aos recursos disponibilizados (M=2,8), e moderada com o trabalho de campo (M=3), mas abaixo da média em relação à competência dos colegas (M=2,26), sua disponibilidade (M=2,13), e concretização tangente do projeto (M=2,53). Estes alunos referem que um pouco mais de formação ajudaria a que alunos das diversas áreas

ficassem a conhecer melhor o tipo de técnica a utilizar no trabalho final. Não se sentiram suficientemente preparados para a dimensão do trabalho, porém, consideram uma experiência reveladora da realidade no mundo do trabalho. Estes alunos tiveram dificuldades na organização inicial do trabalho. Sugerem mais tempo para o *workshop*, a começar no início do semestre. Outros sentem-se preparados com a aprendizagem anterior dos cursos base. Alguns reclamam de falta de recursos, e outros de que as equipes deveriam ter mais alunos.

Iniciá-lo com mais tempo, e não a meio do semestre. A organização dos grupos e os valores da avaliação também deveriam de ser iguais para todos, porque o valer mais para uns e menos para outros pode levar a que alguns elementos não se interessem pelo projeto. Fazer avaliações a todos os grupos durante o *workshop* também ajudaria talvez a que os elementos se interessassem mais (Participante não identificado).

Grupo dos sobreviventes motivados (N=15). Estes alunos mostraram-se receptivos à iniciativa do *workshop* (M=3), e medianamente preparados (M=2,6). Os alunos revelam relacionamento e colaboração média com colegas do mesmo curso de outras equipes de trabalho (M=2,4) e com colegas de curso diferente na sua equipe (M=2,46), e abaixo da média com colegas de outros cursos em equipes diferentes (M=1,66). Estes alunos revelam relação semelhante com colegas na área interdisciplinar e multidisciplinar. Revelam-se bem motivados com o tema proposto (M=3,66), recursos disponibilizados (M=3,33), e com o trabalho de campo (M=3,4), assim como com a competência dos colegas (M=3,86), sua disponibilidade (M=3,73), e concretização do projeto (M=3,66). Estes alunos referem que mais tempo para o *workshop* e mais pessoas por grupo como aspetos a considerar. Apreciaram a experiência de trabalho multidisciplinar e o *feedback* dos professores e observador/supervisor externo da indústria. Sugerem que uma comunicação antecipada do esquema do projeto final teria acelerado a eficácia do processo. De modo geral sentem-se preparados com a aprendizagem anterior para o desafio.

As aulas que antecederam a realização do projeto serviram para ter noções sobre o que tinha de ser feito. No que toca à produção do texto, a experiência que tivemos ao longo da licenciatura e do mestrado ajudam-nos a estar familiarizados (Participante não identificado).

Grupo dos curiosos (N=6). Estes alunos mostraram-se receptivos à iniciativa do *workshop* (M=3,33), e razoavelmente preparados e expectantes (M=3). Os alunos revelam relacionamento e colaboração média com colegas do mesmo curso de outras equipes de trabalho (M=2,50) sendo melhor com colegas de curso diferente na sua equipe (M=3,16), e abaixo da média com colegas de outros cursos em equipes diferentes (M=2,33). Estes alunos são os que mostram maior receptividade ao trabalho multidisciplinar. Revelam motivação moderada em relação ao tema proposto (M=3,16), aos recursos disponibilizados (M=3,50), e com o trabalho de campo (M=3,33), assim como em relação à competência dos colegas (M=3), e um pouco melhor quanto à sua disponibilidade (M=3,33), e concretização do projeto (M=3,66). Estes alunos referem que deveria ser dado mais tempo ao *workshop*, a começar no início do semestre. Alguns alunos referem que uma orientação de edição editorial e estrutura narrativa mais forte do que a que foi dada, poderia ter sido útil. Pode também revelar alguma falta de autonomia na produção de conteúdo jornalístico. Contudo sentem-se preparados com a aprendizagem em várias unidades curriculares, considerando que construir este tipo de narrativa é uma das bases do percurso académico.

No âmbito do mestrado, já pesquiso narrativas transmedia, foi fácil adaptar os conteúdos para tal, tendo o suporte multimedia para construção (Participante não identificado).

Grupo dos motivados e confiantes (N=16). Estes alunos mostraram-se bastante receptivos à iniciativa do *workshop* (M=4), e razoavelmente preparados (M=3,20). Revelam bom relacionamento e colaboração com colegas do mesmo curso de outras equipas de trabalho (M=3,44) sendo moderado com colegas de curso diferente na sua equipa (M=2,87), e abaixo da média com colegas de outros cursos em equipas diferentes (M=1,62). Revelaram-se motivados em relação ao tema proposto (M=3), aos recursos disponibilizados (M=3,25), e com o trabalho de campo (M=3,25), abaixo da média com a competência dos colegas (M=2,37), e um pouco melhor quanto à sua disponibilidade (M=2,68), e concretização do projeto (M=2,81). Estes alunos referem que mais tempo para o *workshop*, a começar no início do semestre, com palestras e seminários ao longo do mesmo seriam benéficos para uma melhor flexibilidade de trabalho e ideias. Os alunos referem problemas na cooperação de colegas, que por inação, prejudicaram o trabalho final dependente das suas contribuições. Ressalvam que para o tempo proposto, a meio do semestre e com outras entregas de trabalho simultâneas, temáticas menos utópicas e mais viáveis seriam mais apropriadas ao contexto.

Após uma longa aprendizagem em várias unidades curriculares, considero que construir este tipo de narrativa é uma das bases do nosso percurso académico (Participante não identificado).

No geral, alguns alunos referiram que gostariam que as atividades conjuntas possam ir um pouco mais longe e ter mais oportunidades de interagir com os seus parceiros profissionais. Algumas aulas teóricas conjuntas poderiam ter ajudado a melhor compreender as culturas de aprendizagem dos diferentes cursos. Houve alguma incerteza quanto ao papel dos alunos de cinema nas equipas. Numa próxima experiência, sugerem estruturar o *workshop* para que o papel dos jornalistas seja mais ativo, e não apenas de incorporação do valor jornalístico, e se possível determinar com maior clareza as tarefas a realizar pelos alunos das diferentes disciplinas, para que estas não sejam vagas e difíceis de encetar.

Notas da Observação dos Professores

Foram detetados problemas de trabalho conjunto nalgumas equipas que tiveram dificuldade em se organizar, distribuir tarefas e encetar trabalho de redação. Poucos grupos fizeram análise de usabilidade e testes. Alguns grupos tiveram dificuldades de acesso à informação de fontes seguras, centros de investigação e de encontrar pessoas com disponibilidade e receptividade a falar e partilhar as suas histórias.

Foi verificado que os alunos de jornalismo também pensam em usabilidade, para saber se o que estão a idealizar resulta. Apesar do desenho dos *storyboards*, na qual é representada a história/narrativa da interação, ajudar a estruturar os conteúdos, o *feedback* dos jornalistas à interação também se revelou essencial.

No desenvolvimento das soluções foram identificados dois erros clássicos: esquecer de fechar a narrativa, o que resulta numa ideia vaga acerca da mesma, e dispensar muito tempo com a interface.

Das notas de observação são enfatizados os seguintes aspetos a melhorar: desenvolver pensamento programático; fechar a narrativa; eficaz distribuição do trabalho na equipa; distribuição atempada das atividades específicas do design como desenho da interface; acesso à informação e

pesquisa assegurado; assegurar a apresentação de protótipo funcional e responsivo; assegurar leitura de incidência, visibilidade, proporção, e leitura de comprimento e áreas, melhorar a experiência da leitura; equilíbrio de importância relativa dada aos elementos de composição de redação e design; estruturar e selecionar os elementos essenciais da informação na narrativa; não forçar uma história para caber na imagem nem precipitar conclusões; agendar testes de usabilidade, imagem, vídeo e som; alertar para a importância do ângulo adotado na entrevista (perspectiva, cenário, visibilidade); comunicar truques de representação de áudio e foto galeria; assegurar a comparência e participação de alunos; e, por fim, a necessidade de desenvolver uma linguagem partilhada pelos alunos de cada grupo, e de entender a linguagem de cada um, de acordo com a sua disciplina base.

Algumas tarefas foram comuns a jornalistas, designers e cineastas, tais como edição de vídeo, filmar entrevistas, definir títulos e colocação de destaques, estabelecer contatos, identificar quem entrevistar (profissionais, pacientes, vítimas, sujeitos em causa), criação de mapeamentos, identificação de impactos, análises nacionais e internacionais, pesquisa de estatísticas, motivos e sua representação, estudos e foto galerias.

Os alunos de cinema focaram-se em questões de estética do ambiente da entrevista e na qualidade de vídeo, imagem, som e edição. Os alunos de jornalismo focaram-se nos conteúdos e na estruturação das questões das entrevistas, e-mails, *layout* e estrutura da redação da narrativa. Os alunos de design focaram-se na estrutura da narrativa *mix-media*, com base nas linhas orientadoras de cada grupo, assegurar leitura de conteúdos, soluções de comunicação, paginação e estética, de infografia interativa, visualização em vários dispositivos, e pesquisa de imagens, grafites e campanhas publicitárias.

No geral, os alunos envolveram-se em atividades tendo em vista questões centrais como: procurar algo diferente; encontrar fundamento e propósito na aplicação dos temas; encontrar sentido no início dos temas e no trabalho de equipe; análises de contraste entre gerações; ser crítico em relação à não aceitação de factos; manifestações públicas de tabus; ter *feedback*; foco na mudança, o antes e o depois, análise de alteração de hábitos; identificação de tendências; identificação de indicadores de reação para lá das entrevistas; análise de estratégias para obtenção de informação e ética profissional; estar atento a fontes de informação alternativas e novos serviços; potencialidades econômicas; e análise de sucesso e insucesso. Estas notas integraram análise de conteúdos de fotografia e vídeo registados em diário durante as sessões de trabalho.

Notas do Observador Externo da Indústria

Dos principais desafios associados à experiência o observador externo refere:

colocar em conjunto, em formato de equipe, alunos de diferentes programas de ensino e diferentes culturas de aprendizagem, e convencê-los de que os grupos não seriam feitos com os seus amigos, mas com completos estranhos, alunos de outros cursos. Esta condição permitiu um reflexo do mundo real onde raramente escolhemos com quem vamos trabalhar. Depois, as diferentes valências dos alunos criavam à partida algum tipo de dificuldades: esperava-se que os alunos de design (por exemplo) fossem menos participativos em ideias para histórias do que os alunos de jornalismo. O formato de *workshop* criado tentou dar resposta a este tipo de problemas e com algumas exceções, foi capaz de o fazer. Finalmente, as diferenças de grau de ensino dos alunos (alunos de mestrado com alunos de 2º ano) também foi uma dificuldade, uma vez que a experiência de cada um na realização de trabalhos

era diferente. A multidisciplinaridade foi alcançada durante o período em que decorreu a ação do *workshop*. Alguns trabalhos foram majoritariamente realizados por alunos de um curso com muito pouca participação de outros, mas no final e olhando para os melhores projetos, aqueles que melhor trabalharam em conjunto conseguiram as melhores soluções (Pedro Monteiro, *Expresso.pt*).

Quanto aos protótipos finais, o observador externo notou que:

tendo em conta que o desafio não era nada fácil (mesmo nas redações existe uma grande dificuldade de desenvolver o tipo de objeto jornalístico que pedimos neste *workshop*) e, olhando para os resultados isso é óbvio. Em termos do formato do *workshop*, e na livre escolha de temas, talvez tenha jogado contra nós. Imagino que a imposição de temas mais adaptados à realidade dos alunos (por exemplo, a dificuldade em sair da Covilhã para ir fazer reportagem a outros pontos do país), embora pudesse parecer menos interessante à partida, poderia ter jogado melhor a favor dos resultados finais. Finalmente, algumas das ideias propostas acabaram por ser ambiciosas demais, em termos reais de produção jornalística e isso prejudicou os alunos (Pedro Monteiro, *Expresso.pt*).

Quanto aos objetivos de aprendizagem do *workshop* o observador externo refere:

O *workshop* funcionou relativamente bem. A multidisciplinaridade é uma exigência na produção de conteúdos multimedia e não funciona quando feita em silos. Nesse sentido, é ideal que uma equipe tenha a percepção de como é feita cada parte de todo o processo. Pondo os alunos das várias áreas a colaborar em todas as fases do processo, conseguimos que estes ficassem com uma ideia muito aproximada da realidade deste tipo de construção de conteúdos. Na gestão de tempos, produção e finalização do trabalho, notamos a 'normal' faceta jovial de deixar tudo para última, o que denota alguma falta de conhecimento em relação à produção deste tipo de conteúdos. Acho que neste campo não foi por falta de aviso dos professores. Com mais experiência neste tipo de exercícios por parte dos alunos, o planeamento e gestão de tempo correria melhor (Pedro Monteiro, *Expresso.pt*).

Na sua avaliação do *workshop* e iniciativa transdisciplinar, Pedro Monteiro fez outras observações pontuais relevantes, tais como: alguns projetos poderiam ser aplicados no jornal com algum trabalho extra; outros projetos que, pela natureza rebelde, surpreenderam pela inovação, não respeitando as linhas orientadoras do *expresso*; os projetos não incorporaram suficientemente interatividade; deveria notar-se mais aplicação de conhecimentos teóricos e fundamentos da gestão de informação; necessidade de melhor argumentar na defesa das decisões acerca das narrativas e histórias apresentadas assim como na escolha de fontes de notícias e informação; da influência que os valores próprios dos alunos e juízos de valor têm sobre a forma dada ao projeto assim como esses mesmos valores individuais e sociais sobressaltam nas notícias e narrativas de projeto; da nivelção das notícias, quando uma hierarquia pode melhorar a comunicação da narrativa; problemas de acesso à informação e reconhecimento.

DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES PARA PESQUISA FUTURA

Esta experiência educativa teve por objetivo desenvolver uma abordagem transdisciplinar num processo de integração que permitiu identificar

dificuldades e aspetos a melhorar em futuras experiências semelhantes. Dos resultados das respostas dos alunos, e a partir das notas dos professores e observador externo podemos inferir as seguintes implicações relativamente às perguntas de investigação colocadas:

- a) motivar a colaboração e cooperação entre alunos que se desconhecem, coordenação das valências de cada aluno por equipe.
- b) No final do *workshop*, os alunos não só ficaram com uma ideia concreta sobre a forma de trabalho conjunto de equipes multidisciplinares dentro de uma redação, como exploraram as aptidões criativas, ladeadas pelas normais limitações de trabalho e publicação em plataformas digitais, necessárias à produção de conteúdos jornalísticos atuais e seus diferentes suportes digitais.
- c) Os projetos protótipos dos alunos demonstraram um vasto leque de soluções de design para narrativas *mix-media*. Os catorze protótipos apresentados mostraram uma combinação de conteúdo de media sociais publicado juntamente com jornalismo profissional. Das aprendizagens para os alunos de design destacam-se: o desenvolvimento das capacidades de conceitualizar e produzir artigos *mix-media* para um ambiente digital, interativo e social de media móveis; aplicar pensamento e avaliação de design em meios alternativos; trabalhar eficazmente como parte de uma equipe multidisciplinar; analisar e avaliar as soluções propostas no contexto da prática jornalística e do cinema.

Sugestões relevantes para pesquisa futura e melhorias na abordagem metodológica e pedagógica da experiência de ensino são indicadas: integrar alunos do mesmo nível de ensino; sessões de esclarecimento sobre organização de trabalho em equipe multidisciplinar; distribuição de tarefas e maior trabalho de redação; garantir e viabilizar para cada tema de trabalho de equipe acesso a informação pertinente; alertar para distribuição equilibrada nos tempos de execução de tarefas (linhas orientadoras indicadas nas notas da observação dos professores). A aplicação de conhecimentos teóricos fundamentados assim como a capacidade de argumentação nas decisões, o desenvolvimento de uma linguagem partilhada pelos alunos de cada grupo e a motivação para o entendimento da linguagem de cada um, de acordo com a sua disciplina base, são necessidades que em conjunto revelam falta de preparação e experiência curricular prática de colaboração multidisciplinar.

Os resultados obtidos permitem corroborar o déficit inicial percebido nos hábitos de trabalho multidisciplinar em ambiente curricular e a necessidade de aumentar a integração de cenários do “mundo real” na resolução de problemas ao nível da prática académica no ensino do design.

AGRADECIMENTOS

À participação dos alunos do mestrado de Jornalismo, unidade curricular de Produção Jornalística, e dos alunos da licenciatura de Cinema, unidade curricular de Géneros Cinematográficos II, foi fundamental para a realização do estudo, bem como a colaboração e o envolvimento ativo durante as sessões dos Professores José Ricardo Carvalheiro e Manuela Penafria, pelo que deixamos aqui um agradecimento especial a todos. De igual modo o enquadramento e a supervisão profissional de Pedro Monteiro, em representação do *Expresso.pt*, foi estruturalmente importante na proposta de trabalho apresentada, na condução das sessões e na sua avaliação. As suas notas de observação durante as sessões e comentários finais, tendo em conta os “objetivos de aprendizagem”, fazem parte integrante deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ANGUS, D.; DOHERTY, S. Journalism meets interaction design: an interdisciplinary undergraduate teaching initiative. **Journalism & Mass Communication Educator**, Thousand Oaks, v. 70, n. 1, p. 44-57, 2015.
- AUSTIN, S. et al. Mapping the conceptual design activity of interdisciplinary teams. **Design Studies**, Amsterdam, v. 22, n. 3, p. 211-232, 2001.
- BINDER, T. et al. Supporting configurability in a *mixed-media* environment for design students. **Personal and Ubiquitous Computing**, New York, v. 8, n. 5, p. 310-325, 2004.
- BROWN, T. **Change by design**: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: Harper Collins, 2009.
- CHOI, B. C.; PAK, A. W. Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness. **Clinical and Investigative Medicine**, Oxford, v. 29, n. 6, p. 351-364, 2006.
- FLEISCHMANN, K. Overcoming disciplinary boundaries in undergraduate design education: preparing digital media design students for collaborative multidisciplinary research practice. In: AUSTRALIAN COUNCIL OF UNIVERSITY ART AND DESIGN SCHOOLS CONFERENCE, 6., Adelaide. **Proceedings...** Camberra: ACUADS, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/xUNk67>>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- FLEISCHMANN, K. A successive approach to multidisciplinary teamwork in undergraduate design education: from dysfunctional to functional teams. **Arts and Design Studies**, [s.l.], v. 37, p. 25-35, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/7R9y4f>>. Acesso em: 7 abr. 2016.
- FLEISCHMANN, K., & DANIEL, R. J. Increasing authenticity through multidisciplinary collaboration in real-life scenarios in digital media design education. **CoDesign**, Abingdon, v. 6, n. 2, p. 61-74, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/KjxBav>>. Acesso em: 7 abr. 2016.
- GARCÍA-AVILÉS, J. A. Innovation management in crossmedia production: Leading change in the newsroom. In: IBRUS, I.; SCOLARI, C. A. (Eds.). **Crossmedia innovations**: texts, markets, institutions. Bern: Peter Lang, 2012. p. 259-276.
- GARCÍA-AVILÉS, J. A.; CARVAJAL, M. Integrated and cross-media newsroom convergence: two models of multimedia news production: the cases of novotécnica and la verdad multimedia in Spain. **Convergence**, Thousand Oaks, v. 14, n. 2, p. 221-239, 2008.
- GARCÍA-AVILÉS, J. A. et al. Journalists at digital television newsrooms in Britain and Spain: workflow and multi-skilling in a competitive environment. **Journalism Studies**, Abingdon, v. 5, n. 1, p. 87-100, 2004.
- HUANG, E. et al. Facing the challenges of convergence: media professionals' concerns of working across media platforms. **Convergence**, Thousand Oaks, v. 12, n. 1, p. 83-98, 2006.
- JENKINS, H. The cultural logic of media convergence. **International Journal of Cultural Studies**, Thousand Oaks, v. 7, n. 1, p. 33-43, 2004.
- JENNINGS, P. Narrative structures for new media: towards a new definition. **Leonardo**, Cambridge, MA, v. 29, n. 5, p. 345-350, 1996.
- JENSEN, K. B. Mixed media: from digital aesthetics towards general communication theory. **Northern Lights**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 7-24, 2007.
- MARQUES, J. M. M. C. Inter and multidisciplinarity in engineering education. **International Journal of Mechanics and Materials in Design**, Cham, v. 4, n. 2, p. 229-237, 2008.
- MEADOWS, D. Digital storytelling: research-based practice in new media. **Visual Communication**, Thousand Oaks, v. 2, n. 2, p. 189-193, 2003.
- RYAN, M.-L. On defining narrative media. **Image & Narrative**, Leuven, n. 6, medium theory, p. 1-7, 2003. Disponível em: <<https://goo.gl/GYaeLT>>. Acesso em: 9 mar. 2016.
- SZENASY, S. School survey 2004: do America's design schools encourage interdisciplinary collaboration? **Metropolis**, New York, p. 88-91, 1 Aug. 2004.
- VIEIRA, S. Transdisciplinary design: the environment for bridging research across and beyond design as a discipline. In: BLESSING, L.; QURESHI, A. J.; GERICKE, K. (Eds.). **The future of transdisciplinary design**: proceedings of the *workshop* on "the future of transdisciplinary design". London: Springer-Verlag, 2018. No prelo.

Sónia Liliana da Silva Vieira
sonia.vieira@inegi.up.pt

Luís Manuel Frias
lmfm@ubi.pt