

ADAPTAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE AMBIENTES VIRTUAIS

Adapting Post Occupancy Evaluation surveys to Virtual Reality evaluation

Pedro Sávio Jobim Pinheiro
Universidade de São Paulo | São Paulo, SP | savio.jobim@gmail.com

Sheila Walbe Ornstein
Universidade de São Paulo | São Paulo, SP | sheilawo@usp.br

Alessandra Rodrigues Prata Shimomura
Universidade de São Paulo | São Paulo, SP | arprata@usp.br

RESUMO

O usuário do ambiente construído desempenha um papel central na qualidade do processo de projeto na arquitetura. Para isso, foram desenvolvidos procedimentos de Avaliação Pré-Projeto (APP) para melhorar o gerenciamento da qualidade e incluir sistematicamente o usuário no processo de projeto. Para o estudo da adaptabilidade de modelos de questionários de Avaliação Pós-Ocupação (APO) à avaliação de ambientes virtuais, foi realizado um levantamento in situ com visitantes da Pinacoteca do Estado de São Paulo. O levantamento in situ permitiu explorar as possibilidades e as restrições do uso de modelos de questionários adaptados da APO para avaliação de ambientes virtuais. Nesse sentido, percebeu-se que aspectos visuais podem ser satisfatória e rapidamente avaliados por esse tipo de ferramenta de avaliação. Entretanto, há uma série de aspectos metodológicos que devem ser adaptados, dentre eles a necessidade de esclarecer o objeto do estudo de avaliação [a arquitetura virtual ou a qualidade da modelagem] e as limitações da modelagem virtual para a avaliação de aspectos que exigem um maior grau de abstração.

Palavras-chave: Realidade Virtual; Avaliação Pré-Projeto; Avaliação Pós-Ocupação; Questionário

ABSTRACT

The user of the built environment plays a central role in the quality of the design process in Architecture. For this, Pre-Design Evaluation (PDE) multi-methods have been developed in order to improve design quality management and systematically include the user into the design process. For the study of models of Post-Occupancy Evaluation (POE) questionnaires adapted to the evaluation of virtual environments, an in situ survey was carried out in Pinacoteca building with museum visitors. The in situ survey allowed exploring the possibilities and the constraints of using questionnaires templates adapted from the POE to evaluate virtual environments applied to the PDE. In this sense, it was noticed that visual aspects can be satisfactorily and quickly evaluated by this type of evaluation tool, however, there are a number of methodological aspects that must be adapted, among them the need to specify the object of evaluation study [either the virtual architecture or the quality of the modeling] and the limitations of virtual modeling to the evaluation of aspects that require a greater degree of abstraction.

Keywords: Virtual Reality; Pre-Design Evaluation; Post-Occupancy Evaluation; Survey.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Fabrício e Ornstein (2010, p. 8), é de extrema importância que o usuário seja contemplado em avaliações continuadas nas etapas de projeto, reduzindo os riscos de equívocos nas etapas seguintes de construção, uso e manutenção. Uma possível estrutura para gerenciar problemas de comunicação entre os agentes envolvidos no processo é o desenvolvimento de métodos e técnicas para permitir a participação dos usuários em cada etapa do processo de projeto (NOROUZI et al., 2014, p. 637), utilizando-se de forma combinada conceitos de APO e de Projeto Participativo.

Nesse sentido, a Avaliação Pré-Projeto (APP) visa apresentar aos usuários diferentes possibilidades de projeto de modo a avaliar o conjunto ou partes do ambiente construído e do processo de projeto e construção (KOWALTOWSKI et al., 2013, p. 154). Caixeta (2018, p. 31) destaca, no entanto, que uma das principais dificuldades deste processo é a comunicação entre projetista e usuários.

Souza et al. (2018, p.23) afirmam que o processo avaliativo requer estratégias que permitam uma comunicação eficaz entre projetista e usuário, pois muitas vezes, o usuário leigo não domina representações arquitetônicas convencionais. Assim, a modelagem de ambientes virtuais pode ter grande

PINHEIRO, P.S.J.; ORNSTEIN, S.W.; SHIMOMURA, A.R.P. Adaptação de questionários de Avaliação Pós-Ocupação para avaliação de ambientes virtuais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 2., 2019, Campinas, SP. **Anais [...].** Porto Alegre: ANTAC, 2019. Disponível em: https://antaceventos.net.br/index.php/sbtic/sbtic2019/paper/view/150

valor na discussão do projeto de arquitetura, pois permite o entendimento do espaço por parte dos usuários (CAIXETA, 2018, p. 35). Este trabalho visa discutir o desenvolvimento de questionários para avaliação de ambientes virtuais em fase de projeto, com base em questionários de APO.

2 MARCO TEÓRICO

Segundo Ono et al. (2018, p. 25), a APO é uma forma de abordagem composta por múltiplos métodos para a avaliação de desempenho do ambiente construído no decorrer do uso. Os estudos de aplicação de APO têm grande importância para o diagnóstico de diversos aspectos do ambiente construído, e para os projetos futuros e revisão das normas técnicas (FRANÇA, 2011, p. 16). Para isso, a APO conta com alguns procedimentos metodológicos padronizados, como walkthroughs, questionários, entrevistas, grupos focais, entre outros.

Os questionários são elementos fundamentais quando um grupo amplo e variado de pessoas está envolvido na avaliação, segundo Voordt e Wegen (2005, p. 205), isso porque permitem que se colete grande volume de informações e torne possível a análise estatística dos dados. Considerando que os procedimentos para desenvolvimento de questionários já são amplamente estudados nas pesquisas de APO e que a Realidade Virtual é um potencial instrumento no processo de projeto (KOWALTOWSKI, 2013, p. 169), este artigo pretende discutir de que formas estes tipos de questionários podem ser adaptados à avaliação de ambientes virtuais.

A aplicação de questionários de avaliação de ambientes virtuais em requer uma série de adaptações frente ao questionário de APO, devido às diferentes naturezas dos ambientes em avaliação. Enquanto para o desenvolvimento da APO é obrigatório que o usuário tenha vivenciado o ambiente por um ano ou mais, em procedimentos de avaliação de projetos, a situação de vivência prévia do ambiente é inexistente, caso não se trate de uma reforma ou *retrofit*, o que faz com que seja necessário aplicar questionários a usuários que nunca estiveram no ambiente físico em avaliação.

Outra diferença entre os dois tipos de avaliação, refere-se ao fato de que a APO, enquanto conjunto de procedimentos metodológicos, utiliza critérios de desempenho e/ou indicadores de qualidade, baseados em normas técnicas, para a realização de avaliação de desempenho físico pelos especialistas e aferição da satisfação dos usuários, fator de percepção complexa por meio de avaliações de ambientes virtuais. Essa diferença de natureza das avaliações faz com que questionários de avaliação de ambientes virtuais tenham de ser adaptados quanto às perguntas, apenas relacionadas à percepção dos usuários e não ao atendimento às normas técnicas.

3 METODOLOGIA

Para o estudo de modelos de questionários de APO adaptados à avaliação de ambientes virtuais, foi realizado o levantamento in situ no edifício da Pinacoteca, situada no município de São Paulo. O público-alvo desta pesquisa foram visitantes inéditos e adultos do museu, com idade entre 18 e 60 anos, sem relação profissional ou de formação, com arquitetura ou construção civil.

O modelo tridimensional utilizado para a aplicação dos questionários de avaliação dos ambientes virtuais foi modelado a partir de desenhos técnicos do projeto do edifício da Pinacoteca, em nível de Estudo Preliminar, com a utilização dos programas Trimble Sketchup 2018 e Unreal Engine 20.3 e do DVA (Dispositivo Visualmente Acoplado) *Oculus Rift*.

O procedimento Pré-Teste de aplicação dos questionários foi realizado no Pátio Interno Norte do edifício da Pinacoteca com a participação de 25 usuários entre os dias 02 e 03 de fevereiro de 2019. Após a realização de um questionário preliminar, desenvolvido para caracterizar o contexto ambiental no momento da aplicação dos questionários, verificar a elegibilidade dos usuários para a realização dos questionários e traçar perfis de usuários respondentes, o formulário de questionário foi dividido em seções: Questões Preliminares, Questões Gerais, Iluminação, Materiais, Dimensões e Proporções e Percepções de Conforto e Segurança.

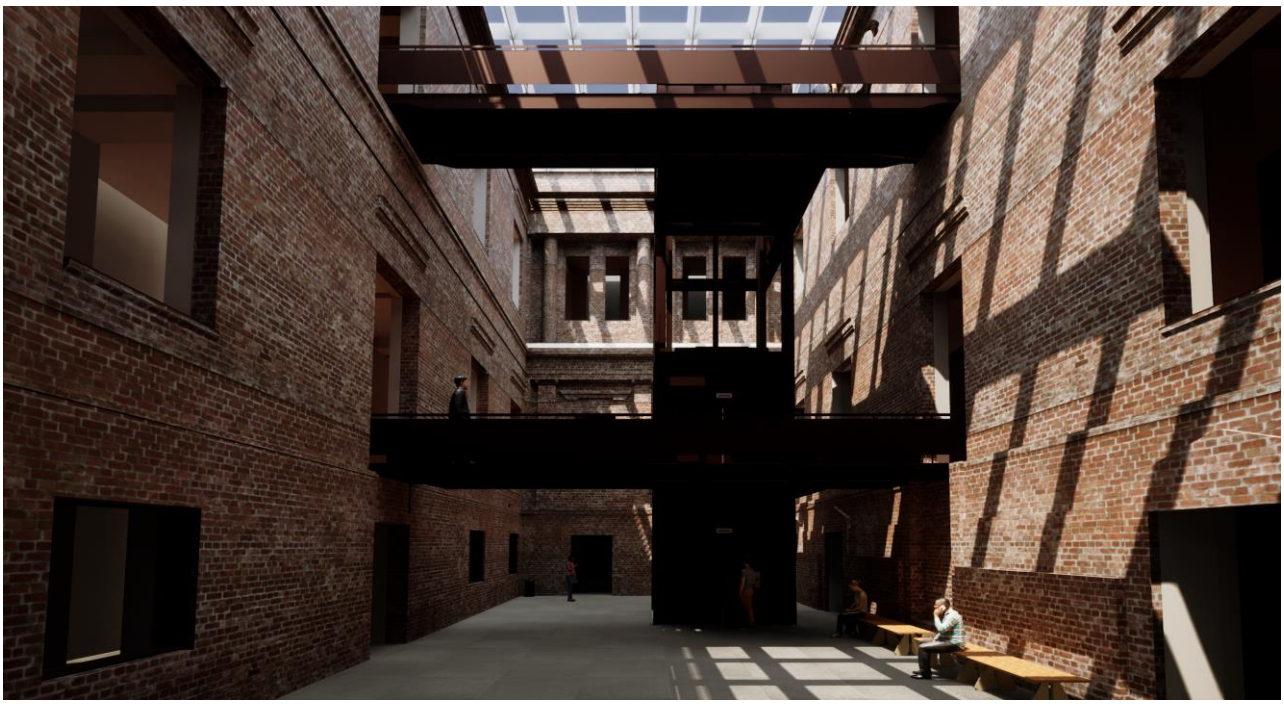
O questionário foi composto por perguntas não-estruturadas (livres) e estruturadas de forma dicotômica (sim/não) e ordinal, a depender da natureza das informações que eram necessárias para a avaliação do estudo de caso.

O primeiro grupo de questões visou a verificação de algum empecilho à continuação do estudo, assegurando conforto na utilização do instrumento. Na sequência das questões preliminares, o questionário buscou caracterizar as primeiras impressões dos usuários frente ao ambiente virtual. Essas questões foram chamadas de Questões Gerais. Em sequência, as questões específicas versaram sobre os itens de avaliação do ambiente virtual e foram divididas em: Iluminação, Materiais, Dimensões e Proporções e Impressões de Conforto e Segurança.

4 RESULTADOS

O questionário, adaptado a partir de questionários de APO, foi testado em levantamento in situ com 25 usuários que faziam parte do público-alvo da pesquisa. A Figura 1 mostra a cena inicial do modelo virtual.

Figura 1: Ponto de vista inicial para a utilização dos óculos de RV.



Fonte: Produzido do autor.

Os itens 1 “Questões de Caracterização” e 2 “Questões Preliminares”, que versavam sobre possíveis desconfortos imediatos pelo uso do dispositivo, foram realizados logo após o usuário colocar os óculos e não apresentaram qualquer tipo de problema de compreensão. As questões preliminares de conforto na utilização do DVA (Dispositivo Visualmente Acoplado) não fazem parte das perguntas normalmente realizadas em APO. Porém, tiveram de ser incluídas no questionário devido ao fato de muitos usuários alegarem desconforto no momento da utilização deste tipo de instrumento.

As questões presentes no item 3 “Questões de Percepções gerais” apresentavam questões estruturadas dicotômicas e perguntas abertas, o que gerou ambiguidade quanto à natureza da avaliação, por poder se tratar de uma avaliação do ambiente em si ou da modelagem.

Dentre as questões do item 3, a pergunta “3.4. Você mudaria algo neste pátio?” apresentou o mesmo tipo de ambiguidade em relação ao que estava sendo perguntado. Após o pré-teste, sugeriu-se alterar esta pergunta para: “3.4. Você mudaria alguma característica arquitetônica deste pátio?”. Ou seja, para futuros modelos de questionários, recomenda-se sempre explicitar o teor da avaliação, para que não incorra em ambiguidade sobre o objeto de avaliação do questionário.

O item 4 do questionário, que versava sobre as condições de Iluminação do pátio, foram realizadas em sequência, sem problemas de compreensão. Para aferir a qualidade da iluminação do ambiente virtual, recorreu-se apenas a questões estruturadas dicotômicas, para maior rapidez na execução do questionário.

O item 5, que versava sobre os Materiais presentes no ambiente virtual, foi a seção que apresentou a maior diversidade de respostas, algumas positivas e outras negativas, em relação ao ambiente. As questões que

tinham por objetivo a avaliação dos materiais do pátio quanto à segurança e à durabilidade não puderam ser respondidas pelo usuário e precisaram ser suprimidas do questionário final, o que demonstra limitações da modelagem virtual à avaliação de aspectos não-visuais.

O item 6 “Dimensões e proporções”, estruturado sobretudo a partir de modelos ordinais de questões, à semelhança dos questionários de APO, não apresentou nenhum tipo de dificuldade em sua aplicação. Porém, o item “Percepções de Conforto e Segurança” apresentou dificuldades de avaliação por parte dos usuários no pré-teste, devido à necessidade de alto grau de abstração para avaliação de itens que não são puramente visuais. Pela aplicação do pré-teste, ficou claro que este tipo de instrumento no processo de projeto pode ser aplicado apenas para avaliações visuais e sensações térmicas aparentes, sem abstrações para outros tipos de percepção. Portanto, as perguntas referentes aos níveis de ruído do ambiente em avaliação precisaram ser suprimidas do questionário, bem como as perguntas referentes à noção de segurança da construção e das passarelas (Tabela 1). Com a supressão destes itens, apenas as perguntas referentes a sensações de conforto térmico e percepção de estanqueidade do ambiente foram mantidas para a aplicação dos questionários com visitantes do museu.

Tabela 1: Perguntas suprimidas do questionário.

Perguntas	Respostas
7.2. ESTE AMBIENTE É:	Silencioso / Razoável / Barulhento
7.3. O NÍVEL DE RUÍDO DESDE AMBIENTE INCOMODA?	Sim / Não / Se sim, o que incomoda?
7.4. PODE-SE CONVERSAR NESTE AMBIENTE?	Sim / Não / Se não, por quê?
7.5. ESTE AMBIENTE APARENTA SER BEM VENTILADO?	Sim / Não
7.6. A CONSTRUÇÃO APARENTA SER SEGURA?	Sim / Não / Se não, por quê?
7.7. A PASSARELA APARENTA SER SEGURA?	Sim / Não / Se não, por quê?

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pela aplicação do pré-teste, ficou claro que este tipo de instrumento no processo de projeto pode ser aplicado apenas para avaliações visuais e sensações térmicas aparentes, sem abstrações para outros tipos de percepção. Portanto, as perguntas referentes aos níveis de ruído do ambiente em avaliação precisaram ser suprimidas do questionário, bem como as perguntas referentes à noção de segurança da construção e das passarelas (Tabela 1). Com a supressão destes itens, apenas as perguntas referentes a sensações de conforto térmico e percepção de estanqueidade do ambiente foram mantidas para a aplicação dos questionários com visitantes do museu.

5 DISCUSSÃO

O levantamento in situ permitiu explorar o potencial e as limitações da utilização de questionários adaptados da APO para avaliação de ambientes virtuais aplicados à APP. Neste sentido, percebeu-se que aspectos visuais podem ser avaliados de forma satisfatória e rápida por este tipo de instrumento de avaliação, todavia, há uma série de aspectos a serem considerados quando da preparação de questionários de avaliação de ambientes virtuais.

O primeiro deles é que os questionários só podem ser realizados com auxílio do pesquisador, o que, por um lado, permite interação verbal entre o pesquisador e o usuário do DVA e possíveis esclarecimentos. Por outro lado, a presença do pesquisador fazendo as perguntas pode gerar algum tipo de desconforto ao usuário para responder as questões com mais autonomia.

O segundo aspecto a ser considerado na aplicação de questionários de avaliação de ambientes virtuais é a ambiguidade em relação ao teor da avaliação, para que não incorra em equívocos sobre o objeto de avaliação do questionário: a arquitetura do ambiente virtual ou a qualidade da modelagem virtual.

Por fim, o levantamento in situ demonstrou as limitações da modelagem virtual à avaliação de aspectos não-visuais ou aspectos que necessitam de maior grau de abstração. Portanto, as perguntas que se propõem a este tipo de avaliação não podem ser incluídas neste tipo de questionário. APO.

AGRADECIMENTOS

À Plataforma Brasil, pela autorização para realizar o levantamento de campo, conforme processo número: 00704818.2.0000.5390 e parecer número 3.022.330. À Pinacoteca do Estado de São Paulo, pela autorização para a realização da pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade concedida a Sheila Walbe Ornstein.

REFERÊNCIAS

CAIXETA, MF. Avaliação pré-projeto por meio de modelos físicos e digitais de EAS. **VIII Congresso brasileiro para o desenvolvimento do edifício hospitalar**, Curitiba, 2018.

FABRICIO, M.M.; ORNSTEIN, S.W. (org.). **Qualidade no Projeto de Edifícios**. São Carlos: RIMA, 2010.

FRANÇA, Ana Judite Galbiatti Limongi. **Ambientes contemporâneos para o ensino-aprendizagem:** avaliação pós-ocupação aplicada a três edifícios escolares públicos, situados na região metropolitana de São Paulo. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/D.16.2011.tde-09092011-110428. Acesso em: 2018-04-28.

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. et al. "Métodos e instrumentos de avaliação de projetos destinados à habitação de interesse social" In: **Qualidade Ambiental na Habitação. Avaliação Pós-Ocupação.** VILLA, Simone Barbosa; ORNSTEIN, Sheila Walbe (orgs.). São Paulo: Oficina de Textos, 2013, pp. 149-184.

NOROUZI, Nima; SHABAK, Maryam, EMBI, Mohamed, KHAN, Tareef. The architect, the client and effective communication in architectural design practice. In: **Global Conference on Business & Social Science-2014**. Kuala Lumpur: Elsevier, 2014.

ONO, Rosaria; ORNSTEIN, Sheila Walbe; VILLA, Simone Barbosa; FRANÇA, A. J. G. L. **Avaliação Pós-Ocupação na Arquitetura, no Urbanismo e no Design: da teoria à prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

SOUZA, M. P.; IMAI, C.; AZUMA, M. H. Contribuições e limitações de modelos físicos e de realidade virtual na análise de projetos de HIS por usuários leigos. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v.13, n.3, p.21-37, dez. 2018. http://dx.doi.org/10.11606/gtp.v13i3.146376

VOORDT, Theo J.M. van der; WEGEN, Herman B.R. van. **Architecture In Use**. An introduction to the programming, design and evaluation of buildings. Amsterdam : Elsevier, 2005.