

Realidade virtual no aprendizado da arquitetura

Virtual reality in learning architecture

Realidad virtual en el aprendizaje de la arquitectura

PANET BARROS, Amélia de Farias

Doutora em Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba, ameliapanetbarros@gmail.com

BEZERRA, Giulia Fernanda de Assis

Discente, Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Paraíba, gj_fernanda@hotmail.com

LACET, Demetrius

Doutorando, UAb - Open University of Portugal, Coimbra, demetriuslacet@hotmail.com

RESUMO

Faz parte do aprendizado arquitetônico, seja ele teórico ou prático, o estudo das pré-existências construídas para o desenvolvimento do olhar crítico, da sensibilidade e do repertório projetual. Esse artigo apresenta o relato e os resultados de uma experiência de ensino/aprendizagem ocorrida com dois grupos de alunos de arquitetura e urbanismo. Com finalidades educativas, a pesquisa aqui relatada teve como objetivo principal investigar e estruturar uma abordagem de ensino/aprendizagem com o uso da realidade virtual (VR) no aprendizado da arquitetura existente. Foi elaborado um procedimento com a utilização de ferramenta virtual para a experiência e, em seguida, avaliado sua eficiência. A experiência foi aplicada em dois grupos de controle, sendo um com acesso presencial à edificação objeto de estudo e, o segundo grupo, com acesso apenas virtual por meio da ferramenta criada e acessada por óculos de RV 360°. Os dois grupos receberam as mesmas informações sobre o contexto e a edificação visitada. Para mensurar o grau de construção do conhecimento nos dois grupos de alunos foi aplicado um questionário com perguntas referentes ao conteúdo. Os resultados demonstraram a viabilidade e eficiência do método de abordagem virtual. A experiência mostrou que a ferramenta da RV foi eficiente para a compreensão espacial do objeto estudado. Esperamos com esses resultados experimentais delinear uma metodologia lúdica e interativa de ensino que possa contribuir com a aprendizagem de arquiteturas progressas ou de difícil acesso, permitindo uma experiência próxima do real, aumentando assim, o repertório projetual dos alunos de arquitetura.

PALAVRAS-CHAVES: Arquitetura; Educação projetual; Realidade Virtual.

ABSTRACT

It is part of the architectural knowledge, whether it is theoretical or practical, the study of the pre-existences built for the development of the critical eye, the sensitivity and the repertoire of design. This article presents the report and the results of a teaching / learning experience with two groups of students of architecture and urbanism. For educational purposes, the research that is reported here had as main objective to investigate and structure a teaching / learning approach with the use of virtual reality (VR) in teaching architecture. A procedure was



developed with the use of a virtual tool for the experiment, and then this procedure was evaluated by a comparative method. The experiment was applied in two control groups, one with face-to-face access to the object of study, and the second group, with virtual access only through the tool created and accessed by 360° RV goggles. The two groups received the same information about the context and the building visited. In order to measure the degree of knowledge construction within the two groups of students, a questionnaire with questions regarding the content was applied. The results demonstrated the viability and efficiency of the virtual approach method. The experiment showed that the RV tool was efficient for the spatial comprehension of the studied object. We hope with these experimental results to delineate a playful and interactive methodology of teaching that can contribute to better learning experiences of previous or difficult to access buildings, allowing a near real experience, thus increasing the architectural repertoire of students.

KEY WORDS: Architecture; Projective education; Virtual reality.

1 INTRODUÇÃO

O perfil e as habilidades dos alunos que entram na universidade estão em transformação. Os nascidos pós década de 80 conhecidos como ‘nativos digitais’, utilizam toda espécie de mídias digitais e criam mundos paralelos que convivem entre o real e o digital. O acesso às notícias e atualidades é diferente para essa nova geração, que busca informações em diversos formatos. Essas novas habilidades têm deixado educadores preocupados com o fato de estarem em descompasso com os seus alunos, face às mudanças do panorama digital. (PALFREY, GASSER, 2011)

Nesse contexto, os processos de abordagem virtual apresentaram-se como uma boa oportunidade de investigação, principalmente no campo educacional. A utilização de novas tecnologias, como o uso da Realidade Virtual (VR) em ambientes de ensino tem sido visto como um movimento de aproximação dos “nativos digitais”, potencializando a assimilação de conhecimento através de métodos não convencionais. Apesar da Realidade Virtual já ser trabalhada desde a década de 80 do século passado, sua utilização mais difundida decorre da acessibilidade ampliada que as tecnologias mais recentes possibilitaram a custos mais modestos. A Realidade Virtual (VR) é uma tecnologia, que por meio de um conjunto de ferramentas, recursos gráficos 3D ou imagens 360°, possibilita a adaptação entre dois sistemas, ou dois ‘mundos’, no caso o real e o virtual, através de simulação.

Hussein e Nätterdal (2015) também reforçam a necessidade do uso de novas tecnologias para melhorar o processo de aprendizagem e concordam que, recentemente, essas tecnologias se tornaram mais acessíveis para as instituições. Para os autores, a tecnologia da (VR) procura convencer o participante de que ele está em outro lugar. Isso é possível por meio da substituição do sistema sensorial primário por dados recebidos e produzidos pelo computador. O elemento chave da (VR) é o ambiente simulado. Em um estudo, Hussein e Nätterdal (2015) compararam o uso de um aplicativo de aprendizado da



ARQUITETURA E CIDADE: PRIVILÉGIOS, CONFLITOS E POSSIBILIDADES

Curitiba, de 22 a 25 de outubro de 2019



astronomia, o Xolius, em duas tecnologias diferentes, por meio de sua aplicação no celular e por meio da Realidade Virtual (VR). O estudo comparativo demonstrou que a (VR) é muito eficaz em assuntos em que é necessário um ambiente interativo. A (VR) conseguiu oferecer uma experiência imersiva, envolvimento e promoção de aprendizado ativo em comparação com o aplicativo móvel.

Le et al. (2015) apresentam uma experiência na área da indústria da construção para contribuir com a eliminação dos altos índices de acidentes. Os autores avaliaram que os métodos e as ferramentas pedagógicas atuais na formação dos profissionais, não conseguiam proporcionar experiências práticas com segurança e vinculadas aos desafios reais. Diante disso, os autores desenvolveram uma estrutura com o uso da Realidade Virtual (VR) para permitir que os alunos realizassem dramatizações, aprendizado dialógico e interação social para contribuir no aprendizado com segurança. Assim, eles puderam entender as causas dos acidentes nos canteiros de obras, inspecionar os perigos e trabalhar com simulações de jogos de segurança em um ambiente social de RV. Os resultados foram extremamente positivos no aprendizado dos cuidados e desafios na área da segurança do trabalho.

Com simulações na área da segurança do trabalho em construção, Feng Bin et al. (2019) avançaram elaborando um sistema de treinamento que permite a relação física, visual e tática, ao mesmo tempo, por meio da relação da Realidade Virtual e de um sistema de vibração. O sistema vibratório foi projetado para aprimorar a experiência virtual.

Na área da arquitetura, paisagismo e planejamento ambiental, Portman et al. (2015) utilizaram a Realidade Virtual na simulação de ambientes projetados, ainda não existentes. No artigo eles descrevem as oportunidades e os desafios da pesquisa em RV em cada uma das três disciplinas enfatizando as vantagens do compartilhamento de sistemas de RV para a pesquisa e educação.

As experiências que utilizam a realidade virtual como ferramenta para o conhecimento, aprendizado e/ou treinamento mostram incrementar o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que possibilitam a exploração da multisensorialidade no processo de imersão. No caso da formação em arquitetura, a ferramenta abre diversas possibilidades, pois, a essência da profissão preza pela aquisição de repertório espacial para analisar, compreender e projetar novos espaços. O 'tele transporte' virtual permite o 'contato' com arquiteturas diversas, projetadas, pregressas e/ou longínquas onde a visita presencial é impossível ou de difícil acesso.

Com finalidades educativas, essa pesquisa teve como objetivo principal apresentar uma abordagem de ensino com o uso da realidade virtual no aprendizado da arquitetura, nesse caso, usando como



PROJETAR
GRUPO DE PESQUISA EM
PROJETO DE ARQUITETURA
E PERCEPÇÃO DO
AMBIENTE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRN



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PLANEJAMENTO URBANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE
POSITIVO

exemplo físico e virtual, o Conjunto Franciscano de João Pessoa. Para que pudéssemos desenvolver e testar a ferramenta, essa pesquisa trabalhou de forma comparativa, com duas metodologias de ensino, para que pudéssemos avaliar a potencialidade da ferramenta virtual em relação à visita presencial. A pesquisa procurou explorar, por meio de experiência comparativa, os conhecimentos e vivências assimilados através de visita presencial à um objeto de estudo e “visita” através de filmagem em Câmera Ricoh Theta v 360 (ver imagem 1) acessada por óculos de realidade virtual 360º Android All-in-one, ao mesmo local. Nesse caso, a realidade virtual se torna aliada em prol do conhecimento em arquitetura, por meio da ambiência e experimentações multisensoriais ocorridas em cada ambiente visitado. Com a realidade virtual como possibilidade, os métodos de ensino-aprendizagem se modernizam e conversam com a realidade tecnológica dos estudantes atuais.

Imagem 1: Câmera Ricoh Theta v 360, utilizada na experiência para gravação.



Fonte: <https://theta360.com/en/about/theta/v.html>, acesso em 05/08/2018.

2 METODOLOGIA

No escopo teórico e prático, a pesquisa sobre o uso da realidade virtual no aprendizado arquitetônico teve dois momentos. No primeiro momento pesquisamos o estado da arte sobre a Realidade Virtual (VR) e sua aplicação na área da educação. Num segundo momento, com o desenvolvimento da pesquisa focamos no objetivo de incorporar a Realidade Virtual numa ferramenta de aprendizado da arquitetura. Para que pudéssemos introduzir a Realidade Virtual como caminho auxiliar na construção do conhecimento em arquitetura e urbanismo resolvemos realizar uma experiência comparativa entre a metodologia usual de visita presencial, em determinado contexto e arquitetura, e a ‘visita’ virtual a partir de material produzido com Câmera Ricoh Theta v 360 acessada por óculos de realidade virtual

ARQUITETURA E CIDADE: PRIVILÉGIOS, CONFLITOS E POSSIBILIDADES

Curitiba, de 22 a 25 de outubro de 2019



360 Android All-in-one. O objetivo geral foi comprovar e mensurar o aprendizado real daqueles que tiveram acesso à arquitetura apenas pela ‘visita virtual’. Para isso, dois grupos de 10 alunos cada participaram da experiência. Para o conhecimento por parte dos grupos de alunos, a pesquisa produziu um texto com as informações sobre a arquitetura visitada. Para o grupo da visita presencial esse texto foi lido por partes, de acordo com o ambiente visitado. Para o grupo que teve acesso à edificação apenas por meio virtual, o texto foi gravado e editado com a filmagem para que todos recebessem a mesma informação no percurso. Todos os integrantes desse grupo não conheciam a arquitetura visitada virtualmente.

Para que pudéssemos mensurar o aprendizado, os dois grupos de alunos foram avaliados por meio de um mesmo questionário, construído e aplicado ‘online’, contendo 10 questões, advindas de pesquisa bibliográfica sobre o objeto de estudo de acordo com as informações desenvolvidas durante o percurso. Para o percurso, foram estabelecidas “nove estações”, pontos de interesse na edificação e no contexto próximo (ver imagem 2). O texto produzido foi desenvolvido aos poucos para fornecer informações necessárias sobre cada ponto, que variavam sobre a história da edificação, sobre seus elementos simbólicos, detalhes da arquitetura, relações de altura e proporção, cores e materiais empregados na obra, relação da obra com o seu local de inserção, entre outros. A visita presencial ocorreu com o grupo dos dez voluntários que se dispuseram a visitar o local com as condutoras da pesquisa. A experiência de visita conduzida através da realidade virtual teve texto gravado e integrado às imagens filmadas com o auxílio da câmera 360º para captação de imagem dos mesmos pontos de interesse (ver imagem 3). Tais preocupações foram tomadas para que as condições de visita à obra fossem mantidas equiparadas acerca das informações fornecidas, através dos textos lidos, e também dos pontos caminhados e escolhidos para observação. Ambos os grupos de controle, da visita presencial e da visita virtual (VR) não tiveram contato entre si, assim como, as experiências foram realizadas com estudantes diferentes em datas diferentes para garantir a lisura dos resultados.



PROJETAR
GRUPO DE PESQUISA EM
PROJETO DE ARQUITETURA
E PERCEPÇÃO DO
AMBIENTE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRN



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PLANEJAMENTO URBANO

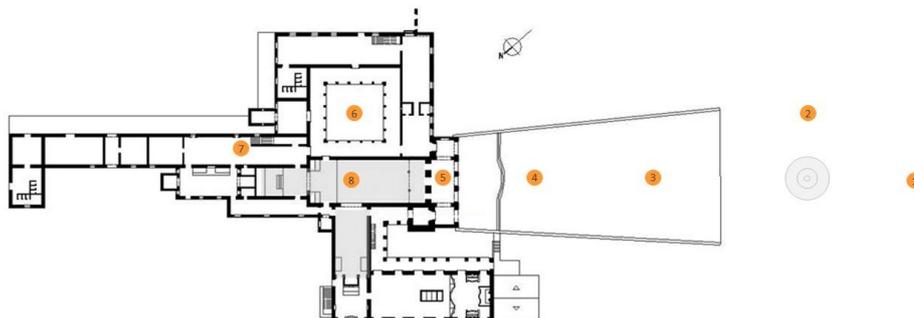


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



**UNIVERSIDADE
POSITIVO**

Imagem 2: Imagem esquemática do mapa da edificação com os pontos de gravação 360º.



Fonte: FILHA, Maria Berthilde Moura; CAVALCANTI FILHO, Ivan. Ordens Terceiras Franciscanas Setecentistas: três casos de emancipação espacial na arquitetura brasileira. In: Os Franciscanos no Mundo Português III - O Legado Franciscano. CEPES, 2013, adaptado pelas autoras, 2018.

Imagem 3: Imagens da visita sendo aplicada, de forma presencial e virtual.



Fonte: Acervo da pesquisa, 2018.

Para a avaliação do aprendizado dos alunos, o questionário foi realizado de forma virtual, com possibilidade de abertura e fechamento de respostas, sendo controlado também à medida que os voluntários submetiam suas respostas.

Como dito, a edificação escolhida para a realização da experiência foi o Convento e Igreja de Santo Antônio e Casa de Oração e Claustro da Ordem Terceira de São Francisco, conhecida como Igreja de São Francisco, pela sua relevância histórica, religiosa e cultural para cidade, e também por ser um dos melhores exemplares da chamada “escola franciscana” de construção no Brasil (ver imagem 4). O

tombamento, datado de 13/08/1985, inclui todo o seu acervo e, atualmente, funciona como Museu Sacro-Escola da Paraíba e Centro Cultural São Francisco. Por remontar aos tempos do Brasil Colônia, estabelece relações com elementos simbólicos e conhecimentos de arquitetura relevantes para os estudantes.

Imagem 4: Convento e Igreja de Santo Antônio, conhecida como Igreja de São Francisco, objeto de estudo utilizado na experiência modelo.



Fonte: Acervo da pesquisa, 2018.

Nessa experiência o objeto de estudo foi digitalizado, transferido do mundo real para o virtual, utilizando o sistema de gravação através de câmera de vídeo 360° para explorar o mundo real, assim como gravação de som inserido à imagem. O ambiente virtual explorado foi imersivo por meio da primeira pessoa. Nesse sistema, o usuário veste o capacete ou óculos de realidade virtual, o qual atua para a exibição das imagens, permitindo ao usuário a sua interação com a imagem projetada, assim como a gravação realizada.

3 RESULTADOS

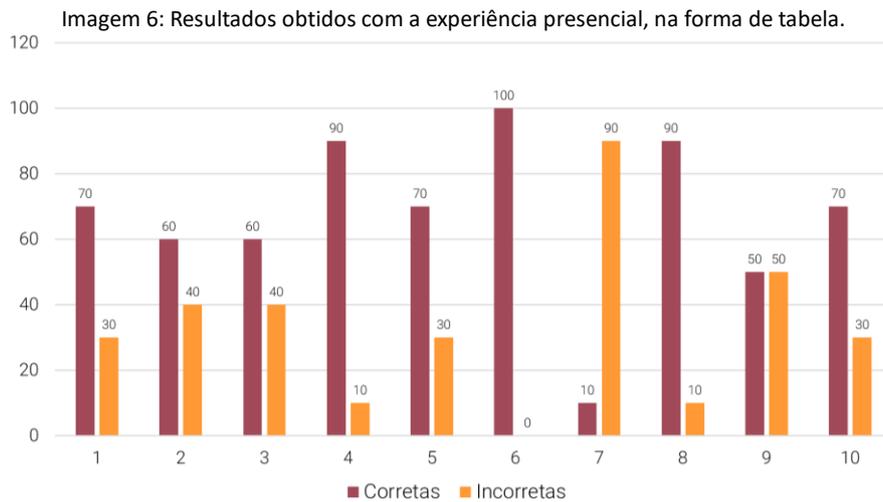
A aprendizagem da experiência foi analisada através de 10 questões de múltipla escolha, inseridas num site coletor de dados. O questionário foi o instrumento utilizado pela pesquisa para validar ou não o aprendizado pelo método da realidade virtual como ferramenta adequada para a construção do conhecimento em arquitetura. Os resultados apreendidos com o grupo da visita presencial destacaram que a taxa de acerto foi de 81.1%, sendo a pontuação média de 8,1 de 10 pontos totais, com o desvio padrão de 14%. A pontuação menor foi de 50% e a maior de 100%, sendo a mediana de 80%. Alguns

dos resultados obtidos com as respostas dos voluntários foi intrigante: o maior índice de acertos foi nas questões sobre o exterior do Conjunto Franciscano, como por exemplo, a questão sobre o adro e sua ambiência; sobre o campanário e sua função; e sobre o frontispício da igreja e sua importância: todas obtiveram 100% de acerto (ver imagem 5). Outra questão que também não obteve nenhuma resposta incorreta foi aquela sobre o púlpito da nave central da Igreja. Tal análise levanta a hipótese de que a maior assimilação na visita presencial foi a de vivência e interação com o espaço externo, a relação da edificação com o contexto urbano. Questões como simetria, elementos simbólicos, função e perspectiva foram explorados para estes ambientes externos, de forma que todo o caminho anterior à edificação também fosse contemplado e explanado aos voluntários como mais uma forma de valorizar a arquitetura: entendendo seu entorno.



Fonte: Dados da pesquisa, elaboração própria

Os resultados da visita realizada através da realidade virtual (RV) informaram que a taxa de acerto foi de 67%, sendo a pontuação média de 6.7 de 10 pontos totais, sendo o desvio padrão de 21%. A pontuação menor foi de 30% e a maior de 90%, sendo a mediana de 75%. Com estes dados iniciais, a constatação foi de que a visita presencial superou a virtual em relação a apreensão de conhecimentos. No entanto, foi possível verificar que a ferramenta da realidade virtual também obteve a sua eficiência na construção do conhecimento. Os resultados inferiores podem decorrer de outros aspectos não atentados na seleção dos alunos, pois a turma da 'visita' virtual era mais jovem no curso e na idade, o que pode ter afetado no desempenho. A média de acertos de 67% obtida na turma mais jovem revela que a construção desse conhecimento se deu apenas com o potencial da ferramenta de (VR), comprovando sua eficiência (ver imagem 6).



Com o estudo, podemos comprovar que, apesar da visita *in loco* ser sempre o desejável e a melhor forma de apreensão dos conhecimentos relativos à vivência arquitetônica, a tecnologia da Realidade Virtual pode ser utilizada como alternativa de apreensão do conhecimento em casos onde não é prático, acessível ou possível ser realizada uma visita presencialmente, abrindo o leque de experiências espaciais no aprendizado da arquitetura existente e, também, projetada.

Após coletar e processar os resultados dos questionários realizados com cada grupo de controle, os resultados advindos da experiência indicam que a realidade virtual se firma como uma ferramenta alternativa educacional, pois se comprova como uma interface válida de experimentação e vivência de ambientes. Tal ferramenta pode ser utilizada como complementar, em construção de conhecimentos adjacentes, além da formação de repertório espacial quando as visitas presenciais são necessárias, mas impossibilitadas pela distância, pela inexistência do edifício e/ou pela indisponibilidade de recursos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que em um cenário ideal seria importante para o enriquecimento do repertório do aluno conhecer as obras edificadas e sítios dos mais diversos estilos espalhados pelo mundo, porém, na prática, as aulas de campo normalmente se valem dos monumentos locais, enquanto no contexto de sala de aula, os recursos utilizados são fotos, projeções ou filmes. Essa pesquisa procurou aliar o aprendizado da arquitetura com a Realidade Virtual para colaborar na construção do conhecimento e repertório projetual dos alunos de arquitetura e urbanismo.

ARQUITETURA E CIDADE: PRIVILÉGIOS, CONFLITOS E POSSIBILIDADES

Curitiba, de 22 a 25 de outubro de 2019



Após a construção da ferramenta e sua metodologia, a experiência foi aplicada em dois grupos de dez alunos, sendo um grupo com acesso presencial à edificação objeto de estudo e o segundo grupo com acesso apenas virtual por meio da (VR). Para mensurar o grau de construção do conhecimento nos dois grupos da experiência, aplicamos um questionário com perguntas referentes ao conteúdo explorado nas visitas. No grupo da (VR) o grau de acerto foi de 67% em relação aos 81% do grupo da visita presencial. Apesar da diferença, e considerando a juventude do grupo da (VR), a experiência nos mostrou que a ferramenta foi eficiente para a compreensão espacial do objeto estudado, além de outras questões abordadas, uma vez que o grupo da (VR) construiu o seu conhecimento apenas com o acesso virtual à edificação. A (VR) possibilitou uma experiência ativa e imersiva, com envolvimento imediato e concentração total na atividade. Os resultados demonstraram que houve a construção do conhecimento sobre a arquitetura visitada.

A investigação demonstrou que outros recursos podem ser incorporados à experiência virtual para torna-la mais ativa, como por exemplo, o acionamento de elementos que possam expandir o conhecimento sobre determinado objeto no espaço. Para além das vantagens, precisamos utilizá-la com parcimônia, pois a ferramenta ao tempo em que promove a concentração do usuário acaba por isolá-lo do mundo real.

Para as futuras pesquisas sugerimos que se utilizem edificações desconhecidas e localizadas em outras cidades, para que possamos averiguar o grau de apreensão espacial e de detalhes possibilitado exclusivamente pela ferramenta da (VR).

Esperamos com esses resultados experimentais delinear uma metodologia lúdica e interativa de ensino que possa contribuir com a aprendizagem de arquiteturas pregressas ou de difícil acesso, permitindo uma experiência próxima do real, sobretudo para os que não podem visitar fisicamente os locais estudados.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores da pesquisa agradecem ao CNPq por meio de Edital do Pibic (2017-2018) que apoiou o projeto com bolsa de iniciação científica. Agradecemos, também, aos vinte alunos voluntários que se envolveram com a experiência. Agradecemos o apoio da Universidade Federal da Paraíba onde os autores estão vinculados.



PROJETAR
GRUPO DE PESQUISA EM
PROJETO DE ARQUITETURA
E PERCEPÇÃO DO
AMBIENTE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO NORTE



ARQUITETURA E URBANISMO - UFRN



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PLANEJAMENTO URBANO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE
POSITIVO

7 REFERÊNCIAS

FENG BIN et al. Construction safety education system based on virtual reality. IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 563 042011, 2019.

FILHA, Maria Berthilde Moura; CAVALCANTI FILHO, Ivan. Ordens Terceiras Franciscanas Setecentistas: três casos de emancipação espacial na arquitetura brasileira. In: Os Franciscanos no Mundo Português III - O Legado Franciscano. CEPESE, 2013.

HUSSEIN, Mustafa; NÄTTERDAL, Carl. The Benefits of Virtual Reality in Education- A comparison Study. Department of Computer Science and Engineering. CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY UNIVERSITY OF GOTHENBURG. Göteborg, Sweden, June 2015.

LE, Q.T., PEDRO, A. ; PARK, C.S. A social network system for sharing construction safety and health knowledge. Automation in Construction(0). J Intell Robot Syst (2015) 79: 487. <https://doi.org/10.1007/s10846-014-0112-z>

MCDONALD, M., Musson, R., And Smith, R. Using Productivity Games To Prevent Defects. In M. Mcdonald, R. Musson, And R. Smith, Eds., The Practical Guide To Defect Prevention, Microsoft Press, Redmond, 2008. p. 79-95.

PALFREY, John Gorham; GASSER, Urs. Nascidos Na Era Digital: Entendendo A Primeira Geração De Nativos Digitais. Artmed, 2011.

PORTMAN, M.E. ; NATAPOV, A. ; FISHER-GEWIRTZMAN, D. . To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning. Computers, Environment and Urban Systems. Volume 54, November 2015, Pages 376-384