

## **AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DA TECNOLOGIA DA REALIDADE AUMENTADA NA ÁREA DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO**

Carla Maria Furuno Rimkus - [carlarimkus@gmail.com](mailto:carlarimkus@gmail.com)  
Universidade Federal de Sergipe  
Núcleo de Arquitetura e Urbanismo

### **Resumo**

*Nesse texto apresentamos algumas considerações sobre a aplicação da tecnologia da Realidade Aumentada direcionada ao patrimônio arquitetônico, onde avaliamos a potencialidade da aplicação desta tecnologia. A discussão é feita a partir de um projeto de pesquisa em desenvolvimento na Universidade Federal de Sergipe e toma como objeto de estudo o “Quarteirão dos Trapiches”, conjunto de edifícios históricos pertencente ao patrimônio arquitetônico da cidade de Laranjeiras, situada em Sergipe, Brasil e que foi adaptado para abrigar o campus Laranjeiras da Universidade Federal de Sergipe.*

**Palavras-chave:** realidade aumentada, patrimônio arquitetônico, visualização

### **Abstract**

*In this article we present some considerations about augmented reality technology on the architectural heritage, and we evaluate the potentiality of the augmented reality application. It refers to a research in course at the Federal University of Sergipe and take as reference the “Quarteirão dos Trapiches”, belonged to the Laranjeiras architectural heritage, located in Sergipe, Brazil and it was a adapted to the Laranjeiras campus, Federal University of Sergipe.*

**Key-words:** augmented reality, architectural heritage, visualization

### **1. Introdução**

Nesse trabalho enfocamos a aplicação da Realidade Aumentada<sup>1</sup> ao patrimônio arquitetônico e avaliamos a potencialidade da aplicação da tecnologia da Realidade Aumentada na área do preservação e restauro do patrimônio arquitetônico, a partir de modelos de edifícios históricos da

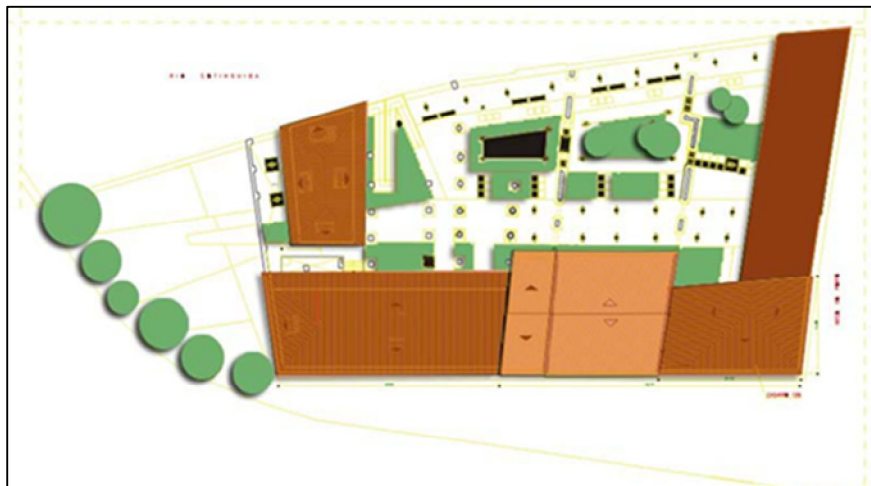
---

<sup>1</sup> **Realidade Aumentada (RA)** é a integração de informações virtuais a visualizações do mundo real através de um dispositivo. Na definição de Ronald Azuma, Realidade Aumentada é um ambiente que envolve tanto realidade virtual como elementos do mundo real, criando um ambiente misto em tempo real. Por exemplo, um usuário da RA pode utilizar óculos translúcidos, e através destes, ele poderia ver o mundo real, bem como imagens geradas por computador projetadas no mundo.

cidade de Laranjeiras que geramos com tecnologias de modelagem geométrica e de realidade aumentada.

Tomamos como objeto de estudo o conjunto arquitetônico conhecido como “Quarteirão dos Trapiches”(Fig.1, Fig.2) e o reconstruímos digitalmente com tecnologia de modelagem geométrica e de realidade aumentada, contextualizando-o no conjunto urbanístico e arquitetônico da cidade de Laranjeiras, cidade histórica localizada em Sergipe, Brasil.

*Fig. 1 Implantação do Quarteirão dos Trapiches*



*Fig. 2 Quarteirão dos Trapiches, conjunto de edifícios históricos onde funciona atualmente o campus Laranjeiras da Universidade Federal de Sergipe*



Especificamente essa reconstrução virtual tem como principal objetivo prover, de forma interativa, informações técnicas do edifício sobre suas características formais, historiográficas e de procedimentos intervencionistas, para um público de profissionais que irão desenvolver projetos na região e disseminar o conhecimento sobre este patrimônio para o público em geral.

O trabalho é motivado pela inconsistência da documentação técnica do patrimônio arquitetônico das construções históricas da cidade, algumas das quais documentadas em originais de papel, frágeis pela sua natureza, em documentações dispersas e na maior parte das edificações, inexistentes. Nesse contexto, é dificultado o trabalho de profissionais que atuam na área do patrimônio arquitetônico da região e torna-se limitada a divulgação do rico patrimônio arquitetônico da cidade para a sociedade em geral, o que constitui uma situação particularmente desfavorável, tendo em vista que uma das mais importantes potencialidades econômicas da região é o turismo histórico.

O enfoque central do trabalho é a avaliação de procedimentos metodológicos da aplicação da tecnologia da realidade aumentada ao patrimônio arquitetônico da cidade de Laranjeiras, tomando como objeto de estudo o conjunto arquitetônico denominado Quarteirão dos Trapiche.

## **2. Reabilitação e Preservação do Patrimônio Arquitetônico de Laranjeiras**

Laranjeiras, segunda cidade mais antiga de Sergipe, foi fundada em 1605, e é detentora de um patrimônio arquitetônico de inestimável valor histórico. A cidade, atualmente, passa por um processo de reabilitação e conservação do seu patrimônio arquitetônico.

O conjunto urbanístico e arquitetônico de Laranjeiras congrega um passado histórico do período colonial, e em certos momentos do neoclassicismo e do ecletismo brasileiros narrando a história de uma cidade, que detém traços visíveis da riqueza cultural brasileira, que a classificam como um patrimônio arquitetônico dos mais importantes no Brasil, tombado pelo IPHAN; Apesar da sua importância, verificamos a falta de documentação técnica da maior parte desse patrimônio, particularmente importante nesse momento, em que a cidade de Laranjeiras passa por um processo de reabilitação e conservação do seu patrimônio arquitetônico, coordenado pelo programa Monumenta, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e pela Prefeitura Municipal de Laranjeiras.

A vocação turística da cidade de Laranjeiras, tradicionalmente descrita como um “museu a céu aberto” já está consolidada pela presença constante de visitantes que chegam a cidade em busca de conhecimento sobre o seu patrimônio arquitetônico, vestígio de passado em que a cidade possuía o status do maior centro comercial do estado de Sergipe, devido ao escoamento da produção açucareira através de seu porto.

*Fig. 3 - Rua de Laranjeiras com edifícios preservados e outros deteriorados,*

*Foto Eliton Siqueira*



A cidade que vivenciou um período de glória, impulsionado pelo progresso econômico, também vivenciou um longo período de estagnação econômica, sendo que só, recentemente vem experimentando um processo de revitalização e restauro. A maior parte dos seus edifícios de interesse histórico da cidade esta relativamente bem preservada, mas um significativo número desses edifícios encontra-se em avançado estado de deterioração provocado pela ação do tempo(Fig.3).

Nesse contexto, um dos desafios das políticas de reabilitação dos sítios históricos é torná-los novamente produtores de alternativas econômicas e nesse sentido, indo de encontro às políticas de preservação sustentável do patrimônio arquitetônico e no âmbito do convênio estabelecido entre a Prefeitura Municipal de Laranjeiras e a Universidade Federal de Sergipe, esta pesquisa se desenvolve enfocando a tecnologia da Realidade Aumentada aplicada à reconstrução virtual da cidade em suas diferentes fases evolutivas, tendo em vista configurar um acervo técnico que será disponibilizado para o público em geral e para um público especializado composto por arquitetos, arqueólogos, museólogos e profissionais de áreas afins.

### **3. Visualização e Interação em Ambiente Computacional Permeiam o Processo Histórico**

Novas técnicas para visualização e interação em ambientes computacionais, vem sendo crescentemente utilizadas como ferramentas acadêmicas e comerciais, apresentando resultados altamente satisfatórios. A tecnologia da Realidade Aumentada combina o ambiente real com o virtual numa interação em tempo real, através de ícones reconhecidos por uma webcam, o que facilita e potencializa a interatividade do usuário. Esta tecnologia, vem apresentando contínuas e crescentes aplicações em diferentes áreas do conhecimento como medicina, jogos e entretenimento, ensino, simulação e treinamento de aviões, tele-conferência

(presença humana virtual) e arquitetura e urbanismo, com interação e imersão em espaços arquitetônicos e milhares de outras aplicações. Apesar da aplicação da RA na área da Arquitetura e do Urbanismo ser recente trata-se de uma tecnologia que já vem sendo desenvolvida há alguns anos.

Segundo Zuffo (Zuffo et al, 2009), “*nos últimos 50 anos, várias tecnologias de simulação e visualização tem sido desenvolvidas propiciando a criação de ambientes imersivos e semi-imersivos. O conjunto de metodologias e tecnologias para a criação de ambientes interativos totalmente imersivos denominamos de Realidade Virtual (RV)*”.

Na área do patrimônio histórico a aplicação da RA vem apresentando experiências bem sucedidas em diversos países de maneira eficaz e com baixo custo de implantação. Estas tecnologias geram novas formas de construir e partilhar o conhecimento produzido e abrem novas possibilidades que apontam para novas formas de relação com a cultura material; Podemos citar como exemplo do emprego da RA em museus, o Museu Allard Pierson em Amsterdã (Fig.4) e o Museo Civico d'Arte Antica e Pallazzo Madama(Fig.5), na Itália que utilizam a RA como recurso expositivo, onde os visitantes, conseguem facilmente interagir, de forma divertida, com a imagem real e as imagens virtuais, possibilitando a visualização das várias transformações que um edifício histórico experimentou ao longo do tempo, obtendo informações detalhadas de coleções, artistas.

Figura 4: Museu Allard Pierson em Amsterdã

Fonte: <http://www.tecmundo.com.br/novidade/5294-os-museus-ficaram-bem-mais-divertidos-.htm>

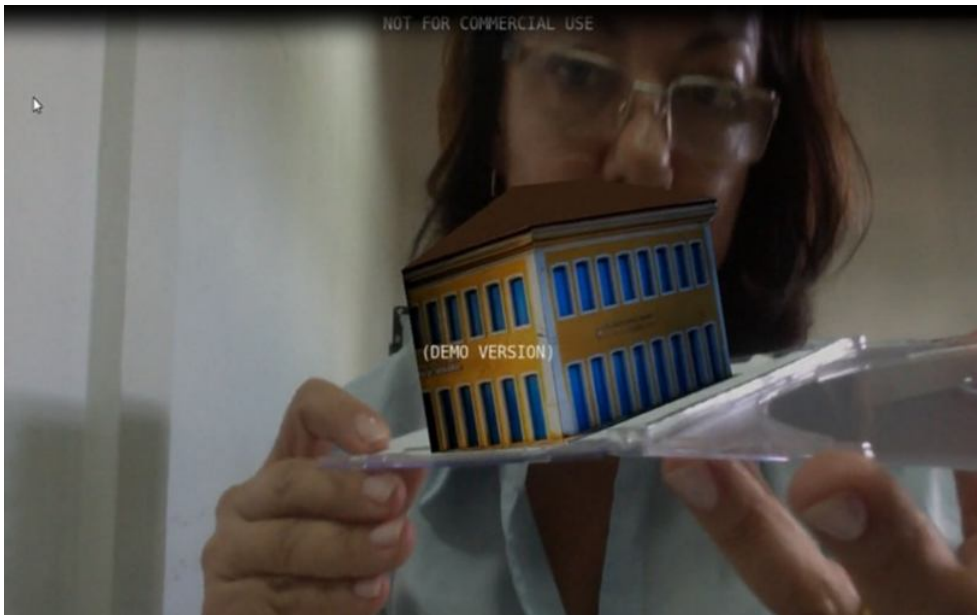


Figura 5: Museo Civico d'Arte Antigua e Pallazzo Madama



Partindo do princípio que a mediação tecnológica adequa-se bem às necessidades de organização de documentação técnica do patrimônio arquitetônico, decidimos pela sua utilização para a ampliação da base técnica relativa ao patrimônio da cidade de Laranjeiras, bem como para a divulgação desse patrimônio. Dessa maneira usamos recursos técnicos de modelagem 3D e aplicações de RA, organizados dentro de um ambiente virtual que pode ser disponibilizado na web, o que deve suprir a lacuna que hoje se apresenta de uma base de informações técnicas consistentes sobre o patrimônio arquitetônico da cidade de Laranjeiras, junto aos órgãos responsáveis pela preservação e pela reabilitação desse patrimônio.

Fig. 6 – modelo em Realidade Aumentada



O Quarteirão dos Trapiches, nosso objeto de estudo é uma construção representativa de Laranjeiras por seu estilo, época de construção e técnicas construtivas utilizadas, além disso dadas a essas características, narra um percurso histórico de um período singular na evolução da cidade de Laranjeiras. Nesse sentido o emprego da tecnologia da RA no modelo virtual do edifício proporciona visualização e interatividade que possibilita o acesso às informações formais, historiográficas e à visualização das características que o edifício assumiu ao longo dos anos proporcionando uma experiência interativa e em tempo real.

Na medida em que a Realidade Aumentada permite que o mundo virtual seja misturado ao real de forma interativa, abre uma nova dimensão na maneira como nós executamos tarefas e nesse sentido essa tecnologia revela uma vasta possibilidade de aplicações em diferentes áreas de conhecimento e dentre estas, a área da preservação e restauro do patrimônio arquitetônico.

Na Fig. 6 podemos observar o Quarteirão dos Trapiches, visualizado com Realidade Aumentada. O edifício foi modelado, recebeu textura da fotografia das suas fachadas previamente tratadas com Photoshop e através de um marcador fiducial foi visualizado em Realidade Aumentada. Numa interação em tempo real, a imagem do edifício é identificada pelo software através de uma webcam e forma-se o objeto virtual que pode ser visto nesta imagem.

A realidade aumentada possibilita visualizar o edifício, e compreender os usos e funções ao longo do tempo e também compreender a sua interação com o meio urbano em que esta inserido. Nesse sentido o modelo virtual 3D pode assim estimular estudos e debates mais aprofundados sobre a história e a cultura urbana, bem como complementar os acervos documentais existentes e os novos instrumentos de tratamento, gerenciamento e disponibilização de informação tanto a pesquisadores como ao público em geral.

No contexto do patrimônio arquitetônico podemos dizer que a tecnologia da Realidade Aumentada abre possibilidades para aplicação em todo o espaço urbano e nesse caso, a Realidade Aumentada poderia ser agregada à tecnologia móvel de computação em aparelhos celulares dotados de conexão online e quando a câmera do aparelho celular for direcionada a um marcador de RA, tais elementos são substituídos por gráficos 3D. Dessa maneira, o turista que visite a cidade de Laranjeiras pode encontrar “marcadores” afixados na entrada dos edifícios históricos da cidade e através do seu celular, ter acesso a uma vasta quantidade de informações do edifício.

#### **4. Como funciona a Realidade Aumentada?**

Zuffo et all denomina a integração entre a realidade e a virtualidade de continuo e assim o conjunto de metodologias e tecnologias para a criação de ambientes interativos semi-imersivos de realidade Aumentada (RA) e descrito segundo o seguinte diagrama:

Fig. 7 – Imagem – Zuffo et all pg. 2  
Ambientes de Realidade Virtual e Realidade Aumentada na Preservação  
do Patrimônio Histórico

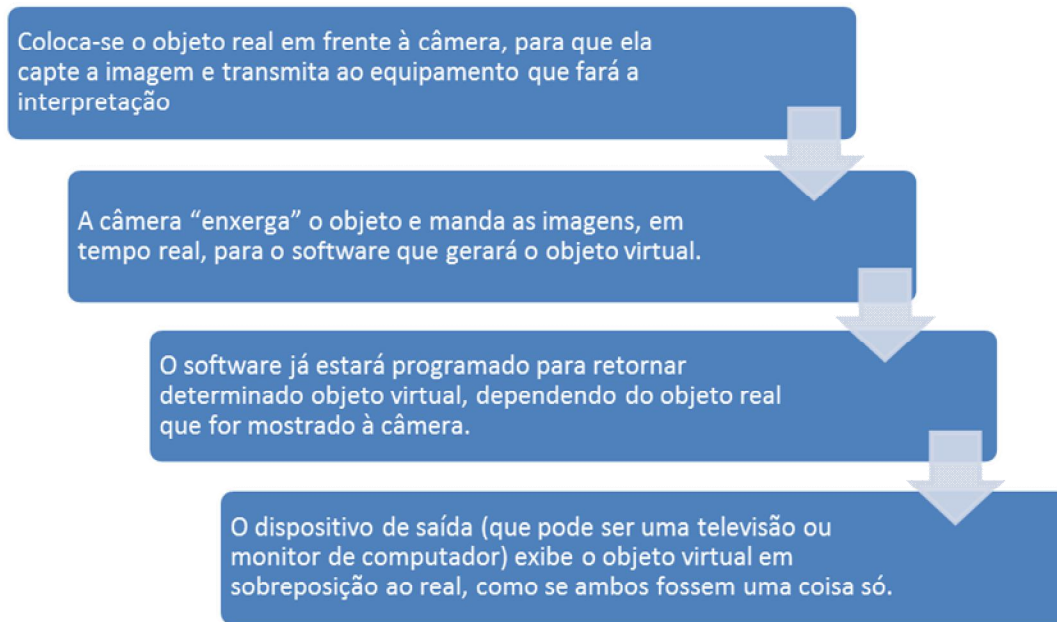


Basicamente a Realidade Aumentada se compõe de 3 elementos:

- Objeto real com uma referência
- Câmera ou dispositivo capaz de transmitir a imagem desse objeto
- Software capaz de interpretar o sinal emitido pela câmera ou dispositivo



## Processo de Formação do Objeto Virtual



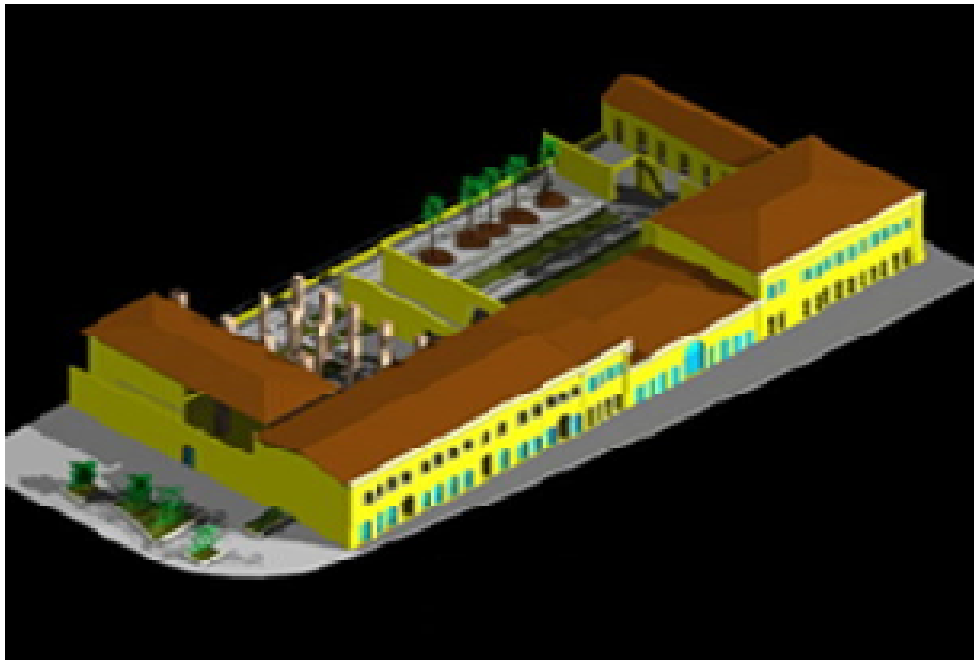
### 5. Metodologia

O conjunto de edifícios conhecido como Quarteirão dos Trapiches, expressivo edifício de interesse histórico da cidade de Laranjeiras, foi tomado nosso objeto de estudo, por reunir características que o qualificam como exemplo importante, representativo do patrimônio arquitetônico da cidade de Laranjeiras, no que diz respeito as suas características formais, historiográficas e de procedimentos intervencionistas.

Vamos utilizar a Realidade Aumentada, como ferramenta de suporte para visualização em três dimensões do conjunto de edifícios históricos conhecido como Quarteirão dos Trapiches através de marcadores fiduciais.

Através deste estudo de caso, pretendemos colaborar para elaboração de procedimentos metodológicos que sistematizem as informações referentes ao patrimônio da cidade, utilizando novas tecnologias.

*Fig. 8 Quarteirão dos Trapiches, modelado em AutoCAD  
Imagem: Bruna, Thacyo e Galdesson/NAU UFS*



O Quarteirão dos Trapiches teve suas fachadas fotografadas e manipuladas no Photoshop para posteriormente serem aplicadas em modelos tridimensionais como textura para finalmente serem visualizadas em realidade aumentada através de marcadores.

Utilizamos os seguintes recursos nesta pesquisa:

- Web Cam comum
- Sketchup
- Armedia
- Final Cut

## **6. Conclusões**

Embora tecnologias de Realidade Aumentada já tenham sido desenvolvidas e estão sendo implementadas com sucesso em varias áreas do conhecimento, a sua aplicação na Arquitetura, ainda e tímida, mas apesar disso, a utilização essa tecnologia vem crescentemente consolidando o seu uso na área de patrimônio arquitetônico.

Vislumbra-se que o avanço tecnológico e sua popularização possibilitarão economias de escala e, subsequentemente, a difusão no meio técnico como uma ferramenta poderosa para suporte do cotidiano de profissionais que atuam na área do patrimônio arquitetônico, ampliando muito o potencial de aplicações educacionais.

Cada vez mais, em todo o mundo, as instituições culturais lançam mão de recursos tecnológicos computacionais, o que faz gerar também uma demanda por análises e avaliações dos aspectos desta utilização, de modo a melhor adequar a utilização destes recursos.

## 7. Referências

ARTOOLKIT. Disponível em: <[http://www.hitl.washington.edu/research/shared\\_space/](http://www.hitl.washington.edu/research/shared_space/)>. Acesso em: 23/08/2012

AZUMA, R.T.( 1997). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4):355-385. Disponível em: <http://www.cs.unc.edu>. Acesso em: 25/08/2012.

AZUMA, R.T.;Baillot, Y.; Behringer, R.; Feiner,S.; Julier, S.; Macyntire, B. Recent Advances in Augmented Reality. In Computer Graphics and Applications 21, 6 (Nov/Dec 2001), 34-47.

KIRNER, C.; Pinho, M.S. 1997. Introdução à Realidade Virtual. In: WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL, 1, São Carlos, 1997. Livro do Mini-curso. São Carlos, 1997, p. 1-40. Disponível em: <http://www.ckirner.com/realidadevirtual/>. Acesso em: 25/08/2012.

PRATSCHE A.; Moreira, E.S.; Tramontano, M. 2000. Contribuição para a Conceituação de Realidade Virtual. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE GRÁFICA DIGITAL – Sigradi, 4, Rio de Janeiro, 2000. Anais... Rio de Janeiro, 2000. 7 p. CD ROM.

ZUFFO, Marcelo Knorick; DEUS, Roseli de (2008) Ambientes de Realidade Virtual e Realidade Aumentada na Preservação do Patrimônio Histórico. Disponível em <http://www.arquivohistorico.sp.gov.br>. Acesso em 25/08/201