

Turismo e Realidade Aumentada: Desenvolvimento de um aplicativo para a cidade de Santiago/RS

Roger Campos Godoy, Bruno Oliveira Cavalheiro, Carla Lisiane de Oliveira Castanho, Eduardo Ferreira da Silva, Eduardo Henrique Spies, Victor Machado Alves

Departamento de Engenharias e Ciência da Computação – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)
Caixa Postal 181 – 97.700 – 000, Santiago – RS – Brasil

{rogeergodoy, betinbrunol}@gmail.com, {carla.castanho, eduardo.ferreira, eduardo.spies, victor.alves}@urisantiago.br

Abstract. *The tourist potential of the city of Santiago/RS is partially subtracted from the existing gap resulting from the absence of the use of technologies and innovations in the sector. The objective of this work is the development of an augmented reality application for mobile devices that allows the user to access cultural and historical information more easily and interactively in order to expand their knowledge about the monuments and tourist attractions visited, providing a better experience and contributing mainly to the cultural enrichment of the municipality.*

Resumo. *O potencial turístico da cidade de Santiago/RS é parcialmente subtraído pela lacuna existente decorrente da ausência do emprego de tecnologias e inovações no setor. O presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um aplicativo de realidade aumentada para dispositivos móveis que possibilite ao usuário o acesso a informações culturais e históricas de forma mais fácil e interativa, de modo a expandir o seu conhecimento a respeito dos monumentos e pontos turísticos visitados, proporcionando uma melhor experiência e contribuindo sobretudo com o enriquecimento cultural do município.*

1. Introdução

Os avanços tecnológicos alcançados nas últimas décadas trouxeram enormes benefícios para a civilização como hoje a conhecemos. Tais avanços definem de certa forma o modo como vivemos, nos comunicamos, trabalhamos e, principalmente a forma como interagimos com o que está ao nosso redor [SILVA, 2015]. A evolução tecnológica dos smartphones e tablets evidencia tais avanços, principalmente no que diz respeito ao poder de processamento, qualidade de renderização e câmera, o uso de GPS (Global Positioning System), Bluetooth, NFC (Near Field Communication), sensores como bússola e acelerômetro, além de acesso a redes Wi-Fi e redes 3G/4G/5G [ARAÚJO, 2015].

O setor de turismo, assim como as demais áreas, acompanhou tal evolução, na tentativa de modernizar suas estruturas e os meios de interação entre o turista e os pontos de turismo. Ainda assim, observa-se a crescente demanda da implementação de

aplicações as quais tenham por objetivo atender as especificidades dos usuários e dos locais. Em uma era altamente tecnológica, não se justifica a pouca utilização destas e outras tecnologias no setor, uma vez que podem prover um avanço qualitativo expressivo na forma e na quantidade de informações turísticas disponíveis.

Neste sentido, aplicações de realidade aumentada combinadas aos recursos hoje disponíveis nos smartphones, podem desempenhar um papel fundamental uma vez que viabilizam o acesso a mais informações do ambiente visitado, de forma rápida e intuitiva. A RA (Realidade Aumentada) pode ser definida de várias maneiras. AZUMA (1997) define a RA como uma variação de ambiente virtual ou realidade virtual, sendo esta uma tecnologia que insere o usuário em um ambiente sintético. Em contrapartida, a RA permite a visualização de objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real. “RA complementa a realidade, ao invés de substituir completamente” (AZUMA, 1997). TORI, KIRNER e SISCOOTTO (2006), realidade aumentada “é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real”.

Visando possibilitar tal experiência aos turistas na cidade de Santiago/RS, este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis que permita a exploração e o acesso a informações de locais e pontos de interesse de forma fácil e fluida.

2. Realidade Aumentada

A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia a qual tem por objetivo unir o mundo real ao virtual, através da inserção de objetos virtuais no ambiente físico e apresentando- os ao usuário em tempo real por meio da utilização de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular ao mesmo tempo os objetos reais e virtuais [Ribeiro e Zorzal, 2011].

Não se trata de uma realidade virtual (RV), mas sim uma variação desta, uma vez que realidade virtual pode ser definida como: “uma interface computacional avançada que envolve simulação em tempo real e interações, através de canais multissensoriais” [Burdea e Coiffet, 1994], ou mais especificamente: “realidade virtual é uma interface computacional que permite ao usuário interagir em tempo real, em um espaço tridimensional gerado por computador, usando seus sentidos, através de dispositivos especiais” [Ribeiro e Zorzal, 2011].

Diferentemente da RV, a qual imerge totalmente o usuário em um ambiente sintético, a RA possibilita ao usuário a visualização do mundo real combinada a objetos virtuais de forma a complementar a realidade e não substituir completamente. Azuma (1997) definiu RA como um sistema que apresenta três características: combina o real com o virtual; é interativa em tempo real; e ajusta os objetos virtuais no ambiente 3D. Ambas tecnologias fazem uso de objetos gerados pelo computador, entretanto, a RA pode também ser vista como um meio-termo entre RV (completamente sintética) e tele presença (completamente real) [Milgram e Kishino, 1994].

Segundo Furht (2011), contemporaneamente são utilizados três principais tipos de RA. Com utilização de marcadores, sem a utilização de marcadores (ou de ambiente)

e de localização, a qual faz uso de GPS e giroscópios para localizar o usuário nos ambientes. A RA que faz uso de marcadores foi a primeira a ser disponibilizada em larga escala para o público. Para que essas aplicações funcionem, faz-se necessário o uso de marcadores, que podem ser figuras, fotografias, textos ou qualquer ilustração reconhecível pelo software utilizado a fim de localizar o objeto a ser sobreposto. Neste exemplo, por meio da utilização de um tablet, faz-se a leitura e o reconhecimento de um marcador, permitindo a visualização do objeto 3D em tamanho real e devidamente posicionado sobre a mesa.

A chamada RA de ambiente dispensa o uso de marcadores para sobrepor os objetos tridimensionais no ambiente em questão. Aplicações com esse tipo de tecnologia realizam o reconhecimento de locais e objetos através da utilização de programas mais complexos ou por vezes de partes do corpo. Esse é o tipo de RA a qual pode ser utilizada para “provar roupas online” por exemplo, ou para testar onde mobiliários caberiam em um quarto.

O terceiro tipo de RA em uso é o mais adequado a aplicações de turismo, localização e mobilidade em geral. Trata-se da RA que utiliza GPS e outros tipos de sensores, como os encontrados em smartphones, de modo a inserir o usuário em um contexto local para, então, complementar as imagens captadas pelas câmeras dos aparelhos com informações e indicações. Esse tipo de RA é bastante utilizado devido a facilidade de ser programada e sua aplicabilidade em geral. Este tipo de RA, por meio do uso de um smartphone, pode-se identificar facilmente locais e pontos de interesse como restaurantes, hotéis e estações de metrô, bastando apenas apontar a câmera do aparelho para determinada direção para então poder visualizar marcações em 3D com informações sobre os locais em questão.

O desenvolvimento de aplicações de RA utilizando dispositivos móveis proporciona um ambiente virtual tridimensional mais atrativo e dinâmico facilitando as tarefas do dia a dia [Cardoso e Lamounier, 2004]. A partir deste conceito, dentre as várias opções na área tecnológica, pode-se afirmar que a RA tem sido largamente utilizada em prol da construção do conhecimento, tornando prática e dinâmica a interatividade do usuário juntamente com a participação da mobilidade oferecida pelos dispositivos móveis [Lecheta, 2010].

De acordo com Azuma, Silvestri e Fabricio (2013), embora a RA venha sendo pesquisada a mais de quarenta anos, apenas recentemente as condições tecnológicas mostraram-se favoráveis, uma vez que, devido a constante evolução tecnológica e o aumento da disponibilidade de dispositivos com um custo cada vez mais acessível, tal tecnologia vem apresentando crescentes aplicações em diferentes áreas do conhecimento como medicina, jogos e entretenimento, ensino, simulação e treinamento de aviões, teleconferência e arquitetura e urbanismo, com interação e imersão em espaços arquitetônicos e milhares de outras aplicações.

Um levantamento realizado pela IDC (International Data Corporation), estima que os investimentos nesses setores chegarão aos US\$17,8 bilhões em 2018, um aumento de quase 95% em relação aos US\$9,1 bilhões previstos para 2017. E o ritmo deve se manter

em alta nos próximos anos, visto que a previsão é de que os gastos com produtos e serviços das áreas registrem uma taxa anual de crescimento composto de 98,8% até 2021.

A RA é uma área tipicamente multidisciplinar a qual já faz parte do cotidiano e envolve conceitos provenientes de diversos segmentos, com aplicação em várias áreas ou campos específicos da vida econômica, social e cultural. Podemos utilizá-la para enriquecermos produtos, serviços, pesquisas e empresas. Por permitir uma interação humano-computador mais natural em ambientes tridimensionais (3D) e possibilitar a reprodução de situações reais, torna-se um recurso de amplo potencial. A implementação de aplicações de RA com o objetivo de possibilitar o fácil acesso a grandes quantidades de informações, pode contribuir expressivamente em cenários em que a visualização de conteúdos multimídias tenha um impacto relevante na qualidade e rapidez do processamento de tais informações.

É perceptível que a RA é uma tecnologia em ascensão, a qual vem sendo cada vez mais utilizada nas mais diversas áreas. Isso deve-se principalmente à crescente popularização e evolução dos smartphones e outros dispositivos móveis, os quais além de mais poderosos a nível de processamento, se fazem cada vez mais acessíveis em questão de valores.

4. Trabalho Desenvolvido

Considerando-se o município de Santiago/RS como cenário para a elaboração e aplicação deste projeto, buscou-se desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis que viabilizasse o acesso a informações culturais e históricas de forma fácil e interativa, visando disseminar o conhecimento a respeito dos monumentos e pontos turísticos localizados na região, proporcionando uma melhor experiência aos turistas e contribuindo com o enriquecimento cultural dos locais.

De forma sucinta, a cena do mundo real é capturada pela câmera do dispositivo móvel e então associada a outra camada criada pela aplicação, a qual é composta por elementos virtuais tais como imagens, textos e outros tipos de conteúdo para apresentação ao usuário, de forma que possam ser explorados. Desta forma, um turista pode visitar e conhecer locais e pontos de interesse dinamicamente através de seu smartphone.

Dentre as motivações as quais resultaram na implementação deste trabalho, destaca-se o potencial turístico do município, tido como fator principal, e a ausência do emprego de tecnologias interativas neste setor, uma vez que o acesso livre a informações se dá unicamente por meio de sites, materiais impressos disponibilizados nos locais de visitação e através das respectivas placas e identificações de cada monumento ou local.

Na ilustração a seguir (Figura 1), faz-se possível a visualização de alguns dos principais pontos turísticos localizados em Santiago/RS:

Desta forma, destaca-se a Rua dos Poetas, criada juntamente a intitulação do município como “Terra dos Poetas”, conforme Lei Estadual 13.150/09, e que tem por objetivo homenagear seus autores. A Rua dos Poetas estende-se por quatro quadras compondo um cenário urbano que conquista olhares por sua beleza, ornamentada por bustos, poemas, bancos e luminárias. A rua faz parte do “Tour Literário”, um passeio

visa a fragmentação dos elementos que compõe a interface de modo que possam ser reutilizados. Deste modo, a partir da fragmentação das telas criadas, foi possível obter-se a primeira versão do aplicativo, ainda que de forma estática.

Dispondo da versão estática do aplicativo, deu-se início a implementação de suas funcionalidades, partindo da criação do sistema de reconhecimento de objetos e locais. Para tal, fez-se uso da API de geolocalização fornecida pelo Cordova através de sua camada de integração. As coordenadas obtidas neste processo são transmitidas para o servidor, o qual retorna a lista dos pontos turísticos que poderão ser reconhecidos. Caso nenhum ponto seja retornado, o processo é encerrado imediatamente, do contrário, as imagens capturadas pela câmera do dispositivo são encaminhadas para a biblioteca OpenCV (Open Source Computer Vision Library), a qual é responsável pelo processo de análise e manipulação visual [OpenCV 2018]. Tal biblioteca implementa os recursos necessários para o reconhecimento de objetos a partir de algoritmos de comparação e redes neurais, retornando o identificador do ponto turístico em questão. Com base no identificador e nas coordenadas obtidas, a aplicação renderiza o botão de ação sob o local ou ponto de interesse reconhecido, possibilitando o acesso a informações do mesmo.

Durante todo este processo, a API presente no servidor remoto, recebe as solicitações da aplicação por meio de um websocket, permitindo uma comunicação ininterrupta de modo a reduzir, portanto, o tempo que seria gasto decorrente de múltiplas solicitações [Socket.IO, 2018].

4.2 Realização de Testes

Com a aplicação finalizada, fez-se necessária a realização de diversos tipos de testes, quanto à disposição dos pontos cadastrados no mapa (Figura 2), suas informações e principalmente no que se refere ao processo de detecção e reconhecimento de tais pontos turísticos, conforme consta na Figura 16, de forma a identificar o número mínimo de fotos necessárias para o correto funcionamento e aperfeiçoamento da rede neural utilizada.

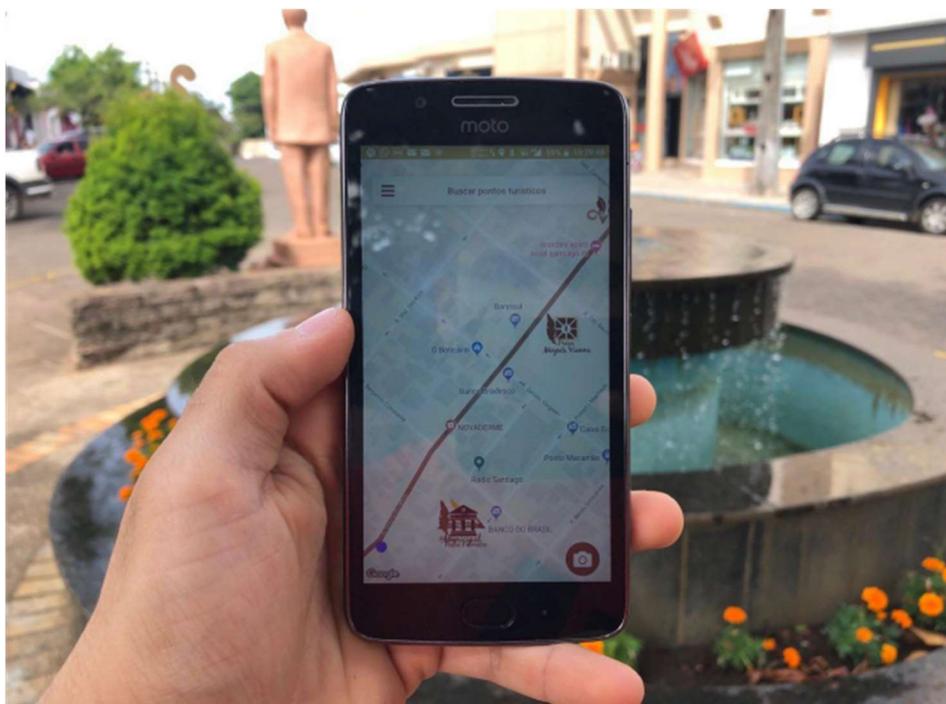


Figura 13: Teste da aplicação quanto a apresentação e marcação dos pontos turísticos no mapa da interface GPS

Neste sentido, realizou-se também testes tendo como base outras redes neurais, como a MobileNet, uma rede com foco em dispositivos com baixo poder de processamento. Através da utilização deste tipo de rede neural, obteve-se uma performance muito superior à obtida com as redes R-CNN, porém, nestes casos a sensibilidade e taxa de precisão não atingiram o mínimo necessário para tornar sua utilização viável.

5. Conclusão

A realidade aumentada (RA) é uma tecnologia a qual tem por objetivo unir o mundo real ao virtual, através da inserção de objetos virtuais no ambiente físico e apresentados ao usuário em tempo real por meio da utilização de algum dispositivo tecnológico, usando a interface do ambiente real, adaptada para visualizar e manipular ao mesmo tempo os objetos reais e virtuais. No turismo, tal tecnologia se destaca, não apenas em função de sua praticidade tida como um fator crucial neste setor, mas também por possibilitar o acesso a um número maior e mais bem contextualizado de informações.

Neste sentido, o presente trabalho se propôs a realizar um estudo a respeito da tecnologia de Realidade Aumentada (RA) e sua aplicabilidade no setor turístico por meio do uso de dispositivos móveis. Considerando-se o município de Santiago/RS como cenário para a elaboração e aplicação deste projeto, buscou-se desenvolver um aplicativo que viabilizasse o acesso a informações culturais e históricas de forma fácil e interativa, visando disseminar o conhecimento a respeito dos monumentos e pontos turísticos localizados na região, proporcionando uma melhor experiência aos turistas e contribuindo com o enriquecimento cultural dos locais. Dentre os pontos positivos provenientes da

execução deste projeto, destaca-se o conhecimento obtido, não apenas no que se refere às tecnologias utilizadas, mas também a respeito do município, sua história e sobretudo a importância do turismo de forma geral.

Referencias

- Araújo, T. et al. (2015). “**Aplicações Android de Realidade Aumentada em Arquitetura Extensível, Flexível e Adaptável**”. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, p. 63-70.
- Azuma, R. (1997). “**A Survey of Augmented Reality**”. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, v. 6, n. 4, p. 355-385.
- Burdea, C. e Coiffet, P. (1994). “**Virtual reality technology**”. London: WileyInterscience.
- Cardoso, A. e Lamounier, E. (2004). “**Realidade Virtual - Uma Abordagem Prática**”. Anais do VII Symposium on Virtual Reality.
- Cordova, Apache. (2018). “**Documentation - Apache Cordova**”. Disponível em: . Acesso em: 18 nov. 2018.
- Furht, B. (2011). “**Handbook of Augmented Reality**”. Springer Science & Business Media.
- Laravel, _ . (2018). “**Installation Laravel - The PHP Framework for web Artisans**”. Disponível em: . Acesso em: 18 nov. 2018.
- Lecheta, R. (2010). “**Google android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos**”.
- Martins, M. (2018). “**SM de Negócios: Aluna da UFSM cria aplicativo de turismo para divulgar atrativos e potencialidades do município**”. GaúchaZH - Economia. Grupo RBS. Disponível em: . Acesso em 20 nov. 2018.
- Milgram, P. e Kishino, F. (1994). “**A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**”. In IEICE Transactions on Information Systems, v. 77, n. 12, p. 1321-1329.
- Ribeiro, M. e Zorzal, E. (2011). “**Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**”. Anais do XIII Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada, p. 15.
- Silva, C. (2015). “**O Potencial da Realidade Aumentada no Turismo: O Caso dos Museus**”. Tese de Doutorado - Curso de Economia e Gestão, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa.
- Tori, R., Kirner, C. e Siscoutto, R. (2006). “**Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada**”. Editora SBC, p. 2-21.