

inTourMobile: uma Ferramenta de Autoria para o Desenvolvimento de Narrativas para Roteiros Turísticos

Ivan Rodrigues de Moura
Universidade Federal do Maranhão
São Luís, MA, Brasil
ivan.rodrigues@lsdi.ufma.br

Luis Eduardo Costa Laurindo
Faculdade Estácio | CEUT
Teresina, PI, Brasil
luiseducardocosta417@gmail.com

Carleandro de Oliveira Nolêto
Faculdade Estácio | CEUT
Teresina, PI, Brasil
carleandro7@gmail.com

André Luiz Almeida Cardoso
Universidade Federal do Maranhão
São Luís, MA, Brasil
andre.cardoso@lsdi.ufma.br

Flavio Sergio da Silva
Pontifícia Universidade Católica do
Rio de Janeiro
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
flavioss@aluno.puc-rio.br

ABSTRACT

Currently, tour guides can be implemented through mobile technologies such as smartphones and wearable devices. The penetration of these technologies into people's daily lives has made it possible to implement more sophisticated and personalized services, revolutionizing the tourism industry. However, the process of developing such applications is complex and involves the knowledge of various experts, such as programmers and designers. So this article devised an authoring tool titled inTourMobile, which allows non-expert people to develop their mobile tour guides easily and intuitively. The usability of the designed tool was evaluated, in which it was observed its efficiency to assist in the development of mobile tour guides.

KEYWORDS

Dispositivos Móveis, *Smartphones*, Turismo Móvel, Computação Ubíqua.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte das pessoas planejam suas viagens turísticas através da *internet*, onde encontram um grande fluxo de informações. Esta prática é cada vez mais difundida entre os turistas, visto que estes estão cada vez mais consciente sobre tecnologias que fornecem métodos de planejamento e informações detalhadas sobre os locais que desejam explorar [11]. No entanto, alguns fatores podem limitar a experiência vivenciada, implicando em insatisfação do usuário. Por exemplo, o conhecimento limitado do indivíduo sobre o local a ser visitado, como os pontos turísticos, ambientes de lazer e eventos sociais, pode dificultar a decisão de escolha do melhor roteiro turístico. Outro fator limitante é a grande quantidade de informações disponíveis sobre o local, o que ocasionalmente pode induzir o indivíduo a perder tempo organizando roteiros para lugares que não representa realmente seu interesse, visto que as informações encontradas podem ser inconsistentes. Assim, o usuário necessita de informações mais objetivas e organizadas, que o conduzam a experiência mais adequada.

Uma das aplicações que pode fornecer ajuda aos usuários que desejam explorar é o guia turístico móvel [5, 8], que pode fornecer informações valiosas sobre os locais a serem visitados, melhorando a experiência do indivíduo. Basicamente, as funções primordiais

destes guias móveis são fornecer informações de pontos turísticos, dicas de rotas e explicações inerente aos locais visitados. Atualmente, para implementar estes guias são utilizados os dispositivos móveis (e.g., *smartphone* e tecnologias vestíveis), que são objetos difundidos no cotidiano das pessoas e fornecem estruturas compostas por *hardware* e *software* poderosos, capazes de coletar dados, comunicar-se com a *internet* e realizar processamentos complexos. Em especial, fornecem sensores que permitem recuperar a localização dos usuários (e.g., GPS e NFC), que são informações de grande valia para as aplicações turísticas, pois com estas informações é possível implementar funcionalidades baseadas na localização do usuário.

Entretanto, para que esta metodologia seja amplamente difundida, alguns desafios devem ser superados. Uma destas dificuldades é o fato do desenvolvimento de aplicações móveis não ser um processo trivial, requerendo o conhecimento de várias tecnologias, além de necessitar de especialistas de diferentes áreas, como por exemplo programadores, *designs*, cientista de dados, etc. Assim, a complexidade inerente a este processo inviabiliza que pessoas com bom conhecimento de locais turísticos, como por exemplo profissionais do turismo, conceberem seus próprios guias turístico móveis. Assim, torna-se necessário desenvolver soluções que capacite estas pessoas a criarem seus próprios guias móveis, mesmo sem o conhecimento especialista necessário para o desenvolvimento de aplicativos móveis.

Tendo em vista as vantagens dos guias móveis para os turistas e a complexidade inerente ao desenvolvimento destas aplicações, este trabalho objetiva conceber uma ferramenta de autoria denominada inTourMobile, que permiti pessoas não especialistas criarem seus próprios guias móveis de maneira fácil e intuitiva. Esta ferramenta permitirá conceber roteiros com narrativas lúdicas, fornecendo atividades com objetos de realidade aumentada em 2D e *quiz* locativos. Será fornecida uma interface de fácil entendimento e que consiga abstrair a necessidade de uma linguagem de programação.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a **Seção 2** expõe a metodologia de pesquisa adotada; a **Seção 3** apresenta a fundamentação teórica usada para conceber este artigo; na **Seção 4** é demonstrado a ferramenta de autoria inTourMobile; na **Seção 5** expõe uma avaliação realizada sobre a ferramenta de autoria concebida; na **Seção 6** apresenta a conclusão e os trabalhos futuros sobre este artigo.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Para conceber este estudo seguimos alguns procedimentos metodológico, que objetivam fornecer suporte a contribuição científica da presente pesquisa. O primeiro passo foi adquirir o conhecimento sobre o impacto das tecnologias ubíquas na indústria do turismo, em especial o estado da arte sobre os guias turísticos móveis. Para tanto, executou-se uma pesquisa bibliográfica exploratória. Esta busca também teve como objetivo identificar a necessidade de uma ferramenta de autoria para tais aplicações, ou seja, reconhecer a complexidade do processo de desenvolvimento.

Após explorar a literatura, foi identificado as funcionalidades adequadas para uma ferramenta de autoria para guias turísticos móveis, possibilitando passar para o passo de desenvolvimento. O desenvolvimento dos componentes de *softwares* foi realizado com base nos princípios dos Métodos Ágeis de Desenvolvimento de *Software* [2], que preveem a construção de *software* de maneira incremental, interativa e adaptativa.

O processo de avaliação da arquitetura de *software* concebida foi de cunho qualitativo. O processo de avaliação focou em validar os aspectos ergonômicos da usabilidade do *software* desenvolvido, visto que a interação homem máquina em sistemas de autoria é um fator essencial para a abstração da complexidade necessária, caso contrário o usuário não terá sucesso em sua experiência. Desta forma, foi selecionado um conjunto de participantes que possuem conhecimentos de pontos turísticos da cidade de São Luís - Maranhão, em que estes foram incumbidos de desenvolver um guia turístico móvel por meio da ferramenta de autoria concebida. Ao fim da experiência, foi coletado sua percepção da ergonomia da ferramenta através do questionário ISONORM 9241/110-S [14], que foi modelado com base nos sete princípios de diálogo apresentados na Norma ISO 9241-110 [6].

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Computação Ubíqua e Ciência de Contexto

A computação ubíqua é um termo que se refere a onipresença da informática no cotidiano das pessoas, em que os dispositivos fornecem conexão em todos os lugares e de forma transparente ao usuário [20]. Especificamente, este tema de pesquisa é composto pela junção de duas áreas: Computação Pervasiva e Computação Móvel. A computação pervasiva indica que o ambiente computacional está distribuído no ambiente de forma transparente ao usuário, o que torna seu uso quase imperceptível. A computação móvel está relacionada a possibilidade de ter o poder computacional em qualquer lugar através de dispositivos móveis, em que estes trocam informações por meio de interfaces sem fio.

Atualmente, uma infinidade de dispositivos estão dispostos em nosso cotidiano de forma transparente, como os dispositivos móveis e vestíveis. Estes dispositivos apresentam estruturas capazes de coletar, processar e compartilhar dados em tempo próximo ao real. Os sistemas podem utilizar métodos computacionais e.g., aprendizado de máquina e processamento de eventos complexos para transformar estes dados brutos em informações contextuais do usuário. Estes sistemas são denominados de aplicativos cientes de contexto, pois possuem a capacidade de adaptar-se ou executar ações de acordo com o reconhecimento da situação atual do ambiente do usuário, em que estas ações ocorrem de maneira automática [10].

Em particular, os dispositivos móveis e vestíveis (e.g., *smartphone* e *smartwatch*) podem adquirir a ciência de localização através de dados do GPS, permitindo assim aplicativos móveis fornecer funcionalidade essenciais para os turistas. Por exemplo, é possível implementar sistemas de recomendações, delinear rotas automáticas, apresentar informações sobre o local atual, dentre outras possibilidades. A difusão destas tecnologias no cotidiano natural das pessoas, tornam as tecnologias ubíquas com grande aplicabilidade na área turística.

3.2 Turismo Móvel

O advento da *internet* foi um fator responsável por revolucionar os serviços turísticos, permitindo acessar e disseminar uma quantidade enorme de informações turísticas [19]. Esta rica fonte de dados é uma ferramenta valiosa para turistas que objetivam explorar um local, pois permite encontrar informações sobre os locais e planejar seu roteiro. Entretanto, antes das plataformas móveis, seu acesso era feito por meio de dispositivos fixos e com conexões cabeadas. Assim, estas informações não estavam disponíveis durante a experiência, necessitando de plataformas móveis para isto.

A crescente popularidade das tecnologias ubíquas, implicou em mudanças significativas na indústria do turismo [3]. Como exposto na Seção 3.1, estes dispositivos possuem mobilidade e alto poder computacional. Estas características foram responsáveis por modificar drasticamente os serviços turísticos, tornando-os mais eficientes e personalizados. Geralmente, estes dispositivos possuem interfaces de comunicação sem fio (e.g., *WiFi*, 3G, 4G) e recursos de localização (GPS) [8].

A partir desse contexto, surgiu o Turismo Móvel, que se refere à utilização dos dispositivos móveis para fornecer serviços turísticos inteligentes e personalizados [8]. Especificamente, são aplicações móveis que implementam serviços de interesse do turista e são capazes de fornecer suporte durante a experiência vivenciada. Estes serviços permitem o turista visualizar, selecionar e obter direções ao local de interesse, emitem recomendações turísticas baseadas nas preferências e localização, expõem informações pertinente ao local visitado, dentre outros serviços baseados em localização.

3.3 Trabalhos Relacionados

Para identificar o estado da literatura sobre guias turísticos móveis, foi realizado uma revisão sobre aplicações móveis no contexto turístico. Outro objetivo desta revisão é identificar plataformas que visem facilitar a concepção de guias turísticos móveis, ou seja, que venha a fornecer um ambiente de autoria para usuários não especialistas. A seguir apresentamos o resultado da revisão realizada.

O planejamento de atividades turísticas é uma tarefa complexa para indivíduos que não possuem conhecimento da área que se deseja explorar. O grande número de atrações também é um ponto que pode impedir a exploração adequada. A literatura é composta por um grande número de estudos que abordam esta problemática, fornecendo uma solução viável. Em sua maioria, as tecnologias ubíquas (e.g., dispositivos móveis e vestíveis) são utilizadas para mitigar estas limitações, fornecendo recomendações de roteiros personalizados [1, 15, 16, 18, 21]. A seguir, apresentamos os guias turísticos móveis que apresentam soluções adequadas neste contexto.

Atualmente, existe um grande número de estudos que conceberam sistemas de recomendação móvel aplicados ao âmbito do turismo [16, 17, 21]. Yu e Chang [21] conceberam um dos primeiros estudos nesta área, onde seu objetivo é oferecer serviços de recomendações baseados em localização. A abordagem apresentada consiste em emitir recomendações a partir da combinação entre as preferências dos usuários e informações de contexto (localização e tempo). Ricce et al. [16] concebeu um aplicativo móvel denominado MapMobyRek, que fornece uma interface intuitiva para mostrar as recomendações utilizando listas e mapas para esta tarefa. GeOasis [17] é um guia turístico móvel que integra um serviço de recomendação. Basicamente, o serviço reconhece a velocidade e localização do turista através do GPS com o objetivo de recomendar e estimar o tempo plausível para fornecer explicações.

A função mais elementar de um guia turístico móvel é planejar rotas que permitam a exploração do ambiente físico. Para tanto, Sebastian et al. [18] conceberam um aplicativo móvel denominado e-Tourism que fornece recomendações e planejamentos de visitas na cidade de Valência. Domingues et al. [4] apresentam uma plataforma sensível ao contexto para recomendar pontos de interesse em cidades brasileiras. Anacleto et al. [1] apresentaram o aplicativo móvel PSIS (*Personalized Sightseeing Planning System*), que é um sistema de recomendação e planejamento de rotas. Esse sistema é capaz de sugerir um planejamento de visitas com base no contexto do usuário. Moura et al. [12] apresentaram um modelo que utiliza conceitos de turismo móveis e ubíquos para melhorar a experiência turística. Gavalas et al [7] desenvolveram o eCOMPASS, um sistema composto por uma aplicação *web*/móvel sensível ao contexto que permite a composição de visitas turísticas multimodais.

A literatura também apresenta alguns estudos que focaram em conceber soluções de autoria para o campo do turismo móvel [9, 13]. Grüntjens et al. [9] apresentaram uma ferramenta de autoria para jogos móveis focadas em passeios turísticos na cidade. Tais passeios permitem aos turistas explorarem novos locais de uma maneira lúdica e inovadora por meio de uma aplicação móvel. Os turistas são conduzidos até os pontos turísticos por meio das estações, onde em cada estação, podem ser expostas imagens, textos e perguntas aos visitantes para a interação com o meio.

Outra ferramenta que podemos citar é a LMAC (*Local Application Based Mobile Creator*) [13], que permite a criação de aplicativos móveis baseados em localização. As aplicações concebidas por meio da plataforma LMAC tem como característica a entrega de informações simples como guia turístico interativos e móveis com intuito de informar fatos sobre uma região em especial de forma lúdica para seus usuários. A ferramenta LMAC é projetada como um editor *web* para a criação dos aplicativos móveis, onde os mesmos utilizam informações geográficas, sendo possível adicionar eventos quando o local está próximo.

Ao fim da revisão foi identificado uma visão geral sobre guias turísticos móveis presentes na literatura. Foi reconhecido um grande número de estudos que conceberam tais aplicações, assim como algumas ferramentas de autoria. No entanto, apesar de conceberem guias turísticos móveis, nenhum dos trabalhos analisados está focado na criação de roteiros lúdicos, para assim facilitar a absorção do conteúdo. Desta forma, este estudo visa conceber uma ferramenta de autoria que possibilite qualquer indivíduo (especialista

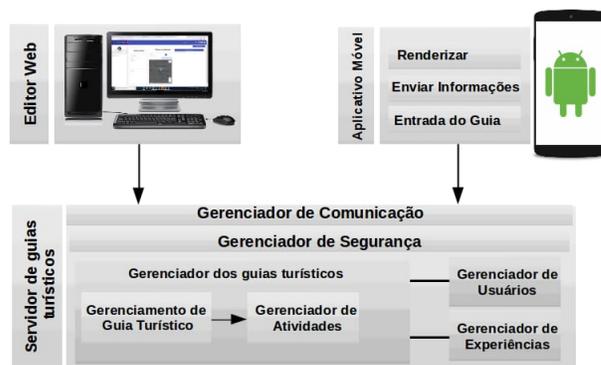


Figura 1: Arquitetura do inTourMobile.

ou não) conceber seus guias turísticos móveis através de interfaces visuais. Esta ferramenta irá integrar atividades lúdicas capazes de criar narrativas que venham a incentivar o aprendizado e a diversão.

4 INTOURMOBILE

A partir dos dados extraídos da revisão da literatura, foi possível identificar a necessidade de um ferramenta que capacite usuários à desenvolver seus próprios guias turísticos móveis, visto que este é um processo complexo e que demanda conhecimento de um grande número de especialistas, como programadores, engenheiros de *software*, dentre outros. Desse modo, a ferramenta proposta tem por objetivo remover grande parte desta complexidade, abstraído todo o conhecimento especialista necessário, onde é exigindo do usuário apenas o reconhecimento das funcionalidades visuais da ferramenta.

4.1 Arquitetura

Para conseguir desenvolver uma ferramenta com as funcionalidades adequadas para o objetivo apresentado, foi desenvolvida uma arquitetura de *software* que dá suporte ao processo de concepção dos guias turísticos móveis, gerenciando desde a sua modelagem até a sua efetiva execução. A arquitetura concebida possui basicamente três componentes, sendo estes, Editor do guia turístico móvel (Aplicação *Web*), Servidor e Aplicação móvel. O servidor é o componente central, responsável por gerenciar os dados produzidos pela ferramenta. O editor é o componente que interage diretamente com o usuário, possibilitando a modelagem do jogo. A aplicação móvel é responsável pela execução do guia turístico móvel gerado pela ferramenta, onde este é executado no sistema operacional *Android*. A arquitetura descrita é apresentada na Figura 1.

4.2 Servidor

O Servidor é o componente que gerencia todo o fluxo de dados gerado no processo de desenvolvimento e execução de um guia turístico móvel, sendo este responsável por armazenar as informações e responder requisições de serviço dos demais componentes. Este componente possui seis módulos: gerenciador de comunicação, gerenciador de segurança, gerenciador de guias turísticos, gerenciador de usuário, gerenciador de atividades e gerenciador de experiência.

O gerenciador de comunicação é o módulo responsável por interceptar as requisições de serviço e encaminhá-la ao módulo responsável. Deste modo, seu funcionamento adequado é de vital importância para a ferramenta, garantindo que os módulos internos recebam o fluxo de serviço correto.

O gerenciador de segurança é o módulo responsável por realizar a autenticação do componente que está requisitando um serviço. Ele garante que o serviço não seja acessado por aplicações não autorizadas e a integridade do fluxo de dados dentro da arquitetura.

O gerenciador de guias turísticos controla os dados das aplicações concebidas pelo editor, sendo este o núcleo da ferramenta de autoria proposta. Sua responsabilidade é definir a semântica de um passeio turístico e de seus locais pré-determinados pelo usuário, modelando os dados de maneira que viabilize os módulos subsequentes a interpretar e responder o serviço requisitado adequadamente. De modo similar, o gerenciador de usuários é responsável por definir a semântica dos dados do usuário, como sua identificação, guias turísticos concebidos, e experiências turísticas adquiridas.

O gerenciador de atividades é responsável por controlar as ações do usuário na aplicação móvel. Este módulo gerencia as rotas trilhadas pelo usuário durante sua experiência e as atividades executadas nos pontos turísticos. Estas atividades podem ser de dois tipos, responder um *quiz* locativo ou visualizar um objeto com realidade aumentada, em que ao tocá-lo, informações relevantes atreladas ao ponto turístico são expostas ao usuário. Deste modo, sua responsabilidade é identificar se é uma requisição de criação de uma rota, ou execução de uma nova atividade, encaminhando a resposta adequada para o módulo de comunicação enviar o serviço para a aplicação requisitante.

O gerenciador de experiência é o módulo responsável por controlar as atividades executadas pelo usuário, guardando informações dos locais visitados, como objetos de realidade aumentada capturados e os *quiz* executados.

4.3 Editor do guia turístico

O editor é um componente que foi desenvolvido para a plataforma *web*, possibilitando a sua execução em sistemas operacionais diversos, bastando ter um navegador *web* acessível. Sua responsabilidade é fornecer um ambiente de autoria, que forneça ferramentas visuais que viabilize o usuário a conceber um guia turístico móvel. Deste modo, um dos requisitos fundamentais é fornecer uma experiência de uso agradável e eficiente, onde para atingir este objetivo, desenvolvemos este componente visando os requisitos que a norma ISO 9241-110 avalia.

Para ter acesso a este componente, o usuário deve apenas criar uma conta, onde imediatamente será concedido o acesso a ferramenta. A primeira interface que o usuário acessa é a tela de modelagem apresentada na Figura 2, nesta é possível visualizar toda a configuração do guia turístico móvel que está atualmente em desenvolvimento. Seus componentes visuais são um formulário de dados gerais, um mapa central contendo todos os pontos turísticos escolhidos, e do lado esquerdo uma lista de atividades criadas. Ao escolher um novo ponto turístico no mapa, um botão de criar atividade é ativado, onde ao selecioná-lo, ocorrerá a navegação para a tela de desenvolvimento de atividades que serão atreladas ao ponto turístico definido no mapa.

Na tela de criação de atividades o usuário poderá escolher dois tipos, sendo estas, *quiz* de perguntas ou resposta e adicionar um objeto de realidade aumentada com informações pertinentes. O *quiz* utiliza um mecanismo de recompensa para melhorar a experiência vivida, atribuindo uma pontuação para cada resposta certa, ou seja, uma maneira de entreter o turista e ao mesmo tempo informá-lo. O objetivo da atividade de captura de realidade aumentada é informar o usuário de forma lúdica e agradável, onde este objeto tem um significado atrelado ao local visitado. Assim, nesta etapa o usuário concebe atividades desses tipos por meio de um processo visual, sem a necessidade de conhecer uma linguagem de programação.

4.4 Guia Turístico Móvel

Este componente é uma aplicação móvel desenvolvido para o sistema operacional *Android*, onde sua responsabilidade é oferecer um ambiente de execução do guia turístico móvel concebido no editor *web*. Sua interface gráfica foi projetada para dar suporte a um grande número de dispositivos, onde utilizou-se estratégias responsivas para se adequar a diversos tipos e tamanhos de telas.

Para conseguir acessar todas as funcionalidades fornecidas pela arquitetura, o turista deve criar uma conta, recebendo permissão de acesso ao aplicativo. Para utilizar um guia turístico móvel desenvolvido na ferramenta, o turista deve ter a posse do código gerado ao finalizar a concepção do guia se for um guia privado, caso contrário, apenas é necessário saber o nome. Após requisitar o guia turístico móvel, o aplicativo irá realizar o *download* de todos os dados necessário, minimizando assim, a necessidade de dados estáticos no servidor. Ao finalizar este processo, o turista estará apto a iniciar sua experiência dentro do aplicativo.

A interface do guia turístico móvel é bem simples, onde é composta por dois componentes básicos: um mapa contendo os marcadores com as localizações dos pontos turísticos modelados no editor e uma aba contendo informações das atividades executadas, como os objetos de realidade aumentada capturados e informações pertinentes de sua experiência já vivenciada. A Figura 3 apresenta as interfaces das atividades de *quiz* e captura de objetos de realidade aumentada.

5 AVALIAÇÃO

A usabilidade é um requisito fundamental quando se trata de ferramentas de autoria, pois a qualidade e eficiência das aplicações geradas tem alta dependência da interação entre usuário e a interface de acesso. Deste modo, implementar um design intuitivo que requisite apenas interações simples é altamente necessário, onde o usuário não venha a ter dificuldades ou dúvidas ao executar uma tarefa na ferramenta proposta.

Para validar a ferramenta neste requisito da ferramenta de autoria concebida, utilizou-se o formulário ISONORM 9241/110-S [14], que foi concebido a partir dos sete princípios de diálogo apresentados na Norma ISO 9241-110.

5.1 Norma ISO 9241-110

A Norma ISO 9241/110:2006 apresenta princípios de ergonomia de design para sistemas de informação que possuem como característica um alto nível de interação homem máquina [6]. Esta norma é

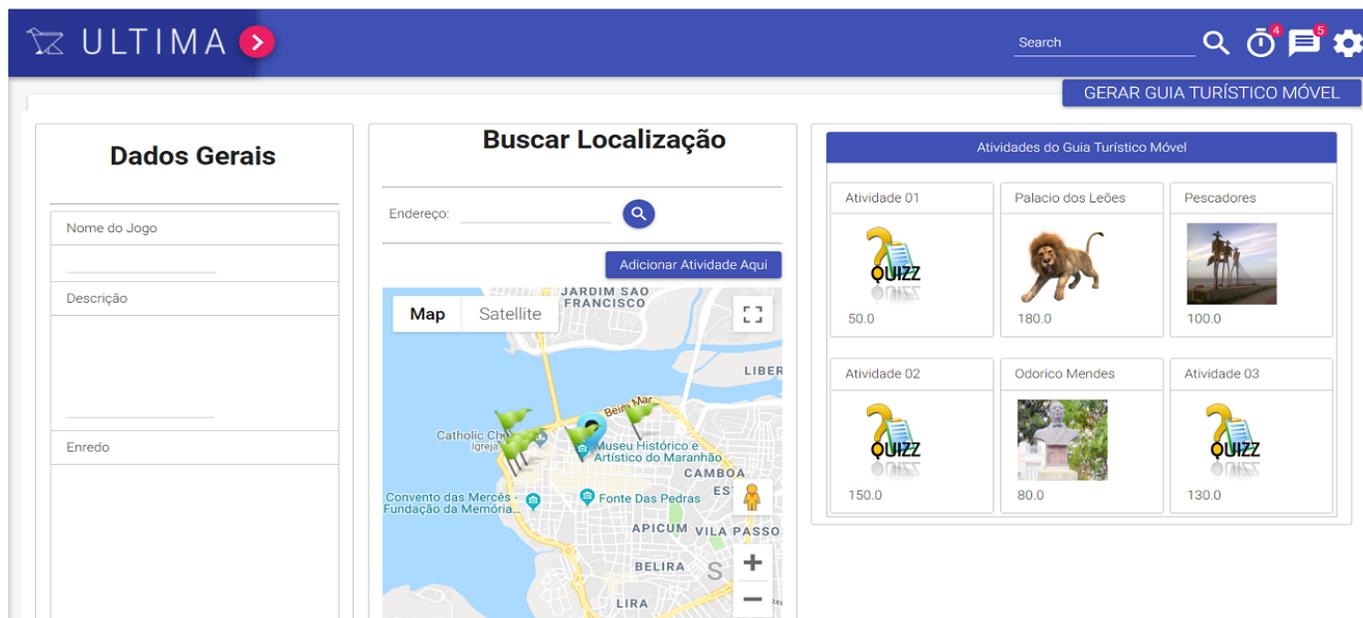


Figura 2: Tela de modelagem de um novo guia turístico móvel

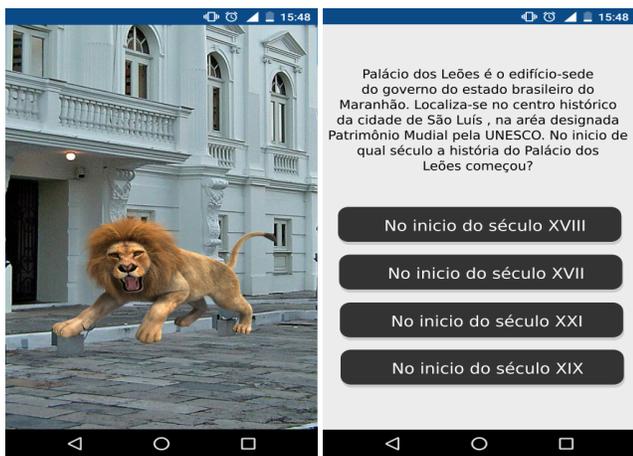


Figura 3: Guia Turístico Móvel Concebido

composta por sete princípios de diálogos que são formulados de maneira geral, ou seja, não referenciam em qual situação, ambiente ou tecnologia que ocorreu a interação. A Norma ISO 9241/110:2006 tem como base os princípios de diálogo, fornecendo meios de avaliar a ergonomia do diálogo entre o usuário e a ferramenta, não levando em consideração outros aspectos de *design*. Esses princípios são descritos a seguir.

5.1.1 Adequação para a tarefa. Dentro do contexto de sistemas de informação, este princípio define que não se deve exigir informações que não fazem parte do escopo da tarefa atual, requisitando apenas informações pertinentes e omitindo as que não convêm para

o sucesso da interação. Outro fator que este princípio abrange é referente as informações de ajuda requisitadas pelo usuário, devendo o sistema fornecer apoio restritamente vinculado à tarefa atual. Deste modo, visa adequar a tarefa ao usuário, permitindo que este interprete facilmente qual interação deve executar para alcançar êxito em sua tarefa.

5.1.2 Auto-descrição. Este princípio relata que o sistema de informação deve fornecer uma interface auto-explicativa, onde o diálogo deve ser interpretado imediatamente pelo usuário a partir de respostas emitidas pelo sistema. Um sistema em que seu sucesso depende do diálogo com seu usuário, como a ferramenta de autoria proposta, deve fornecer uma interface amigável de fácil interpretação, onde se exime do usuário a necessidade de aprender ou decorar os passos de interação. Deste modo, o usuário deve ser capaz de identificar e acessar todas as funcionalidades do sistema, conseguindo assim, alcançar seu objetivo dentro do sistema.

5.1.3 Conformidade com as expectativas dos usuários. O diálogo entre sistema e usuário deve ocorrer de acordo com as expectativas do usuário, onde existe a necessidade da adaptação do sistema ao seu utilizador alvo. Deste modo, o sistema não deve requisitar de seu usuário conhecimentos complexos, que acarretem a inviabilização do diálogo. Este princípio relata que o sistema só deve requisitar conhecimentos que o utilizador possua, adaptando-se ao nível de informação que o usuário tem da tarefa a ser executada.

5.1.4 Adequação ao aprendizado. Este princípio especifica que a interação entre o sistema de informação e o usuário deve ser simples, onde o aprendizado se dar de maneira fácil e suave. O sistema deve fornecer uma estratégia de interação eficiente que guie o usuário ao aprendizado do fluxo de ações necessárias para conseguir êxito em



Figura 6: Resultado positivos, neutros e negativos da aplicação do formulário ISONORM 9241/110-S

5.4 Resultados

Após a coleta das avaliações dos participantes do estudo, foi possível identificar a experiência de uso fornecida pela ferramenta de autoria concebida. Os resultados foram agrupados segundo os sete princípios contidos no formulário ISONORM 9241/110-S, onde calculou-se a média entre as questões que consideram cada princípio. A Tabela 1 apresenta os resultados alcançados por esta avaliação.

Tabela 1: Resultado da aplicação do formulário ISONORM 9241/110-S

	---	--	-	+/-	+	++	+++
Prin.1	0%	0%	0%	7,93%	22,22%	38,09%	31,74%
Prin.2	0%	0%	7,93%	14,28%	23,80%	20,63%	33,33%
Prin.3	0%	0%	0%	9,52%	23,80%	66,66%	66,66%
Prin.4	0%	0%	9,52%	17,46%	4,76%	26,98%	41,26%
Prin.5	0%	12,69%	7,93%	17,46%	14,28%	14,28%	33,33%
Prin.6	0%	0%	11,11%	3,17%	15,87%	14,28%	55,55%
Prin.7	0%	0%	0%	3,17%	15,87%	12,69%	66,66%

A Figura 6 apresenta os resultados divididos em avaliações positivas (+, ++ e +++), neutras (+/-) e negativas (-, - - e - - -). A seguir serão discutidos os resultados.

O princípio referente a adequação para a tarefa (**Prin1**) alcançou resultado satisfatório, em que as avaliações positivas (+, ++ e +++) se sobrepõem as avaliações neutras (+/-) e negativas (-, - - e - - -). Os itens positivos alcançaram 92.05% de avaliações positivas, ao passo que 7.93% não indicaram contentamento ou descontentamento. Este princípio não recebeu nenhuma avaliação negativa. Assim, identificou-se que a ferramenta concebida fornece suporte adequado a execução da tarefa, em que informações importantes para o êxito da tarefa são apresentadas.

O princípio que caracteriza a auto-descrição do sistema (**prin2**) apresentou 77.77% de avaliações positivas, alcançando assim um nível adequado. As avaliações neutras foram de 14.28% e, os participantes indicaram 7.93% de descontentamento, ou seja, que a ferramenta não satisfaz (ou parcialmente) este princípio. Este princípio também alcançou um bom nível de avaliações positivas, indicando que a ferramenta fornece uma interface auto-explicativa, sem requerer grandes esforços para entender o fluxo da interação.

Ao analisar o princípio conformidade com as expectativas do usuário (**prin3**), verificamos que a totalidade das avaliações foram positivas (100%). Desta forma, estes resultados evidenciam que a ferramenta fornece um diálogo em conformidade com a expectativa, onde o diálogo entre usuário e máquina ocorre sem surpresas. A ferramenta também não requisita conhecimentos que inviabilize a comunicação adequada, ou seja, só é necessário conhecimentos que o indivíduo possua.

O princípio referente a adequação ao aprendizado (**prin4**) alcançou 73% de avaliações positivas. As avaliações neutras representaram 17.46% das respostas, enquanto o descontentamento resultou em 9.52%. Este princípio apresentou um nível razoável de avaliações positivas, porém, um número significativo avaliou negativamente. Este princípio especifica que a interação deve ser de fácil aprendizado, desta forma, a ferramenta de autoria poderia melhorar aspectos que guie o usuário no processo de aprendizado do caminho para a execução das tarefas.

O princípio que especifica a controlabilidade (**prin5**) alcançou o maior nível de avaliações negativas (20.62%) e também apresentou o menor número de avaliações positivas (61%). Os participantes que não demonstraram contentamento ou descontentamento foram de 17.46%. Este princípio rege que o usuário deve controlar o fluxo de ações dentro do software, orquestrando de maneira flexível suas tarefas. Assim, esta avaliação evidenciou que a ferramenta de autoria concebida apresenta fluxo de ações rígidos, necessitando fornecer ao usuário o poder de determinar as ações, assim como o ritmo da interação.

O princípio de tolerância a erro (**prin6**) alcançou níveis satisfatório de avaliações positivas (85.7%). Os participantes que demonstraram satisfação ou insatisfação foram de 3.17%. As avaliações negativas apresentaram uma taxa de certo modo significativa (11.11%). Este princípio aborda aspectos como recuperação de erros e capacidade de fornecer *feedbacks* adequados sobre o erro ao usuário. Ao analisar os resultados, identificamos um resultado adequado, requisitando apenas algumas melhorias para sanar as avaliações negativas e neutras.

O último princípio é referente ao suporte a individualização (**prin7**), que alcançou um nível bastante significativo de avaliações positivas 95.22%. Este princípio não recebeu nenhuma avaliação de cunho negativo, o que representa a adequação desta ferramenta a este princípio. Porém, um pequeno conjunto de participantes permaneceram neutros em sua avaliação (3.17%). Este princípio especifica o nível de personalização fornecida pela ferramenta, para assim satisfazer um número maior e heterogêneo de usuários. Ao analisar os resultados, foi identificado que a ferramenta adequa-se a este princípio de maneira satisfatória.

6 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou uma ferramenta de autoria capaz de abstrair o conhecimento especialista necessário para a implementação de guias turísticos móveis. A computação ubíqua e seus componentes foram utilizados para suportar a experiência turística fornecida pelos aplicativos gerados, fornecendo poder de mobilidade e computação durante a experiência vivenciadas.

A ferramenta intitulada inTourMobile fornece um ambiente *web* para a edição de guias turísticos móveis de maneira visual, permitindo que pessoas (especialistas ou não especialistas) que possuem o conhecimento da área a ser explorada modelem suas aplicações móveis de maneira visual. Por exemplo, o conhecimento de linguagens de programação é abstraída, sendo apenas requisitado conhecimento do fluxo de interações com o sistema proposto. Outra contribuição deste trabalho é o ambiente móvel, onde ocorre a execução do aplicativo móvel gerado pelo editor. Também foi apresentado a estrutura do servidor, o qual é responsável por gerenciar os demais componentes da arquitetura da solução proposta.

A ferramenta concebida foi avaliada por um conjunto de indivíduos em duas etapas. Primeiro, os participantes utilizaram a ferramenta para desenvolver um guia turístico móvel pré-determinado. Logo após a experiência, estes foram submetidos ao questionário ISONORM 9241/110-S, em que se obteve resultados bastante satisfatórios. A ferramenta apresentou avaliações positivas significativas nos princípios auto-descrição, adequação ao aprendizado e tolerância a erro. Os princípios adequação para a tarefa, conformidade com as expectativas do usuário e suporte a individualização alcançaram altos níveis de avaliações positivas (acima de 90%). Entretanto, o princípio controlabilidade alcançou o pior nível de avaliações positivas (61%), requisitando uma atenção especial em suas especificações.

Como trabalho futuro desta pesquisa pode-se aumentar o número de atividades proposta pela ferramenta, assim como possibilitar a integração de objetos em 3D. Outro trabalho futuro é a possibilidade de explorar mais recursos multimídias, como áudios e vídeos. Também existe a necessidade de avaliar os guias móveis concebidos pela ferramenta proposta, para assim analisar a adequação da experiência vivenciada pelo turista.

REFERÊNCIAS

- [1] Ricardo Anacleto, Lino Figueiredo, Ana Almeida, and Paulo Novais. 2014. Mobile application to provide personalized sightseeing tours. *Journal of Network and Computer Applications* 41 (2014), 56 – 64. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2013.10.005>
- [2] Kent Beck, Mike Beedle, Arie Van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, et al. 2001. Manifesto for agile software development. (2001).
- [3] Pierre J Benckendorff, Zheng Xiang, and Pauline J Sheldon. 2019. *Tourism information technology*. Cabi.
- [4] Marcos Aurélio Domingues, Thais Emanuele Santos, Raíza Hanada, Bruna C.R. Cunha, Solange Oliveira Rezende, and Maria da Graça Campos Pimentel. 2015. A Platform for the Recommendation of Points of Interest in Brazilian Cities: Architecture and Case Study. In *Proceedings of the 21st Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia '15)*. ACM, New York, NY, USA, 229–236. <https://doi.org/10.1145/2820426.2820448>
- [5] Jelena Dorcic, Jelena Komsic, and Suzana Markovic. 2019. Mobile technologies and applications towards smart tourism—state of the art. *Tourism Review* 74, 1 (2019), 82–103.
- [6] International Organization for Standardization. 2006. *ISO 9241-110: Ergonomics of Human-system Interaction-Pt. 110: Dialogue Principles*. ISO.
- [7] Damianos Gavalas, Vlasios Kasapakis, Charalampos Konstantopoulos, Grammati Pantziou, Nikolaos Vathis, and Christos Zaroliagis. 2015. The eCOMPASS multimodal tourist tour planner. *Expert Systems with Applications* 42, 21 (2015), 7303 – 7316. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.05.046>
- [8] Ulrike Gretzel, Marianna Sigala, Zheng Xiang, and Chulmo Koo. 2015. Smart tourism: foundations and developments. *Electronic Markets* 25, 3 (01 Sep 2015), 179–188. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8>
- [9] Dominik Grüntjens, Stephan Groß, Daniel Arndt, and Stefan Müller. 2013. Fast authoring for mobile gamebased city tours. *Procedia Computer Science* 25 (2013), 41–51.
- [10] Thomas Hofer, Wieland Schwinger, Mario Pichler, Gerhard Leonhartsberger, Josef Altmann, and Werner Retschitzegger. 2003. Context-awareness on mobile devices—the hydrogen approach. In *36th annual Hawaii international conference on system sciences, 2003. Proceedings of the*. Citeseer, 10–pp.
- [11] Elisabete Paulo Morais, Carlos R Cunha, João Paulo Sousa, and Arlindo Santos. 2016. Information and communication technologies in tourism: challenges and trends. In *27th International Business Information Management Association Conference-Innovation Management and Education Excellence Vision 2020: From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA 2016; Milan*. International Business Information Management Association (IBIMA).
- [12] Humberto Moura, Cristiano André da Costa, Sandro Rigo, Eduardo Ferreira Silva, Jorge Victoria Barbosa, Luiz Gonzaga da Silveira, Jr., Matheus Wichman, and Underlea Brusato. 2013. Developing a Ubiquitous Tourist Guide. In *Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia '13)*. ACM, New York, NY, USA, 59–66. <https://doi.org/10.1145/2526188.2526215>
- [13] Johanna Pirker, Christian Gütl, Patrick Weiner, Victor Manuel Garcia-Barrios, and Melanie Tomintz. 2014. Location-based mobile application creator creating educational mobile scavenger hunts. In *Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL), 2014 International Conference on*. IEEE, 160–164.
- [14] J Prümper and M Anft. 2016. Beurteilung von Software auf Grundlage der Internationalen Ergonomie-Norm DIN EN ISO 9241-110 (Langfassung) <http://people.f3.htw-berlin.de/Professoren/Pruemper/instrumente/ISONORM%209241-110-L.pdf>. (2016).
- [15] Marta Rey-López, Ana Belén Barragáns-Martínez, Ana Peleteiro, Fernando A Mikic-Fonte, and Juan C Burguillo. 2011. moreTourism: mobile recommendations for tourism. In *2011 IEEE international conference on consumer electronics (ICCE)*. IEEE, 347–348.
- [16] Francesco Ricci, Quang Nhat Nguyen, and Olga Averjanova. 2010. Exploiting a map-based interface in conversational recommender systems for mobile travelers. In *Tourism informatics: Visual travel recommender systems, social communities, and user interface design*. IGI Global, 73–93.
- [17] Fernando Martínez Santiago, Francisco Ariza López, Arturo Montejo-Ráez, and Alfonso Ureña López. 2012. GeOasis: A knowledge-based geo-referenced tourist assistant. *Expert Systems with Applications* 39, 14 (2012), 11737–11745.
- [18] Laura Sebastia, Inma Garcia, Eva Onaindia, and Cesar Guzman. 2009. e-Tourism: a tourist recommendation and planning application. *International Journal on Artificial Intelligence Tools* 18, 05 (2009), 717–738.
- [19] Craig Standing, Jean-Pierre Tang-Taye, and Michel Boyer. 2014. The impact of the Internet in travel and tourism: A research review 2001–2010. *Journal of Travel & Tourism Marketing* 31, 1 (2014), 82–113.
- [20] Mark Weiser. 1993. Ubiquitous computing. *Computer* 10 (1993), 71–72.
- [21] Chien-Chih Yu and Hsiao-Ping Chang. 2009. Personalized location-based recommendation services for tour planning in mobile tourism applications. In *International Conference on Electronic Commerce and Web Technologies*. Springer, 38–49.