



Brenda de Figueiredo Lucena

Realidade Aumentada em celulares
um estudo sobre a tecnologia e seus potenciais

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design pelo programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio.

Orientadora: Prof.^a Luiza Novaes

Rio de Janeiro

Abril de 2012



Brenda de Figueiredo Lucena

Realidade Aumentada em celulares
um estudo sobre a tecnologia e seus potenciais

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Design pelo programa de Pós-Graduação em Design do Departamento de Artes e Design da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada:

Prof^a. Luiza Novaes

Orientadora
Departamento de Artes e Design – PUC-Rio

Prof. Nilton Gonçalves Gamba Júnior

Departamento de Artes e Design – PUC-Rio

Prof. Romero Tori

Universidade de São Paulo

Prof^a. Denise Berruezo Portinari

Coordenadora Setorial do Centro de
Teologia e Ciências Humanas – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 9 de abril de 2012

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e da orientadora.

Brenda de Figueiredo Lucena

Graduada em Desenho Industrial, com habilitação em Projeto de Produto e Comunicação Visual pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2007), com extensão na HfG-Schwaebisch Gmuend, Alemanha, com foco em novas mídias (2006). Possui experiência profissional que varia do design gráfico, de produto, interfaces e inovação, já trabalhou em empresas como Motorola, Globo.com, Ana Couto Branding & Design e Fünfwerken Agentur, na Alemanha, e MJV - Tecnologia e Inovação.

Ficha catalográfica

Lucena, Brenda de Figueiredo

Realidade Aumentada em celulares: um estudo sobre a tecnologia e seus potenciais / Brenda de Figueiredo Lucena; orientadora: Luiza Novaes - Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Artes e Design, 2012.

134 f. : il. (col.) ; 30 cm

1. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Artes e Design.

Inclui referências bibliográficas.

1. Artes – Dissertações. 2. Design. 3. Realidade Aumentada. 4. Aplicativos para celular. 5. Realidade. 6. Espaço. 7. Compressão espaço-tempo. I. Novaes, Luiza. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Artes e Design. III. Título.

CDD: 700

À minha mãe.

Agradecimentos

À minha orientadora, Luiza Novaes, pela acolhida e disponibilidade, mas principalmente pela parceria, sempre inspirando confiança e conseguindo extrair mais e melhor do que sequer eu imaginava.

À Rejane Spitz, por ter sido a primeira a acreditar nesta dissertação. Sem ela, este trabalho não teria sequer começado.

Ao diversos professores que acompanharam e foram influenciadores deste trabalho, mesmo que indiretamente, em especial ao Alberto Cipiniuk, Denise de Filippo, Otávio Leonídio e Romero Tori.

Aos amigos e colegas de empreitada, Mauro Pinheiro, Tati Tabak e Zoy Anastassakis, por todo apoio ao longo do mestrado.

À amigas de toda hora, Cynthia Bravo, Isabel Adler e Maria Paula Saba, pelas meditações, revisões em cima da hora e longas conversas.

À todos da equipe MJV, que sempre compreenderam minhas ausências, em especial ao Maurício e Ysmar Vianna.

Às minhas famílias, de sangue e de coração, Mãe, Pai, Rafa, Carol, Vó Carmem, Carla e Sérgio.

Ao meu melhor amigo e companheiro, Fabio Fonseca.

Resumo

Lucena, de Figueiredo Brenda; Novaes, Luiza (Orientadora). **Realidade Aumentada em celulares: um estudo sobre a tecnologia e seus potenciais**. Rio de Janeiro, 2012. 134p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nesta dissertação são investigadas situações em que se faz necessária a sobreposição de informações digitais ao ambiente físico em que o usuário está, uma condição proporcionada pela utilização do recurso da Realidade Aumentada (RA). São consideradas, na pesquisa, aplicações da tecnologia que empregam a técnica de *Video See-Through* (VST) para utilização em celulares. São apresentadas diferentes definições de RA, delimitando-se conceitos tangentes à tecnologia, tais como Realidade Virtual e Computação Ubíqua, para promover uma discussão acerca das definições levantadas. Em seguida, se apresentam algumas soluções, mais encontradas no mercado, de aplicativos de RA para celular, analisando-se os impactos da utilização de ferramentas específicas no seu processo de criação e desenvolvimento. Considerando-se ainda aspectos sociais e filosóficos inerentes à tecnologia, busca-se uma melhor compreensão dos conceitos-base de espaço, tempo e realidade a que a RA recorre para operar, a fim de subsidiar a discussão acerca da tecnologia e criar o embasamento teórico para as análises subsequentes.

Palavras-chave

Realidade Aumentada; aplicativos para celular; realidade; espaço; compressão espaço-tempo.

Abstract

Lucena, de Figueiredo Brenda; Novaes, Luiza (Advisor). **Augmented Reality in mobile phones: a study on the technology and its potentials.** Rio de Janeiro, 2012. 134p. MSc Dissertation - Departamento de Artes e Design, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation investigates situations that require the overlay of digital information to the user environment, a condition provided by the use of Augmented Reality (AR) technology. In the research, there are considered applications of the technology that uses the Video See-Through (VST) technique on mobile phones. The dissertation presents different definitions of AR, delimiting tangent concepts such as Virtual Reality and Ubiquitous Computing, to arouse a discussion about the definitions. Then, it presents some of the mobile applications most used in the market, analyzing the impact on using some specific tools in its creation and development process. Considering further social and philosophical aspects inherent to the technology, it seeks to better understand the basic concepts of space, time and reality that the AR uses to operate, in order to support the discussion about the technology and to create the theoretical basis for subsequent analysis.

Keywords

Augmented Reality; mobile phone applications; reality; space; space-time compression.

Sumário

1. Introdução	15
1.1. Motivação, trabalhos relacionados e objetivos da pesquisa	16
1.2 Estrutura da dissertação e metodologia de pesquisa	22
2. Realidade Aumentada: entendendo o conceito	24
2.1. Origens	25
2.2. Virtual + real = realidade aumentada?	28
2.2.1. Real e virtual como ponto de partida	29
2.2.2. Debate: aumenta ou diminui o quê?	30
2.3. Computação Ubíqua: Realidade Virtual e Realidade Aumentada como ferramentas	31
2.4. Sistemas de RA por celular	34
2.4.1. Possibilidades sensórias	34
2.4.2. Técnicas, possibilidades de display e limitações tecnológicas	35
3. Realidade, espaço e tempo	39
3.1. Realidade	40
3.2. Espaço e tempo na contemporaneidade	43
3.2.1. Compressão do tempo-espaço	46
3.3. A Realidade Aumentada e a compressão do tempo-espaço	47
3.3.1 Controle de qualidade da água da praia	47
3.3.2. Tweepсарound	48
3.3.3. Objetos do passado de Ipanema	49
4. Desenvolvimento e criação para Realidade Aumentada em celulares	52
4.1. Navegadores e ferramentas no mercado	52
4.2. Questionário e análise das ferramentas	55
4.3. Uso de ferramentas no desenvolvimento de RA para navegadores	58
5. Aplicativos de Realidade Aumentada em celulares	65
5.1. Critérios de seleção dos aplicativos	66

5.2. Método e critérios de análise	71
5.3. Descrição dos aplicativos e matrizes de posicionamento	74
5.3.1 Wordlens	74
5.3.2. Magic Plan	77
5.3.3. Typer Write Lite	80
5.3.4. Carfinder	82
5.3.5. Augmented Driving	85
5.3.6. Nearest Tube	88
5.3.7. Wikipedia para navegador Layar	91
5.4. Análise comparativa dos aplicativos	95
5.4.1. Aspectos positivos	95
5.4.2. Aspectos negativos	95
5.4.3. Características não encontradas	97
5.4.4. Características pouco comuns	98
6. Considerações finais	101
6.1. Desdobramentos e pesquisas futuras	104
7. Referências bibliográficas	107
8. Anexos	112

Lista de Figuras

Figura 1-1 - Marca fiducial no terreno	17
Figura 1-2. - Edifício visualizado através do computador, em voo de helicóptero	17
Figura 1-3 – Representação de diferentes tipos de interações.	21
Figura 2 -1 - Exemplo da visão do androide de "O Exterminador do Futuro"	25
Figura 2-2 – Jogo de xadrez Holochess	26
Figura 2-3 - Display de cabeça (SUTHERLAND, 1968)	26
Figura 2-4 – Visão geral do sistema necessário para o funcionamento do display	25
Figura 2-5 - Exemplo de exibição de marcas em uma cena de vídeo de transmissão "ao vivo", nos EUA	28
Figura 2-6 - Exemplo utilizado no Brasil, em transmissões de futebol	28
Figura 2-7 – Contínuo do real-virtual, segundo TORI (2009).	32
Figura 2-8 - Usuário modificando a música, ao movimentar o aparelho celular que também capta sons do ambiente para constituir a música.	35
Figura 2-9 – Identificação, através do celular, da borboleta georreferenciada no ambiente	36
Figura 2-10 – Movimento realizado com o celular para coletar a borboleta	36
Figura 2-11 - Sistema de Realidade Aumentada em celular utilizando um marcador QR-Code, que identifica a posição do usuário "de fora para dentro".	37
Figura 2-12 - Sistema de Realidade Aumentada em celular que utiliza sensores internos do aparelho para identificar a posição do usuário "de dentro para fora".	37
Figura 3-1 - Recorte do objeto de estudo	39
Figura 3-2- Informação de praia própria para banho.	48
Figura 3-3 - Informação de praia imprópria para banho.	48
Figura 3-4 - Visualização de um "tweet" através do aplicativo Tweepсарound para celular.	49

Figura 3-5 - Visualização do mesmo "tweet" sem qualquer informação do ambiente local.	49
Figura 3-6 - Visualização de RA pelo celular (marca fiducial)	50
Figura 3-7 - Visualização de RA pelo celular (georreferência)	50
Figura 4-1 - Processo de agrupamento dos dados dos questionários.	57
Figura 4-2 - Tela para escolha da "camada" (aplicativo).	59
Figura 4-3 - Visualização da "camada" Instagram ativa.	59
Figura 4-4 - Tela do Instagram original	60
Figura 4-5 - Tela para escolha do aplicativo que se deseja utilizar.	61
Figura 4-6 - Visualização do aplicativo Instagram para o Junaio.	61
Figura 4-7 - Tela para escolha do aplicativo que se deseja utilizar.	62
Figura 4-8 - Visualização do aplicativo do Instagram para o Wikitude.	62
Figura 4-9 - Visualização do aplicativo do YouTube para o Layar.	63
Figura 4-10 - Visualização do aplicativo do Youtube para o Junaio.	63
Figura 5-1 - Exemplo de vídeo que idealiza uma futura utilização de RA	66
Figura 5-2 - Tela do aplicativo Harvest	67
Figura 5-3 - Tela do aplicativo Hallux Angles	67
Figura 5-4 - Jogo ARDefender	68
Figura 5-5 - Tela do iButterfly, disponibilizada na Android Market.	77
Figura 5-6 - Exemplo de tela disponibilizada na iTunes Store.	77
Figura 5-7 - Capa original do livro	74
Figura 5-8 - Capa do livro alterada após Realidade Aumentada	74
Figura 5-9 - Exemplo de utilização em letras muito pequenas	75
Figura 5-10 - Vetor do aplicativo se adaptando à perspectiva	77
Figura 5-11 - Botão de seleção de vetor	77
Figura 5-12 - Vetor na perspectiva, mesmo com objetos à frente	78
Figura 5-13 - Planta baixa final	78
Figura 5-14 - Exemplo de utilização do aplicativo Typewrite	80
Figura 5-15 - Texto digitado pode ser utilizado para envio de mensagem	80
Figura 5-16 - Exemplo de tela do Carfinder	82
Figura 5-17 - Exemplo de tela do Augmented Driving	85
Figura 5-18 - Exemplo de tela do aplicativo à noite	86

Figura 5-19 - Exemplo de tela do aplicativo Nearest Tube (em Londres)	88
Figura 5-20 - Exemplo de tela do aplicativo quando apontada para o chão (em Londres)	88
Figura 5-21 - Exemplo de tela do aplicativo Nearest Tube (no Brasil)	89
Figura 5-22 - Exemplo de tela do aplicativo quando apontada para o chão (no Brasil)	89
Figura 5-23 - Exemplo de tela da camada "Wikipedia" do aplicativo Layar	91
Figura 5-24 - Exemplo de tela do Wikipedia original, aberto dentro do aplicativo Layar	91
Figura 5-25 - Tela do aplicativo Google Maps	92
Figura 5-26 - Visualização em lista de pontos de interesse do Wikipedia para o Layar	93
Figura 5-27 - Visualização geográfica de pontos de interesse do Wikipedia para o Layar	93

Lista de Quadros

Quadro 3-1 - Relação entre os termos utilizados para designar a tecnologia de RA	41
Quadro 3-2 - Síntese dos conceitos de Espaço e Lugar para De Certeau (1994)	44
Quadro 3-3 - Esquema que demonstra a utilização dos termos para a análise de aplicativos de RA.	45
Quadro 4-1- Definições e tempo de desenvolvimento ao se utilizar: Programas fechados, Framework, SDK, API e Código aberto.	54
Quadro 4-2 - Vantagens e desvantagens do uso das ferramentas para desenvolvimento.	57

Lista de Tabelas

Tabela 5-1 - Wordlens	76
Tabela 5-2 - Magic Plan	79
Tabela 5-3 - Typewrite	81
Tabela 5-4 - Carfinder	84
Tabela 5-5 - Augmented driving	87
Tabela 5-6 - Nearest tube	90
Tabela 5-7 - Wikipedia para Layar	94
Tabela 5-8 - Características não encontradas em destaque.	97
Tabela 5-9 - Características pouco comuns em destaque.	98