

## 7

### Referências bibliográficas

AMADO, A. **Avaliação de usabilidade de ambientes de realidade virtual e aumentada**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro. 2007

ANTONELLI, P.; VECCHIERINI, P. (org) **Design and the elastic mind**. New York: The museum of modern art, 2008.

ÁVILA, E. et al. Sensoon: Uma proposta de aplicação de Realidade Aumentada para integração do cidadão ao seu espaço urbano cotidiano. In: Interaction South America , Dezembro, 1-4, 2011, Belo Horizonte. **Anais...CD-ROM**. Belo Horizonte, 2011.

AZUMA, R. A Survey of Augmented Reality. In: **Presence: Teleoperators and Virtual Environments** 6, 4, (p.355 – 385), 1997.

\_\_\_\_\_.; BAILLOT, Y.; BEHRINGER, R.; FEINER, S.; JULIER, S.; MACINTYRE, B. **Recent Advances in Augmented Reality**. IEEE Computer Graphics and Applications, 2001.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2001.

BILLINGHURST, M.; GRASSET, R.; LOOSER, J. **Designing Augmented Reality Interfaces**. Computer Graphics. 2005.

\_\_\_\_\_.; KATO, J.; MYOJIN, S. **Advanced Interaction Techniques for Augmented Reality Applications**. R. Shumaker (Ed.): Virtual and Mixed Reality, LNCS 5622, pp. 13–22, 2009.

BIMBER, O.; RASKAR, R. **Spatial Augmented Reality: Merging Real and Virtual Worlds**, Massachusetts: *A.K. Peters*, 2005. 372p.

BRESLAU, F. et al. Realidade e subjetividade em Design: Um paradigma subjetivo complexo. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design (P&D Design), 9., 2010, São Paulo. **Anais...CD-ROM**. São Paulo, 2010.

CARNEIRO, G., TRAMONTANO, M. **Para além do computador**. Vírus, São Carlos, n.2, 2º sem. 2009. Disponível em <[http://www.nomads.usp.br/virus/v2/html/artigos\\_nomads/carneiro.php](http://www.nomads.usp.br/virus/v2/html/artigos_nomads/carneiro.php)>. Acesso em: 29. Jan. 2012.

CAUDELL, P.; MIZELL, D. Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes. In: **Proceedings of Hawaii International Conference on System Sciences**, 1992.

CHARFI, S.; DUBOIS, E.; SCAPIN, D.L. Usability recommendations in the design of mixed interactive systems. In: **Proceedings of the 1<sup>st</sup> ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing systems - EICS '09**. New York: ACM Press, 2009.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. Grounded Theory research: Procedures, canons and evaluative criteria. In: **Qualitative Sociology**, v. 13, n. 1, 1990.

CRABTREE, A., et al. **Ethnometodologically informed ethnography and information system design**. JASIST, vol. 51, p. 666-682, 2000.

DE CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: artes de fazer**. Petrópolis: Vozes, 1994.

DOURISH, P. Seeking a Foundation for Context-Aware Computing. In: **Human-Computer Interaction Proceedings**, n. 16, p.229-241, 2001.

\_\_\_\_\_. **Where the action is**. The foundations of embodied interaction. Londres: MIT Press, 2004.

DUARTE JUNIOR, J. **O que é Realidade**. São Paulo: Editora brasiliense, 1989.

DÜNSER, A., GRASSET, R. AND BILLINGHURST, M. A Survey of Evaluation Techniques Used in Augmented Reality Studies. In: **ACM SIGGRAPH ASIA 2008 courses**, New York, NY, USA, 2008.

DRASCIC, D.; MILGRAM, P. Perceptual issues in Augmented Reality. In: **Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems III, SPIE Proceedings** Vol. 2653. San Jose, California, 1996, p. 123-134.

FEINER, S. Augmented Reality: A new way of seeing. **Revista Scientific American**. Abr. 2002.

FILIPPO, D., RAPOSO, A., ENDLER, M., FUKS, H. **Ambientes Colaborativos de Realidade Virtual e Aumentada**. In: KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. (eds) Realidade Virtual e Aumentada – Conceitos, Projeto e Aplicações. Editora SBC: Porto Alegre, 2007, ISBN 85-7669-108—6, Cap.10, pp. 169-192, Disponível em: < <http://groupware.les.inf.puc-rio.br>> Acesso em: 20. Out. 2010.

FURTH, B. **Handbook of augmented reality**. Florida: Springer, 2011.

GESER, H. Augmenting things, establishments and human beings. In: Sociology in Switzerland: Towards Cybersociety and Vireal Social Relations. **Publicação Online**. 2010. Disponível em: <[http://socio.ch/intcom/t\\_hgeser24.pdf](http://socio.ch/intcom/t_hgeser24.pdf)> Acesso em: 12. Jan. 2012.

HARVEY, D. **Condição Pós-Moderna. Uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 20. ed. São Paulo: Loyola, 2010.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1.ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

ISO 9241-11:1988. **Requisitos ergonômicos para trabalho em escritórios com computadores**. Parte 11. Orientações sobre usabilidade. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>> Acesso em: 15. Jan. 2012.

KREVELEN, D.; POELMAN, R. A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. In: **The International Journal of Virtual Reality Proceedings**, 2010, 9(2):1-20.

LAMANTIA, J. **Inside out: Interaction design for Augmented Reality**. Disponível em: <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2009/08/inside-out-interaction-design-for-augmented-reality.php>> Acesso em: 10. Nov. 2009.

LEMOS, A. Anjos interativos e retribalização do mundo. Sobre interatividade e interfaces digitais. **Ciberpesquisa**. 2004. Disponível em:

<<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemons/interativo.pdf>>. Acesso em: 19.Out. 2010.

\_\_\_\_\_. **Arte e mídia locativa no Brasil**. In: BAMBOZZI, L.; BASTOS, M; MINELLI, R. (org.) Mediações, tecnologia e espaço público. São Paulo: Conrad Editora, 2010.

\_\_\_\_\_. **Realidade Aumentada. Novas narrativas do Espaço Urbano?** Disponível em: < <http://andrelemons.info/2010/05/cursos-palestras-e-conferencias>> Acesso em: 26. Jun. 2010.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **O que é o virtual?**. São Paulo: Editora 34, 2003.

MANOVICH, L. **The poetics of augmented space: Learning from Prada**. 2005, Disponível em:

<[http://www.noemalab.org/sections/ideas/ideas\\_articles/manovich\\_augmented\\_space.html](http://www.noemalab.org/sections/ideas/ideas_articles/manovich_augmented_space.html)> Acesso em: 12.Dez.2011

MANN, S. **Wearable computing**: A first step toward personal imaging. IEEE Computer, 30(2):25–32, 1997.

MARCONDES, D. **Iniciação à história da filosofia. Dos pré-socráticos a wittgenstein**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2004.

MATOS, P. **Instalação urbana para visualização dinâmica dos índices de balneabilidade de praias do Estado do Rio do Janeiro**. Trabalho de fim de curso de Graduação em Desenho Industrial. ESDI/UERJ. Rio de Janeiro, 2009

MILGRAM, P.; TAKEMURA, H.; UTSUMI, A.; KISHINO, F. Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. **SPIE Proceedings** volume 2351: Telemanipulator and Telepresence Technologies. Boston, 1994a.

\_\_\_\_\_.; KISHINO, F. **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. IEICE Trans. Information Systems, 1994b.

Mobilefest 2010. Disponível em: <<http://www.mobilefestrio.com.br/>> Acesso em: 9. Jun. 2011.

PARENTE, A. (Org.). **Imagem-máquina: a era das tecnologias do virtual**. São Paulo: Editora 34, 2008.

PINHEIRO, M; SPITZ, R. O design de interação em ambientes de ubiquidade computacional. In: Congresso Internacional de Design da Informação, 3. **Anais...** Curitiba, 2007.

ROBERTS, D.; JOHNSON, R. **Evolving frameworks: A pattern language for developing object-oriented frameworks**. Pattern Languages of Program Design, 1997. Disponível em:  
<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.46.8767&rep=rep1&type=pdf>> Acesso em: 27. Ago. 2011.

SLEESWIJK-VISSER, F., STAPPERS, P.J. AND VAN DER LUGT, R. Context mapping: a hands-on introduction. In: Hekkert, P, Vander Lugt, R. and Stappers, P.J. (eds). **Context and conceptualization**. Reader for the course Context and conceptualization, Technische Universiteit Delft, p.17-38. 2005.

SUTHERLAND, I. A head-mounted three dimensional display. Fall Joint Computer Conference, **AFWS Conference Proceedings** 33,757-764, 1968.

THOMAS, D.; BROWN, J. **A new culture of learning. Cultivating the imagination for a world of constant change**. [S.l: s.n.] 2011.

TORI, R. Desafios para o design de informação em ambientes de realidade aumentada. In: **InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação**, 6 – 1, 2009.

WEISER, M. The computer of the 21st century. In: **Revista Scientific American**, 265 (3), p.66-75, jan. 1991.

\_\_\_\_\_. Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing. In: **Communications of the ACM**, Volume 36, Issue 7, ACM. 1993.

\_\_\_\_\_.; BROWN, J. S. **The coming age of Calm Technology**. S.l., 1996. Disponível em: <<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>>. Acesso em: 10. Nov. 2010.

WEISSBERG, J. L. Real e virtual. In: PARENTE, A. (Org.). **Imagem-máquina: a era das tecnologias do virtual**. São Paulo: Editora 34, 2008.

## 8 Anexos

### 8.1 Questionário online em português e inglês

Questionário online em português e inglês aplicado a desenvolvedores, empreendedores e pesquisadores de Realidade Aumentada. O questionário foi distribuído por e-mail, a conhecidos e divulgado através do microblog Twitter, direcionando a usuários que publicam assuntos diretamente relacionados a Realidade Aumentada. No entanto, como o acesso ao público do Brasil era maior, foram selecionados também, para envio dos questionários, alguns desenvolvedores dentre a lista disponível pela empresa Layar<sup>52</sup>.

1. Idade / Age:

2. Profissão / Profession:

3. Selecione uma ou mais atividades que você realiza ou já realizou /  
Select one or more activities you do (or did):

- Desenvolvimento para web / Web Development
- Desenvolvimento para celular / Mobile Development
- Desenvolvimento de software / Software Development
- Criação de layout / Layout creation (design)
- Outro (especifique) / Other (specify)

4. Você já criou/desenvolveu algum aplicativo de Realidade Aumentada?  
Comente sua resposta. / Did you ever create/develop some Augmented Reality  
application? Please, comment about it.

5. Já utilizou algum framework, SDK (software development kit), API  
(application programming interface) ou alguma outra ferramenta para o  
desenvolvimento de algum aplicativo de RA para celular? Se sim, qual e de que

---

<sup>52</sup> <http://www.layar.com/publishing/developers/list/>

empresa/plataforma? / Have you ever used any Framework, SDK, API or other tool for the development of a mobile Augmented Reality application? If yes, from what company and what platform?

6. Conte mais sobre a utilização da ferramenta mencionada na pergunta anterior. Por que decidiu utilizá-la? (ex: como, por que razões, condições em que utilizou...) / Tell about your usage experience of the tool mentioned in the previous question. Why did you decide to use it? (e.g. how, for what reason, condition of use...)

7. Elenque o grau de dificuldade e o tempo de dedicação para o desenvolvimento de aplicativos de RA com as ferramentas citadas anteriormente. / How would you rate the difficulty level and devotion time needed for the development of AR apps mentioned?

grau de dificuldade: muito fácil / fácil / indiferente / difícil / muito difícil  
difficulty level: very easy / easy / indifferent / hard / very hard

tempo de dedicação: muito rápido / rápido / indiferente / lento / muito lento  
devotion time: very fast / fast / indifferent / slow / very slow

8. Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de se utilizar tais ferramentas para o desenvolvimento de aplicativos de Realidade Aumentada? / In your opinion what are the advantages and disadvantages of using such tools when developing for Augmented Reality?

9. Em sua opinião, a utilização dessas ferramentas influencia na qualidade final do aplicativo de Realidade Aumentada? Considere aspectos técnicos, humanos e de mercado. / In your opinion, the use of these tools influences the quality of the final AR application? Please, consider technical, human and market aspects.

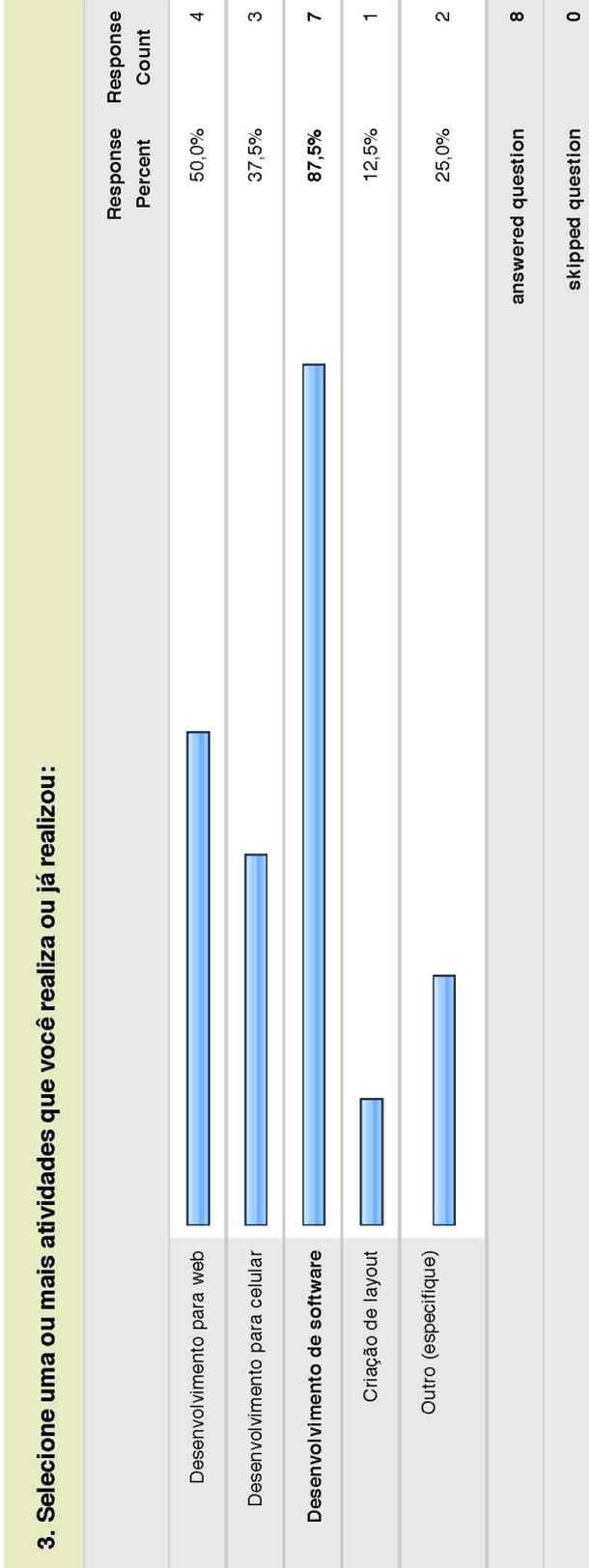
10. Em sua opinião, por que tais ferramentas são disponibilizadas? / In your opinion why such tools are made available?

## 8.2 Dados brutos do questionário - Português

Q1. Idade:	
1	35
2	36
3	34
4	São Paulo
5	34
6	40
7	48 anos
8	31

<b>Q2. Profissão:</b>		
1	professor universitário	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Bolsista	Sep 28, 2011 8:26 AM
3	Engenheiro	Sep 28, 2011 5:09 AM
4	Engenheiro	Sep 28, 2011 4:44 AM
5	Pesquisador	Sep 26, 2011 12:25 PM
6	desenvolvedor	Sep 24, 2011 8:24 AM
7	gerente de TI	Sep 23, 2011 2:10 PM
8	Engenheiro Eletrônico / Computação	Sep 18, 2011 1:54 PM

<b>Q3. Selecione uma ou mais atividades que você realiza ou já realizou:</b>		
1	Pesquisa em interface humano-computador em dispositivos não convencionais.	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Pesquisa em Realidade Aumentada	Sep 28, 2011 8:26 AM



Q5. Já utilizou algum framework, SDK (software development kit), API (application programming interface) ou alguma outra ferramenta para o desenvolvimento de algum aplicativo de RA para celular? Se sim, qual e de que empresa/plataforma?		
1	Não.	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Não	Sep 28, 2011 8:26 AM
3	Sim, principalmente OpenCV e ARToolkit	Sep 28, 2011 5:09 AM
4	Não. Apenas para desktop.	Sep 28, 2011 4:44 AM
5	Ja utilizei ferramentas como o ARtoolkit e o MXToolkit. Porém para RV uso mais VRPN e trackd. Meu colega da Enyhton da Eyllo desenvolve ferramentas próprias para isso.	Sep 26, 2011 12:25 PM
6	ARToolkit, framework proprietário	Sep 24, 2011 8:24 AM
7	Usei o jartoolkit, mas para desenvolver trabalho com aplicação desktop.	Sep 23, 2011 2:10 PM
8	N/A.	Sep 18, 2011 1:54 PM

Q6. Conte mais sobre a utilização da ferramenta mencionada na pergunta anterior. Por que decidiu utilizá-la? (ex: como, por que razões, condições em que utilizou...)		
1	Não utilizei	Sep 28, 2011 8:26 AM
2	Utilizada em atividades de pesquisa	Sep 28, 2011 5:09 AM
3	Em geral as ferramentas são simples e objetivas, sem a necessidade de se aprofundar nos processos de rastreamento.	Sep 26, 2011 12:25 PM
4	ARTToolkit - Facilidade de acesso. disponibilidade de código fonte. Proprietário - Limitações de outros toolkits disponíveis	Sep 24, 2011 8:24 AM
5	É uma longa história. Em 2008, vi que tinha 3 possibilidades: o artoolkit, o jartoolkit e o flartoolkit. O artoolkit solicitava um ambiente de desenvolvimento com uma versão antiga que não consegui achar, além de achar que seria problemático. Evitei o flartoolkit por não conhecer FLASH e porque vi antes que o que eu queria fazer não tinha um exemplo rápido que eu pudesse modificar. Consegui isto (um programa demo já pronto que funcionasse e que eu pudesse modificar pouco) com o jartoolkit, mas foi difícil instalá-lo, isto é, para descobrir e baixar todas as bibliotecas atualizadas. Não encontrei muita documentação e apenas consegui trocar informações e idéias com outra pessoa que estava buscando o mesmo que eu (e tendo os mesmos problemas).	Sep 23, 2011 2:10 PM
6	N/A.	Sep 18, 2011 1:54 PM

**7. Elenque o grau de dificuldade e o tempo de dedicação para o desenvolvimento de aplicativos através das ferramentas citadas anteriormente.**

**grau de dificuldade**

	muito fácil	fácil	indiferente	difícil	muito difícil	Response Count
.	0,0% (0)	40,0% (2)	20,0% (1)	40,0% (2)	0,0% (0)	5

**tempo de dedicação**

	muito rápido	rápido	indiferente	lento	muito lento	Response Count
.	0,0% (0)	20,0% (1)	40,0% (2)	20,0% (1)	20,0% (1)	5
				answered question		5
				skipped question		3

Q8. Em sua opinião, quais são as vantagens e desvantagens de se utilizar tais ferramentas para o desenvolvimento de aplicativos de realidade aumentada?		
1	Só posso responder sobre minhas expectativas caso fosse utilizar tais ferramentas: como principais vantagem *esperadas*, a possibilidade de ter implementações otimizadas para o dispositivo e a portabilidade de código entre diferentes dispositivos.	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Abstração da complexidade de funções como: registro, acesso a camera, transformações de coordenadas etc.	Sep 28, 2011 8:26 AM
3	As ferramentas são bastante diferentes. O OpenCV é bem mais flexível mas exige mais conhecimento e trabalho, o ARToolkit (e similares) é bastante limitado, obrigando o uso de marcadores fiduciais, mas seu uso é rápido e simples.	Sep 28, 2011 5:09 AM
4	Vantagens: tornam menos complexa a criação de aplicativos Desvantagens: quando o sistema operacional é atualizado a aplicação pode deixar de funcionar e fica-se na dependência de atualização da mesma	Sep 28, 2011 4:44 AM
5	Rapidez.	Sep 26, 2011 12:25 PM
6	vantagem: redução da dificuldade de desenvolvimento desvantagem: limitação do que pode ser criado	Sep 24, 2011 8:24 AM
7	A vantagem de qualquer ferramenta é evidente: para o desenvolvedor da aplicação, não faz sentido, salvo exceções, se preocupar com a programação envolvendo rastreadores, marcadores, reconhecimento de padrões, modelos matemáticos de objetos, apresentação etc. Não tenho acompanhado quais são os recursos disponíveis para programação de RA, mas espantou-me ver o vídeo do Cristal (não lembro bem o nome), um programa para VIAC para criar aplicações "em 5 minutos sem programar".	Sep 23, 2011 2:10 PM
8	Como nunca desenvolvi nada referente à RA, responderei esta pergunta baseado na minha experiência na utilização destes artefatos para programação em outras áreas, pode ser que ajude. A utilização de um framework, muitas vezes, é a única maneira de se desenvolver algo útil em um tempo hábil, pois ele implementa uma camada de abstração entre o que você quer desenvolver e os detalhes do ambiente para o qual você está desenvolvendo. No entanto, dependendo do que se quer fazer, as vezes temos que customizar o framework, o que pode ser fácil ou difícil dependendo do nível de complexidade do ambiente, da quantidade de documentação disponível, entre outros. Já com as APIs, novamente, muitas vezes não existe outra maneira de atingir o objetivo sem elas, pois disponibilizam acesso à funções internas de um determinado aplicativo e provêem a interface necessária com eles. Por fim, em termos de SDK acredito que este seja o somatório dos dois primeiros aliados a um conjunto de ferramentas que agiliza e/ou facilita o desenvolvimento. Logo, para resumir, acredito que existem mais vantagens do que desvantagens na utilização de frameworks, APIs e SDKs. No campo das vantagens está desde atingir o objetivo mais rápido até simplesmente ser viável atingi-lo. No campo das desvantagens está a necessidade de customização, que muitas vezes pode ser pior do que construir a funcionalidade do zero, se não houver documentação, por exemplo.	Sep 18, 2011 1:54 PM

Q9. Em sua opinião, a utilização dessas ferramentas influencia na qualidade final do aplicativo de Realidade Aumentada? Considere aspectos técnicos, humanos e de mercado.		
1	Não tenho como opinar neste contexto específico.	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Sim. As funcionalidades implementadas nas bibliotecas são, normalmente, otimizadas, o que evita eventuais erros de programação e proporciona desempenho	Sep 28, 2011 8:26 AM
3	Sim, em geral o aplicativo é limitado pela ferramenta usada.	Sep 28, 2011 5:09 AM
4	Sim, pois a qualidade é diretamente dependente dos recursos disponibilizados pela ferramenta; se a ferramenta for de difícil uso pdoerá ser subutilizada pelos desenvolvedores.	Sep 28, 2011 4:44 AM
5	Sim, algumas ferramentas como o ARToolkit são bem limitadas e comprometem a qualidade da soluções, Existem outras soluções que apresentam resultados bem melhores	Sep 26, 2011 12:25 PM
6	Considerando que não usei muito estas ferramentas, ratifico o que digo: sem ferramentas como estas, o programador tem que se preocupar e gastar tempo com programação de baixo nível, tirando foco das questões do domínio da aplicação. Então, neste sentido, as ferramentas são bem-vindas. Mudando um pouco de foco, usar ferramentas como wiktitude, layar e junaio para desenvolver aplicações (seja apenas cadastrando pontos e criando um layer seja fazendo algo mais avançado que envolva programação) restringe a aplicação a ter objetos virtuais que não passam de ícones 2D muito pequenos e que dependem de uma precisão pouco acurada de GPS (pontos de interesse num mesmo quarteirão são vistos embolados na tela de um celular, além da localização não ser boa). Além disto, nestas aplicações não é possível sobrepor/alinhar objetos virtuais aos reais com precisão; apenas tem-se uma referência de local através de ícones sobre a linha do horizonte (ressalva: o junaio trabalha com marcadores e possibilidade de alinhamento de objetos reais e virtuais). Então, neste caso destes meio-aplicativos (qdo usamos para cadastrar pontos num layer público e nada mais) e meio-ferramentas (quando usados como base para programar uma aplicação mais avançada), há influência na qualidade sim. Os produtos não possibilitam uma aplicação de qualidade pelos motivos citados acima e as pessoas menos informadas têm uma visão de que realidade aumentada é algo "à la layar, wiktitude e junaio". Estas são considerações de quem não está desenvolvendo nem acompanhando de perto as ferramentas disponíveis que surgem no mercado, como as utilizadas para android e iphone.	Sep 23, 2011 2:10 PM

Q10. Em sua opinião, por que tais ferramentas são disponibilizadas?		
1	Observa-se um crescimento em pesquisas acadêmicas e interesse da indústria em RA para dispositivos móveis. Assim, diria que o surgimento de tais ferramentas tem como objetivos a) disseminação de resultados de pesquisas ou b) exploração comercial desse nicho de mercado.	Sep 28, 2011 8:51 AM
2	Versões simplificadas de código aberto são disponibilizadas para que a comunidade científica contribua e esse conhecimento é aplicado em versões comerciais.	Sep 28, 2011 8:26 AM
3	São vários os possíveis motivos, tais como: cultura do software livre; interesse em vender versões profissionais; interesse em ter mais aplicativos desenvolvidos para determinado sistema operacional etc..	Sep 28, 2011 4:44 AM
4	Como assim? Algum acadêmico resolveu publicar seu trabalho. Outros apresentam comercialmente para vender o produto. Descreva melhor a pergunta.	Sep 26, 2011 12:25 PM
5	facilitar a criação de aplicativos	Sep 24, 2011 8:24 AM
6	Talvez eu não esteja entendendo a pergunta. Para mim as ferramentas são disponibilizadas porque facilitam o trabalho do desenvolvedor, que pode ter manter o foco no domínio da aplicação em si e não nas questões técnicas de baixo nível. As dificuldades técnicas fazem com que as ferramentas existentes ofereçam o que é possível no momento. Por exemplo, o problema da falta de precisão do layar, wiktitude e junaio é um problema de precisão do gps e não das ferramentas. Além disto, aplicações de RA para ambientes externos têm desafios maiores que aqueles feitos para ambientes internos, que podem preparar o ambiente, por exemplo, com marcadores ou sensores/rastreadores. Não há como sair colocando marcadores pela cidade, nem marcadores pequenos e discretos seriam razoavelmente visíveis, por exemplo, no 3o andar de um prédio. Então a RA para ambientes externos tem desafios técnicos a serem vencidos que se refletem nas ferramentas disponíveis atualmente.	Sep 23, 2011 2:10 PM
7	Independente da ferramenta, acredito que sejam disponibilizadas para agilizar o desenvolvimento e tornar a utilização de determinada tecnologia mais fácil/popular.	Sep 18, 2011 1:54 PM

### 8.3 Dados brutos do questionário - Inglês

<b>Q1. Age:</b>		
1	30	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	48	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	NA	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	26	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q2. Profession:</b>		
1	Consultant	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	founder / entrepreneur	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	Entrepreneur	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	software developer	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q3. Select one or more activities you do (or did):</b>		
1	Mobile consulting	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	Game Development	Sep 23, 2011 8:38 AM

**3. Select one or more activities you do (or did):**

	Response Percent	Response Count
Web Development	75,0%	3
Mobile Development	75,0%	3
Software Development	75,0%	3
Layout creation (design)	25,0%	1
Other (specify)	50,0%	2
answered question		4
skipped question		0

<b>Q4. Did you ever create/develop some Augmented Reality application? Please, comment about it.</b>		
1	I created some worlds for Wiktitude and Layar	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	Yes, quite a lot. See <a href="http://www.muzar.org">www.muzar.org</a>	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	Yes, integrating with the core MapKit functions of the iPhone to develop location-aware/AR apps.	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	yes, am currently developing one -> <a href="http://fruit-em-up.com/">http://fruit-em-up.com/</a>	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q5. Have you ever used any Framework, SDK, API or other tool for the development of a mobile Augmented Reality application? If yes, from what company and what platform?</b>		
1	Layar, Wiktitude	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	Layar and we made our own CMS, Visar usable for others	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	Yes: layar, junaio, 3DAR	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	yes the string framework	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q6. Tell about your usage experience of the tool mentioned in the previous question. Why did you decide to use it? (e.g. how, for what reason, condition of use...)</b>		
1	I used them because of the simplicity and the good availability of the two applications on the several handsets	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	Quite happy to use it, we strongly believe in the way layer is positioned and the way they work together with their developers.	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	I have been looking into different frameworks for incorporating AR into a wider array of applications.	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	ease of use, results. It provides top quality with few effort but still holds the possibility to extend.	Sep 23, 2011 8:38 AM

**7. How would you rate the difficulty level and devotion time needed for the development of AR apps using the tools mentioned?**

difficulty level						Response Count
	very easy	easy	indifferent	difficult	very difficult	
	50,0% (2)	25,0% (1)	0,0% (0)	25,0% (1)	0,0% (0)	4
devotion time						Response Count
	very fast	fast	indifferent	slow	very slow	
	0,0% (0)	100,0% (3)	0,0% (0)	0,0% (0)	0,0% (0)	3
answered question						4
skipped question						0

<b>Q8. In your opinion what are the advantages and disadvantages of using such tools when developing for Augmented Reality?</b>		
1	you can use their apps and don't have to develop your own	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	We are a tool provider, so that would be a salespitch.	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	The downside is that you are at the whims of the framework developers.	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	faster development time, top quality but restricted freedom.	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q9. In your opinion, the use of these tools influences the quality of the final AR application? Please, consider technical, human and market aspects.</b>		
1	development is faster, the quality is better and you have access to more customers	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	What defines quality...? It positively influences the speed and time to market.	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	No	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	technical aspects: Most tools already provide highly sophisticated algorithms for augmented reality which would be difficult to reproduce in time. human aspects: users are able to recognize common usability traits and are thus more apt in using the so created applications/games market aspects: usage of open standard can and will speed up the user adoption	Sep 23, 2011 8:38 AM

<b>Q10. In your opinion why such tools are made available?</b>		
1	because it was an good idea	Oct 9, 2011 10:14 PM
2	because more than 98% of the potential AR creators are NON techies (designers, brands, agencies etc.) and need a non-techie interface = Visar	Sep 29, 2011 7:46 AM
3	Ultimately, these developers look to make money and capturing more of the burgeoning market will help their financial prospect.s	Sep 28, 2011 2:08 PM
4	to earn money?	Sep 23, 2011 8:38 AM

## 8.4 Resultados dos questionários após análise

Resultado da análise, através da técnica de *Grounded Theory*, das informações coletadas pelos questionários em português e inglês.

**1. Vantagens** (da utilização das ferramentas pra criar aplicativos de Realidade Aumentada)

### 1.1. Rapidez de desenvolvimento

"Não tenho acompanhado quais são os recursos disponíveis para programação de RA, mas espantou-me ver o vídeo do Cristal (não lembro bem o nome), um programa para MAC para criar aplicações "em 5 minutos sem programar." (U7 - Q8)

"agilizar o desenvolvimento e tornar a utilização de determinada tecnologia mais fácil/popular." (U7 - Q10)

"sem ferramentas como estas, o programador tem que se preocupar e gastar tempo com programação de baixo nível, tirando foco das questões do domínio da aplicação. Então, neste sentido, as ferramentas são bem-vindas." (U8 - Q9)

"ease of use, results. It provides top quality with few effort but still holds the possibility to extend." (Ui4 - Q6)

"A vantagem de qualquer ferramenta é evidente: para o desenvolvedor da aplicação, não faz sentido, salvo exceções, se preocupar com a programação envolvendo rastreadores, marcadores, reconhecimento de padrões, modelos matemáticos de objetos, apresentação etc." (U7 - Q8)

"Acredito que existam mais vantagens do que desvantagens na utilização de frameworks, APIs e SDKs. No campo das vantagens está desde atingir o objetivo mais rápido até simplesmente ser viável atingi-lo." (U8 - Q8)

"faster development time" (Ui4 - Q8)

"technical aspects: Most tools already provide highly sophisticated algorithms for augmented reality which would be difficult to reproduce in time."  
(Ui4 - Q9)

### **1.2. Tempo de chegada ao mercado (time do market)**

"it positively influences the speed and time to market " (Ui2 - Q9)

### **1.3. Facilidade**

"Para mim as ferramentas são disponibilizadas porque facilitam o trabalho do desenvolvedor, que pode ter manter o foco no domínio da aplicação em si e não nas questões técnicas de baixo nível." (U6 - Q10)

"Em geral as ferramentas são simples e objetivas, sem a necessidade de se aprofundar nos processos de rastreamento." (U3 - Q6)

"facilitar a criação de aplicativos" (U5 - Q10)

"vantagem: redução da dificuldade de desenvolvimento." (U6 - Q8)

"vantagens: tornam menos complexa a criação de aplicativos." (U4 - Q8)

"facilitar a criação de aplicativos" (U5 - Q10)

"As funcionalidades implementadas nas bibliotecas são, normalmente, otimizadas, o que evita eventuais erros de programação e proporciona desempenho." (U1 - Q9)

### **1.4. Permitir criação de aplicativos por pessoas não-técnicas**

"because more than 98% of the potential AR creators are NON techies (designers, brands, agencies, etc.) and need a non-techie interface = Visar." (Ui2 - Q10)

**2. Desvantagens** (da utilização das ferramentas pra criar aplicativos de Realidade Aumentada)

### **2.1. Limitações visuais**

"Mudando um pouco de foco, usar ferramentas como wiktitude, layar e junaio para desenvolver aplicações (seja apenas cadastrando pontos e criando um layer seja fazendo algo mais avançado que envolva programação) restringe a aplicação a ter objetos virtuais que não passam de ícones 2D muito pequenos e que dependem de uma precisão pouco acurada de GPS (pontos de interesse num mesmo quarteirão são vistos embolados na tela de um celular, além da localização não ser boa)." (U6 - Q9)

### **2.2. Limitações funcionais/técnicas**

"Desvantagens: quando o sistema operacional é atualizado a aplicação pode deixar de funcionar e fica-se na dependência de atualização da mesma." (U4 - Q8)

"No campo das desvantagens está a necessidade de customização, que muitas vezes pode ser pior do que construir a funcionalidade do zero, se não houver documentação, por exemplo." (U8 - Q8)

"Mudando um pouco de foco, usar ferramentas como wiktitude, layar e junaio para desenvolver aplicações (seja apenas cadastrando pontos e criando um layer seja fazendo algo mais avançado que envolva programação) restringe a aplicação a ter objetos virtuais que não passam de ícones 2D muito pequenos e que dependem de uma precisão pouco acurada de GPS (pontos de interesse num mesmo quarteirão são vistos embolados na tela de um celular, além da localização não ser boa)." (U6 - Q9)

"Além disto, nestas aplicações não é possível sobrepor/alinhar objetos virtuais aos reais com precisão; apenas tem-se uma referência de local através de ícones sobre a linha do horizonte (ressalva: o junaio trabalha com marcadores e possibilidade de alinhamento de objetos reais e virtuais). Então, neste caso destes meio-aplicativos (quando usamos para cadastrar pontos num layer público e nada mais) e meio-ferramentas (quando usados como base para programar uma aplicação mais avançada), há influência na qualidade sim." (U6 - Q9)

### **2.3. Limitações de liberdade de criação**

"...top quality but restricted freedom." (Ui4 - Q8)

"desvantagem: limitação do que pode ser criado." (U6 - Q8)

#### **2.4. Reflexo na qualidade final do aplicativo**

"algumas ferramentas como o ARToolkit são bem limitadas e comprometem a qualidade das soluções.(...)" (U5 - Q9)

"Além disto, nestas aplicações não é possível sobrepor/alinhar objetos virtuais aos reais com precisão; apenas tem-se uma referência de local através de ícones sobre a linha do horizonte (ressalva: o Junaio trabalha com marcadores e possibilidade de alinhamento de objetos reais e virtuais). Então, neste caso destes meio-aplicativos<sup>53</sup> (quando usamos para cadastrar pontos em uma camada pública e nada mais) e meio-ferramentas (quando usados como base para programar uma aplicação mais avançada), há influência na qualidade sim." (U6 - Q9)

### **3. Outras**

Além dessas categorias encontradas, foram identificadas outras áreas afins a partir dos dados do questionário, são elas:

**3.1. Desejo de maior volume de aplicativos** (do mercado, das empresas que trabalham RA e dos desenvolvedores);

"São vários os possíveis motivos, tais como: cultura do software livre; interesse em vender versões profissionais; interesse em ter mais aplicativos desenvolvidos para determinado sistema operacional etc." (U3 - Q10)

#### **3.2. Percepção de que há uma cultura que incentiva o software livre;**

"Versões simplificadas de código aberto são disponibilizadas para que a comunidade científica contribua e esse conhecimento é aplicado em versões comerciais." (U2 - Q10)

"São vários os possíveis motivos, tais como: cultura do software livre; interesse em vender versões profissionais; interesse em ter mais aplicativos desenvolvidos para determinado sistema operacional etc." (U3 - Q10)

---

<sup>53</sup> Pelo contexto, acredita-se que o entrevistado se refere aos navegadores, como Layar e Junaio, citados nesta pesquisa.

**3.3. Problemas técnicos diversos que refletem na qualidade de uso do aplicativo de Realidade Aumentada, mas que não são relacionados ao emprego das ferramentas de desenvolvimento (API, SDK ou framework);**

"As dificuldades técnicas fazem com que as ferramentas existentes ofereçam o que é possível no momento. Por exemplo, o problema da falta de precisão do layar, wiktude e junaio é um problema de precisão do gps e não das ferramentas." (U6 - Q10)

**3.4. Problemáticas diversas do emprego de Realidade Aumentada quando em ambientes externos e em ambientes internos.**

"As dificuldades técnicas fazem com que as ferramentas existentes ofereçam o que é possível no momento. Por exemplo, o problema da falta de precisão do layar, wiktude e junaio é um problema de precisão do gps e não das ferramentas." (U6 - Q10)