

## Aplicação ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

# Aplicação ARHydra

Ricardo Felipe Lacerda de Andrade

Departamento de Ciência da Computação  
Instituto de Ciências Exatas  
Universidade de Brasília

08 de outubro de 2012

# Sumário

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

## 1 Introdução

- Computação Ubíqua
- uOS
- Hydra

## 2 Problema

## 3 Hipótese

## 4 Realidade Aumentada

## 5 ARHydra

- Conceitos
- Arquitetura

## 6 Testes e resultados

## 7 Conclusão

## 8 Trabalhos futuros

## 9 Referências

# Computação Ubíqua

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Integração dos computadores ao cotidiano dos seres humanos;
- Utilização de ambientes inteligentes para integrar os dispositivos;
- Auxílio ao usuário em suas tarefas.

# Computação Ubíqua

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Possui as seguintes características:

- Invisibilidade;
- Sensibilidade ao contexto;
- Pró-atividade.

# Níveis de interação

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Há três níveis de interação:

- Interação direta
- Interação sugerida
- Interação automática

# Middleware

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Camadas de *softwares* responsáveis por orquestrar a troca de informações a respeito dos usuários e serviços inseridos no ambiente;
- Abstração detalhes de serviços de segurança, comunicação, identificação de serviços, dentre outros.

## Aplicação ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

## Introdução

Computação  
Ubíqua  
*uOS*  
Hydra

## Problema

## Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Adaptabilidade de serviços;
- Utiliza protocolos *uP*;
- Comunicação por drivers.

# Redirecionamento de recursos

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Hydra

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- É uma aplicação que possibilita o redirecionamento dos recursos, utilizando o uOS para comunicar-se aos dispositivos;
- Nível sugerido de interação;
- Suporte aos recursos de câmera, *mouse*, teclado e tela.

# Hydra

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

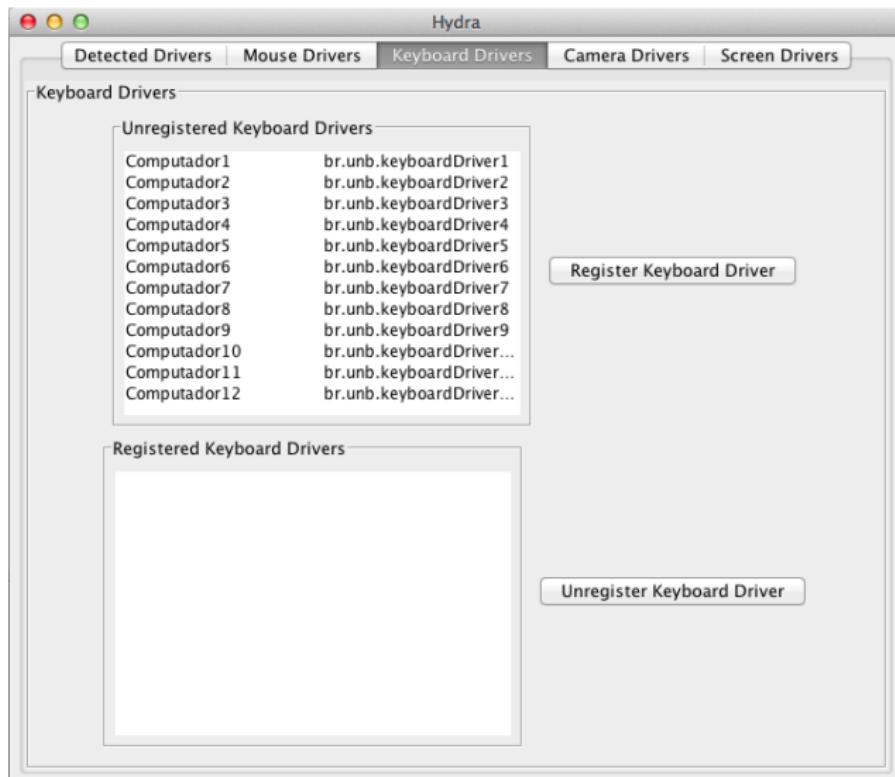


# Hydra

Aplicação  
ARHydra

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

## Hipótese



# Problema

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Como identificar os recursos disponibilizados pelos dispositivos inseridos no *smart space* de forma visual?

# Hipóteses e objetivos

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

O nível sugerido de interação, implementado na Hydra, pode ser melhorado adicionando uma nova forma de identificação dos recursos disponíveis de um dispositivo, através do uso de técnicas de Realidade Aumentada.

# Realidade Aumentada

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Tem o objetivo de inserir novas informações utilizando objetos virtuais que dizem respeito a objetos físicos visualizados pelo usuário.

# Realidade Aumentada

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Possui as seguintes características:

- Combinação entre o real e virtual;
- Interatividade em tempo real;
- Visualização dos objetos virtuais em 3D.

# ARHydra

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- **Augmented Reality Hydra;**
- Objetivo de permitir ao usuário visualizar os recursos que estão sendo disponibilizados pelos dispositivos inseridos no ambiente inteligente e prover uma interface mais intuitiva para o redirecionamento dos recursos.

# Marcadores na Realidade Aumentada

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Marcador utilizado na ARHydra

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra

Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Por que utilizar o QRCode?

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Possibilidade de inserção de informação através de texto;
- Rápida leitura;
- Implementa quatro níveis que possibilitam a recuperação a falhas.

# Arquitetura da ARHydra

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

A aplicação ARHydra se divide em quatro módulos:

- **Reconhecimento**
- **Decodificação**
- **Integração**
- **Apresentação**

# Interação entre os módulos

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

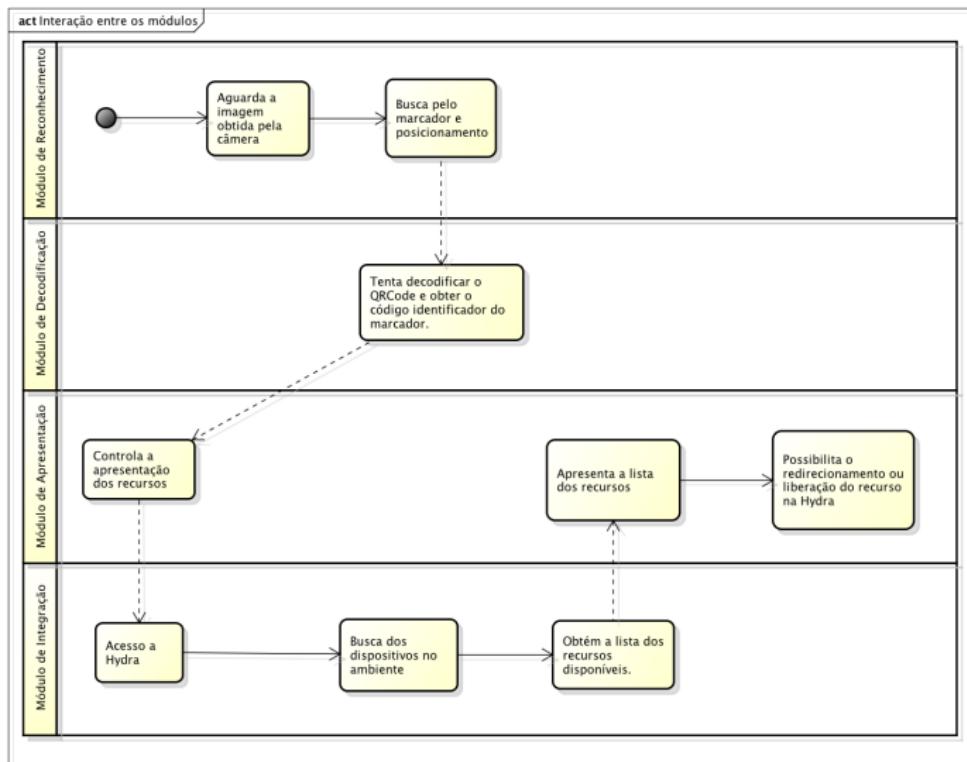
ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Visualização do objeto virtual

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

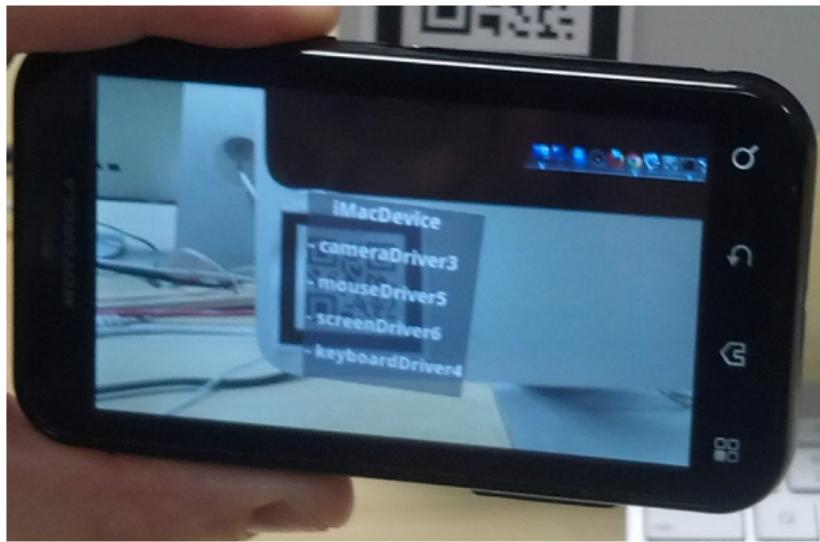
ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Apresentação de todos os recursos

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

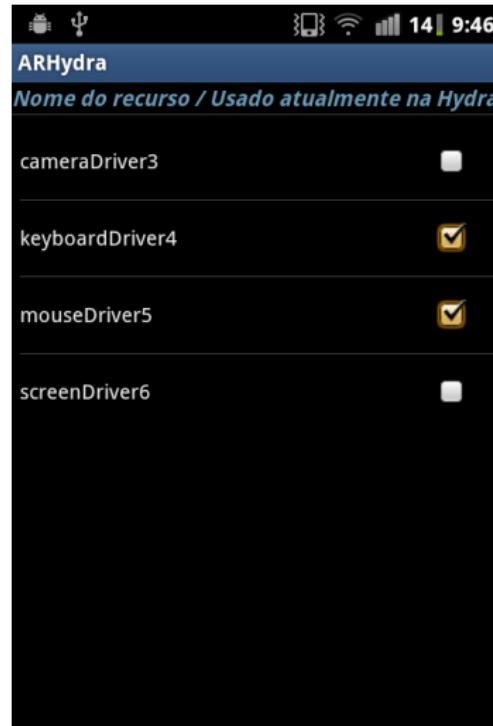
ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Testes

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

## Objetivos:

- Medir as diferenças no desempenho e qualidade na obtenção das imagens da aplicação ARHydra utilizando dois *smartphones* diferentes;
- Utilização de duas aplicações voltadas para a decodificação do QRCode para verificar aquela que apresentava melhores resultados;
- Verificar o nível de tolerância a falhas do QRCode que melhor se aplica na aplicação ARHydra.

# Marcador utilizado

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

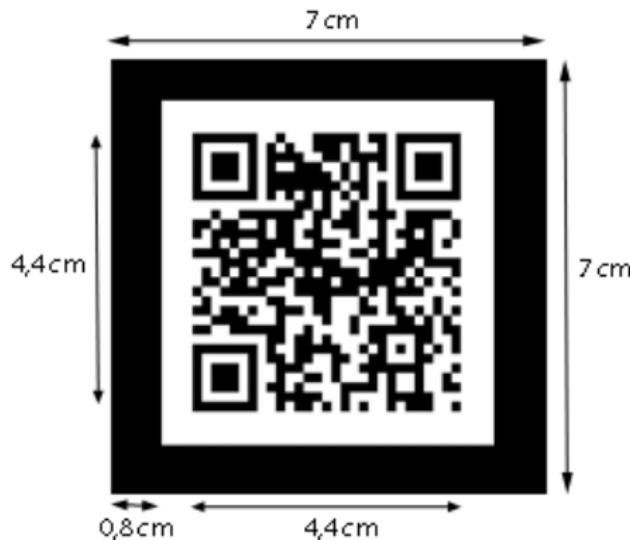
ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



# Tempo de reconhecimento

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

O tempo de reconhecimento é composto pelo tempo gasto na identificação do marcador, decodificação do QRCode, obtenção e apresentação das informações do dispositivo.

# Tipos de medições

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Foram feitas três tipos de medições:

- Tempo médio do primeiro reconhecimento;
- Tempo médio de recorrência;
- Tempo médio de reconhecimento ao perder o marcador.

# Medição de taxas

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Taxas de erro;
- Taxa de não decodificação.

# Realização dos testes

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Foram analisadas cinco distâncias variada de de 50 centímetros à 1 metro;
- Para cada novo conjunto de testes a distância era aumentada em 10 centímetros;
- Esse valor correspondia a distância entre o marcador e o *smartphone*.

# Teste de desempenho

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

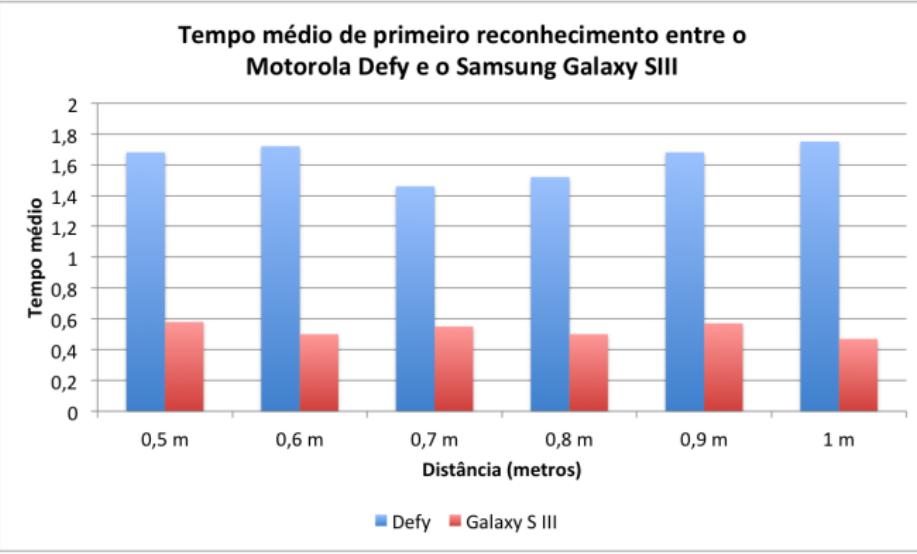
Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Tempos médios do primeiro reconhecimento;
- Foram realizadas 20 medições para o cálculo do tempo médio de primeiro reconhecimento.



# Teste de desempenho

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

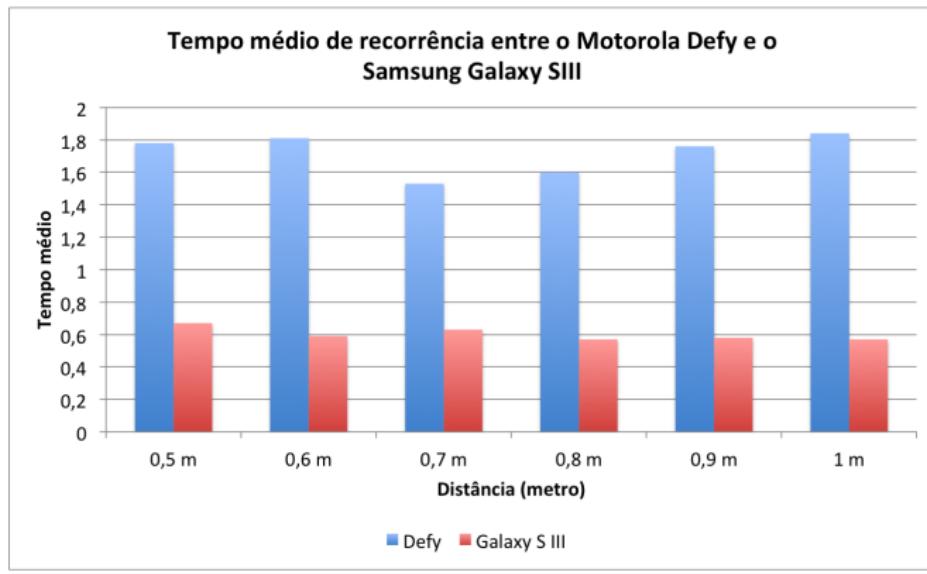
Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Tempos médios de recorrência;
- Foram realizadas 200 medições para o cálculo do tempo médio de recorrência.



# Teste de desempenho

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

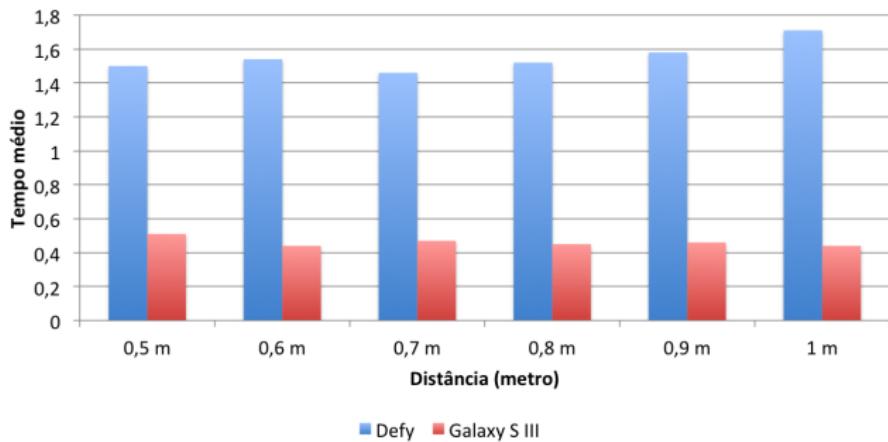
Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Tempos médios de reconhecimento ao perder o marcador;
- Foram realizadas 50 medições para o cálculo do tempo médio de reconhecimento ao perder o marcador.

Tempo médio de reconhecimento ao perder o marcador entre o Motorola Defy e o Samsung Galaxy SIII



# Qualidade na obtenção da imagem

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

## Taxa de erros

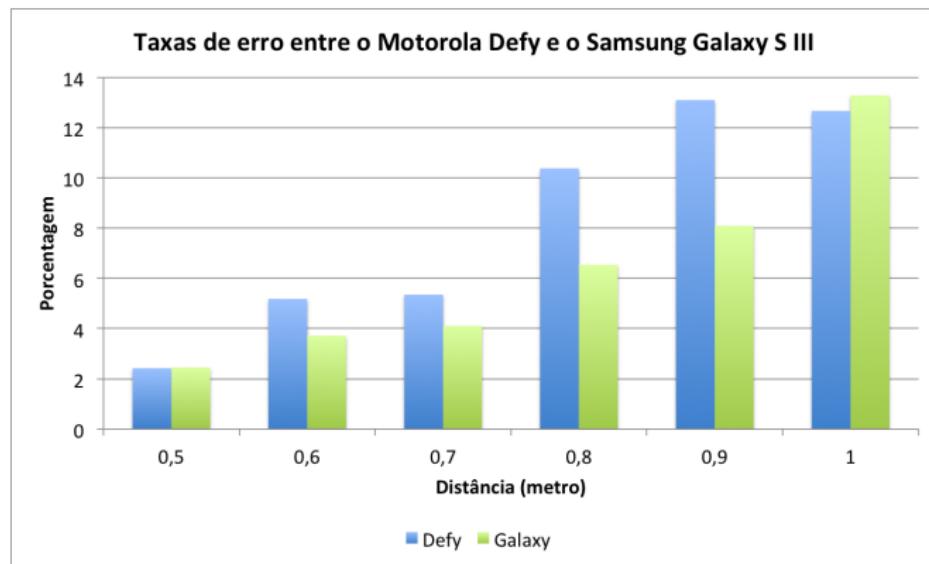


Figura: Dimensões do marcador.

# Qualidade na obtenção da imagem

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

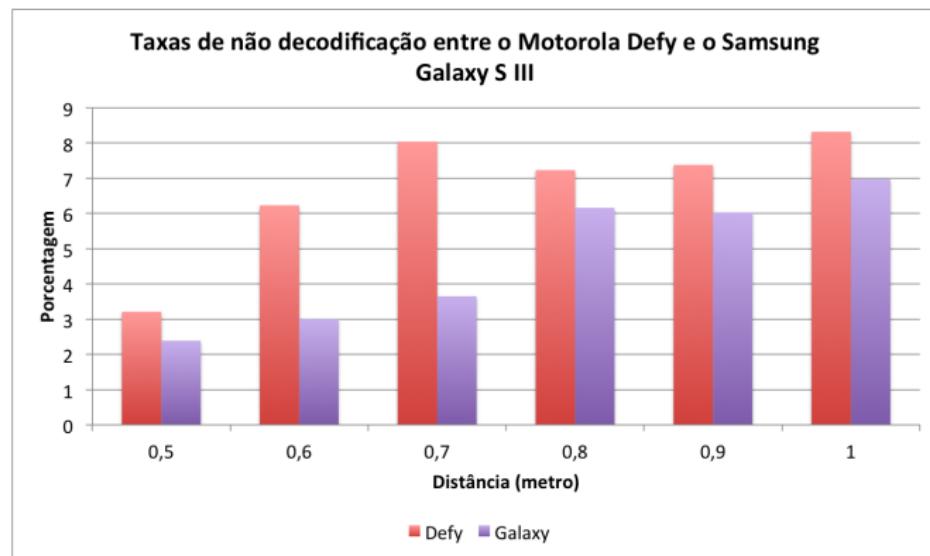
Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

## Taxa de não decodificação



# Escolha da melhor aplicação testada para decodificação do QRCode

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

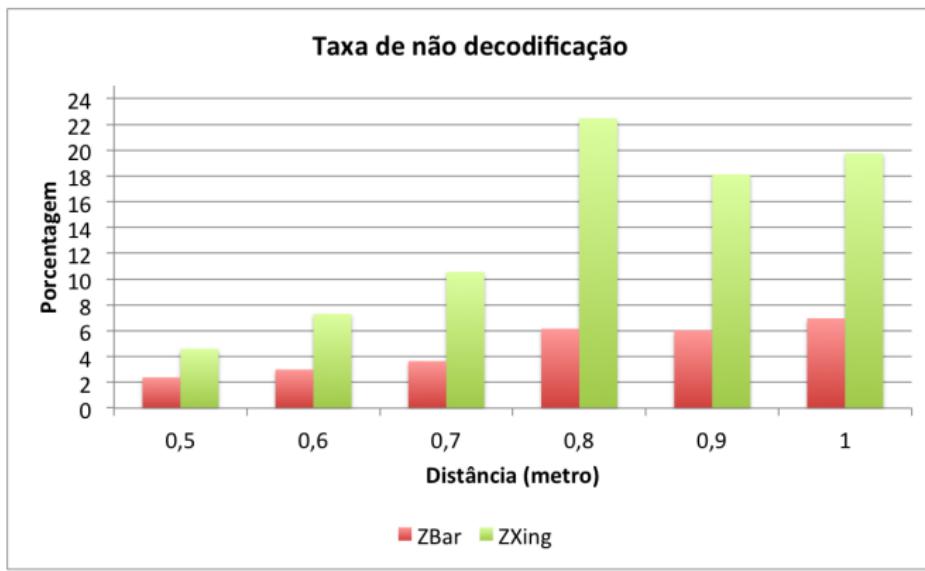
Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Duas aplicações testadas ZBar e ZXing;
- Foram executados 500 medições para cada distância analisada.



# Influência da tolerância a falhas do QRCode

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

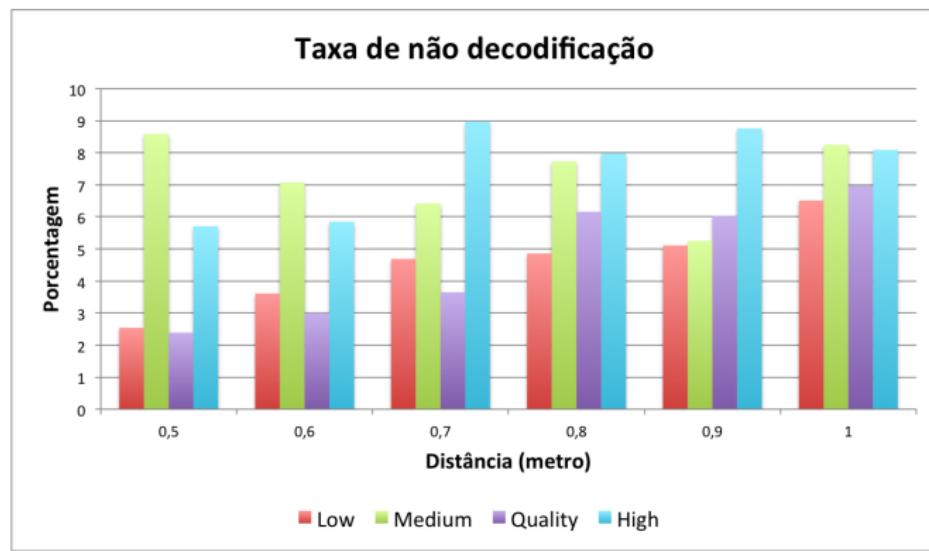
Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

Foram realizadas 500 medições para cada distância, repetidas para todos os níveis.



# Conclusão

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- A ARHydra auxilia o usuário na localização, visualização e redirecionamento dos recursos presentes no ambiente inteligente;
- A aplicação é sensível as condições do ambiente e dispositivo (iluminação do ambiente, qualidade na imagem obtida, dentre outros fatores) para uma correta execução;
- Mostrou ser uma boa forma de interação com a Hydra.

# Trabalhos futuros

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

- Múltiplos marcadores
- Aplicação de filtros
- Cache de reconhecimento

# Referências I

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



Gregory Abowd, Chris Atkeson, and Irfan Essa.  
*Ubiquitous smart spaces.*

*A white paper submitted to DARPA (in response to RFI),*  
1988.



Lucas A. Almeida.

*Aplicação Hydra para o middleware uOS.*

Departamento de Ciências da Computação, Universidade  
de Brasília, 2011.



Ronald T. Azuma.

*A survey of augmented reality.*

*Presence: Teleoperators and Virtual Environments,*  
6(4):355–385, August 1997.

# Referências II

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



Fabricio N. Buzeto, Carlos B. de P. Filho, Carla D. Castanho, and Ricardo P. Jacobi.

DSOA: A service oriented architecture for ubiquitous applications.

*International Journal on Handheld Computing Research (IJHCR)*, 2(2):47–64, 2011.



Paul Dourish.

What we talk about when we talk about context.

*Personal Ubiquitous Comput.*, 8:19–30, February 2004.



George H. Forman and John Zahorjan.

The challenges of mobile computing.

*Computer*, 27:38–47, April 1994.

# Referências III

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências



Martin Hirzer.

Marker detection for augmented reality applications.

*Image Rochester NY, 2008.*



Paul Milgram, Haruo Takemura, Akira Utsumi, and Fumio Kishino.

Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum.

*Systems Research, 2351(*Telemanipulator and Telepresence Technologies):282–292, 1994.



Mark Weiser.

The computer for the twenty-first century.

*Scientific American, 1:94–104, September 1991.*

## Aplicação ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

### Introdução

Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

### Problema

### Hipótese

Realidade  
Aumentada

### ARHydra

Conceitos  
Arquitetura

### Testes e resultados

### Conclusão

### Trabalhos futuros

### Referências

Obrigado.

# Perguntas?

Aplicação  
ARHydra

Ricardo Felipe  
Lacerda de  
Andrade

Introdução  
Computação  
Ubíqua  
uOS  
Hydra

Problema

Hipótese

Realidade  
Aumentada

ARHydra  
Conceitos  
Arquitetura

Testes e  
resultados

Conclusão

Trabalhos  
futuros

Referências

