

CARIN: APLICAÇÃO WEB RESPONSIVA PARA AMBIENTE DE ENSINO- APRENDIZAGEM COM REALIDADE AUMENTADA E HEAD MOUNTED DISPLAY

Aluno: Diego Colin Soares

Orientadora: Simone Erbs da Costa

Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação
- Trabalhos Correlatos
- Especificação
- Implementação
- Operacionalidade
- Avaliação e usabilidade
- Conclusões
- Demonstração

Introdução

Motivação para o trabalho

- Ambiente de ensino-aprendizagem sem inovação
- Dispositivos móveis acessíveis
- Realidade Aumentada em ambiente de ensino-aprendizagem
- Head Mounted Displays com preço elevado

Objetivo Geral

Disponibilizar uma **aplicação** que faz uso de **realidade aumentada**, propiciando ao professor **criar e transmitir** seus **conhecimentos** em um **espaço imersivo** para os estudantes no **ambiente de ensino-aprendizagem**

Objetivos específicos

- Disponibilizar ao professor uma **interface web** responsiva, permitindo **gerenciar** e **apresentar conteúdo**
- Disponibilizar aos estudantes uma interface para dispositivos móveis em **ambiente web com Realidade Aumentada**, fazendo uso de um **Head Mounted Display simples**, para **acompanhar o conteúdo apresentado** pelo professor
- **Validar** e **avaliar** o **uso da aplicação** disponibilizada no acompanhamento de atividades em sala de aula com Realidade Aumentada em tempo real por meio do método **RURUCAg**

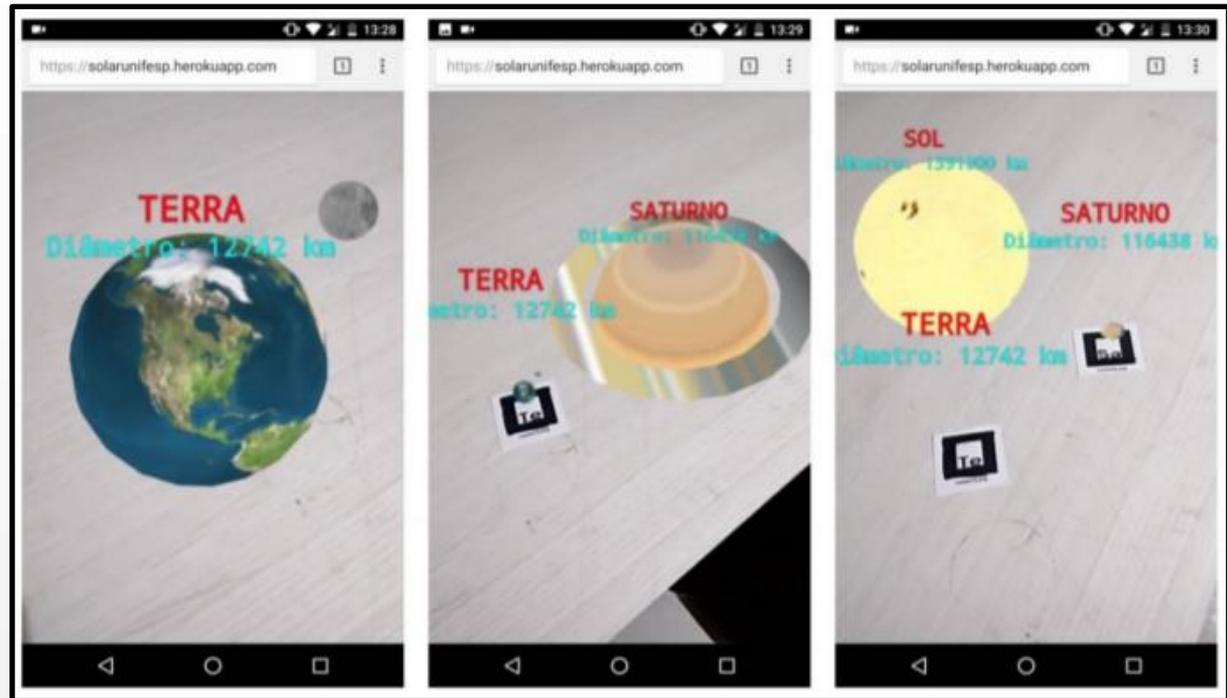
Fundamentação Teórica

Plataformas de Ensino

- Aulas tradicionais
- Metodologias inovadoras
- Realidade Aumentada
- Barreira de implantação

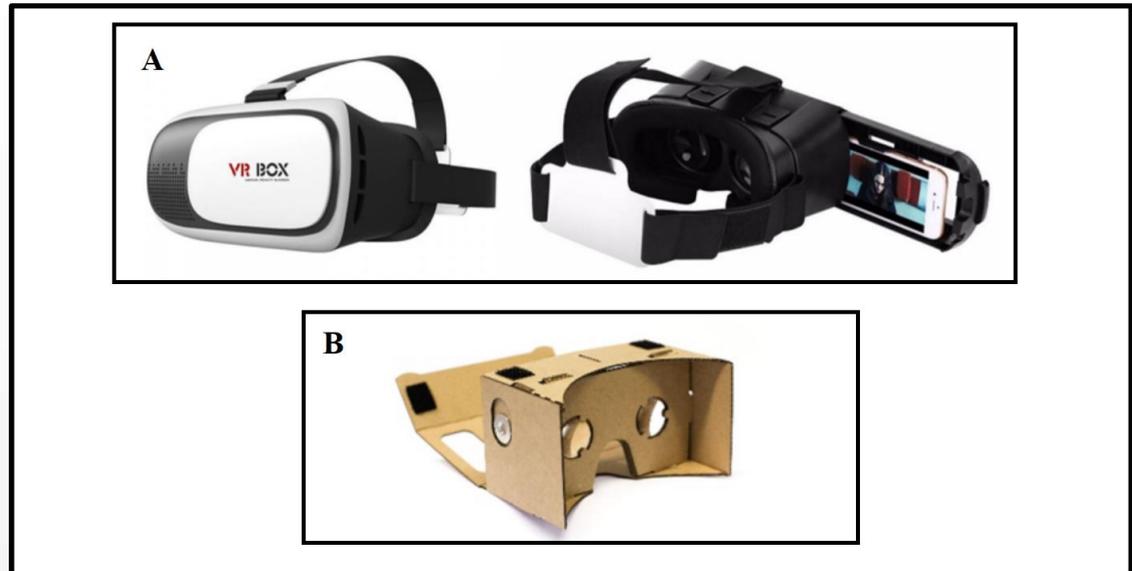
Realidade Aumentada

- Real x Virtual
- Ao vivo
- Objetos 3D
- Vídeo
- WebGL
- A-Frame



Head Mounted Display

- Vestíveis
- Mercado
- Barreira
- HMDs simples

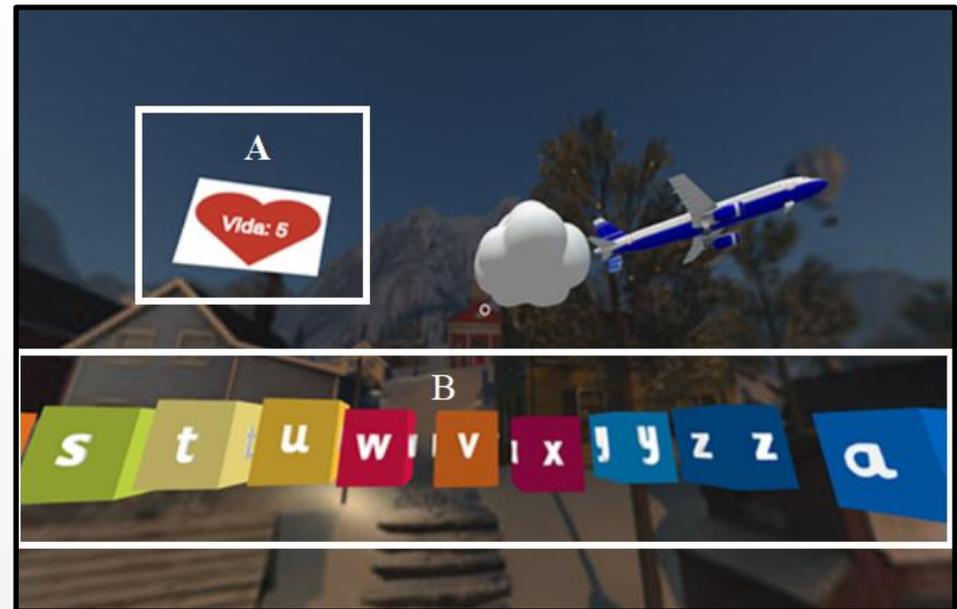


Trabalhos Correlatos

- AlfaBeta
- Desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar no ensino do Sistema Solar utilizando realidade aumentada
- Ferramenta de apoio ao ensino interativo de expressões regulares

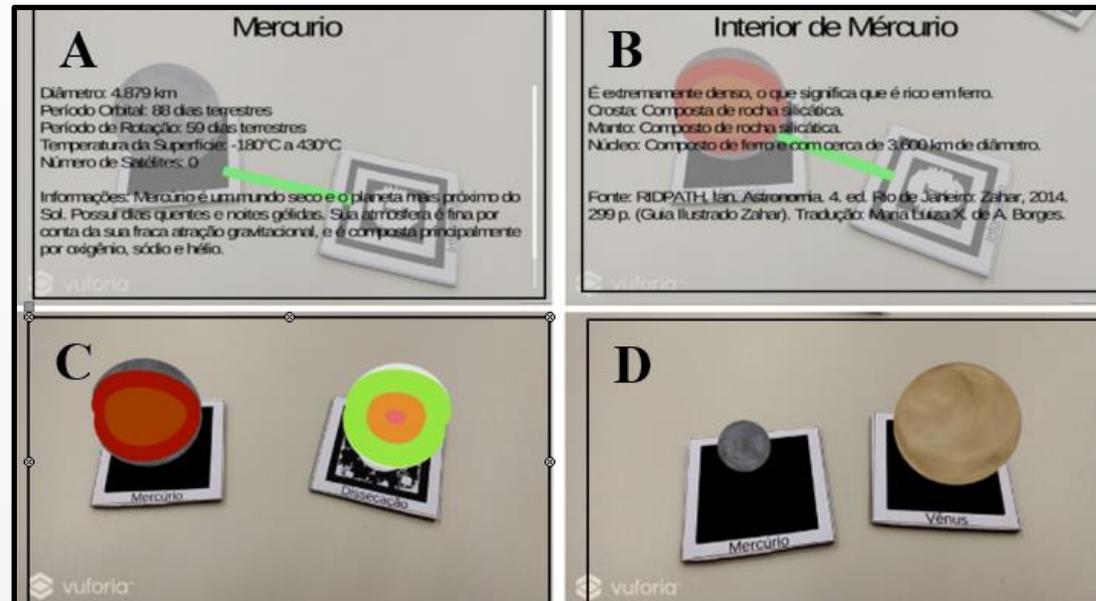
AlfaBeta

- Utiliza RV
- Utiliza HMD
- Auxilia no ensino com aprendizado interativo
- Plataformas
Android, iOS e Web



Desenvolvimento de uma ferramenta para auxiliar no ensino do Sistema Solar utilizando realidade aumentada

- Utiliza RA
- Auxilia no ensino com aprendizado interativo
- Plataformas Android e iOS
- Avaliação de Usabilidade



Ferramenta de apoio ao ensino interativo de expressões regulares

- Auxilia no ensino com aprendizado interativo
- Autenticação de acesso via Gmail
- Cadastro de conteúdo
- Plataforma Web
- Avaliação de Usabilidade

Desenvolvimento

Técnicas e Ferramentas

- Trello
- Mendeley
- Unified Modeling Language (UML)
- Esquema de Tecnologias
- Amazon Web Services (AWS)
- Google OAuth 2.0
- EventSource
- A-Frame

Requisitos Funcionais

- Permitir ao usuário manter seu cadastro, efetuar o login e sair da aplicação
- Permitir ao professor manter os cadastros de turma, aula, conteúdo, vincular estudantes às aulas criadas e conduzir apresentações
- Permitir ao estudante visualizar as turmas em que está vinculado, utilizar RA com HMD simples e acompanhar apresentações de aula em tempo real

Requisitos Não Funcionais

- Permitir ao usuário autenticação de acesso via Gmail
- Ser responsiva
- Ser desenvolvida em HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap e PHP
- Utilizar um banco de dados MySQL em nuvem
- Permitir aos estudantes o não uso de RA e HMD
- Utilizar A-Frame na interface de estudantes
- Ser acessível em navegadores de internet
- Utilizar o servidor Amazon na nuvem
- Ter o domínio carin.tech
- Utilizar o Método RURUCAg

Diagrama de Caso de Uso

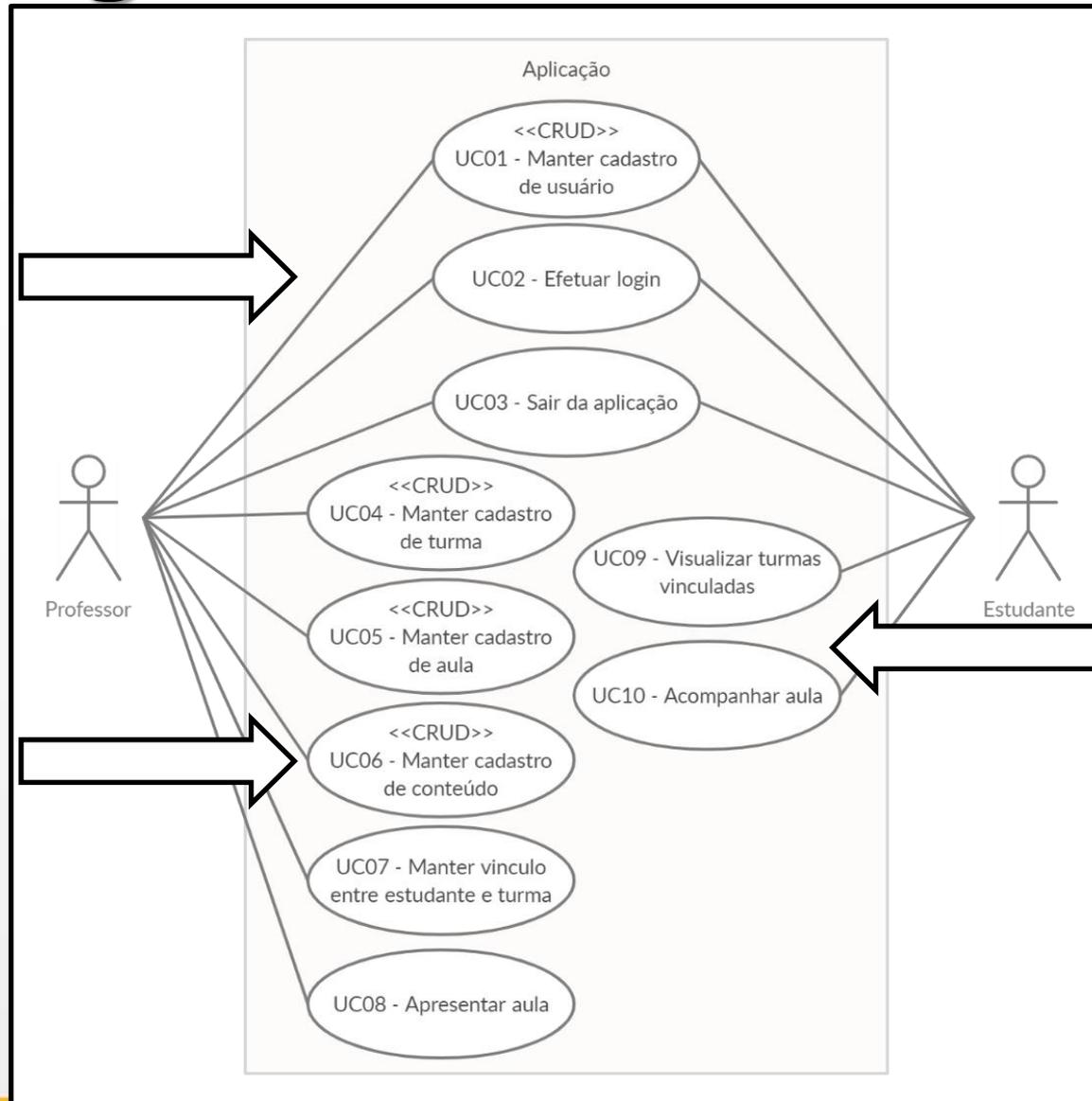
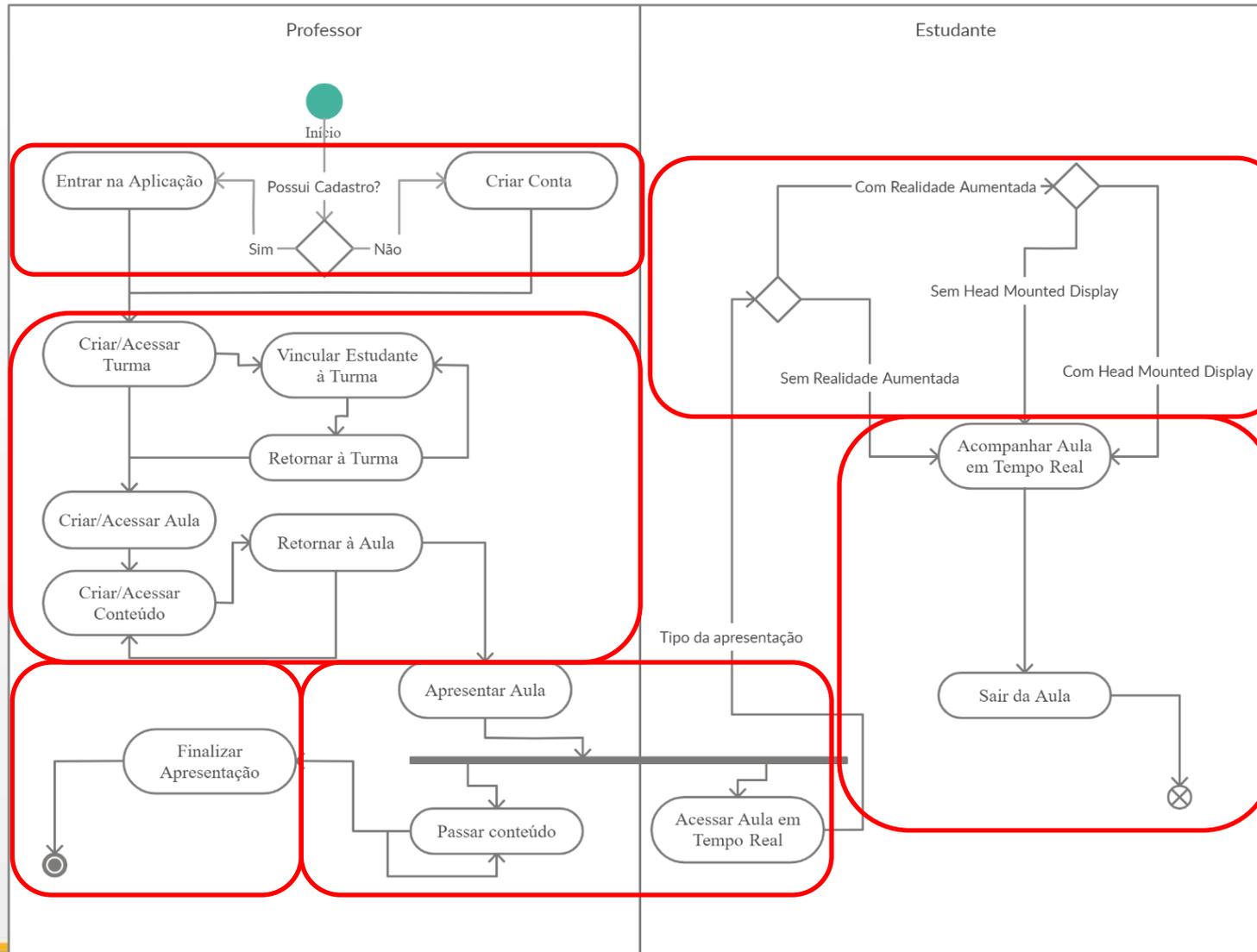


Diagrama de Atividades



Desenvolvimento Implementação

Esquema de Tecnologias

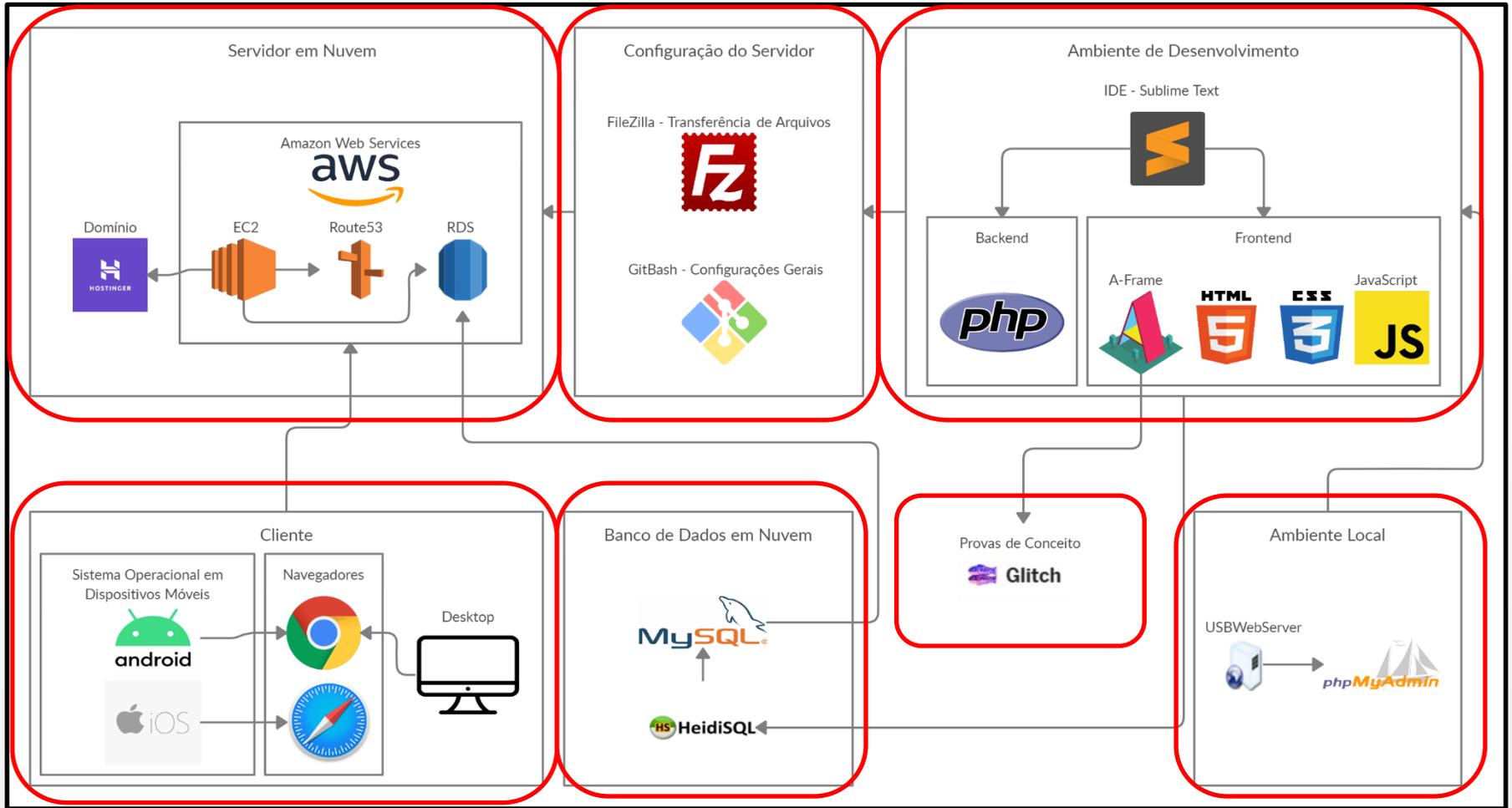


Diagrama de Componentes

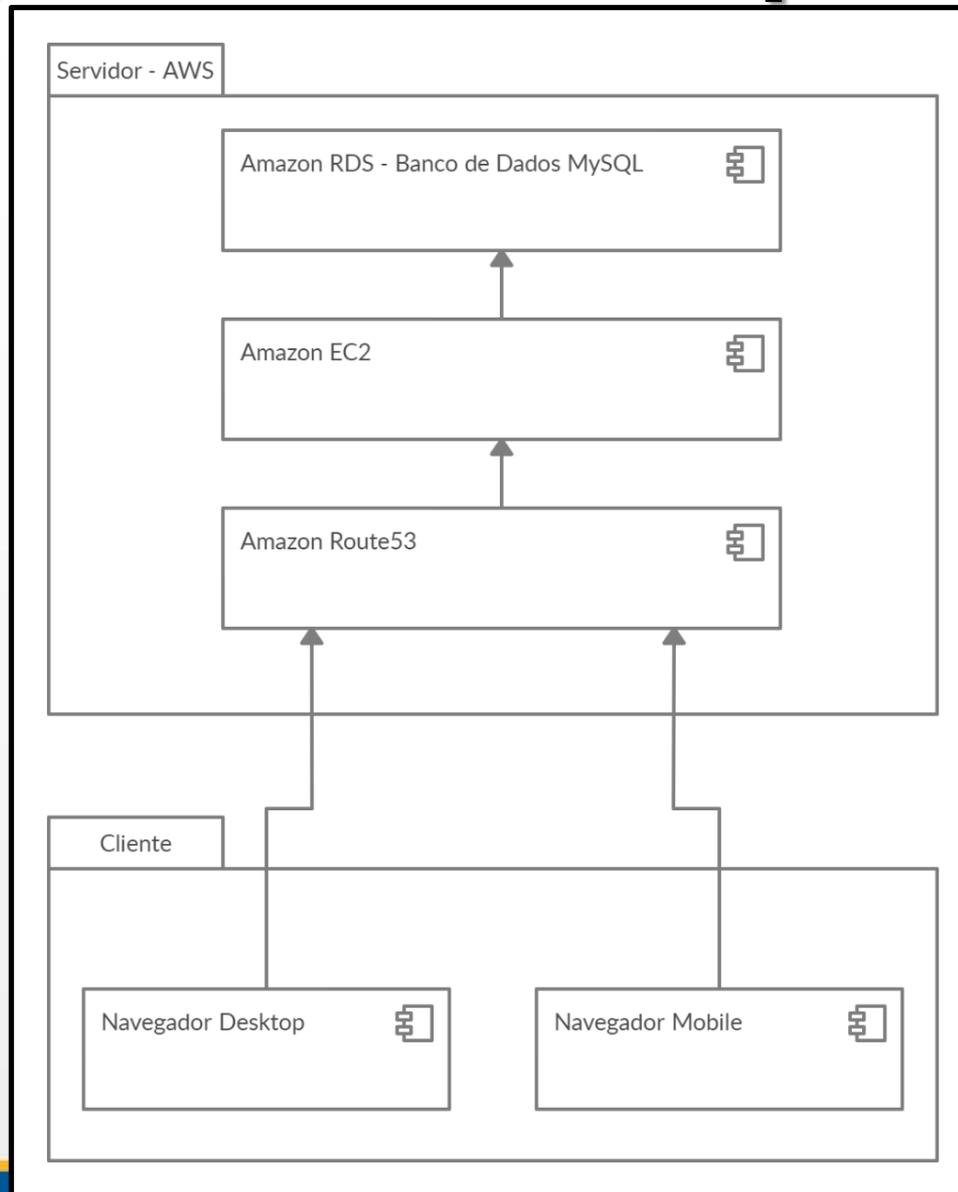
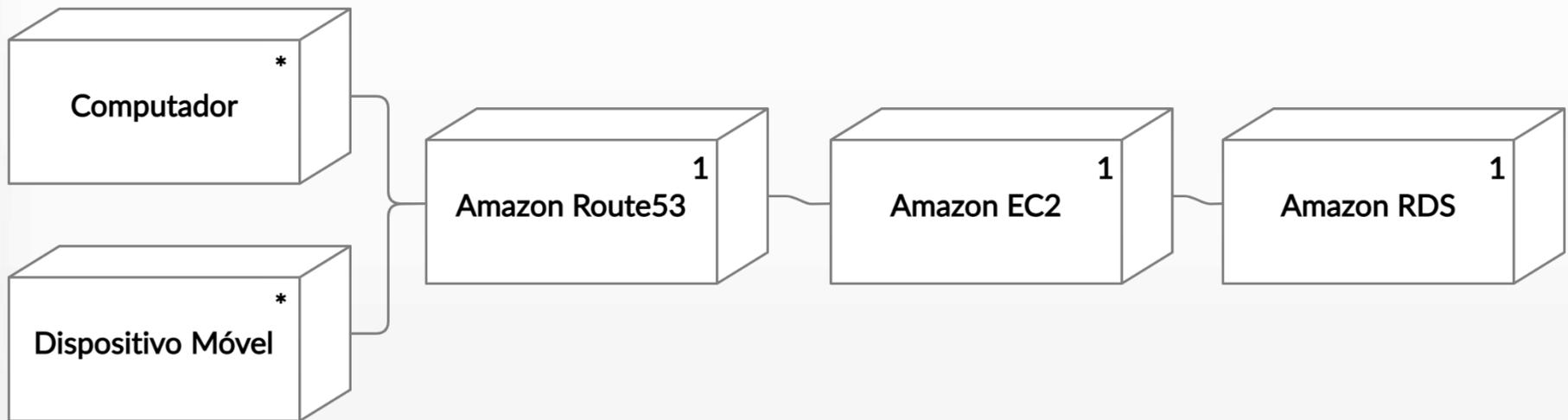


Diagrama de Implantação



Login com Google OAuth 2.0

```

7 <!DOCTYPE html>
8 <html lang="pt-br">
9 <head>
10 <meta charset="UTF-8">
11 <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
12 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
13 <meta name="google-signin-client_id" content="
14 [REDACTED].apps.googleusercontent.com">
15 <title><?=TITULO?></title>
16 <link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
17 <link href="css/estilos.css" rel="stylesheet">
18 <link rel="icon" href="images/favicon-laranja-32x32.png">
19 </head>
20 <body>
21 <script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.11.3/jquery.min.js"></script>
22 <script src="js/bootstrap.min.js"></script>
23 <script src="https://apis.google.com/js/platform.js" async defer></script>
24
25 <script type="text/javascript">
26     function onSignIn(googleUser) {
27         var profile = googleUser.getBasicProfile();
28         var profileId = profile.getId();
29
30         // ...
31
32         <form name="autenticacao " method="post" action="#">
33             <label for="email">Email</label> <br>
34             <input type="email" class="form-control" name="email" id="email" required="true" value="
35             [REDACTED]"> <br><br>
36
37             <label for="senha">Senha</label> <br>
38             <input type="password" class="form-control" name="senha" id="senha" required="true"
39             value="[REDACTED]"> <br><br>
40
41             <input type="submit" class="btn btn-default form-control" name="logar" value="Entrar">
42             <div class="g-signin2" data-onsuccess="onSignIn" style="margin:0 auto; margin-top: 10px
43             ;"></div>
44         </form>

```



Configuração A-Frame

```
29 <body>
30   <script src="https://aframe.io/releases/1.0.4/aframe.min.js"></script>
31   <a-scene background="color: #000000" my-scene>
32     <a-assets my-assets>
33       <video id="webcam" playsinline ></video>
34     </a-assets>
35
36     <a-plane position="0 0 -3.2" rotation="0 0 0" width="7" height="5" color="#7BC8A4" shadow material="
37       src: #webcam"></a-plane>
38     <a-plane position="1 1 -3.1" rotation="0 0 0" width="1.4" height="1.4" color="#ffffff" ></a-plane>
39   </a-scene>
40
41   <script>
42     var constraints = {
43       //facingMode: { exact: "user"}
44       facingMode: { exact: "environment"}
45     };
46
47     navigator.mediaDevices.getUserMedia({audio: false, video: constraints})
48     .then(stream => {
49       let $video = document.querySelector('video')
50       $video.srcObject = stream
51       $video.onloadedmetadata = () => {
52         $video.play()
53       }
54     })
55   </script>
```

EventSource

```
30 <script>
31
32   const evtSource = new EventSource("updateContent.php?lesson=<?=$_GET['lesson']?>");
33   evtSource.onmessage = function(event) {
34     log(event.data);
35   }
36
37   function log(content){
38
39     var obj = JSON.parse(content);
40
41     document.getElementById("title").innerHTML = obj.titulo;
42
43     let text = obj.conteudo;
44     document.getElementById("content").innerHTML = text;
45
46
47     if (text == "Esta aula foi finalizada!"){
48       setTimeout(function () {
49         window.location.href = "studentDashboard.php";
50       }, 5000);
51     }
52   }
53 </script>
```

Atualização de conteúdos A-Frame

```

76 function log(content){
77   let parent = document.querySelector('[my-scene]');
78   let assets = document.querySelector('[my-assets]');
79
80   let title = document.createElement("a-entity");
81   var obj = JSON.parse(content);
82   var titleText = obj.titulo;
83   title.setAttribute("text",
84     "font: fonts/Roboto-Regular-msdf.json; fontImage: "+
85     "fonts/Roboto-Regular.png; align: center; width: 3; "+
86     "color: black; negate: false; value: "+titleText);
87   title.setAttribute("position", "0.97 1.5 -3");
88   parent.append(title);
89
90   let text = obj.conteudo;
91
92   var charIndex = 0;
93   var line="";
94   var textAux = text;
95   var nextSpace = text.indexOf(" ");
96   var lineCount = 0;
97   for (var i = 0; i < text.length; i++){
110
111   } else {
128   }
129 }

```

```

131 var objetoBanco = obj.objeto;
132 var corObjetoBanco = obj.corObjeto;
133
134 if (objetoBanco!="" && objetoBanco != null){
135   if (objetoBanco == "Esfera"){
136     let objeto = document.createElement("a-sphere");
137
138     objeto.setAttribute("radius", "0.4");
139     objeto.setAttribute("position", "-1 1 -2");
140     objeto.setAttribute("color", corObjetoBanco);
141     parent.append(objeto);
142   }
143
144   if (objetoBanco == "Cilindro"){
145     let objeto = document.createElement("a-cylinder");
146
147     objeto.setAttribute("radius", "0.4");
148     objeto.setAttribute("position", "-1 1 -2");
149     objeto.setAttribute("color", corObjetoBanco);
150     objeto.setAttribute("height", "0.7");
151     parent.append(objeto);
152   }

```

Operacionalidade

Professor

Estudante



Carin Editar Perfil Sair

Lista de Turmas
/ Turma 001 - Turma de apresentação Carin / Aula

Cadastro da Aula

Tempo Mínimo(min)
20

Descrição da Aula
Apresentação da Aplicação

Salvar
Apresentar
Excluir Aula

Conteúdo

Carin.tech

Sejam bem vindos ao Carin.tech!

Sequência: 0



Carin

Apresentando: Apresentação da Aplicação

Carin.tech

Sejam bem vindos ao Carin.tech!

Finalizar Apresentação

Carin.tech

Sejam bem vindos ao Carin.tech!

Sequência: 0



Como deseja assistir à aula?

Com Realidade Aumentada
Sem Realidade Aumentada

Fechar

Turma de apresentação Carin

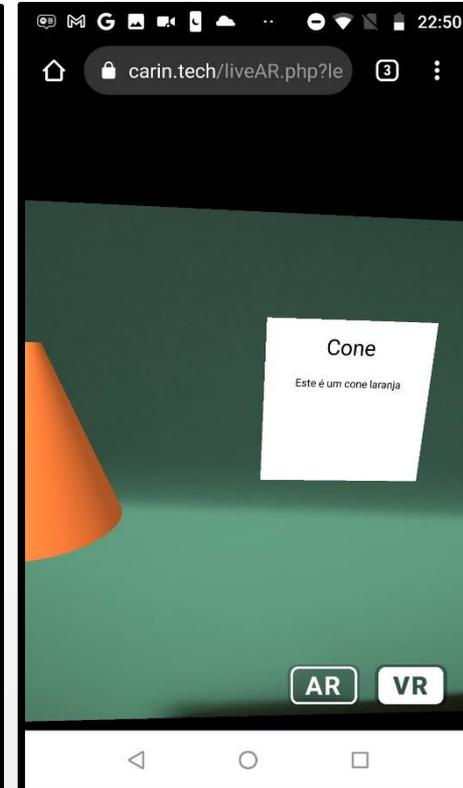
Professor: Diego
Última aula:

Aulas

Ao Vivo
Turma de apresentação Carin -
Apresentação da Aplicação

Aula 2 - Realidade Aumentada
Turma 1

Professor: Diego
Finalizada em: 2020-10-21 01:19:28



Análise dos Resultados

- Correlação dos trabalhos
- Avaliação pelo Método RURUCAg

Correlação dos Trabalhos

Trabalhos	Alfabeta de Dantas <i>et al.</i> (2018)	Schmitz (2017)	Katakura (2018)	Carin
Características				
Utiliza RA/RV	✓	✓	✗	✓
Utiliza HMD	✓	✗	✗	✓
Auxilia no ensino com aprendizado interativo	✓	✓	✓	✓
Autenticação de acesso via Gmail	✗	✗	✓	✓
Cadastro de conteúdo	✗	✗	✓	✓
Plataforma	Android / iOS / Web	Android / iOS	Web	Android / iOS / Web
Avaliação de usabilidade	✗	✓	✓	✓

Avaliação pelo Método RURUCAg

- Perguntas: Relação dos requisitos com as heurísticas de Nielsen
- Usuário final como especialista do sistema
- Avaliação ser aplicada após o uso no sistema
- Avaliação de usabilidade e UX

Avaliação pelo Método RURUCAg

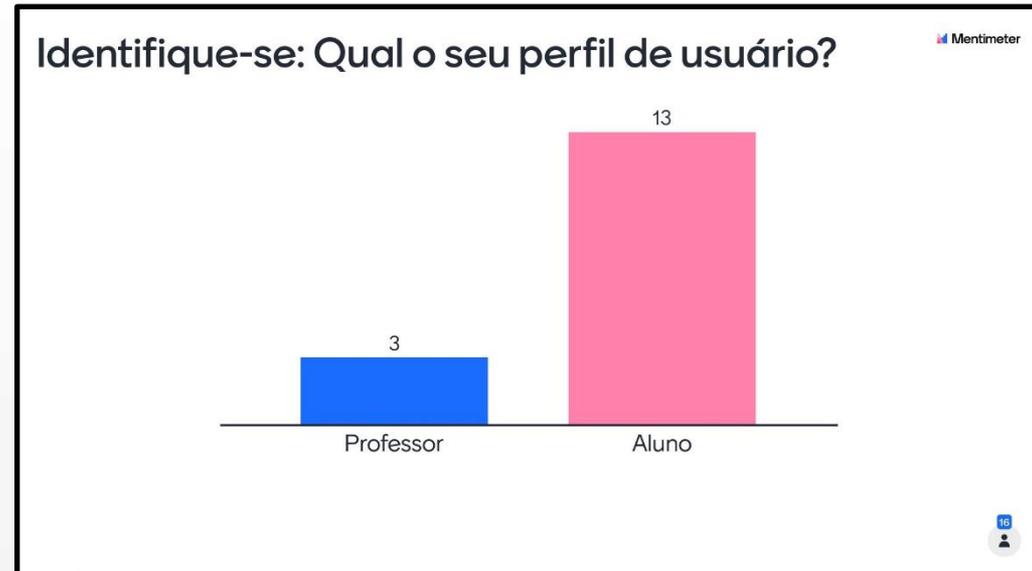
- Respostas pares com *emoticons*
- Respostas pares na escala likert



Avaliação pelo Método RURUCAg

- 16 participantes
- Participantes são especialistas no uso:
 - 3 professores
 - 13 alunos
- Participantes convidados de forma on-line
 - WhatsApp

Avaliação: 1ª parte - Identificação



Avaliação: 2ª parte – perguntas pelas heurísticas

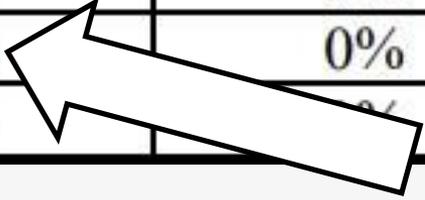
Heurística	Perguntas da avaliação
H1	P1 A aplicação deixa claro em que página você está e para quais você pode ir?
H2	P2 A linguagem utilizada na Carin é fácil de entender e objetiva?
	P3 Os ícones representam as ações da aplicação Carin de forma clara?
H3	P4 A aplicação Carin possibilita que você saia da opção selecionada a qualquer momento?
	P5 A aplicação Carin permite que as informações sejam alteradas, desde que não haja descumprimento das regras de negócio?
H4	P6 O design da aplicação Carin possui um padrão visual para elementos visuais (textos, botões, campos de informação etc.)?
	P7 A aplicação Carin é fácil de usar?
	P8 A aplicação Carin é intuitiva?
	P9 Os botões representam as ações da aplicação Carin de forma clara?
H5	P10 A navegabilidade da aplicação Carin ajuda a prevenir erros?
H6	P11 As informações na Carin aparecem em uma ordem cronológica, facilitando a sua compreensão?
	P12 As funções da aplicação Carin são facilmente reconhecíveis?
	P13 O objetivo da aplicação Carin é facilmente reconhecível?
H7	P14 aplicação Carin possui uma interface adaptável?
H8	P15 Sua experiência quanto ao uso da aplicação Carin foi fluida?
H9	P16 As mensagens de erros na aplicação Carin são claras, sugerindo uma solução ao usuário?
H10	P17 As mensagens, situações ou ações na Carin são claras, possibilitado o seu entendimento?
	P18 As ações na aplicação Carin ocorrem de forma rápida?
	P19 A aplicação Carin possui instruções, ações e opções claras ou facilmente recuperáveis quando necessário?
	P20 As informações na área de <i>login</i> são suficientes?
	P21 As informações na área de criação de conta são suficientes?
	P22 As informações no painel principal são suficientes?
	P23 As informações na tela de edição de perfil são suficientes?
	P24 As informações nas telas de cadastro de aula, turma e conteúdo são suficientes?
	P25 As informações na <i>dialog</i> de apresentação são suficientes?
	P26 As informações nas telas de apresentação com e sem realidade aumentada são suficientes?

Facilidade de uso compreensão da aplicação

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não curti parcialmente	Não curti totalmente
P2	94%	6%	0%	0%
P7	81%	19%	0%	0%
P8	69%	31%	0%	0%
P11	94%	6%	0%	0%
P12	94%	6%	0%	0%
P13	94%	6%	0%	0%
P15	75%	25%	0%	0%
P17	81%	19%	0%	0%
P19	87,5%	12,5%	0%	0%

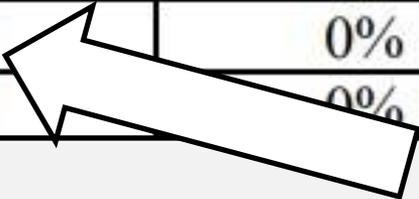
Componentes visuais da aplicação

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não curti parcialmente	Não curti totalmente
P3	87,5%	12,5%	0%	0%
P6	75%	19%	6%	0%
P9	87,5%	12,5%	0%	0%



Usabilidade e prevenção de erros

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não curti parcialmente	Não curti totalmente
P1	94%	6%	0%	0%
P4	81%	19%	0%	0%
P5	81%	19%	0%	0%
P10	69%	31%	0%	0%
P14	63%	38%	0%	0%
P16	63%	31%	6%	0%
P18	75%	25%	0%	0%



Informações das telas

Número	Curti totalmente	Curti parcialmente	Não curti parcialmente	Não curti totalmente
P20	100%	0%	0%	0%
P21	100%	0%	0%	0%
P22	69%	31%	0%	0%
P23	81%	19%	0%	0%
P24	87,5%	12,5%	0%	0%
P25	87,5%	12,5%	0%	0%
P26	75%	25%	0%	0%

Heurísticas e Problemas Encontrados

Heurística	Problema	Gravidade
H1	--	--
H2	--	--
H3	--	--
H4	1	1
H5	--	--
H6	--	--
H7	--	--
H8	--	--
H9	1	1
H10	--	--

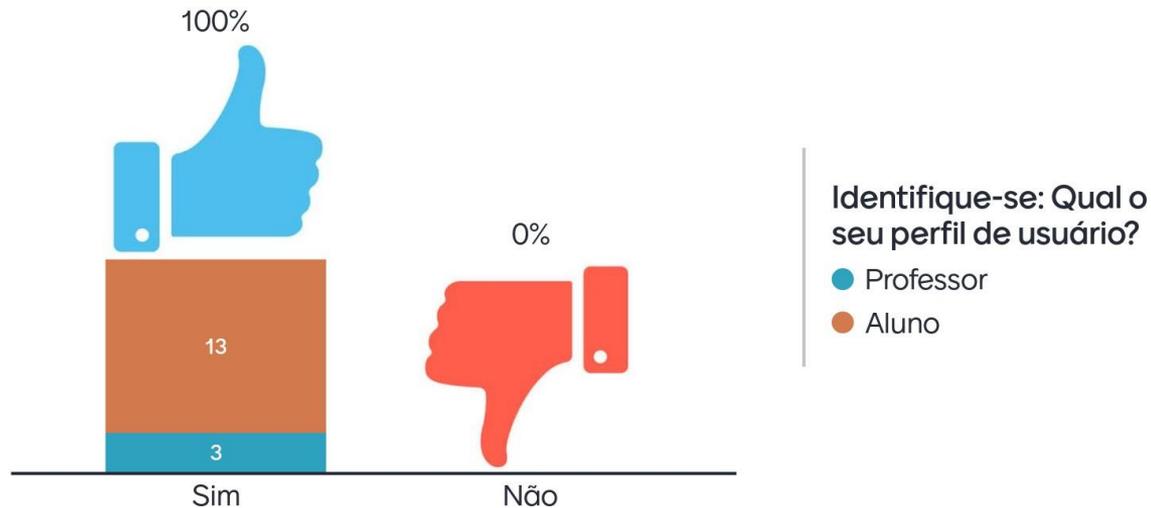
Avaliação: 3ª parte – pontos positivos e negativos

Pontos Positivos	Pontos Negativos
Navegabilidade	Mensagens de erro
Inovação	Design da interface
Imersão com HMD	Fonte da apresentação de conteúdo em ambiente 3D
Agilidade	
Apresentação	Limitação do modo de acompanhamento da apresentação com RA com dispositivos iOS
3D	
Versatilidade	
Aplicação fácil	Tempo de download de objetos 3D não nativos
Dinâmica	
Intuitiva	Movimentação da cena 3D para a esquerda

Avaliação: 3ª parte – Reutilização

Você usaria a aplicação novamente?

Mentimeter

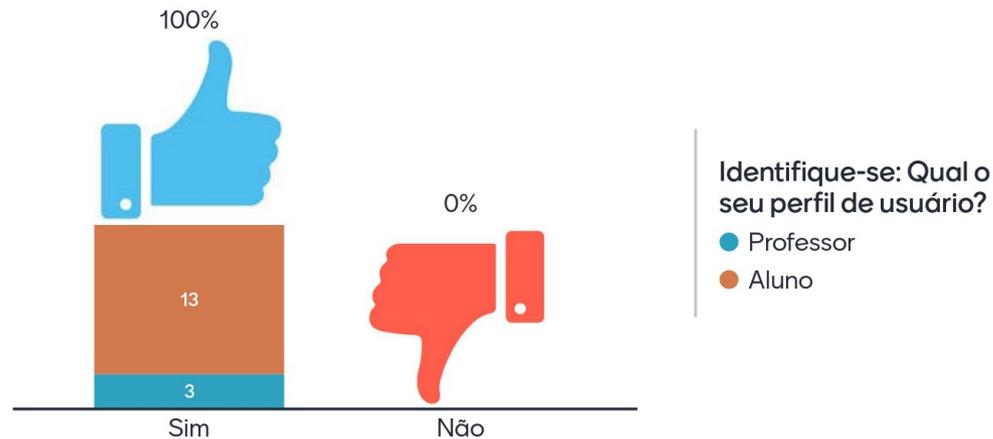


16

Avaliação: 3ª parte – Recomendação

Você recomendaria a aplicação para outra pessoa?

Mentimeter



16

Conclusões

Objetivos específicos

- Disponibilizar ao professor uma **interface web** responsiva, permitindo **gerenciar** e **apresentar conteúdo**
 - Alcançado por meio das **telas de cadastro** de turma, aula, conteúdo e **apresentação das aulas**
- Disponibilizar aos estudantes uma interface para dispositivos móveis em **ambiente web com Realidade Aumentada**, fazendo uso de um **Head Mounted Display simples**, para **acompanhar o conteúdo apresentado** pelo professor
 - Alcançado por meio do **Dashboard de Estudante**, opções de **acompanhamento de aula ao vivo**, com **Realidade Aumentada** e com **Head Mounted Display**

Objetivos específicos

- Validar e avaliar o uso da aplicação disponibilizada no acompanhamento de atividades em sala de aula com Realidade Aumentada em tempo real por meio do método RURUCAg
 - Alcançado por meio dos resultados obtidos na avaliação e aqui apresentados
 - Aplicação do método RURUCAg

Objetivo Geral

Disponibilizar uma **aplicação** que faz uso de **realidade aumentada**, propiciando ao professor **criar e transmitir** seus **conhecimentos** em um **espaço imersivo** para os estudantes no **ambiente de ensino-aprendizagem**

Contribuições

- Social
 - Apoiar as atividades de ensino-aprendizagem em sala de aula
 - Auxiliar estudantes que possuem dificuldade para visualizar a imagem projetada
 - Apresentar conteúdo de forma imersiva
- Tecnológica
 - Demonstrar o desenvolvimento de uma aplicação web com:
 - interface responsiva para os professores
 - interface com RA para os estudantes

Contribuições

- Científica
 - Demonstrar a construção de aplicações com realidade aumentada na web por meio do *framework* A-Frame
 - Validar a aplicação com professores e estudantes, pelo Método RURUCAg

Desafios Encontrados

- Atualização entre as funções do PHP5 para o PHP7
- Criação de Websockets em PHP
- Criação de fonte com caracteres acentuados para importar no A-Frame
- Atualização de versão do sistema operacional iOS

Extensões

- Criar um Websocket em PHP para que o acompanhamento de aula não seja tão custoso para servidor e para dispositivo como é com EventSource
- Editar a tela de cadastro de aula para que tenha o cadastro e visualização dos conteúdos como nas ferramentas Power Point e Google Slides
- Adicionar imagens de fundo ao plano de slide na apresentação com realidade aumentada
- Criar uma forma de apresentar objetos 3D em dispositivos iOS com Three.js
- Disponibilizar um QR Code e editar regras de sessão para que estudantes não vinculados consigam acompanhar a aula sem ter conta na aplicação, com acesso único e instantâneo

CARIN: APLICAÇÃO WEB RESPONSIVA PARA AMBIENTE DE ENSINO- APRENDIZAGEM COM REALIDADE AUMENTADA E HEAD MOUNTED DISPLAY

Aluno: Diego Colin Soares

Orientadora: Simone Erbs da Costa

Demonstração