INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

CAMPUS BOITUVA

DAVI DA SILVA FERNANDES

GABRIEL MELO COSTA

iFSPai

Um aplicativo móvel para acompanhamento escolar dos filhos

Boituva

2016

DAVI DA SILVA FERNANDES

GABRIEL MELO COSTA

iFSPai

Um aplicativo móvel para acompanhamento escolar dos filhos

Trabalho apresentado como requisito para a conclusão do curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de São Paulo, Campus Boituva, sob a orientação do professor Cícero Lima Costa e Egídio Cunha.

Boituva

2016

DAVI DA SILVA FERNANDES

GABRIEL MELO COSTA

iFSPai

Um aplicativo móvel para acompanhamento escolar dos filhos

Trabalho apresentado como requisito para a conclusão do curso Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de São Paulo, Campus Boituva, sob a orientação do professor Cícero Lima Costa e Egídio Cunha.

Boituva, 12 de Junho de 2016.

Banca Examinadora:

(Titulação, Nome completo, Instituição)

(Titulação, Nome completo, Instituição)

(Titulação, Nome completo, Instituição)

*Dedicamos este trabalho aos nossos pais pelo apoio e suporte incondicional e paciência prestado pelo nosso orientador Cícero Lima Costa em busca do diploma …*

*AGRADECIMENTOS*

*Agradecemos a todos que disponibilizaram de tempo e paciência para ajudar a construir este trabalho, desde orientadores, alunos além dos conteúdos na internet.*

*“A melhor maneira de prever o futuro é inventá-lo”*

*Alan Key , 1971.*

RESUMO

**Palavras-chave:**

ABSTRACT

**Keywords:**

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

**LISTA DE GRÁFICOS**

**LISTA DE TABELAS**

**SUMÁRIO**

**INTRODUÇÃO**

A importância da participação dos pais no desenvolvimento escolar dos filhos apresenta uma grande valia para o aluno. O relacionamento entre escola e família, tende a colaborar para um equilíbrio no desenvolvimento escolar, o que pode se considerar que pais e filhos trazem com sigo um relacionamento íntimo com o desempenho (CHECHIA e ANDRADE, 2002). Autores como Elkin (1968), Ariés (1978), Dias (1992), Cunha (1996), buscam entender essa relação entre família-escola.

Em relação a aspectos sociais os autores Gomes (1993), Grünspun e Grünspun [s.d.], Casas (1998), se referem às transformações sociais ocorridas dentro do âmbito familiar, e explicam que são poucos os casos em que os pais compartilham a responsabilidade do desenvolvimento escolar dos seus filhos.

Sobre a ótica da relação família-escola em aspectos psicológicos, autores como Fraiman (1997), Mitsch (1996), Vicente (1998), Minervino (1997), consideram dois pontos importantes. Primeiro, indicam uma escassez de estudos realizados na área do envolvimento de pais em âmbito escolar. O segundo fundamenta que os aspectos psicológicos da família influenciam na educação escolar dos filhos, ou seja, os filhos vivem reflexos negativos e positivos do contexto familiar, incorporando-se conforme o modelo recebido, e esses modelos parecem possuir um peso considerável no contexto escolar. Abordando os aspectos pedagógicos da família, Nogueira (1998) explica que a participação dos pais na vida escolar dos filhos, pode influenciar de modo efetivo o desenvolvimento escolar dos filhos. O entrosamento dos pais com a escola deve favorecer a reflexão de diferentes aspectos pedagógicos.

A pesquisa de CHECHIA e ANDRADE (2002) teve como objetivo conhecer como os pais percebem a escola e o desempenho escolar, procurando investigar as diferenças nas representações de dois grupos de pais de alunos levando em conta o desempenho do filho na escola.

A pesquisa foi realizada com pais de um bairro de classe media baixo do interior de São Paulo no qual seguiu os seguintes critérios para selecioná-los análise do histórico escolar dos alunos de cada série do ano anterior; análise do histórico escolar dos alunos do primeiro bimestre do ano atual e classificação dos alunos pelo professor de cada série. A amostra foi composta por 32 pais (31 mães e 1 pai) de alunos matriculados no período da manhã e de tarde. Sendo dezesseis pais de alunos com desempenho classificado como sucesso e dezesseis pais de alunos com insucesso escolar.

O procedimento da pesquisa teve inicio no ano letivo de 2000, foi realizada uma observação participante que se deu durante o segundo semestre de 1999 e durante todo o ano letivo de 2000. As observações do bairro e do Município tiveram como finalidade conhecer os costumes e modos de vida dos moradores e contextualizar o estudo na sua realidade. E também foram realizadas 32 entrevistas com os pais dos alunos a serem avaliados.

Os autores observaram que os pais dos alunos sucesso mostraram que os filhos tiveram uma história escolar boa. A história escolar está voltada para a relação que os filhos fazem entre o desejo de aprender e o desempenho escolar satisfatório. O auxílio dos pais nas tarefas escolares é assinalado por todos estes pais, as mães são mais presentes no auxílio às atividades, apresentam um cuidado maior, dão mais atenção e se mostram mais presentes na realização das tarefas de casa.

Para os pais de alunos insucesso a história escolar é marcado por modo geral por situações pedagógicas insatisfatórias. Os pais tentam de todas as formas melhorarem o desenvolvimento escolar, mas por falta de tempo e de conhecimentos pedagógicos apropriados, acabam não conseguindo melhorar o desempenho dos seus filhos e acabam culpando de certa forma um pouco a escola.

Tendo em vista os problemas propostos por CHECHIA e ANDRADE (2002) foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo móvel para os pais. Focamos em desenvolver um aplicativo que apresente o rendimento escolar de seus filhos, como uma forma de boletim prévio das notas, para que os pais possam acompanhar o rendimento escolar de seus filhos sem a presença física no ambiente escolar, ajudar os seus filhos a focar nos estudos das matérias e servir como uma ferramenta pedagógica inclusiva na relação escola/pais e pais/escola.

**2 O CRESCIMENTO DO USO DE APLICATIVO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS NO BRASIL.**

A crescente evolução na área da computação móvel, impulsionou melhorias e a popularização dos dispositivos móveis em grande parte da população mundial. No Brasil a popularização dos dispositivos móveis ocorreu de forma tardia, porém de maneira crescente e contínua incluindo a utilização de internet nos mesmos. Todos aspectos citados acima promoveram um ambiente competitivo na área levando ao desenvolvimento de aplicativos cada vez mais atrativos e aos usuários.

No tópico 2.1 serão apresentadas informações sobre a evolução das funcionalidades e recursos dos aparelhos.

2.1 Evolução das Funcionalidades e Recursos do Aparelho

Entre a década de 70 e 80, os aparelhos celulares começaram a ganhar espaço como ferramentas para meio de comunicação, nesse período foram projetados apenas para a transmissão de voz. Os aparelhos possuíam um alto custo de funcionamento elétrico, necessitavam de uma bateria grande e o teclado era alfanumérico (AL-SHAHRANI; AL-OLYANI, 2010) (FLING, 2009), como mostrado na figura 01.



Figura 01 – Celulares de Primeira Geração

Fonte: Tecnologia

No decorrer de 2 a 3 décadas o celular passou por transformações. As pessoas perceberam que o celular poderia realizar outros serviços além da chamada de voz (AL-SHAHRANI; AL-OLYANI, 2010) (FLING, 2009).

Em 2016 os smartphones, termo usado para identificar os telefones “inteligentes”, possuem diversas funcionalidades e recursos que os tornam mais atraentes aos usuários (FLING, 2009), como mostrado na figura 02



Figura 02 – Smartphone

Fonte – Att

Dentre as funcionalidades dos smartphones, pode-se citar: tela de touchscreen de alta resolução, acesso à internet, câmeras, GPS e, além disso, eles são programáveis (FLING, 2009).

As telas de alta resolução tornaram ações comumente realizadas em computadores desktops ou notebook possíveis de serem executadas por meio dos smartphones; neles é possível ver imagens, vídeos e textos com qualidade. A tecnologia touchscreen, presente na maioria das telas de smartphones, permite e facilita a interação entre o usuário e o aparelho (FLING, 2009). Por exemplo, por meio dessa tecnologia o usuário realiza o zoom de uma figura escorregando o dedo sobre a tela, simulando uma ação de “esticar”, exemplificado através da figura 03.



Figura 03 – Esticar figura ou objeto animado com os dedos

Fonte – Girafa

A facilidade de interação aliada ao recurso de acesso à internet, possibilita a visualização de conteúdo pelo smartphone em qualquer lugar que tenha internet disponível; é possível transmitir e obter dados pela internet com facilidade. Os aparelhos podem ser utilizados, por exemplo, para assistir vídeos e disponibilizar vídeos e imagens na internet.

Atualmente, os smartphones possuem uma câmera frontal e outra traseira. Os aparelhos podem fotografar e gravar vídeos com qualidade. Através da câmera frontal, da tela de alta resolução e da conexão com a internet é possível realizar, inclusive, vídeo chamadas.

Os aparelhos também possuem GPS, que combinado com a internet facilita o cotidiano de várias pessoas. As pessoas podem utilizar programas presentes em seus smartphones, que utilizam GPS, para obterem rotas de viagem e informações de trânsito.

Para usufruir ao máximo de recursos como câmeras, GPS e internet os smartphone são programáveis, ou seja, é possível desenvolver Apps (programas para smartphones) que utilizam os recursos dos celulares (FLING, 2009). Há Apps para comunicação e redes sociais como whatsapp e facebook; Apps para navegação GPS como o Maps e o Waze. Além desses Apps mais populares, os smartphones podem ter Apps para gestão de finanças pessoais, para tarefas empresarias e para acompanhamento escolar dos filhos etc.

Enfim, os smartphones possuem vários recursos que podem ser aproveitados por Apps. Para desenvolver uma App para smartphone é preciso conhecer o sistema operacional instalado no aparelho e, atualmente, existem vários sistemas operacionais disponíveis no mercado. Na seção 2.2, serão apresentados alguns sistemas operacionais.

2.2 Sistemas Operacionais para Smartphones.

Para falar sobre sistemas operacionais para smartphones, primeiramente é preciso conhecer a definição de sistema operacional, que segundo Tanenbaum (TANENBAUM; WOODHULL, 1999).

“*Sistema operacional controla todos os recursos do computador e fornece a base sobre a qual os programas aplicativos podem ser escritos. ”*

Então, um sistema operacional para smartphone controla os componentes de hardware (memória, câmera, gps etc) do aparelho e fornece meios para execução de aplicativos que irão utilizar tais componentes.

Dentre os diversos sistemas operacionais, pode-se citar os seguintes:

* Android
* iOS
* Windows Mobile
* BlackBerry OS-RIM
* Symbian OS
* MeeGo
* Bada

Segundo o Instituto de pesquisa Gartner (2016)

**Vendas mundiais de Smartphones em 2016 por Sistema Operacional**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sistemas Operacionais | 2016  Unidades | 2016 Market Share (%) | 2Q15  Unidades | 2Q15 Market Share (%) |
| Android | 296,912.8 | 86.2 | 271,647.0 | 82.2 |
| iOS | 44,395.0 | 12.9 | 48,085.5 | 14.6 |
| Windows | 1,971.0 | 0.6 | 8,198.2 | 2.5 |
| Blackberry | 400.4 | 0.1 | 1,153.2 | 0.3 |
| Outros | 680.6 | 0.2 | 1,229.0 | 0.4 |
| Total | 344,359.7 | 100.0 | 330,312.9 | 100.0 |

Tabela 01: Adapatada de uma pesquisa do Insitituto Gartner

Source: Gartner (2016)

**Android**: É um sistema operacional de código aberto baseado no kernel do Linux, disponível para smartphones. O Android é uma plataforma gerida pela Google que oferece suporte ao desenvolvimento de aplicações utilizando a linguagem Java e a ferramenta de desenvolvimento Android Software Development Kit (SDK). É possível desenvolver também utilizando as linguagens C/C++. O sistema operacional Android é utilizado em smartphones, relógios, Tvs, tablets e carros (PEREIRA, 2016), (HUBSCH, 2012), (MENDONÇA, 2011), (AQUINO, 2007), (SILVESTRIN, 2013), (GOMES, 2012), (BORDIN, 2012).

****

Figura 04: Android 6.0

Fonte: WikiMedia

**iOS**: É o sistema operacional da Apple, baseado no UNIX sendo desenvolvido para uma linha específica de dispositivos móveis. Com o objetivo de aproximar os colaboradores e desenvolvedores para o sistema e prestar suporte ao desenvolvimento de aplicações, foi lançado o kit de desenvolvimento de software (SDK), utilizando a linguagem nativa da plataforma iOS, o Objective C. Os aparelhos da linha iPhone, iPads e iPods Touch da Apple executam o iPhone OS (PEREIRA, 2016).

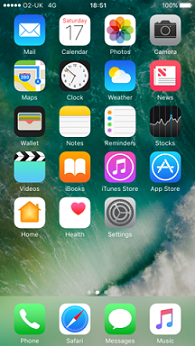
****

Figura 05: iOS 10

Fonte: WikiMedia

**Windows Mobile**: Sistema operacional desenvolvido pela Microsoft com o objetivo de rodar em smartphones, pocket e aparelhos de multimídia. Esse sistema operacional é compatível com todas as versões do smartphone Lumia da Nokia.

****

Figura 06: Windows Phone

Fonte: Wikimedia

A rápida evolução dos smartphones e dos sistemas operacionais móveis criou um ambiente atrativo para as pessoas adquirirem seus aparelhos. Na seção 2.3 serão apresentados dados e informações sobre o uso dos smartphones no Brasil.

2.3 Uso de Smartphones no Brasil

O IBGE realizou no ano de 2014, uma pesquisa de abrangência nacional que apresenta o cenário de utilização e crescimento da computação móvel no Brasil, a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios - PNAD. Analisando as informações apresentadas no Gráfico 1, no ano de 2005, o número de pessoas com posse de telefone móvel chegou a 56,2 milhões; em 2014, o número de pessoas chegou a 136,6 milhões, equivalente a 77% da população acima de 10 anos. Do período de 2005 a 2014, houve um crescimento de 142,8% representando 80,3 milhões de pessoas.

Gráfico 1: Posse de telefone móvel para pessoas acima de 10 anos.

Fonte: IBGE - Acesso à Internet e a Televisão e Posse de Telefone Móvel Celular para Uso Pessoal.

Outra informação interessante é o número de linhas ativas em telefones móveis, obtidas através de registros publicados pela ANATEL em julho de 2016. Analisando as informações apresentadas na Tabela 1, o número de linhas ativas no Brasil chegou em 255,57 milhões, superando a projeção da população no Brasil que era de 206.52 milhões em cinco de outubro de 2016. Destaque para a região sudeste com 111.93 milhões de acessos, o que corresponde a 45% do valor total de acessos no Brasil.

|  |  |
| --- | --- |
| **Regiões** | **Acessos em Serviço** |
| Brasil | 252.573.841 |
| Centro-Oeste | 21.655.429 |
| Nordeste | 62.496.562 |
| Norte | 17.528.387 |
| Sudeste | 113.939.481 |
| Sul | 36.953.982 |

Tabela 02: Linhas ativas no Brasil

Fonte: ANATEL

Os dados apresentados no Gráfico 1, mostram o crescimento da posse de telefone móvel; a Tabela 1 mostra o número de linhas ativas. Esses dados permitem observar a popularização dos smartphones no Brasil.

Um fator que propiciou a popularização dos smartphones foi a mobilidade. Utilizando telefones fixos as pessoas estavam limitadas a realizarem e receberem ligações apenas nos limites de suas residências, ademais, os aparelhos fixos não disponibilizavam de acesso à internet. Por meio dos dispositivos móveis é possível realizar o acesso à internet; a mobilidade desses dispositivos permite que os usuários realizem e recebam ligações de qualquer local que possua suporte a rede de telefonia móvel. A mobilidade e o acesso à internet através de dispositivos móveis são importantes para a inclusão digital no Brasil (LEMOS; JOSGRILBERG, 2009).

Outro fator a ser destacado é a regulamentação e ampliação da infraestrutura para as tecnologias de redes móveis proposta pela ANATEL. Uma característica interessante deste tipo de tecnologia, é que ela oferece serviços de rede atingindo regiões onde a tecnologia banda larga fixa não cobre (LEMOS; JOSGRILBERG, 2009).

Segundo a Conferência Internacional de Tic na Educação (2009), a telefonia já se integrou a vida moderna em todo mundo. A telefonia oferece diversos serviços e funcionalidades utilizando serviços de rede, para disponibilizar conteúdos em qualquer hora e qualquer lugar.

No tópico 2.4 serão apresentados dados sobre as tecnologias de comunicação sem fio e utilização de internet em smartphones no Brasil.

2.4 Uso de Internet em Smartphones no Brasil

Buscando entender o impacto causado no Brasil pelo uso das tecnologias de comunicação sem fio, nessa seção, serão apresentados dados de utilização de internet em microcomputadores, smartphones e tablets por domicílio. Analisando as informações apresentadas no Gráfico 2, o uso do telefone celular para acessar a Internet ultrapassou o uso do microcomputador nos domicílios brasileiros; 80,4 % dos usuários utilizam o telefone móvel celular (smartphone) para acessar internet, enquanto que 76,6% utilizam microcomputadores.

Gráfico 2: Percentual de domicílios com utilização de Internet, por tipo de equipamento utilizado para acessar a Internet, no total de domicílios particulares permanentes com utilização da Internet.

Fonte: IBGE

A partir dos dados apresentados no Gráfico 2, os usuários podem utilizar os aplicativos de smartphone, por exemplo, para acessar banco online ou para acessar sistemas escolares de notas e faltas.

Na seção 2.5 serão apresentados dados sobre a utilização de aplicativos móveis.

2.5 Desenvolvimento e utilização de aplicativos móveis para o Brasil.

O Yahoo Inc. realizou no ano de 2015, através da ferramenta Flurry, uma pesquisa sobre o crescimento no uso de aplicativo móveis. Segundo dados disponibilizados, houve um crescimento no uso de smartphones de 58% em relação a 2014. Através do gráfico 03, a categoria de Estilo de vida obteve crescimento de 81%, enquanto que a categoria utilitários teve um crescimento de 125%, indicando que os aplicativos móveis na categoria utilitários são uma forte tendência.

Gráfico 03: Crescimento no uso de aplicativo de 2014 para 2015.

Fonte: Yahoo Inc. – Flurry Analitycs.

No capítulo 3, serão apresentados aplicativos móveis que auxiliam em tarefas quotidianas dos usuários.

**3 APLICATIVOS QUE AUXILIAM NO AMBIENTE ESCOLAR.**

Através de uma revisão na literatura atual, pode-se analisar a qualidade de alguns aplicativos móveis da categoria utilitários para fins educacionais:

Um aluno do Instituto Federal do Rio Grande do Norte chamado Caio Vidal (2013) desenvolveu um aplicativo com um sistema de cálculo que utiliza médias ponderadas com o objetivo de quantificar o desempenho dos alunos durante o curso. Além disso os alunos podem realizar anotações, e salvar suas disciplinas tendo todo conteúdo salvo na nuvem. Em dois dias no ar, o aplicativo já teve 5,3 downloads no GooglePlay com 1,4 mil instalações ativas no Android e 600 usuários cadastrados. Na figura 09 representa algumas telas de funcionamento do aplicativo.

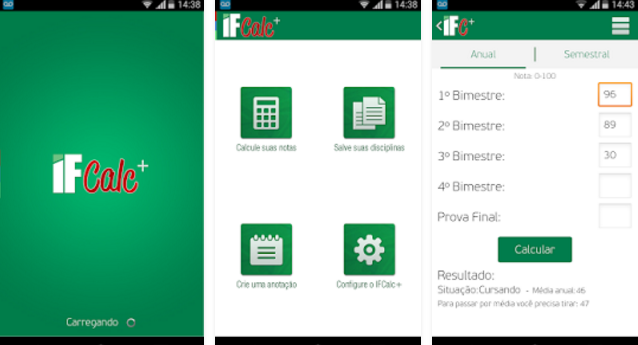


Figura 07: Telas de funcionamento do aplicativo móvel IFCalc.

Fonte: Google Play.

Outro aplicativo com funcionalidades semelhantes, foi desenvolvida pelo Centro de Computação da UNICAMP e o Diretoria Acadêmica (DAC). O aplicativo UNICAMPServiços oferece informações e serviços da Universidade Estadual de Campinas como vigilância, biblioteca, cardápio, achados e perdidos e um menu aluno como informações sobre o desempenho escolar dos mesmos. Até o momento foram realizados mais de 27.000 downloads e o aplicativo está disponível nas plataformas Android e iOS. A figura 10 representa algumas telas de funcionamento do sistema UNICAMPServiços (CAMPINAS, 2016).

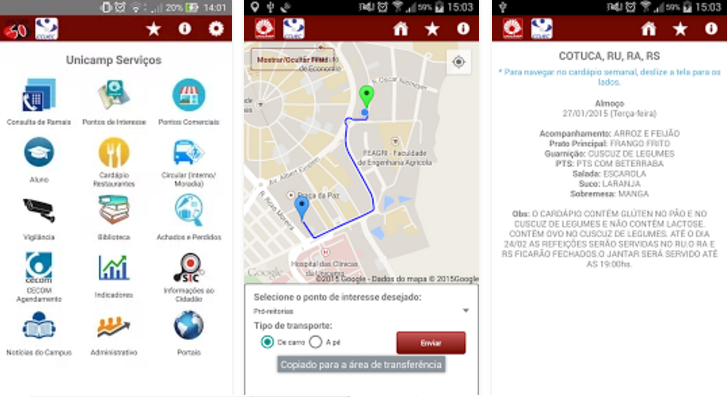


Figura 08: Telas de funcionamento do aplicativo móvel UNESPServiços.

Fonte: Google Play

O aplicativo Portal do Aluno IFTM(Instituto Federal do Triangulo Mineiro) traz funcionalidades interessantes para os alunos do IFTM, como por exemplo a grade de horários, o disco virtual com as aulas de cada matéria, a frequência de cada disciplina, as notas das disciplinas e mensagens. A figura 11 contém telas de algumas funcionalidades do aplicativo.



Figura 09 – Telas de funcionamento do aplicativo móvel Portal IFTM.

Fonte: Google Play

Aplicativos móveis como o IFCalc, Portal IFTM e o UNICAMPServiços auxiliam os alunos em suas tarefas acadêmicas em qualquer lugar a qualquer momento reforçando a ideia de portabilidade além de fomentar a competividade do mercado (no caso de aplicativos comerciais).

O capítulo 4 tem como objetivo apresentar informações, conceitos, paradigmas e as técnicas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo móvel iFSPai.

**4 RECURSOS UTILIZADOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS MÓVEIS**

O mercado de desenvolvimento de aplicativos móveis possui diversas plataformas tecnológicas, com recursos nativos de sistemas operacionais e plataformas de desenvolvimento, oferecendo uma gama de soluções disponíveis no mercado, cada uma com diferentes características, limitações, vantagens e desvantagens (SILVA; SANTOS 2014).

A seguir serão apresentados os tipos de aplicações móveis e plataformas de desenvolvimento, com ênfase no desenvolvimento de uma aplicação web híbrida, que é o objetivo deste trabalho.

No tópico 3.1 serão apresentadas informações sobre os modelos de desenvolvimento de aplicativos móveis.

4.1 A Atual Realidade do Desenvolvimento de Dispositivos Móveis

Silva e Santos (2014) realizaram uma análise acerca dos diversos tipos de aplicativos móveis, entre eles os Aplicativos Nativos, Aplicativos Web Puro e os Aplicativos Web Híbridos.

Aplicação Nativa – É uma aplicação nativa, ou seja, é construída com o objetivo de ser executada somente em uma plataforma, utilizando a linguagem de programação nativa daquela plataforma. Esse tipo de aplicação é executado em cima da camada da plataforma, permitindo a exploração da maioria dos recursos nativos dos dispositivos off-line ou on-line, como acesso a galeria, sistema de arquivos ou câmera (FLING, 2009).

Aplicação Web Pura – É uma aplicação web móvel desenvolvida para ser executada no navegador do telefone móvel. Utilizando tecnologias padrões do desenvolvimento web como o HTML, CSS e Java script, o aplicativo possui funcionamento semelhante a um aplicativo nativo com recursos de armazenamento de dados, reproduções de áudio e vídeo e soquetes web tendo sua execução sendo realizada por completo no navegador do telefone móvel (HARTMANN et al, 2011).

Aplicação Web Híbrida – Apesar de cada plataforma móvel ser composta por um sistema operacional, linguagem de programação e ambiente de desenvolvimento diferente, todas possuem um navegador móvel que pode ser acessado através da linguagem de programação nativa (CHARLAND; LEROUX, 2011).

Cada plataforma inicializa uma instância do navegador denominada WebView, que utiliza uma interface (API) em Java script para interagir com a linguagem nativa da plataforma. Deste modo, através da interação entre a interface (API) em Java Script e à linguagem nativa da plataforma, é possível trabalhar com recursos, funções nativas e sensores do dispositivo como a câmera, contatos, acelerômetro, giroscópio, geolocalização entre outros (CHARLAND; LEROUX, 2011). Segundo Charland e Leroux (2011) o framework PhoneGap é uma ferramenta de desenvolvimento de aplicativos Web Híbridos.

Uma vantagem em desenvolver Aplicativos Web Híbridos é que o aplicativo não fica restrito somente a uma plataforma móvel, o que causaria a exclusão de uma parcela de usuários que não possuem um dispositivo móvel com aquela plataforma móvel. Portanto, os desenvolvedores ganham tempo hábil, já que não precisam projetar um aplicativo para cada plataforma móvel.

No tópico 3.2 serão relatados frameworks de desenvolvimento híbrido de aplicativos móveis.

4.2 Frameworks para o Desenvolvimento de Aplicativos Móveis.

Segundo Bezerra e Schimiguel(2016):

**“**Um framework é uma biblioteca de recursos, que podem compartilhar diversos tipos de funções como por exemplo: Busca de strings, funções de matemática, funções para tratamento de imagens, funções para a manipulação de arquivos, etc. Dentro da estrutura do framework, que costuma ser uma estrutura de pastas na maioria das linguagens, incluem documentação, código-fonte, e até múltiplas versões, para retro compatibilidade. **”**

Atualmente, existem diversos frameworks para o desenvolvimento de aplicações móveis híbridas baseadas em HTML, CSS e Javascript/JQuery como o PhoneGap e o Ionic, por exemplo.

HTML é uma abreviação de Hypertext Markup Language ou Linguagem de Marcação de Texto. O HTML foi desenvolvido por Tim Bernes-Lee e é estruturado através do conceito de Hipertexto funcionando como um grupo de vários elementos. Esses elementos vão desde texto até imagens e vídeos formando uma grande fonte de informação (FERREIRA; EIS, 2016).

O CSS3 (Cascading Style Sheets v3) é um padrão desenvolvido pela W3C que tem por objetivo definir e estruturar a aparência dos elementos que compõe uma página, elementos esses que são apresentados através do HTML. (GUERRERO; MACEDO, 2016)

Através do CSS3, é possível definir especificações de layout para botões, imagens, rodapés, cabeçalhos, tabelas, lista, fundo dos sistemas, contabilizando infinitas possiblidades. (GUERRERO; MACEDO, 2016)

Se o HTML5 é responsável pela apresentação dos elementos em uma página, e o CSS3 define especificações de layout para esses elementos apresentados o JavaScript e JQuery são responsáveis pela parte dinâmica desses elementos. (GUERRERO; MACEDO, 2016)

Considerando a parte lógica desses sistemas foi desenvolvida o framework JQuery e a linguagem de programação JavaScript, que são recomendadas pela W3C para o desenvolvimento de sistemas WEB. O framework JQuery integrado ao HTML5 oferece a possibilidade da criação de interfaces gráficas totalmente interativas de forma fácil e ágil, sendo necessário apenas a inserção de algumas marcações no código fonte delimitando a função de cada elemento. (GUERRERO; MACEDO, 2016) O JavaScript é uma linguagem de programação interpretada para a WEB. Foi desenvolvida inicialmente para ser executada ao lado do cliente e interagir com o usuário sem a necessidade de o script passar pelo servidor, desta forma, ocorre-se uma comunicação assíncrona além de termos a possibilidade de alterar o conteúdo do documento apresentado. (GUERRERO; MACEDO, 2016)

4.2.1 Ionic Framework

Ionic é um framework de desenvolvimento de aplicativos híbridos utilizando tecnologias web como HTML, CSS, Javascript/JQuery sendo executado em dispositivos móveis e desktop. Com uma arquitetura de plug-in, este framework trabalha com recursos e funcionalidade nativas de um dispositivo móvel, indo além da execução Java Script dentro do Navegador Web (CO., 2013). Através do Ionic é possível desenvolver um único código compatível com diversas plataformas móveis.

O ambiente de desenvolvimento (IDE) fica a escolha do programador, com exceção para o desenvolvimento do app iOS, neste caso, ainda é necessário que possua um computador com o sistema operacional Mac OS e Xcode. Nos demais casos pode-se utilizar qualquer IDE (CO., 2013).

Além do Framework, o Ionic possui ferramentas auxiliares no processo de desenvolvimento dos aplicativos:

Ionic Framework, Ionic Creator, Ionic Lab, Ionic Platform, Ionic PlayGround e o Ionic View App (CO., 2013). A figura 11 representa a ferramenta Ionic Creator, que utiliza a tecnologia *“drag and drop”* para construir o layout das aplicações.

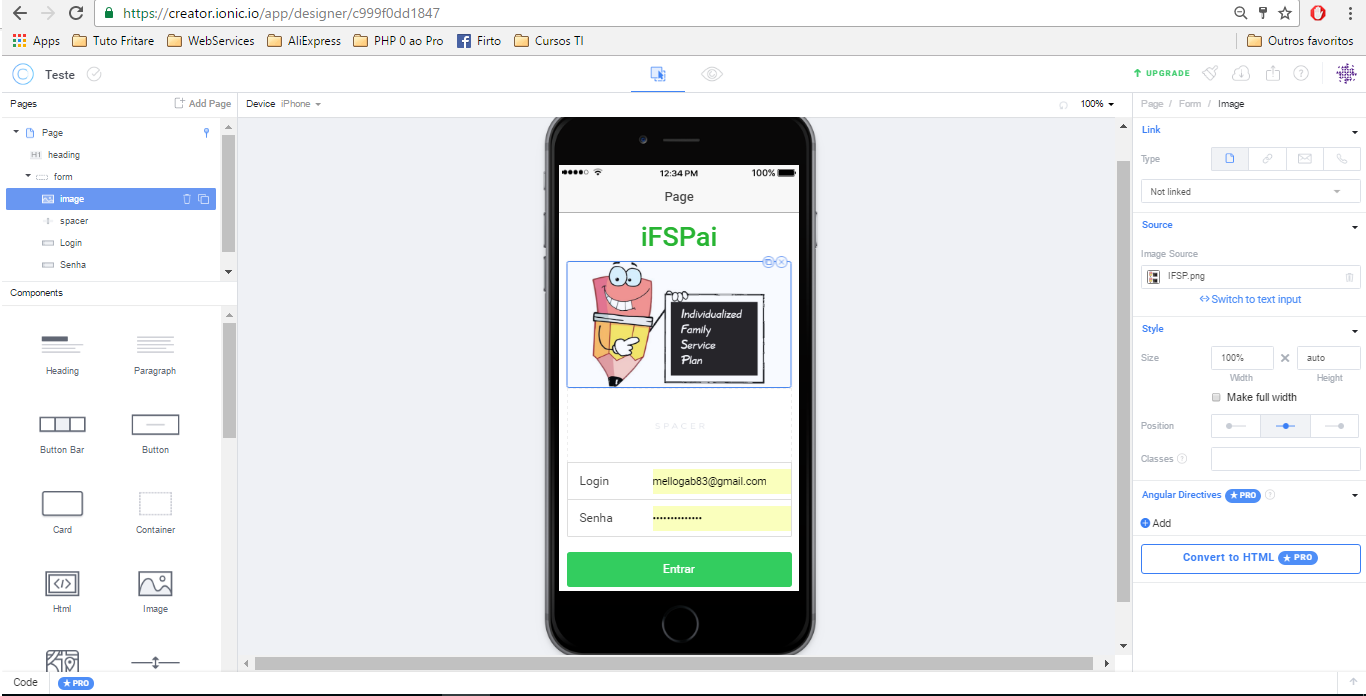


Figura 10: Ionic Creator

Fonte: Autor

4.2.2 PhoneGap Framework

PhoneGap é outro Framework para desenvolvimento de aplicações híbridas de software livre sendo executado em dispositivos móveis, criado inicialmente pela Nitobi Solutions (foi comprado pela Adobe atualmente). Utilizando tecnologias WEB como HTML, CSS e Java Script, o PhoneGap permite a criação de um único código, disponível a várias plataformas móveis (BERNARDES, 2015).

As aplicações desenvolvidas neste framework possuem um arquivo com informações e parâmetros importantes denominado “confix.xml”, tendo sua implementação semelhante ao processo de desenvolvimento de um website (BERNARDES, 2015). A figura 12 ilustra o framework PhoneGap.

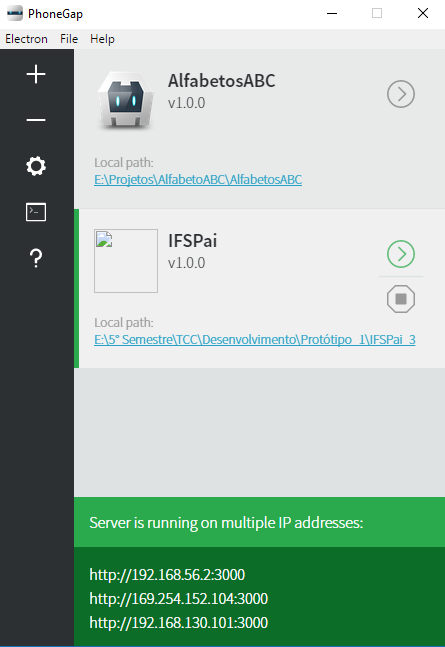
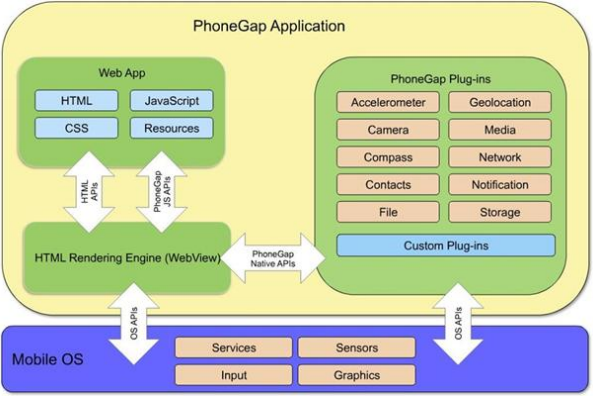


Figura 11: Framework PhoneGap

Fonte: Autor

As aplicações projetadas no PhoneGap são processadas dentro de camadas específicas para cada plataforma, que possuem APIs responsáveis pela interação e acesso as funcionalidades, recursos e hardware do dispositivo. A figura 12 representa a arquitetura de uma aplicação híbrida criada através do Framework PhoneGap (BERNARDES, 2015).

Figura 12: Arquitetura da Aplicação Móvel no PhoneGap.



Fonte: Bernardes (2015).

Recentemente a equipe da Adobe lançou o serviço chamado Adobe PhoneGap Build, que funciona como uma ferramenta na nuvem, onde os programadores podem compilar os códigos e gerar o aplicativo de acordo com a plataforma móvel desejada (BERNARDES, 2015).

O framework conta ainda com um aplicativo móvel responsável por emular o código no dispositivo móvel simulando um aplicativo.

Ferramentas como o PhoneGap oferecem aos desenvolvedores, a possibilidade de projetar aplicativos móveis híbridos competitivos. Enquanto a utilização de HTML e CSS proporcionam um design amigável, a utilização de Java Script com outras tecnologias como o Ajax, traz dinamicidade ao aplicativo, trabalhando com dados através de um banco de dados local ou uma solução que integra sistemas como um Web Service.

No tópico 3.3 serão apresentadas informações sobre a utilização de WebService como integração de dados do aplicativo.

4.3 Web Service

Um Web Service ou serviço Web é um componente de software armazenado em um servidor acessível através da internet. Esse serviço pode ser acessado através de um método executado por outra aplicação, sendo que a comunicação entre esses serviços é feita via protocolos utilizando tecnologias como o XML ou JSON para o tratamento de dados (DEITEL; DEITEL, 2009).

O W3C define o Web Service como um software projetado para realizar a interoperabilidade com outros sistemas através da rede de computadores. Com uma interface em formato de máquina processável, outros sistemas mandam requisições transmitindo dados usando SOAP ou Rest via HTTP, utilizando XML ou JSON respectivamente para formatação dos dados e informações (BOOTH et al., 2004).

O acesso ao *Web Service* com uma abordagem arquitetural REST se dá através de requisições via HTTP. Utilizando os métodos do protocolo HTTP como GET, PUT, DELETE, POST, HEAD e OPTIONS, o serviço REST devolve uma resposta ao solicitante do serviço em alguns formatos, como JSON (FERREIRA, 2015).

O JSON foi desenvolvido como uma opção ao XML. É um formato de troca de informações baseada em texto para a representação de objetos Java Script comumente utilizado em aplicações AJAX. O texto JSON é processado e transmitido mais rápido que o XML (DEITEL; DEITEL, 2009).

Segundo Ferreira (2015):

“O REST é uma alternativa mais leve do que o SOAP, e apesar de simples a arquitetura REST apresenta imensos recursos que permitem fazer o mesmo que um Web Service baseado em SOAP e WSDL. ”

Pesquisadores como Wagh e Thoo (2012) concluem que, a arquitetura REST é mais adequada para aplicações que recebem requisições de dispositivos móveis com recursos limitados.

O uso de métodos e ferramentas que padronizem o desenvolvimento do aplicativo e web service, auxiliam a equipe de desenvolvimento a organizar o projeto além aumentar a produtividade segmentando o processo de desenvolvimento em etapas.

4.4 O Uso de Engenharia de Software no Desenvolvimento de Aplicativos Móveis

A engenharia de software é uma área da computação composta por conceitos, paradigmas, métodos e conjuntos de ferramentas que auxiliam no processo de desenvolvimento de software (DUARTE, 2012).

Segundo Sommerville (200?)

A engenharia de software é uma disciplina da engenharia que se ocupa de todos os aspectos de produção de software, desde estágios iniciais de especificação do sistema e manutenção desse sistema, depois que ele entrou em operação.

O IEEE (1990) define como engenharia de software:

(1) uma aplicação com abordagem sistemática, disciplinada e quantificável no processo de desenvolvimento, operação e manutenção do software; isto é, a aplicação da engenharia no software. (2) O estudo de abordagens definido no (1).

Nesta área, o processo de desenvolvimento de software é um grupo de atividades pré-definidas e organizadas que visam atingir um produto de software, indicando os passos necessários, quem executará, de que forma de acordo com prazos pré-estabelecidos e o porquê de sua execução (LIMA, 2003).

O processo de desenvolvimento de software se diferencia em alguns aspectos de acordo com a plataforma a ser desenvolvida, como em dispositivos móveis.

Segundo Wasserman (2010), o processo de desenvolvimento de aplicativos móveis diferencia em alguns aspectos e/ou requisitos do processo de desenvolvimento do software comum, como:

* Potencial de Interação com outras aplicações;
* Manipulação de Sensor;
* Aplicações nativas e híbridas;
* Plataformas de Hardware e Software;
* Segurança;
* Usabilidade de Interfaces;
* Complexidade de testes;
* Consumo de Energia.

A engenharia de software, bem como o processo de desenvolvimento de software são temas da computação que auxiliam os desenvolvedores a construírem aplicativos de forma padronizada, facilitando a integração de outros desenvolvedores no projeto, além de priorizar o desempenho do software de acordo com a plataforma utilizada.

No tópico 3.5 serão apresentados conceitos relacionados sobre o uso da Interface Humano Computador.

4.5 O Uso de IHC no Desenvolvimento de Aplicativos Móveis

Interação Humano-Computador pode ser definido como o estudo, organização e o modo como as pessoas e os computadores interagem para que as necessidades de uma pessoa sejam satisfeitas da forma mais eficaz (GALITZ, 2002).

Segundo Padovani (2002)

Interação Humano-Computador é um campo de estudo interdisciplinar que tem como objetivo geral como e por que as pessoas utilizam (ou não utilizam) a tecnologia da informação.

Para a ciência da computação, o foco está na interação de seres humanos com maquinas computacionais. O exemplo mais explicito é uma pessoa usando um programa com uma interface gráfica interativa, pelo seu computador (HEWETT et al., 1992).

A interação entre homem e máquina é uma característica importante na área de IHC. Portanto, desenvolver e avaliar interfaces de um software responsáveis pela interação entre homem e máquina faz parte do contexto de IHC.

Há diversos tipos de avaliação de interfaces, entretanto um dos métodos de avaliação mais baratos e rápidos com ótimos resultados, é a avaliação das Heurísticas (MACHADO NETO, 2013).

Avaliação heurística é realizada por um grupo de especialistas em design, que através de um conjunto de regras conhecidas como “heurísticas”, avaliam a interface de um sistema, identificando possíveis erros que comprometam a usabilidade (MACHADO NETO, 2013).

O conjunto de heurísticas mais conhecido por estudiosos e profissionais da área foi desenvolvida por Nielsen (1994)

* Visibilidade do status do sistema;
* Compatibilidade do sistema com o mundo real;
* Controle e liberdade do usuário;
* Consistência e padrões;
* Prevenção de erros;
* Reconhecimento ao invés de lembrança;
* Flexibilidade e eficiência de uso;
* Estética e design minimalista;
* Ajuda para usuário identificar, diagnosticar e corrigir erros;
* Ajudas (Help) e documentação;

**5 RESULTADOS**

Para o levantamento de requisitos do aplicativo, foram utilizadas três técnicas: BrainStorm, Observação e Entrevista com o Usuário.

O BrainStorm tem por definição, uma reunião em um grupo de pessoas com o objetivo de gerar o maior número possível de ideias para algo específico ou a solução de problemas. Seguindo está linha de raciocínio, em reunião entre os desenvolvedores, gerentes e orientadores buscou-se ideias para desenvolvimento de um software, até que se chegasse na ideia desse projeto.

Definido o tema do trabalho, o próximo passo seria pensar na interface gráfica do sistema. Como o Instituto Federal de São Paulo – Campus Boituva já possuía um sistema web implementado com sucesso para apresentação de faltas e notas, optou-se por utilizar a técnica de observação, em que foram avaliados todas os aspectos gráficos do sistema web, a fim de que fosse replicado no sistema mobile.

Por fim foi utilizada a técnica de entrevista com o usuário final, para validação de todo este projeto e qual a interface gráfica ideal para eles, obtendo os requisitos apresentados na tabela 03:

|  |  |
| --- | --- |
| Essencial | - Realizar login.  - Apresentar notas.  - Apresentar faltas. |
| Importante | - Gerenciar senha  - Apresentar calendário de atividades.  - Apresentar lembretes e avisos. |
| Desejável | - Apresentar sistema multiplataforma  - Apresentar o padrão material design no aplicativo |

Tabela 03 – Tabela dos requisitos do sistema

Fonte: Autor

5.1 Diagrama do Banco de Dados

A figura 00 apresenta o MER do banco de dados do aplicativo iFSPai. O MER tem por objetivo apresentar todas os atributos, tabelas e seus respectivos relacionamentos dentro do banco de dados do Sistema.

* Um aluno pode ter várias notas, frequências e observações.
* Um professor pode lecionar várias disciplinas em diversas turmas, configurando um relacionamento N para N. Neste caso, é necessário a utilização de uma tabela intermediária, no caso a tabela atribuição.
* Um responsável pode ter vários filhos, observações e enviar várias sugestões.
* Uma turma é composta por calendário e atribuição que contém informações sobre os professores, disciplinas e frequências.

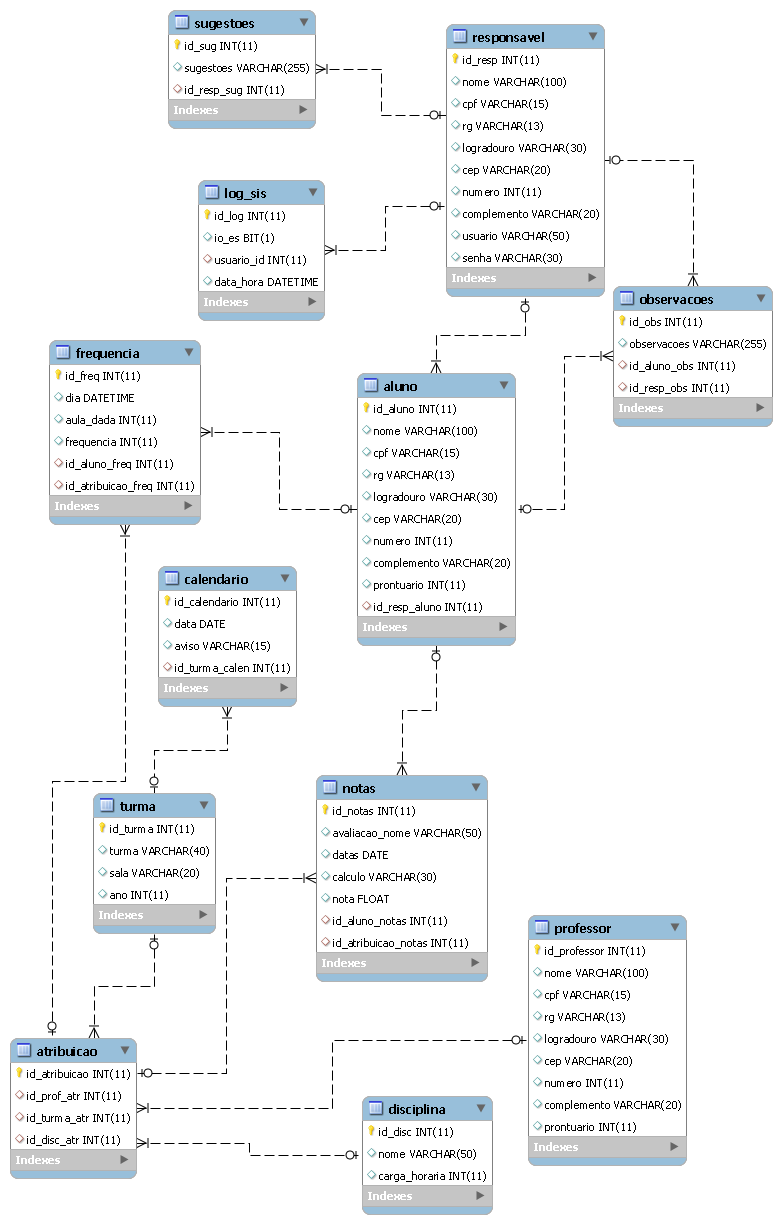
**

Figura 13 – Modelo-Entidade-Relacionamento

Fonte: Autor

5.2 Diagrama de Casos de Uso

Os diagramas de Caso de Uso têm por objetivo identificar todas as funcionalidades do sistema apresentado, abstraindo o modo como essas funcionalidades foram implementadas.

A figura 00 apresenta o diagrama de caso de uso do cliente que pode realizar *login*, enviar sugestões, alterar *login*, receber observações, visualizar faltas, visualizar notas e visualizar calendário no sistema.

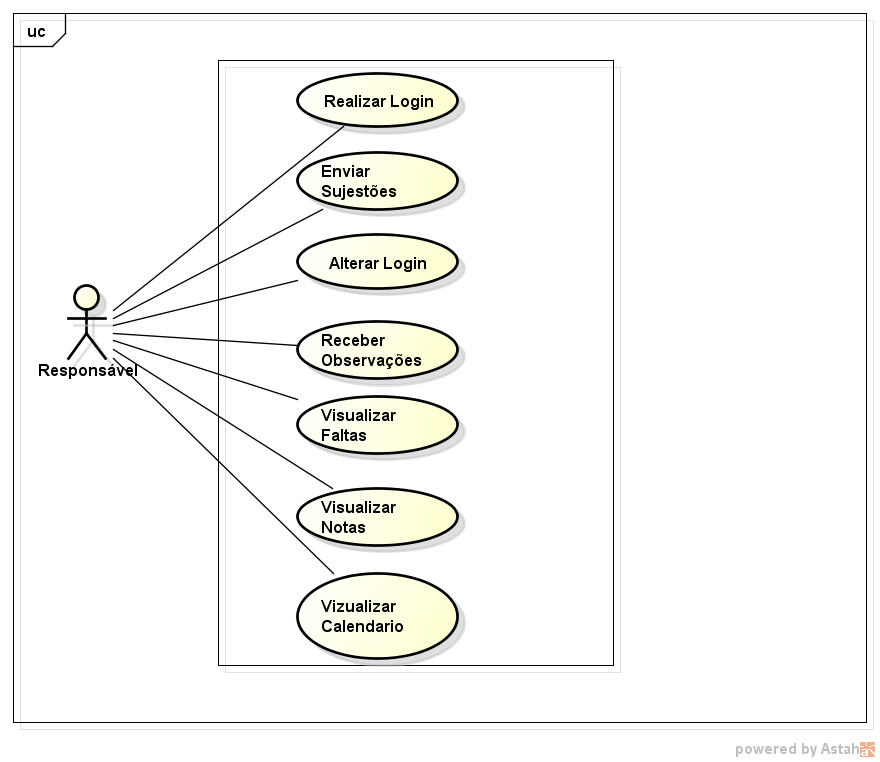


Figura 14 – Diagrama de Casos de Uso do Responsável

Fonte: Autor

A figura 00 representa o diagrama de casos de uso da escola que além realizar login e alterar o login, pode receber as sugestões enviadas pelos responsáveis, manter observações, faltas, notas e calendário.

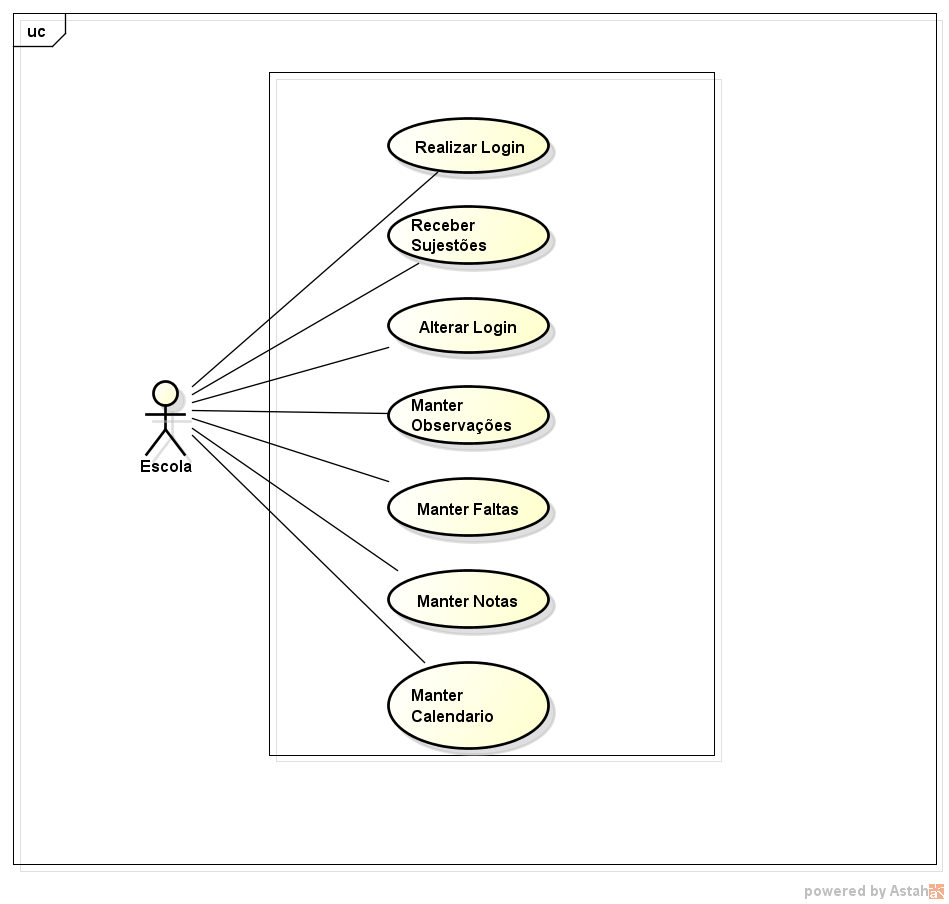


Figura 15 – Diagrama de Casos de Uso Escola

Fonte – Autor

5.3 Diagrama de Classes

O Diagrama de Classes tem por objetivo apresentar atributos e métodos das classes e seus relacionamentos do aplicativo integrado ao serviço web, apresentado na figura 00.

**Explicar relações ( vou pedir para um professor, não lembro direito as relações).**

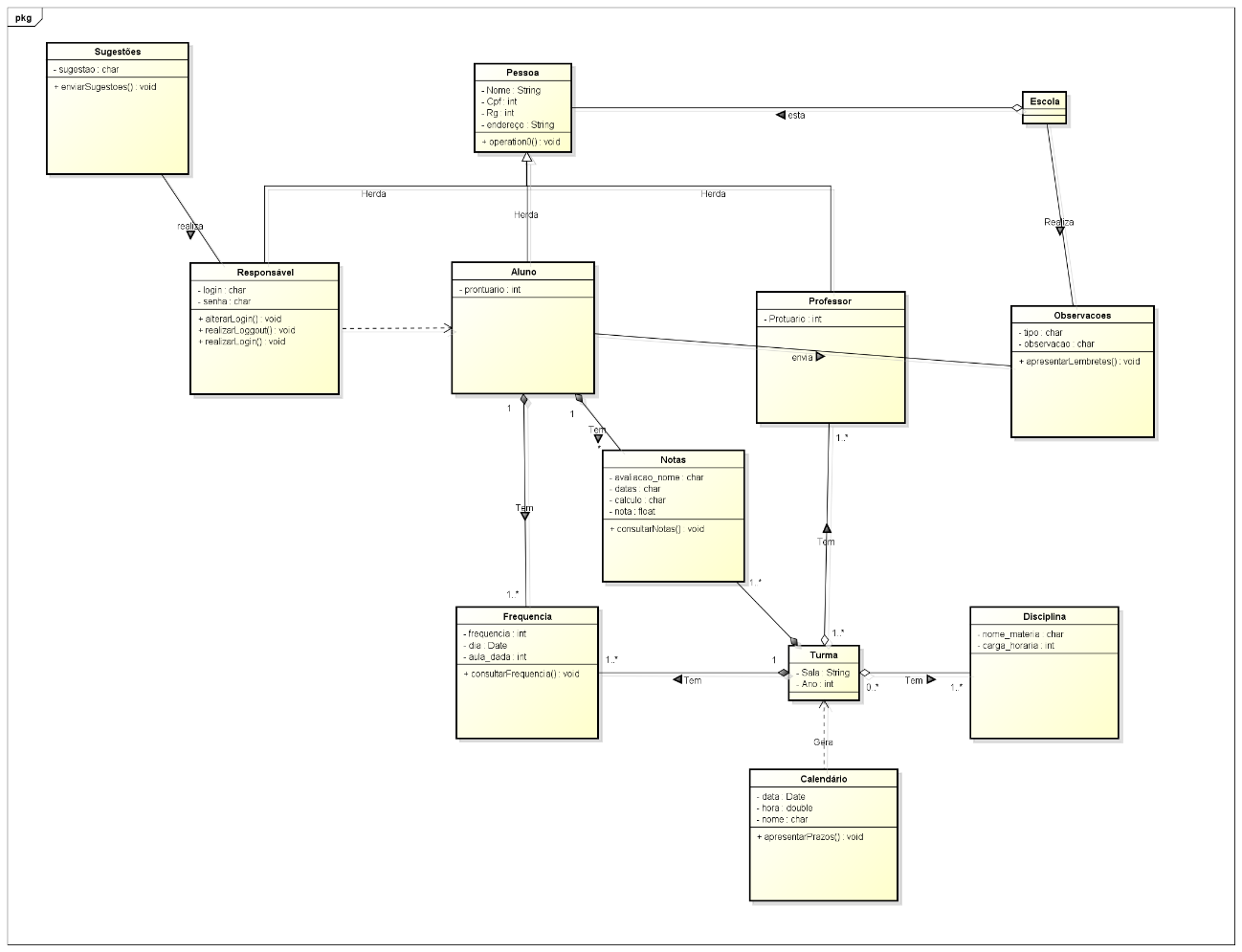
**

Figura 16 - Diagrama de Classe

Fonte - Autor

5.4 Web Service

Os serviços Web ou Web Services permitem a integração entre diferentes soluções (sistemas) de diferentes linguagens, promovendo uma liberdade de utilização por parte dos usuários. Entender este paradigma é muito importante para os desenvolvedores mobile, facilitando o processo de comunicação entre o usuário e um serviço. A figura 17 faz referência ao contexto das entradas do web service do aplicativo iFSPai.

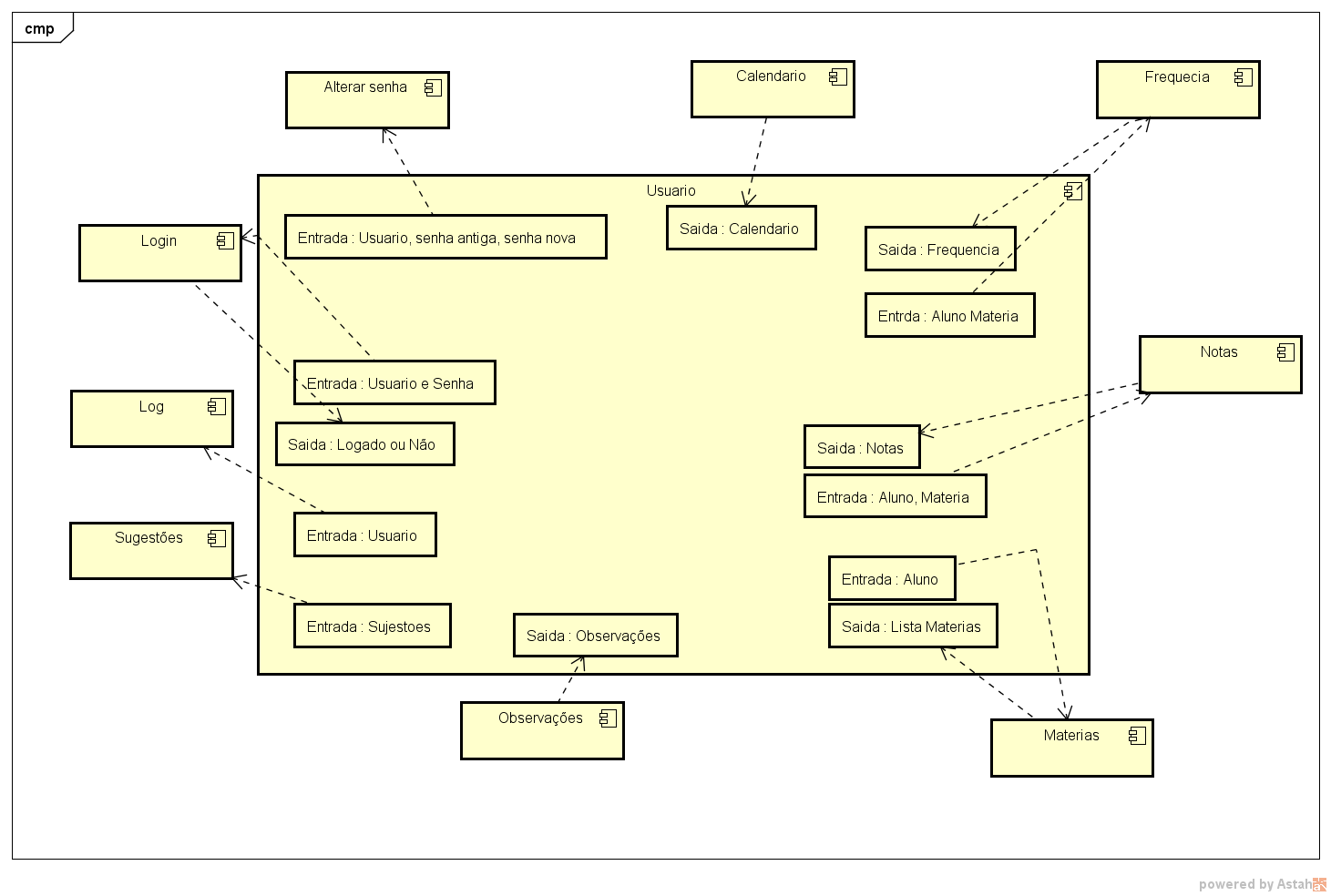


Figura 17 – Diagrama de Pacotes.

5.5 Protótipos

Com o objetivo de apresentar um aplicativo com interface gráfica amigável nos padrões do *material design* ao usuário final, foram desenvolvidos dois protótipos para validação pelos clientes.

Para avaliação dos protótipos foi usado um questionário aplicado aos pais que identificaram a preferência do protótipo pelos usuários. O protótipo apresentado a seguir foi o primeiro a ser apresentado aos usuários.

A tela à esquerda representa a tela de *login* do sistema com entradas para o *login* e a senha e os botões entrar e sair. Na tela do meio, os usuários podem escolher os dados acadêmicos a serem carregados de acordo com o filho selecionado com as funções do sistema escondidas. Botões com Matérias, Faltas, Sugestões, Calendário, Senha e Logout surgem após a seleção do filho (caso haja mais de um).

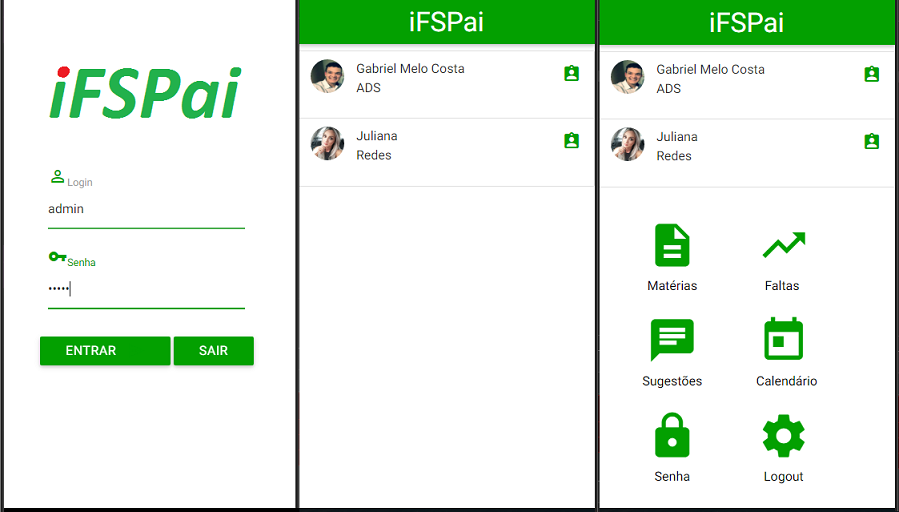


Figura 18 – 3 Telas do aplicativo iFSPai.

Fonte: Autor

A figura 19 são representações das telas de escolha de disciplina, consulta disciplina e calendário. Nestas telas, respectivamente, o usuário pode escolher qual disciplina irá consultar, consultar os dados de disciplina e verificar o calendário de atividades do aluno.

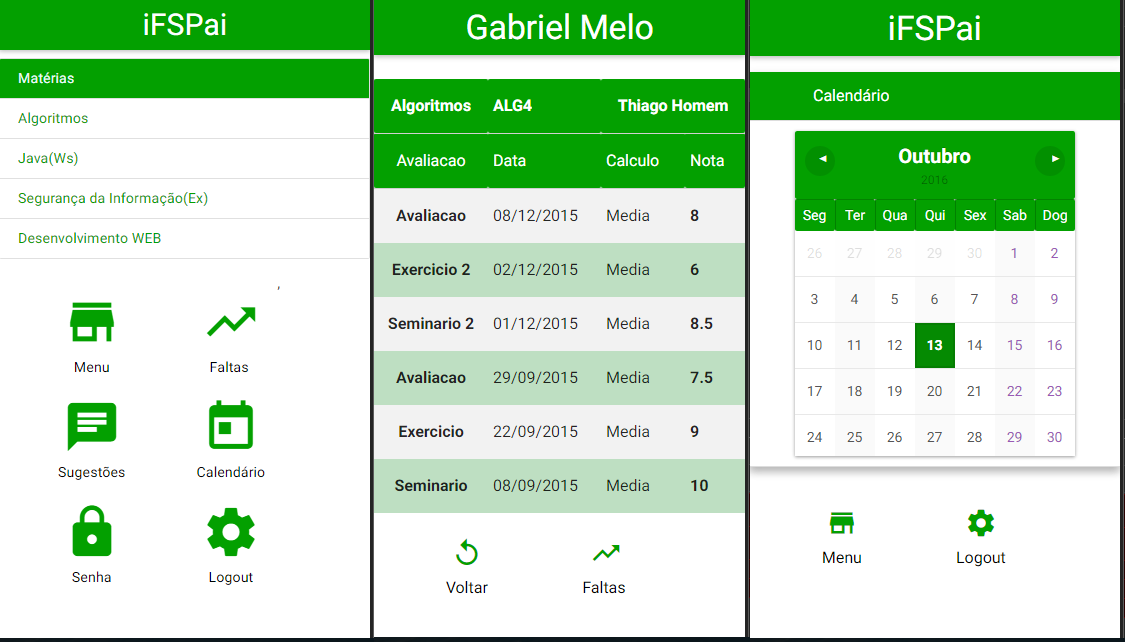


Figura 19 – Telas do aplicativo iFSPai

Fonte – Autor

A figura 20 representa as telas de escolha de frequência e consulta de frequência. Nestas telas, o usuário pode escolher qual frequência irá consultar os dados.



Figura 20 – Telas do aplicativo iFSPai

Fonte – Autor

A figura 21 representa as telas de gerenciar senha e sugestões, onde os responsáveis podem realizar a alteração de senha e enviar sugestões ou dúvidas para a escola.

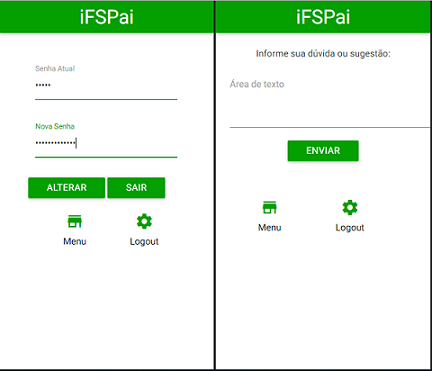


Figura 21 – Telas do aplicativo iFSPai

Fonte - Autor

O segundo protótipo apresentado aos usuários foi o escolhido com ??%. Este protótipo será apresentado como o aplicativo final no tópico 4.7 Aplicativo Final

5.6 Aplicativo Final

Na figura 22 contém a tela de acesso ao aplicativo e a tela de home do aplicativo que no topo do mesmo apresenta o nome do aluno, no canto superior esquerdo uma botão para acessar o menu lateral que está representado na figura 26.

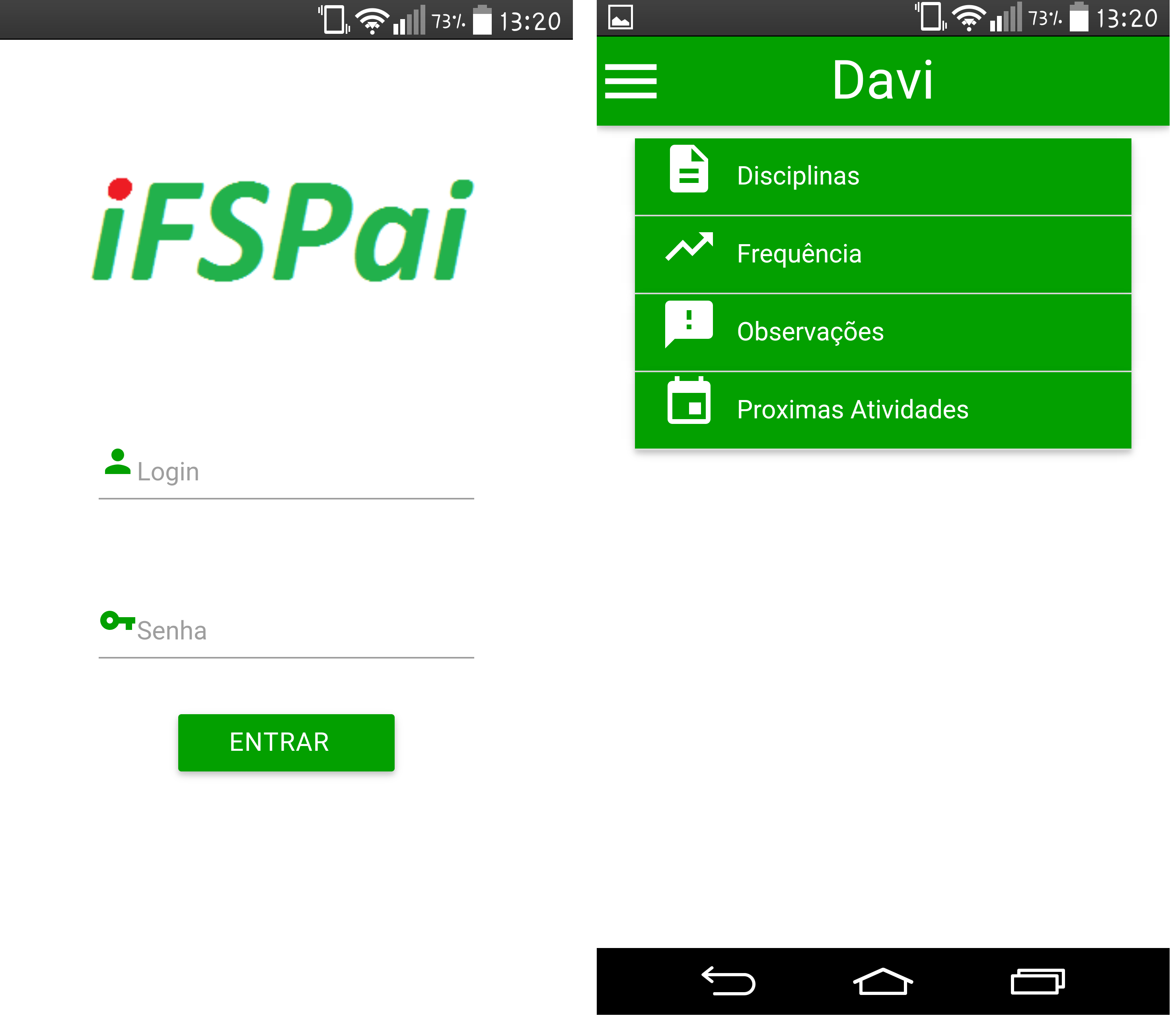


Figura 22 – Tela de acesso e de Home do aplicativo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tela de Home do aplicativo em seu corpo contem botões para acesso de disciplinas, e frequência ambas listam as matérias a qual o aluno está matriculado como mostra a figura 23.

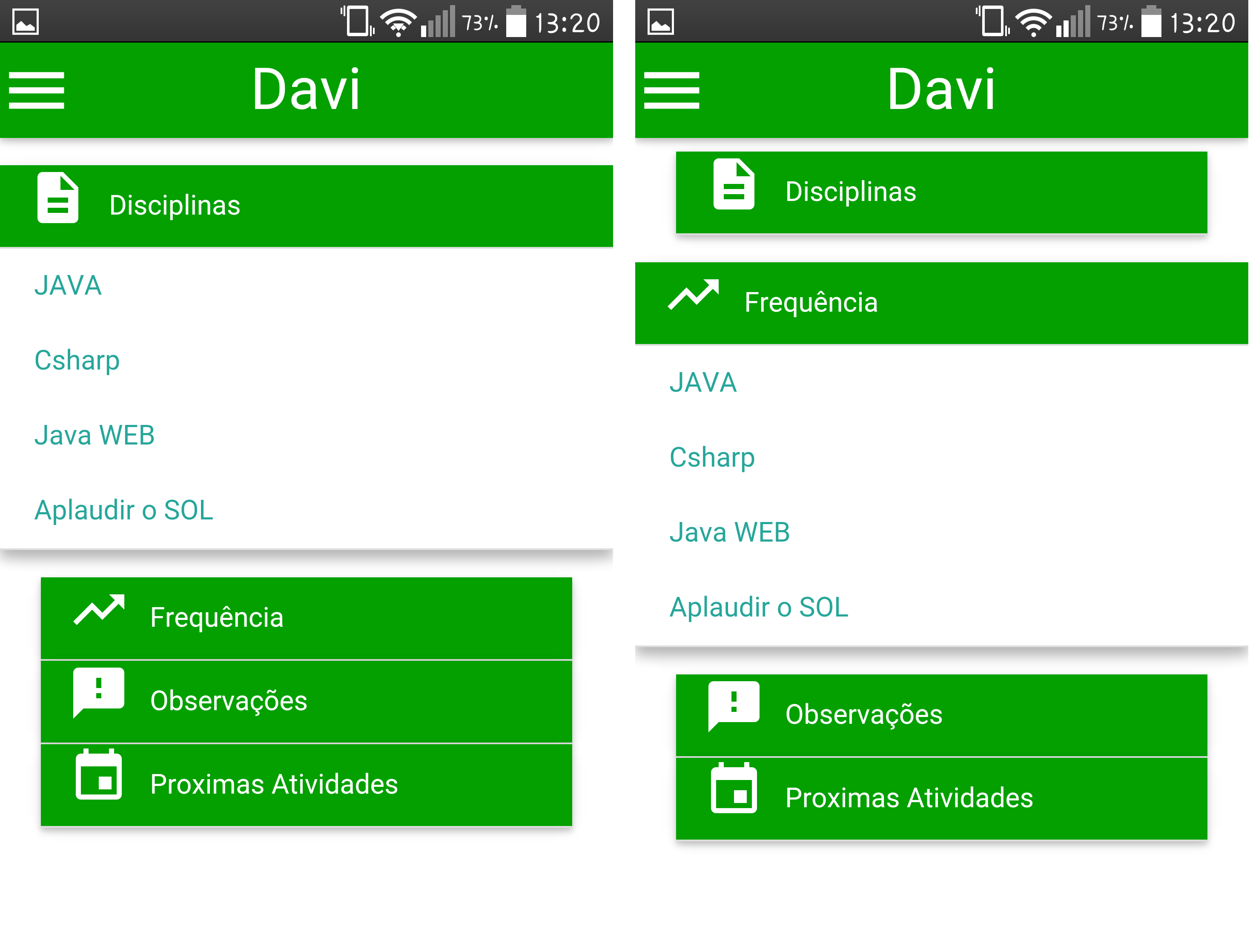


Figura 23 – Tela de Home.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 25 contém os campos de observações, que são enviadas pela escola para os pais e as próximas atividades com data e descrição.

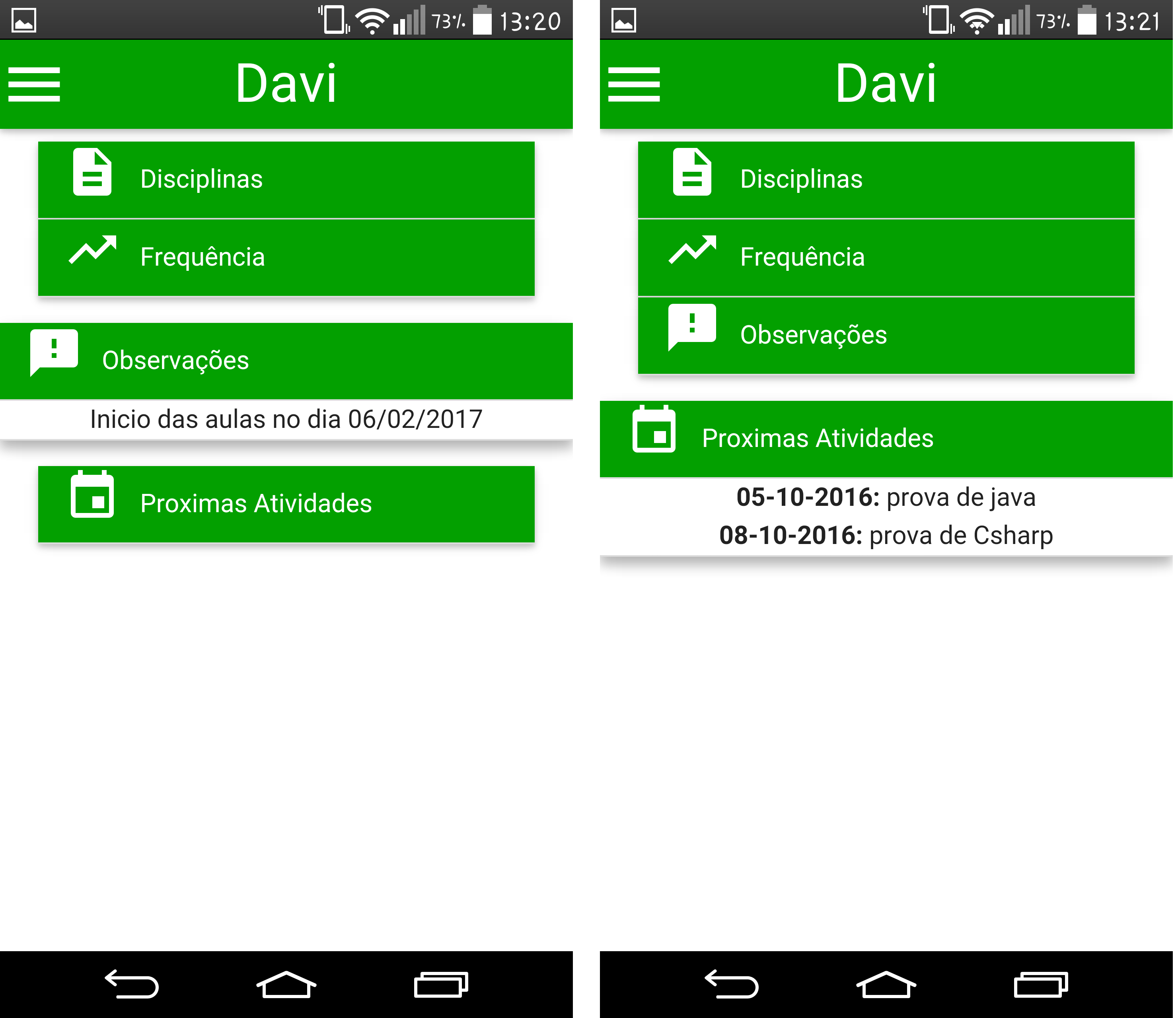


Figura 25 – Observações e atividades.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a escolha da matéria o usuário será redirecionada para uma página contendo todas as atividades realizadas na sala de aula bem como sua data, peso e nota, no canto inferir direito apresenta a média do aluno na matéria, como representa a figura 26.

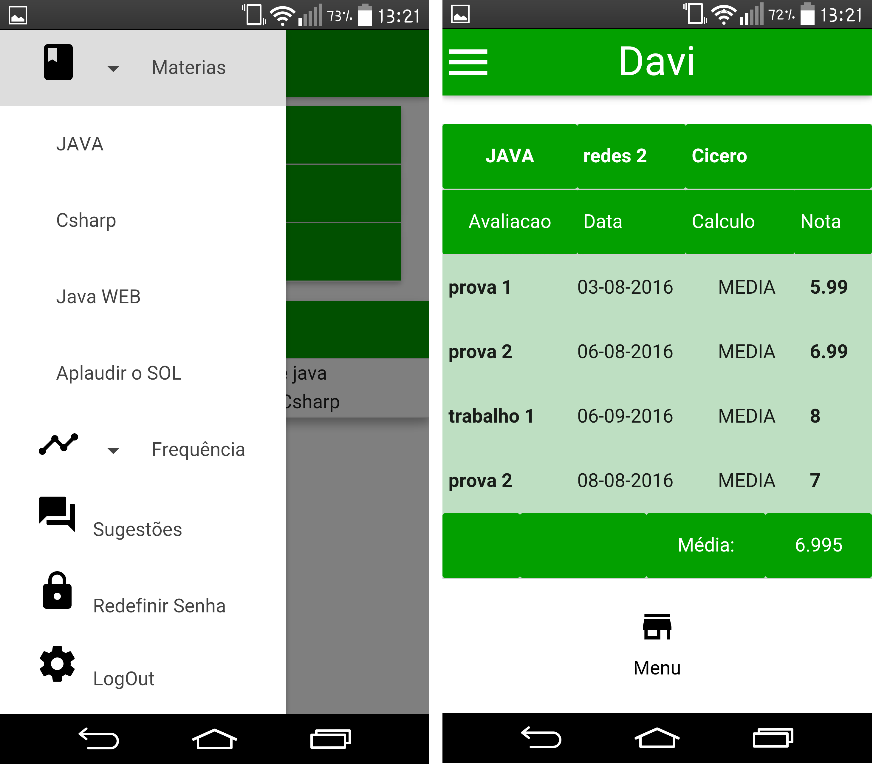


Figura 26 – Menu lateral e notas de uma disciplina.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para acessar a frequência o usuário deverá escolher a matéria pelo menu lateral ou pela página de home do sistema figura 23 e 27, após a escolha ele será redirecionado para a página de frequência que contém as aulas dadas a carga horaria as faltas do aluno na matéria e a frequência.

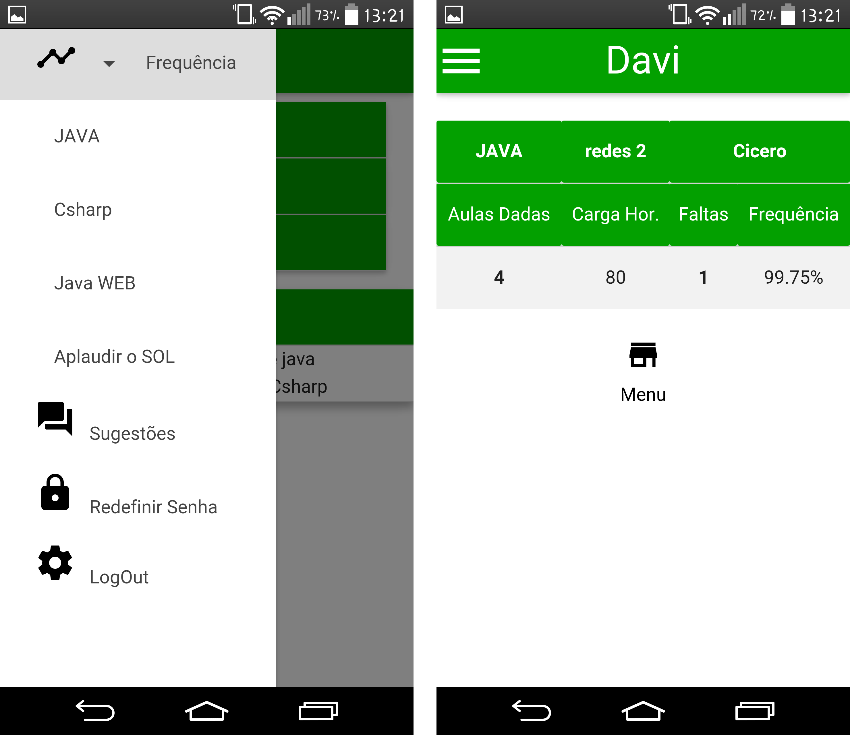


Figura 27 – Frequência de uma determinada matéria e campo de sugestões.

Fonte: Elaborado pelo autor.

**CONCLUSÃO**

**REFERÊNCIAS**

**Pesquisa nacional por amostra de domicílios:** **acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal**, 2014. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 84 p. : il. ISBN: 978-85-240-4375-8.

LEMOS, André; JOSGRILBERG, Fabio. **Comunicação e mobilidade:**aspectos socioculturais das tecnologias móveis de comunicação no Brasil. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia, 2009. 156 p

FLING, Brian. **Mobile Design and Developmente.**California: O'reilly, 2009. 334 p. Disponível em: <http://elibrary.bsi.ac.id/ebook/Mobile\_Design\_and\_Development.pdf>. Acesso em: 08 out. 2016.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TIC NA EDUCAÇÃO, 6., 2009, Braga. **GERAÇÃO MÓVEL: UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM SUPORTADO POR TECNOLOGIAS MÓVEIS PARA A "GERAÇÃO POLEGAR".**Portugal: Universidade do Minho, 2009. 29 p.

AL-SHAHRANI, Abdurrhman; AL-OLYANI, Hammod. **LTE:**Project EE-424. Munich: Technical University Of Munich, 2010. 21 p.

PEREIRA, Ronaldo dos Santos. **CONTROLE E AQUISIÇÃO DE DADOS EXPERIMENTAIS COM TECNOLOGIA BLUETOOTH EM DISPOSITIVOS MÓVEIS.**2016. 112 f. Tese (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Unesp - Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2016. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/138021/pereira\_rs\_me\_ilha.pdf?sequence=3>. Acesso em: 07 out. 2016.

DAHLMAN, Erik; PARKVALL, Stefan; SKOLD, Johan. **4G: LTE/LTE Advanced for Mobile Broadband.**2. ed. Massachusetts: Elsevier 2014, 2014. 505 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=en&lr;=&id=AbkPAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=4g&ots=xetgjsvPzQ&sig=NXu5rZXhMVnvi1UM5QrvfsFWvxQ#v=onepage&q=4g&f=false>. Acesso em: 07 out. 2016.

ENCONTRO ANUAL DA COMPUTAÇÃO, 4., 2011, Catalão. **Um estudo dos Sistemas Operacionais Android e iOS para o desenvolvimento de aplicativos.**Goiás: Encontro Anual de Computação, 2011. 8 p. Disponível em: <http://www.enacomp.com.br/2011/anais/trabalhos-aprovados/pdf/enacomp2011\_submission\_54.pdf>. Acesso em: 08 out. 2016.

AGARWAL, Arun; AGARWAL, Kabita. The Next Generation Mobile Wireless Cellular Networks – 4G and Beyond.**American Journal Of Electrical And Electronic Engineering,**[s.l.], v. 2, n. 3, p.92-97, 26 abr. 2014. Science and Education Publishing Co., Ltd.. http://dx.doi.org/10.12691/ajeee-2-3-6. Disponível em: <file:///C:/Users/Gabriel/Downloads/ajeee-2-3-6.pdf>. Acesso em: 08 out. 2016.

ANDREWS, Jeffrey G. et al. What Will 5G Be? **Ieee J. Select. Areas Commun.,**[s.l.], v. 32, n. 6, p.1065-1082, jun. 2014. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). http://dx.doi.org/10.1109/jsac.2014.2328098. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6824752/>. Acesso em: 08 out. 2016.

VIDAL, Caio. **Alunos de Informática lançam site e aplicativo para cálculo de notas escolares.**2013. Disponível em: <http://portal.ifrn.edu.br/campus/curraisnovos/noticias/alunos-de-informatica-lancam-site-e-aplicativo-para-calculo-de-notas-escolares>. Acesso em: 09 out. 2016.

CAMPINAS. Centro de Computação da Unicamp. Universidade Estadual de Campinas. **Alunos podem agora consultar suas notas usando o aplicativo Unicamp Serviços.**2016. Disponível em: <http://www.ccuec.unicamp.br/ccuec/biti\_ed37\_02#.V\_rZgOArLIV>. Acesso em: 09 out. 2016.

FLURRY ANALYTICS. Yahoo Inc.. **Media, Productivity & Emojis Give Mobile Another Stunning Growth Year.**2016. Disponível em: <http://flurrymobile.tumblr.com/post/136677391508/stateofmobile2015>. Acesso em: 09 out. 2016.

CULTURAMIX. **Primeira Geração de Celulares**, il. color, 600px X 399px. Disponível em: <http://tecnologia.culturamix.com/blog/wp-content/uploads/2013/09/primeira-geracao-de-celulares-foto.jpg>;. Acesso em 15 de Novembro de 2016.

ATT. **Apple Iphone**, iL color, 450px X 350px. Disponivel em: <https://www.att.com/catalog/en/skus/images/apple-iphone%206s%20plus%2016gb-space%20gray-450x350.png?01AD=3HPw5S5kBWDnOPCbmQcfAguQH0RE1kUlsmJqJoxJEEjTqu-FxWJrtIw&01RI=611606113AA5A16&01NA>= ;. Acesso em 15 de Novembro de 2016.

GIRAFA. **Gflex,** iLcolor**,** 480px X 301px. Disponivel em: <http://www.girafa.com.br/visao/default/img/especial/gflex/013.jpg> ;. Acesso em 15 de Novembro de 2016.

TANENBAUM, A. S.; WOODHULL, Albert S.. **Sistemas Operacionais:**Projeto e Implementação. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 1999. 341 p.

MENDONÇA, V. R. L. et al. Um estudo dos Sistemas Operacionais Android e iOS para o desenvolvimento de aplicativos. In: ENACOMP, 2., 2011, Catalão. **Anais... .**Catalão: Sbc, 2011. p. 1 - 8.

AQUINO, J. F. S. **PLATAFORMAS DE DESENVOLVIMENTO PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS.**2007. 14 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós Graduação em Informática, Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Puc-rio, Rio de Janeiro, 2007.

SILVESTRIN, P. V. **Sistema para Gerenciamento de Dispositivos Móveis Baseado em Android.**2013. 67 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GOMES, R. C. et al. **SISTEMA OPERACIONAL ANDROID.**Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2012. 32 p.

BORDIN, M. V. Introdução a Arquitetura Android . In: SETREM,  2012, Três de Maio. **Anais... .**Três de Maio: Setrem, 2012. p. 1 - 6.

GARTNER. **Gartner Says Five of Top 10 Worldwide Mobile Phone Vendors Increased Sales in Second Quarter of 2016.**2016. Disponível em: <<http://www.gartner.com/newsroom/id/3415117>>. Acesso em: 15 nov. 2016.

HARTMANN, G., et al. (2011). **Cross-platform mobile development. Tribal**, Lincoln House, The Paddocks, Tech. Rep. Disponível em: <https://wss.apan.org/1 539/JKO/mole/Shared%20Docum ents/Cross-Platform%20Mobile%20Development.pdf> . Acesso em 16 out. 2013.

CHARLAND, Andre; LEROUX, Brian. Mobile application development. **Communications Of The Acm,**[s.l.], v. 54, n. 5, p.49-53, 1 maio 2011. Association for Computing Machinery (ACM). http://dx.doi.org/10.1145/1941487.1941504. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/1950000/1941504/p49-charland.pdf?ip=179.111.78.192&id=1941504&acc=OPEN&key=4D4702B0C3E38B35.4D4702B0C3E38B35.4D4702B0C3E38B35.6D218144511F3437&CFID=850670685&CFTOKEN=61773133&\_\_acm\_\_=1476156908\_2d9354cb4d531b4c570f6611d0f544fd>. Acesso em: 11 out. 2016.

SILVA MM, SANTOS MTP. **Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares**. T.I.S. 2014; 3(2): 162-70.

FERREIRA, Elcio; EIS, Diego. **HTML5:**Curso W3C Escritório Brasil. 2016. Disponível em: <http://www.w3c.br/pub/Cursos/CursoHTML5/html5-web.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016.

GUERREIRO, José Antonio Camacho; MACEDO, Alessandra Alaniz. **Explorando HTML, CSS3 e JQueryMobile no Controle e Monitoramento de Casas Inteligentes.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Alessandra\_Macedo/publication/282085536\_Explorando\_HTML5\_CSS3\_and\_JQuery\_mobile\_for\_intelligent\_home\_control/links/5602a27408ae0b84c4d2260a.pdf>. Acesso em: 11 out. 2016

BEZERRA, Peterson Tubini; SCHIMIGUEL, Juliano. DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES MOBILE CROSS-PLATFORM UTILIZANDO PHONEGAP. **Observatorio Economía Latinoamericana.: ISSN: 1696-8352,**Cuba, p.2-30, 28 jan. 2016. Disponível em: <http://eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/phonegap.html>. Acesso em: 11 out. 2016.

CO., Drifty. **Ionic Concepts:**The bigger picture of an Ionic App. 2013. Disponível em: <http://ionicframework.com/docs/concepts/structure.html>. Acesso em: 11 out. 2016.

CO., Drifty. **Create Incredible Apps:**Ionic is the beautiful, open source mobile SDK for developing native and progressive web apps. 2013. Disponível em: <hhttp://ionicframework.com/>. Acesso em: 11 out. 2016.

BERNARDES, Tatiana Freitas. **Estudo Comparativo de Ferramentas de Desenvolvimento Multiplataforma para Aplicações Móveis sob a Perspectiva da Utilização de API's Nativas para Acesso ao Hardware.**2015. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia da Computação, Engenharia de Software, Instituição de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2015.

DEITEL, Paul J.; DEITEL, Harvey M.. **Ajax, Rich Internet Applications e desenvolvimento Web Para programadores.**São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. 750 p.

BOOTH, David et al. **Web Services Architecture:**W3C Working Group Note 11 February 2004. 2004. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/ws-arch/#whatis>. Acesso em: 12 out. 2016.

FERREIRA, Pedro Bruno Viveiros. **Arquitetura REST em smartphones Android.**2015. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Infomática, Especialização em Tecnlogias e Conhecimento de Decisão, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2015.

WAGH, Kishor; THOO, Dr. Ravindra. A Comparative Study of SOAP Vs REST Web Services Provisioning Techniques for Mobile Host. **Journal Of Information Engineering And Applications.**United States, p. 12-17. 1 jan. 2012. Disponível em: <http://iiste.org/Journals/index.php/JIEA/article/viewFile/2063/2042>. Acesso em: 14 out. 2016.

DUARTE, Francisco José Monteiro. **Engenharia de Software Orientada aos Processos.**2012. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Infomática, Departamento de Informática, Universidade do Minho, Braga, 2012. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/365/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20-%20Francisco%20Duarte.pdf>. Acesso em: 15 out. 2016.

PRESSMAN, Roger S.. **Engenharia de Software:**Uma Abordagem Profissional. 7. ed. Porto Alegre: Amgh Editora Ltda., 2011. 750 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/257550621/Roger-S-Pressman-Engenharia-de-Software-7-Edicao-Uma-Abordagem-Profissional>. Acesso em: 15 out. 2016.

IEEE (New York). Ieee Standard Board. **IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminiology.**1990. Disponível em: <http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/TIES462/Materiaalit/IEEE\_SoftwareEngGlossary.pdf>. Acesso em: 15 out. 2016

WASSERMAN, Anthony I.. **Software Engineering Issues for Mobile Application Development.**2010. Disponível em: <https://www.cmu.edu/silicon-valley/wmse/wasserman-foser2010.pdf>. Acesso em: 15 out. 2016.

GALITZ, Wilbert O.. **The Essential Guide to User Interface Design:**An Introduction to GUI Design Principles and Techniques. 2. ed. Canada: Wiley Computer Publishing, 2002. 786 p. Disponível em: <http://ps.fragnel.edu.in/~dipalis/prgdwnl/eguid.pdf>. Acesso em: 16 out. 2016.

PADOVANI, Stephania; MORAES, Anamaria de. **Avaliação ergonômica de sistemas de navegação em hipertextos fechados.** Rio de Janeiro,1998. 247 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Artes & Design, Pontíficia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

MACHADO NETO, Olibário José. **Usabilidade da interface de dispositivos móveis: heurísticas e diretrizes para o design.**2013. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Computação e Matemática Computacional, Departamento de Ciências da Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-07012014-110754/pt-br.php>. Acesso em: 16 out. 2016.

NIELSEN, J. (1994). **Heuristic Evaluation**. In Nielsen, J. and Mack, R. L. editors. Usability Inspection Methods, pages 25-62. John Wiley & Sons, New Work, NY, USA. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=189200.189209>. Acesso em: 16 out. 2016.

REIS, Carla Alessandra Lima. **Uma abordagem flexível para execução de processos de software evolutivos.**2003. 277 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Computação, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering.**São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2004.

HEWETT et al. **ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction.**1992. Disponível em: <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2\_1>. Acesso em: 14 nov. 2016.

**GLOSSÁRIO**

**APÊNDICE A - …..**