

# **Implantação de um Núcleo de Desenvolvimento de Aplicativos *Mobile*: um estudo de caso em uma empresa de desenvolvimento de *software* de Frederico Westphalen-RS**

**Aluisio de Avila<sup>1</sup>, Sidnei Renato Silveira<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

<sup>2</sup>Departamento de Tecnologia da Informação (DTecInf)

Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) - Campus Frederico Westphalen  
Linha 7 de Setembro, s/n, CEP: 98400-000 ,BR 386 Km 40- Frederico Westphalen - RS  
{alusiodeavila@hotmail.com, sidneirenato.silveira@gmail.com }

**Resumo.** Este artigo apresenta um estudo de caso envolvendo a implantação de um núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile* em uma empresa de desenvolvimento de *software*, de Frederico Westphalen, que desenvolve sistemas ERP. Buscou-se analisar as principais motivações para a criação do setor, dificuldades enfrentadas, escolha das tecnologias e impactos na empresa, trazendo como resultado uma série de propostas e diretrizes para a implementação do núcleo na empresa, perspectivas futuras e levantamentos das necessidades dos clientes que fazem uso de recursos oriundos do setor de desenvolvimento *mobile* da empresa.

**Palavras-Chave:** Aplicativos Móveis; Sistemas ERP, Estudo de caso.

**Abstract.** *This paper presents a case study involving a deployment of a mobile application development in a software development company, by Frederico Westphalen, that develops ERP systems. It was analyzed the main motivations for an industry creation, difficulties faced, choice of technologies and impacts on the company, resulting in a series of proposals and guidelines for a core implementation in the company, future perspectives and surveys of customer needs that make use of resources from the company's mobile development sector.*

**Keywords:** *Mobile Applications; ERP Systems, Case study.*

## **1. Introdução**

A motivação para o desenvolvimento deste trabalho surgiu da importância da implantação de um núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile* na empresa Prevedello Sistemas, devido à necessidade de integração de aplicativos móveis com os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) *desktops* desenvolvidos pela mesma, proporcionando mais recursos e mobilidade para os seus clientes.

A Prevedello Sistemas é uma empresa com mais de 20 anos de existência, e atua fortemente no desenvolvimento de sistemas ERP, abrangendo diversos setores do mercado, como farmácias, supermercados, indústrias, prestadores de serviço, comércio em geral e distribuidoras de medicamentos. Atualmente a Prevedello Sistemas atua em

mais de 8 estados no Brasil e desenvolve dois sistemas *ERP*, sendo um para comércio em geral e outro *ERP* específico para distribuidoras de medicamentos. Além destes sistemas, a Prevedello desenvolve um sistema de pedidos eletrônico *desktop*, um *site* de pedidos eletrônico *web*, um aplicativo móvel de força de vendas e um aplicativo móvel de catálogo eletrônico. Todos esses sistemas são integrados com os *ERP*, permitindo o cruzamento de dados e a troca de informações. Até o ano de 2014, a empresa desenvolvia todos os seus sistemas *desktops* usando a linguagem de programação *Delphi* e, posteriormente, com a necessidade de desenvolvimento e integração com aplicações móveis, a empresa passou a trabalhar e desenvolver aplicações com linguagens de programação tais como *Java* e *PHP*.

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi o de realizar um estudo de caso sobre a implantação de um núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile* na Prevedello Sistemas, buscando analisar as principais motivações para a criação do setor, dificuldades enfrentadas, escolha das tecnologias, impactos na empresa e perspectivas futuras.

Para dar conta desta proposta, este artigo está estruturado como segue: a seção 2 apresenta o referencial teórico, envolvendo os conceitos sistemas *ERP*, além de algumas tecnologias para desenvolvimento de aplicativos na plataforma *mobile*. A seção 3 apresenta o estado da arte, destacando trabalhos relacionados ao aqui apresentado. A seção 4 apresenta o estudo de caso realizado. Encerrando o artigo, são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

## **2. Referencial Teórico**

Apresenta-se, nesta seção, um breve referencial teórico de áreas que envolvem conceitos de sistemas *ERP* e algumas tecnologias para desenvolvimento de aplicativos na plataforma *mobile*.

### **2.1 ERP (*Enterprise Resource Planning*)**

A sigla ERP é originada da língua inglesa e, em uma tradução literal para o português, significa Planejamento dos Recursos da Empresa. Em suma, um sistema ERP é um sistema informatizado responsável por diversas operações dentro de uma empresa, podendo fazer a administração e controle de contas, estoque, contábil, fluxo de caixa, parte contábil, tributária, recursos humanos, entre outros (PORTAL ERP, 2017).

Tecnicamente um sistema ERP é dividido em três camadas: a camada de aplicação, camada de banco de dados e a camada de *framework*. A camada de aplicação é responsável por disponibilizar a possibilidade dos usuários realizarem os cadastros, vendas, emissões, e documentos fiscais, enfim, todas as operações que visualmente o ERP oferece. A camada de banco de dados é onde os dados gerados ficam armazenados, e geralmente esta conexão entre a camada de aplicação e a camada de banco de dados não é feita de forma nativa, e sim usando algum componente externo. Por fim existe a camada de *framework*, cuja principal função é possibilitar a customização e parametrização do sistema ERP (PORTAL ERP, 2017).

Segundo Colangelo Filho (2001), os principais benefícios que uma empresa tem na utilização de um sistema ERP são: redução de estoques; redução de pessoal; aumento

de produtividade; redução no tempo para a tomada de decisão, melhoria em processos de suprimentos, aumento da receita; melhoria em transportes/logística; melhoria em processos de manutenção; cumprimento dos prazos de entrega para os clientes.

Tendo um único sistema ERP gerenciando os departamentos de uma empresa, além dos benefícios citados anteriormente, a comunicação se dá de forma mais fácil entre os setores e/ou departamentos, pois pode ser realizado o cruzamento de informações entre os diferentes setores (INFOWESTER, 2016).

A seguir estão algumas desvantagens no uso de um sistema ERP (INFOWESTER, 2016): alto custo com implantação e personalização; implementação demorada; risco de prejuízos ou queda de desempenho com erros inesperados do sistema; possíveis problemas com suporte e manutenção caso o fornecedor de *software* seja vendido ou encerre suas atividades; dependência, que pode dificultar as atividades da empresa quando o sistema fica, por algum motivo, indisponível; adaptação e treinamento por parte dos funcionários, em caso de implementações ou atualizações; resistência ao novo por parte dos funcionários, em caso de implementações ou atualizações; o sistema por exigir mudanças em determinados aspectos da cultura interna da empresa; pode-se perceber tardiamente que o ERP não oferece a relação custo-benefício esperada e, finalmente, atualizações e acréscimos, ao longo do tempo, podem tornar o sistema excessivamente complexo ou lento.

## 2.2 WebService

Tendo-se em vista que o estudo de caso realizado envolve o desenvolvimento *mobile*, a Figura 1 ilustra uma forma de comunicação entre os sistemas ERP e os aplicativos *mobile*, por meio de *webservices*.

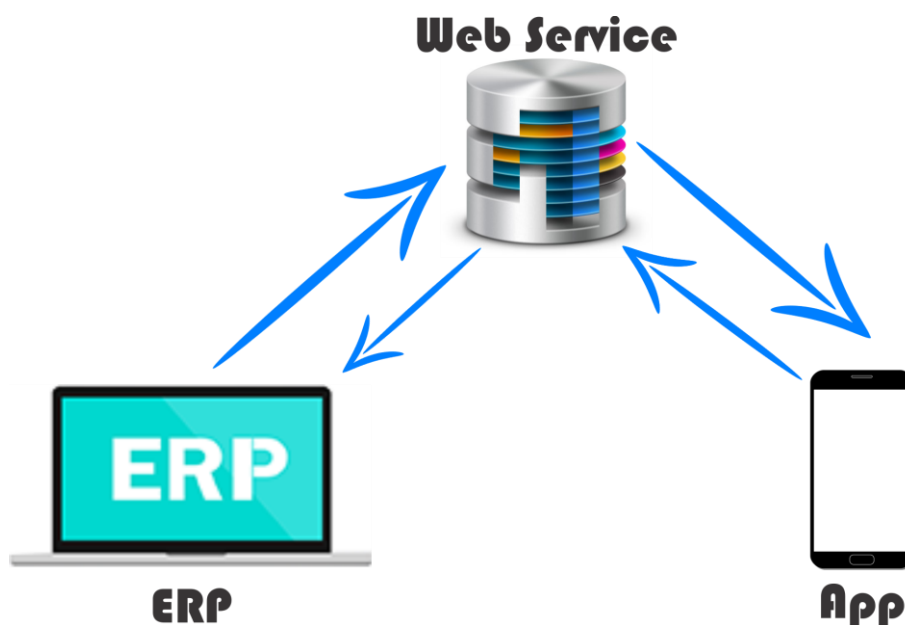


Figura 1: Esquema de comunicação entre os sistemas ERP e dispositivos móveis

(Fonte: dos autores, 2017)

Um *Web Service* é um sistema padronizado, de tal forma que permite a interoperabilidade entre *softwares* construídos em diferentes plataformas e/ou *frameworks* (W3C, 2014). O *Web Service* pode proporcionar uma interação de envio/retorno de informações de diversas maneiras, entretanto geralmente os *Web Services* oferecem duas representações principais, sendo elas *XML* e *JSON*.

### 2.2.1 XML

*XML (Extensible Markup Language)* é a representação de classes ou objetos, permitindo que sejam armazenados os dados e a estrutura dos mesmos. O *XML* foi desenvolvido em meados do ano de 1996 por um grupo de trabalho presidido por Jon Bosak, tendo como os principais objetivos: suportar uma grande variedade de aplicações, facilidade na escrita e leitura dos documentos, e ser humanamente legível (W3C, 2000). A Figura 2 ilustra um exemplo de documento *XML*, exemplificando um *array* de objetos “*players*” e “*matches*”, sendo que cada objeto *player* possui sua estrutura de campos.

```
<?xml version="1.0"?>
<club>
  <players>
    <player id="kramnik"
      name="Vladimir Kramnik"
      rating="2700"
      status="GM" />
    <player id="fritz"
      name="Deep Fritz"
      rating="2700"
      status="Computer" />
    <player id="mertz"
      name="David Mertz"
      rating="1400"
      status="Amateur" />
  </players>
  <matches>
    <match>
      <Date>2002-10-04</Date>
      <White refid="fritz" />
      <Black refid="kramnik" />
      <Result>Draw</Result>
    </match>
    <match>
      <Date>2002-10-06</Date>
      <White refid="kramnik" />
      <Black refid="fritz" />
      <Result>White</Result>
    </match>
  </matches>
</club>
```

Figura 2: Representação de um documento *XML* (Fonte: FONSECA, 2017)

### 2.2.2 JSON

*JSON (Java Script Object Notation)* é um formato leve de troca de dados baseado em um subconjunto da linguagem de programação *JavaScript* (JSON, 1999). O *JSON* suporta quatro tipos primários de dados: *strings*, números, *boolean* e nulos, e dois tipos estruturados: objetos e vetores. O formato *JSON* foi projetado com o objetivo de ser simples, portátil, textual, sendo um subconjunto do *JavaScript* (FONSECA, 2017). A Figura 3 ilustra um exemplo de documento no formato *JSON*, exemplificando um *array* de objetos “*items*” sendo que cada objeto possui 3 atributos com seus respectivos valores.

```
{
  "type": "menu",
  "value": "File",
  "items": [
    {"value": "New", "action": "CreateNewDoc"},
    {"value": "Open", "action": "OpenDoc"},
    {"value": "Close", "action": "CloseDoc"}
  ]
}
```

Figura 3: Ilustração de um documento no formato JSON (Fonte: FONSECA, 2017)

### 2.3 Tecnologias para desenvolvimento *Mobile*

A plataforma *mobile* envolve um conjunto de tecnologias compostas de sistemas operacionais, linguagens de programação e ferramentas de desenvolvimento. Atualmente muitas pessoas dispõem de celulares (*smartphones*) que possibilitam executar diferentes aplicativos. Todo aparelho celular necessita de uma plataforma para desempenhar sua função e esta, por sua vez, é responsável por gerenciar os recursos do aparelho (CAFÉ, 2012).

Segundo dados do jornal O Estado de São Paulo, em 2016 o Brasil teve um crescimento de 9% no uso de *smartphones* em relação ao ano anterior, totalizando 168 milhões de aparelhos em uso. A expectativa é que este número passe para 236 milhões de aparelhos nos próximos dois anos (CAPELAS, 2016). Este avanço demonstra que a procura por aplicativos *mobile* tende a crescer, o que motivou a criação do núcleo de desenvolvimento *mobile* na Prevedello Sistemas.

A Tabela 1 mostra o número de usuários que possuem *smartphones* na América Latina. Pode-se observar em especial o Brasil, que ano a ano está aumentando consideravelmente o número de usuários ativos. Esta tabela também apresenta uma projeção no número de usuários de *smartphones* até o ano de 2019. Segundo esta projeção, pode-se observar que, no Brasil, o número de usuários irá praticamente dobrar em relação aos dados do ano de 2014, ultrapassando os 77 milhões de usuários (EMARKETER, 2015).

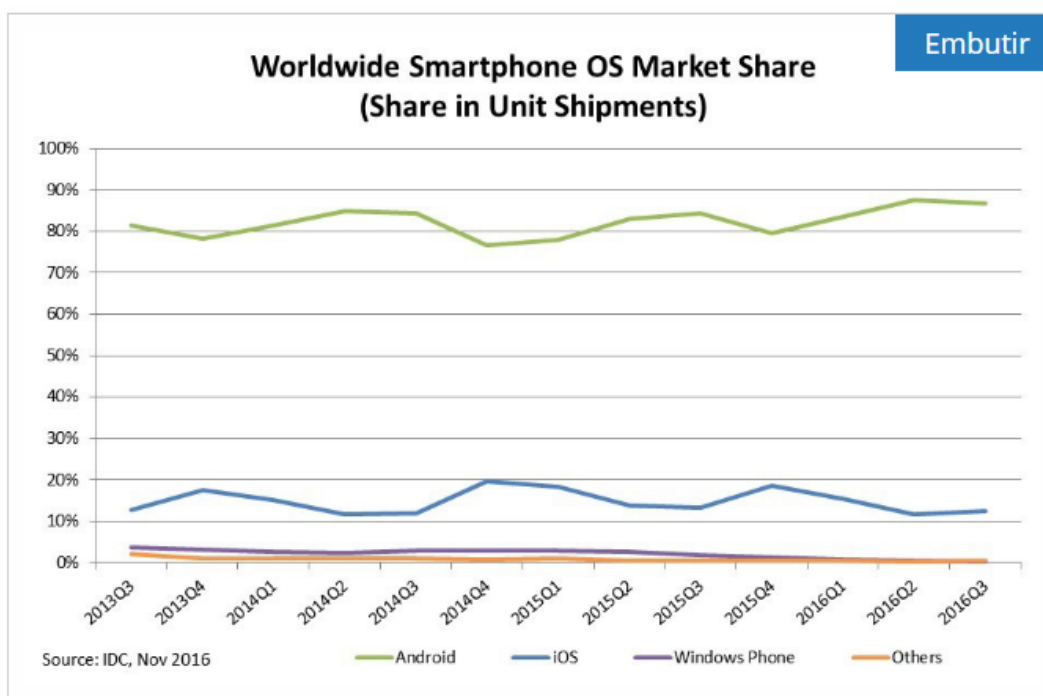
Tabela 1: Número de *smartphones* na América Latina – 2014-2019

<b>Smartphone Users and Penetration in Latin America, by Country, 2014-2019</b>						
<i>millions and % of mobile phone users</i>						
	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Smartphone users (millions)</b>						
Brazil	39.7	49.1	57.8	65.8	72.5	77.6
Mexico	31.3	38.5	45.2	51.7	57.9	62.4
Colombia	14.4	16.7	19.0	20.9	22.6	24.3
Argentina	11.0	13.3	15.5	16.9	18.3	19.8
Chile	6.3	7.1	7.9	8.7	9.3	9.8
Peru	5.1	6.2	7.3	8.3	9.3	10.1
Other	19.8	25.0	29.7	34.0	38.1	41.5
<b>Latin America</b>	<b>127.6</b>	<b>155.9</b>	<b>182.4</b>	<b>206.3</b>	<b>228.0</b>	<b>245.6</b>

(Fonte: EMARKETER, 2015)

Segundo dados da IDC (*International Data Corporation*), o mercado mundial de dispositivos móveis cresceu 1,1% no terceiro trimestre de 2016 e 5,2% em relação ao trimestre anterior do mesmo ano. Até então os dados coletados pela IDC mostram que 3 sistemas operacionais lideram o mercado de *smartphones*, são eles: *Android*, *iOS* e *Windows Phone* (IDC, 2016).

O gráfico da Figura 4 mostra, comparativamente, a proporção do que cada SO (Sistema Operacional) representa no mundo desde o terceiro trimestre do ano de 2013 até o terceiro trimestre do ano de 2016. Pode-se observar que o sistema operacional *Android* (linha verde no gráfico) domina o mercado com mais de 85% de vendas, seguido pelo *iOS* (12,7) (linha azul), e seguido pelo *Windows Phone* (linha roxa) com pouco mais de 1% (IDC, 2016). Por último (linha laranja), com uma parcela menor que 1% estão outros sistemas operacionais, como *Symbian OS* e *Blackberry OS*.



**Figura 4: Gráfico comparativo entre os principais SOs utilizados em dispositivos móveis (Fonte: IDC, 2016)**

A Tabela 2 apresenta o comparativo entre os três principais *SOs mobile* (*Android*, *iOS* e *Windows Phone*) do quarto trimestre de 2015 até o terceiro trimestre de 2016, onde pode-se perceber um grande avanço de mercado do SO *Android*, uma queda do *iOS* e, praticamente, o desaparecimento do *Windows Phone* (IDC, 2016).

**Tabela 2: Comparativo do uso de SOs para dispositivos *móbile***

Period	Android	iOS	Windows Phone
2015Q4	79.6%	18.7%	1.2%
2016Q1	83.5%	15.4%	0.8%
2016Q2	87.6%	11.7%	0.4%
2016Q3	86.8%	12.5%	0.3%

Source: IDC, Nov 2016

(Fonte: IDC, 2016)

Considerando que atualmente a *Apple* com o *iOS* e a *Google* com o *Android* dominam o mercado de *smartphones* com mais 99% das vendas, o enfoque deste trabalho foi aprofundado somente nestes dois Sistemas Operacionais.

### 2.3.1 Android

O *Android* é um sistema operacional para dispositivos móveis, desenvolvido pela *Google*. O *Android* possibilita a construção de aplicativos que podem ser executados em diversas plataformas, como televisores, *smartphones*, *tablets*, dispositivos vestíveis, entre outros, usando as linguagens de programação *Java* e *C++* (PLOTZE, 2015).

Segundo Plotze (2015), a arquitetura modular do *Android* é dividida em cinco camadas, sendo: *Linux Kernel*, *Libraries*, *Android RunTime*, *Application FrameWork* e *Applications*. A camada *Linux Kernel* fornece os recursos fundamentais para o funcionamento do sistema operacional, além de fornecer os *drivers* de compatibilidade e serviços como gerenciamento de energia e protocolos de comunicação. A seguir vem a camada *Libraries*. Nesta, por sua vez, são disponibilizados os recursos para a construção das aplicações, como gerenciador de banco de dados e geração de gráficos 2D. A camada *RunTime* vem logo após a camada *Libraries*, e nesta camada estão armazenadas as funcionalidades da linguagem de programação *Java*, e também a máquina virtual *Java*, que no *Android* é chamada de *Dalvik*. Na camada *Application Framework* os programadores encontram as *API's* para acessar os recursos do sistema operacional. Por fim a camada *Application* faz a integração entre os aplicativos disponíveis no dispositivo, junto ao usuário. (PLOTZE, 2015). A Figura 5 apresenta esta arquitetura em camadas.



Figura 5: Arquitetura do Sistema Operacional *Android* (Fonte: PLOTZE, 2015)



### 2.3.2 iOS

O *iOS* é um sistema operacional desenvolvido pela *Apple* derivado do *MAC OS X*, e é suportado em *tablets*, *smartphones*, televisores e *smartwarch* proprietários da *Apple*, como o *iPhone*, *iPod*, *iPad* e *Apple Watch* (HEMKEMAIER, 2013).

O *iOS* é dividido em 4 camadas, sendo elas: *Cocoa Touch*, *Media*, *Core Services* e *Core OS*. A camada *Cocoa Touch* é a camada de mais alto nível do sistema operacional, fornecendo os serviços básicos de interação com o usuário, tais como notificações e interação baseada em toques na tela. Logo após a camada *Cocoa Touch* vem a camada *Media*, que é responsável por gerenciar as tecnologias de áudio e vídeo disponíveis no *SO*. A camada *Cores Services* é a camada mais próxima do *hardware*, agrupando as funcionalidades de mais baixo nível, como serviços de localização, telefonia e gerenciador de banco de dados. Por fim, existe a camada *Core OS*, que por sua vez é a camada de mais baixo nível do *SO*, e é responsável por controlar requisitos de segurança e interações com aplicações externas (MATOS E SILVA, 2016). Esta arquitetura está representada graficamente na Figura 6.

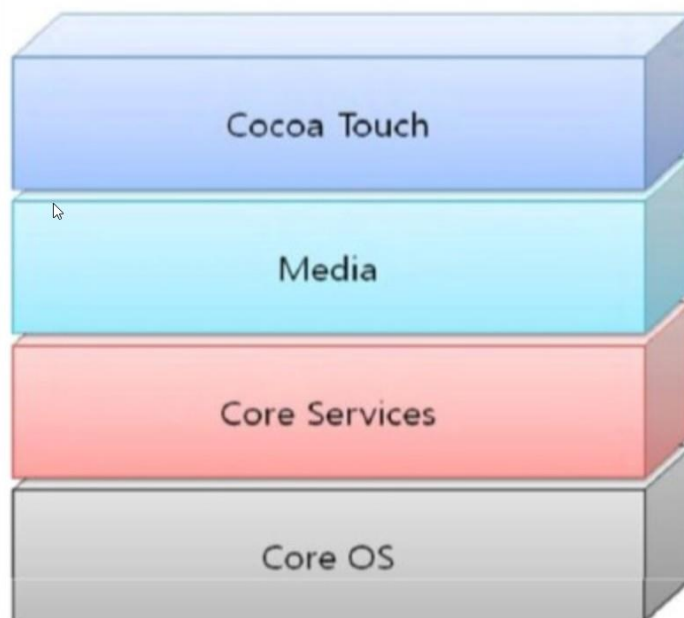


Figura 6: Arquitetura do Sistema Operacional *iOS* (Fonte: ROCHA; FINZI NETO, 2011)

Segundo Dados da IDC (2016), no terceiro trimestre de 2016, o sistema operacional *iOS* possuía uma parcela de mais de 12% do mercado de *smartphones*.

### 3 Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns trabalhos relacionados com o estudo de caso apresentado neste trabalho. Foram selecionados três trabalhos que tratam sob os diferentes sistemas operacionais e paradigmas de desenvolvimento disponíveis na plataforma *mobile*, destacando suas aplicações, vantagens, desvantagens e principais diferenças. Ao final desta seção apresenta-se um estudo comparativo entre os trabalhos estudados e o estudo de caso desenvolvido.

### **3.1 Os Paradigmas de Desenvolvimento de Aplicativos para aparelhos celulares**

Silva (2014) apresenta um estudo sobre os principais paradigmas disponíveis para o desenvolvimento de aplicativos na área *mobile*, destacando as principais diferenças entre o desenvolvimento nativo de aplicativos e o desenvolvimento de aplicativos multiplataforma. Para tanto, Silva (2014) fez uso de tabelas, ilustrando os principais sistemas operacionais *mobile*, as principais ferramentas para desenvolvimento e os recursos/limitações de um *framework*.

O estudo foi dividido em duas partes: desenvolvimento de aplicativos nativos para aparelhos celulares e desenvolvimento de aplicativos multiplataforma para aparelhos celulares. O autor apresenta nove sistemas operacionais *mobile* (*Apple iOS, Google Android, RIM BlackBerry, Symbian, Windows Mobile, Windows 7 Phone, HP Palm WebOS, MeeGo e Samsung bada*) e os conhecimentos necessários para o desenvolvimento nos mesmos. A seguir o estudo apresenta as principais ferramentas para desenvolvimento multiplataforma, sendo elas: *Rhodes, Phonegap, FeedHenry, Appcelerator, Grapple, MotherApp, Corona, Sencha Touch, MoSync, Resco, CouchOne, MobileIron, WidgetPad, AML, Jo, xui, JQuery Mobile, JQTouch, QT, QuickConnectFamily, Bedrock e WebApp.net*, juntamente com uma tabela ilustrando os principais recursos suportados pelo *framework PhoneGap* fazendo uma correlação com a disponibilidade do mesmo em cada sistema operacional citado no estudo.

Como resultados do trabalho, Silva (2014) destaca a importância na redução do custo no desenvolvimento de aplicativos *mobile*, levando em consideração tempo e complexidade, sendo que os aplicativos multiplataformas são escritos de forma única e suportam diferentes sistemas operacionais e podem ser comercializados em várias lojas de aplicativos. O autor também conclui que é de fundamental importância, além de tudo, utilizar uma linguagem de programação simples, popular e que permita desenvolvimento e manutenção ágil, e que não há um paradigma de desenvolvimento ideal para todas as necessidades.

### **3.2 Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataformas**

Matos e Silva (2016) apresentam um estudo comparativo sobre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataformas, buscando definir as vantagens e desvantagens da abordagem multiplataforma em relação à abordagem nativa. O estudo foi constituído na recriação de um aplicativo nativo, desenvolvido para a plataforma *iOS*, utilizando o *framework Ionic*.

Os autores dividiram o trabalho em cinco partes: 1) estudo sobre como as plataformas evoluíram ao longo do tempo, fazendo uma comparação entre as duas abordagens de desenvolvimento; 2) apresentação da metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho; 3) descrição do estudo de caso; 4) considerações preliminares acerca do desenvolvimento multiplataformas e 5) realização do estudo de caso. Segundo os autores, as principais particularidades a serem consideradas no desenvolvimento de aplicativos *mobile* são: limitações de recursos, ecossistema heterogêneo, experiência de uso e manutenção. Os autores explanam sobre o desenvolvimento nativo, a partir dos sistemas operacionais *iOS* e *Android*, identificando suas arquiteturas e ambientes e desenvolvimento. A seguir os autores explicam o

desenvolvimento *Cross-platform*, dando ênfase às diferenças entre o desenvolvimento nativo para o desenvolvimento multiplataforma.

Os autores escolheram o *framework Ionic* para realizar o estudo de caso, apresentando suas principais características, arquitetura, e ferramentas de apoio disponibilizadas pelo *framework*. Os autores estabeleceram uma comparação entre o desenvolvimento nativo e *Cross-platform*, demonstrando via uma ilustração as principais diferenças entre os dois paradigmas, dentre elas, no desenvolvimento nativo, as principais vantagens são maior desempenho e uma exploração de todos os recursos do aparelho, e como desvantagens, ter a necessidade de desenvolver um aplicativo por plataforma e requerer domínio de várias linguagens de programação. Já no desenvolvimento multiplataformas, os autores citaram como vantagens o fato de precisar dominar somente um ambiente/linguagem de programação e conseqüentemente a redução de custos, e como desvantagens, a limitação de acesso à recursos nativos e menor desempenho em relação à um aplicativo nativo.

Para o estudo de caso, os autores escolheram o *framework Ionic*, por ser um *framework* gratuito e *open source*, possuindo um ambiente de apoio gratuito e vasto material de apoio. Os autores também justificaram a escolha do *framework*, pelo fato do mesmo utilizar os *frameworks AngularJS* e *Cordova*, permitindo a criação de *Apps* com uma aparência, usabilidade e performance próximos das plataformas nativas.

Ao final da recriação do aplicativo proposto, os autores concluíram que as ferramentas de desenvolvimento multiplataformas evoluíram muito desde sua criação, e que esta abordagem deve ser considerada no momento da criação de um novo *App*. Os autores também puderam comprovar que todas as funcionalidades planejadas para o desenvolvimento do aplicativo no ambiente *Cross-platform* puderam ser desenvolvidas, não havendo limitações quanto ao uso dos recursos necessários. Os autores também concluíram que cada abordagem possui um momento certo para ser utilizada, sendo que não existe uma melhor que a outra, apenas diferenças entre si.

### **3.3 Estudo de *Frameworks* Multiplataforma Para Desenvolvimento de Aplicações *Mobile* Híbridas**

Prezotto (2014) apresenta um estudo sobre *frameworks* para desenvolvimento multiplataforma com o objetivo de demonstrar as características da programação de aplicativos híbridos. Desta forma o estudo destaca os principais *frameworks* para desenvolvimento de aplicações híbridas, bem como suas vantagens e desvantagens em relação ao desenvolvimento de aplicações *mobile* de forma nativa. Para demonstrar o funcionamento dos *frameworks* estudados, o autor desenvolveu um estudo de caso utilizando *frameworks* para aplicações híbridas com suporte a diferentes plataformas.

O trabalho apresenta os tipos de aplicações disponíveis, sendo elas: aplicações nativas, *Web App* e híbridas além do conceito de *framework*, onde o estudo é dividido em duas partes: *frameworks de UI (User Interface)* e *framework* para acesso a recursos nativos, destacando os principais *frameworks* encontrados, como *Titanium*, *Adobe Phonegap*, *Trigger* e *Apache Cordova*, juntamente com o conceito e usabilidade de cada tipo *framework*.

O propósito do estudo de caso realizado foi o de desenvolver um aplicativo de maneira que possam ser feitos o maior número de testes possíveis para que, por meio

destes, possam ser levantados os pontos fortes de fracas das aplicações híbridas e dos *frameworks* estudados. Para desenvolver o aplicativo, foram utilizadas as tecnologias *HTML*, *CSS* e *JavaScript*, com o editor de código *SublimeText*. Já que as linguagens de programação empregadas eram voltadas à plataforma *web*, os testes foram realizados diretamente no *browser*. Os testes que necessitavam de recursos como câmera foram feitos em um dispositivo *Android*, e os testes multiplataforma foram feitos em emuladores como *Firefox OS*, *Windows Phone* e *BlackBerry*. No aplicativo proposto, o autor desenvolveu um cadastro de alunos e turmas, com o objetivo de criar aulas e controlar a presença dos alunos, sendo que no cadastro de alunos é possível tirar uma foto do mesmo para uma melhor identificação, fazendo uso do recurso nativo de câmera do aparelho.

Ao final do trabalho o autor conclui que uma aplicação híbrida consegue ter acesso a todos os recursos do dispositivo móvel, podendo também ser disponibilizada nas lojas de aplicativos juntamente com aplicações nativas. O autor identificou que as aplicações híbridas não se comportam da mesma forma nos diversos ambientes multiplataforma, sendo necessário fazer uma análise dos requisitos para identificar se a plataforma suporta ou não os projetos propostos.

### 3.4 Estudo Comparativo

Esta seção apresenta algumas características que permitem comparar os trabalhos estudados ao estudo de caso desenvolvido, como mostra o Quadro 1.

**Quadro 1 – Estudo Comparativo**

<b>Características</b>	<b>Estudo de caso 1 (SILVA, 2014)</b>	<b>Estudo de caso 2 (MATOS e SILVA, 2016)</b>	<b>Estudo de caso 3 (PREZOTTO, 2014)</b>	<b>Estudo de Caso Desenvolvido</b>
Sistemas Operacionais Abordados	<i>Apple iOS, Google Android, RIM BlackBerry, Symbian, Windows Mobile, Windows7 Phone, HP Palm webOS, MeeGo, Samsung bada</i>	<i>iOS, Android</i>	<i>iOS,Android, Windows Phone, Firefox OS, BlackBerry, Web OS, Ubuntu Touch, Bada, Symbian, Tizen, Fire OS</i>	<i>Android e iOS</i>
Frameworks Estudados	<i>Rhodes,Phonegap,Fee dHenry, Appcelerator, Grapple, MotherApp,Corona, Sencha Touch, MoSync, Resco, CouchOne, MobileIron, WidgetPad, AML, Jo, Xui, JQuery Mobile, JQTouch, QT,</i>	<i>PhoneGap, Cordova, AngularJS,Ionic</i>	<i>Titanium, Trigger, Phonegap, Apache Cordova</i>	Não utiliza um <i>framework</i> de desenvolvimento

	<i>QuickConnectFamily, Bedrock, WebApp.net</i>			
Comparativo entre desenvolvimento nativo e <i>mobile</i>	Sim	Sim	Sim	Não
Objetivo Geral do Trabalho	Realizar um estudo sobre os principais paradigmas disponíveis para o desenvolvimento de aplicativos na área <i>mobile</i> , destacando as principais diferenças entre o desenvolvimento nativo de aplicativos e o desenvolvimento de aplicativos multiplataforma	Realizar um estudo comparativo sobre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataformas, buscando definir as vantagens e desvantagens da abordagem multiplataforma em relação à abordagem nativa	Realizar um estudo sobre <i>frameworks</i> para desenvolvimento multiplataforma com o objetivo de demonstrar as características da programação de aplicativos híbridos	Realizar um estudo de caso sobre o desenvolvimento de aplicativos <i>mobile</i> buscando identificar as vantagens e benefícios da implantação e/ou melhoria do desenvolvimento de cada plataforma na Prevedello Sistemas
Metodologia de Pesquisa Empregada	Estudo de Caso	Estudo de Caso	Estudo de Caso	Estudo de Caso
Principais Resultados Obtidos	O autor destaca a importância na redução do custo no desenvolvimento de aplicativos <i>mobile</i> , levando em consideração tempo e complexidade, sendo que os aplicativos multiplataformas são escritos de forma única e suportam diferentes sistemas operacionais e podem ser comercializados em várias lojas de aplicativos	Os autores também puderam comprovar que todas as funcionalidades planejadas para o desenvolvimento do aplicativo no ambiente <i>Cross-platform</i> puderam ser desenvolvidas, não havendo limitações quanto ao uso dos recursos necessários	O autor destaca que uma aplicação híbrida consegue ter acesso a todos os recursos do dispositivo móvel, podendo também ser disponibilizada nas lojas de aplicativos juntamente com aplicações nativas. O autor identificou que as aplicações híbridas não se comportam da mesma forma nos diversos ambientes multiplataforma, sendo necessário fazer uma análise dos requisitos para identificar se	Serão detalhados na próxima seção

			a plataforma suporta ou não os projetos propostos.	
--	--	--	----------------------------------------------------	--

Analisando-se as informações apresentadas no Quadro 1, nota-se que os autores preocuparam-se em estudar as principais características da programação nativa e da programação multiplataforma, fazendo um levantamento de uma grande gama de *frameworks*, buscando identificar suas principais vantagens, desvantagens e limitações, sendo que, entre os resultados, os mesmos puderam destacar a usabilidade de cada um dos tipos de paradigmas de programação abordados. Nota-se, também, que todos os trabalhos estudados, juntamente com o trabalho desenvolvido, têm o objetivo de identificar as tecnologias mais adequadas para cada caso de desenvolvimento, visando identificar suas principais vantagens e desvantagens. A única característica diferente é que o trabalho aqui apresentado não visou estudar *frameworks* de desenvolvimento de aplicações híbridas, devido ao fato que a Prevedello Sistemas já possui uma estrutura funcional de desenvolvimento de aplicações *mobile* de forma nativa.

#### 4. Estudo de Caso Desenvolvido

Este trabalho teve como objetivo geral, o de realizar um estudo de caso sobre o desenvolvimento de aplicativos *mobile* na empresa Prevedello Sistemas, que desenvolve Sistemas ERP. Para tanto, foram estudadas as tecnologias de desenvolvimento *mobile* para *Android* e *iOS* identificando as vantagens e benefícios da implantação/melhoria do desenvolvimento de cada plataforma na Prevedello Sistemas, assim como foram realizadas projeções para o futuro do setor de desenvolvimento *mobile* dentro da empresa.

Segundo Yin (2001), os estudos de caso são uma metodologia de pesquisa adequada quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”. Neste sentido, os objetivos deste trabalho estão alinhados a estas questões, já que se pretendeu identificar como as tecnologias *mobile* podem auxiliar no desenvolvimento dos sistemas da Prevedello. Yin (2001) ainda coloca que os estudos de caso podem ser usados para diversos tipos de pesquisas entre elas política, pesquisa em administração pública, sociologia, estudos em organizações e gerenciais, pesquisas em planejamentos regionais, dissertações e teses em ciências sociais, áreas profissionais como administração empresarial, entre outras.

Para o desenvolvimento deste estudo de caso foram realizadas as seguintes atividades:

- Levantamento de material bibliográfico, para elaboração do referencial teórico e do estado da arte;
- Estudo de tecnologias para desenvolvimento *mobile*;
- Identificação dos processos e tecnologias adotadas pelo núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile* na Prevedello Sistemas;

- Identificação de vantagens e benefícios da implantação do núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile* na Prevedello Sistemas;
- Identificação de limitações na implantação do núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile*;
- Levantamento das necessidades dos clientes da Prevedello Sistemas, com relação à implementação de aplicativos *mobile*;
- Proposição de diretrizes para a implementação de aplicativos *mobile* na Prevedello Sistemas;
- Análise de perspectivas futuras para o núcleo de desenvolvimento de aplicativos *mobile*, tais como as necessidades tecnológicas e recursos humanos.

#### **4.1 O Setor de Desenvolvimento *Mobile* na Prevedello**

O Setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas surgiu devido à necessidade de integração de tecnologias móveis com seus sistemas *ERP*, oriundo do avanço da portabilidade, visando proporcionar mais praticidade para seus clientes.

Para fazer a integração entre o módulo *mobile* com o módulo *desktop*, o setor de desenvolvimento *mobile* da empresa criou dois aplicativos, sendo um aplicativo móvel de força de vendas, que é acessado por representantes/supervisores e os mesmos podem efetuar pedidos de vendas e enviá-los automaticamente para serem processados no *ERP*, realizar campanhas, verificar relatórios gerenciais, realizar acompanhamentos de vendas juntamente com controles de metas, visualizar títulos dos seus clientes, controle de visitas, controle de comissões, controle de documentos, entre outros.

O segundo aplicativo móvel é um catálogo eletrônico, que é utilizado, também, pelos mesmos representantes e supervisores. Este aplicativo é integrado com os dados do aplicativo de força de vendas, fornecendo um catálogo digital de fotos dos produtos disponíveis para venda.

Ambos os aplicativos foram desenvolvidos na linguagem de programação *JAVA*, usando a *IDE Android Studio*, criada pela empresa *JetBrains*, juntamente com a *Google*. Os aplicativos usam tecnologias de armazenamento, como *SQLite*, e realizam a comunicação com o *ERP* via *webservices* criados com a linguagem *PHP*, sendo que os dados são transmitidos no formato *JSON* e armazenados na nuvem em servidores replicados usando o banco de dados *MySQL*, garantindo que os dados estarão disponíveis para acesso 24 horas por dia aos seus clientes.

Os aplicativos são compatíveis com os dois *ERPs* desenvolvidos pela Prevedello Sistemas (*SisComp* e *Medicon*) e são amplamente configuráveis conforme as regras de negócio definidas nos *ERPs*, como políticas de preços, margens de contribuição, composição de custos, envio de *e-mails* para clientes, permissões, entre outras configurações.

Atualmente o setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas é composto por um colaborador, que é um dos autores deste trabalho. Este colaborador é responsável por fazer o desenvolvimento de novos recursos nos aplicativos, realizar

manutenção nos recursos já existentes, realizar os testes, gerenciar os projetos e os servidores *web*.

## **4.2 Processos e Tecnologias adotadas pelo Núcleo de Desenvolvimento de Aplicativos *Mobile***

Atualmente o setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas conta com um funcionário, que é um dos autores deste trabalho, sendo o responsável pelo desenvolvimento e manutenção dos aplicativos *mobile*, pelos testes e validações dos mesmos e, também, pela gerência do ambiente em nuvem que os aplicativos consomem.

Como citado anteriormente no trabalho, os aplicativos *mobile* já existentes foram desenvolvidos de forma nativa para o sistema operacional *android*, usando a linguagem *Java* e o banco de dados *sqlite*, em conjunto com a *IDE Android Studio*. O ambiente em nuvem foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação *PHP*, fazendo integrações com o banco de dados *mysql*, via requisições *HTTP* e retornos no formato *JSON*. A comunicação entre o *ERP* local e a estrutura em nuvem é feita por meio de um aplicativo desenvolvido em *Delphi*, que consome um banco de dados no formato *Firebird*, e alimenta o banco de dados localizado na nuvem. A estrutura em nuvem utilizada pela Prevedello Sistemas é composta por dois servidores dedicados e replicados, hospedados em lugares geograficamente distintos e com serviços de hospedagens diferentes, garantindo assim que os serviços da plataforma *mobile* estejam disponíveis 24 horas por dia, independente de quaisquer contratemplos.

Até o presente momento que este trabalho está sendo escrito, o setor de suporte da Prevedello Sistemas conta com 12 colaboradores, divididos em dois grupos. O grupo composto por três colaboradores é responsável pelo suporte no sistema *ERP* para distribuidoras de medicamentos. O outro grupo, de nove colaboradores, é responsável pelo sistema *ERP* de comércio em geral. Todos os colaboradores do setor de suporte são capacitados para prestar suporte sobre os aplicativos *mobile*, porém geralmente os suportes são redirecionados para os colaboradores de cada setor.

## **4.3 Vantagens e Limitações da Implantação do Núcleo de Desenvolvimento de Aplicativos *Mobile***

A implantação do setor de desenvolvimento *mobile* dentro da Prevedello Sistemas trouxe, e ainda vem trazendo inúmeras vantagens para a mesma, pois incluiu uma nova forma de interação dos seus clientes com seus serviços já existentes, possibilitando mais mobilidade para os mesmos.

Atualmente, a Prevedello Sistemas é umas das empresas referência no desenvolvimento de sistemas de automação comercial e distribuidoras de medicamentos no Rio Grande do Sul, mas pelo fato de seu *ERP* ser desenvolvido na plataforma *Delphi*, a empresa estava limitada na plataforma *desktop*. Com a criação do setor de desenvolvimento *mobile*, a empresa conseguiu completar seu mix de produtos e propor uma solução completa para seus clientes, onde o cliente adquire o *ERP*, que é instalado na sede da empresa e a partir disso, pode adquirir outros serviços *mobile* conforme a sua necessidade, podendo ter um aplicativo de força de vendas para seus representantes externos/internos, um catálogo eletrônico, um *site* de pedidos eletrônicos e um portal



*web* para o administrador da empresa acompanhar os resultados de todos os setores da empresa, de forma *online*.

Um dos benefícios dessa solução completa que a empresa disponibiliza, é que seus aplicativos estão totalmente integrados, o que proporciona um melhor desempenho, integridade e segurança dos dados. Outro benefício para os clientes é o padrão de qualidade que o setor de suporte da Prevedello Sistemas proporciona. Isto se deve ao fato de a empresa desenvolver seu próprio mix de produtos, sem depender de terceiros, permitindo que o setor de suporte esteja totalmente preparado para atender o cliente, sanando eventuais dúvidas de funcionamento e reportando pedidos de alterações e/ou novas funcionalidades diretamente para o setor de desenvolvimento da empresa.

O setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas possui uma limitação referente ao modelo de infra-estrutura de seu plano de negócio, pois como seus *ERPs* estão instalados nos servidores locais das empresas, a empresa depende de realizar sincronizações constantes dos dados locais com as bases de dados na nuvem. Este processo em alguns casos necessita de algumas limitações, como a quantidade de informações a serem enviadas para a nuvem, pelo fato de o volume de informações que estão localmente em cada cliente ser muito grande, o que pode dificultar essa transmissão de dados e pode afetar diretamente o usuário final, pois na maioria dos casos, estes consomem os recursos usando *smartphones* com baixo poder de processamento comparado a um *desktop*, o que afeta diretamente o setor de desenvolvimento *mobile*, fazendo com que o setor esteja sempre prestando atenção individualmente na capacidade de cada cliente que consome os seus serviços.

#### **4.4 Necessidades dos Clientes da Prevedello Sistemas com relação à Implementação de Aplicativos *Mobile***

O estudo das necessidades dos clientes foi feito com base nos atendimentos realizados pelo suporte especificamente na área de dispositivos móveis. Sendo assim, o levantamento leva em consideração o período de 29/05/2015, data que a empresa começou a registrar os atendimentos especificamente na área de dispositivos móveis, até o dia 30/06/2017. Durante o período analisado, foram registrados 413 atendimentos referentes aos recursos *mobile* da empresa, nas mais diversas áreas, tais como solicitação de novos recursos, aprimoramentos de recursos já existentes e dúvidas de funcionamento geral e erros, tanto oriundos dos aplicativos, como erros de configurações em geral.

Todos os atendimentos registrados no setor de desenvolvimento *mobile* no período citado anteriormente foram analisados e conclui-se que ainda existem algumas funcionalidades solicitadas por parte dos clientes, que poderiam ser implementadas nos produtos do setor *mobile*, entre elas:

- Gráficos: Atualmente o *ERP* conta com alguns gráficos de relatórios de metas, resultados de vendedores, laboratórios, e estes poderiam estar inclusos nos aplicativos *mobile*;

- Emissão de documento fiscal diretamente pelo aplicativo: O aplicativo de força de vendas, desenvolvido pela Prevedello Sistemas, foi projetado para permitir que os representantes façam pedidos e os enviem de forma que sejam importados no *ERP* e o documento fiscal deste pedido seja feito pelo tele vendas do *ERP*. A funcionalidade

proposta seria que o aplicativo de força de vendas permitisse que, em casos em que o cliente for consumidor final, o aplicativo gerasse o documento fiscal (NFCe) para o cliente, abrindo um novo leque de possibilidades de usabilidade do aplicativo nos mais diversos setores;

- Integração com Impressoras (Portáteis): Após realizar um pedido, o representante que efetuou o pedido tem a possibilidade de enviar uma cópia de uma espécie de pré-venda em formato PDF (*Portable Document Format*) para o cliente via *email* ou *whatsapp*. A proposta seria realizar a integração com impressoras portáteis usando o padrão de conectividade *Bluetooth*, de forma que o representante pudesse imprimir o documento para o cliente no ato do pedido.

#### **4.5 Diretrizes para a Implementação de Aplicativos *Mobile* na Prevedello Sistemas**

Após analisar o funcionamento do setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas, foi possível observar algumas melhorias que poderiam ser implantadas para melhorar o setor tanto na parte de desenvolvimento, quanto no suporte e estrutura. Dentre elas destacam-se:

- Estrutura física na nuvem: Aumentar a capacidade dos serviços em nuvem de forma com que comporte mais informações dos clientes;

- Alteração da versão *Android* mínima requerida para funcionamento dos aplicativos desenvolvidos pela empresa: Os aplicativos desenvolvidos pelo setor de desenvolvimento *mobile* foram projetados para funcionar com a versão mínima do *Android* sendo a 4.0. Esta decisão foi tomada, pois a versão 4 na época era a versão que estava presente em mais aparelhos. Com o passar dos anos é natural que isso mude pelo fato que a *Google*, detentora do *Android*, lance versões anuais do SO, fazendo que o processo de troca por aparelhos mais novos aconteça de forma natural também. (CANALTECH.COM.BR, 2014; COPPOLA, 2014) O fato dos aplicativos serem projetados para versões mais antigas do *Android* faz com que alguns recursos que estão disponíveis nas versões mais atuais do SO não possam ser implementados nos aplicativos desenvolvidos pela empresa. Com certeza esta proposta é para um futuro mais distante, pois o setor ainda precisa pensar em uma alternativa para os usuários que possuem aparelhos com o *Android* na versão 4, e, por motivos pessoais, ou por política de duas empresas não podem trocar seus aparelhos por outros mais atuais.

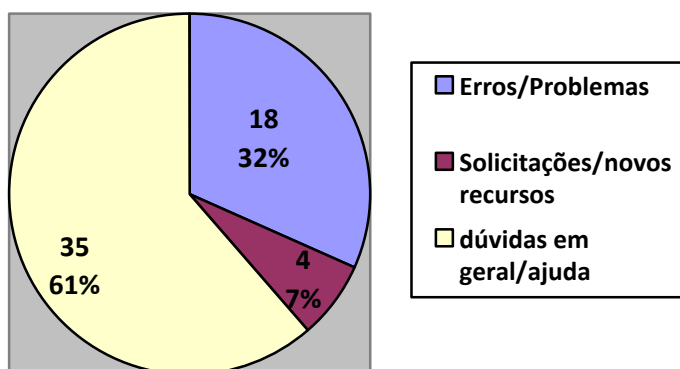
- Colaboradores: Como citado anteriormente, o setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas é composto apenas por uma pessoa, que é um dos autores de deste trabalho, e este é responsável pelo desenvolvimento, testes e administração da infra-estrutura dos serviços na nuvem. Desta forma, seria importante para o setor ter um profissional responsável pelos testes, de forma a agregar mais qualidade aos produtos desenvolvidos pelo setor.

Para analisar se o setor de suporte está suprimindo as necessidades dos clientes e quais tipos de atendimentos geram mais demanda, realizou-se uma análise dos atendimentos referentes ao setor de dispositivos móveis no período de maio de 2015 a junho de 2017, como dito anteriormente. Foram analisados os seguintes quesitos: número de atendimentos de cada semestre divididos em três grupos (Erros/Problemas, solicitações de melhorias/novos recursos, dúvidas em geral/ajuda), percentual de

demanda de cada tipo de atendimento, média de atendimentos por dia e crescimento da empresa, considerando o número de usuários registrados nos semestres analisados.

Os gráficos desta seção ilustram a quantidade de atendimentos de cada semestre analisado, separados pelo tipo de suporte. A Figura 7 apresenta um gráfico mostrando o total de atendimentos da área *mobile*, de maio de 2015 a dezembro de 2015. Neste período foram realizados 57 atendimentos, assim distribuídos: 18 em erros/problemas (32%), 4 em solicitações/novos recursos (7%) e 35 em dúvidas em geral/ajuda (61%).

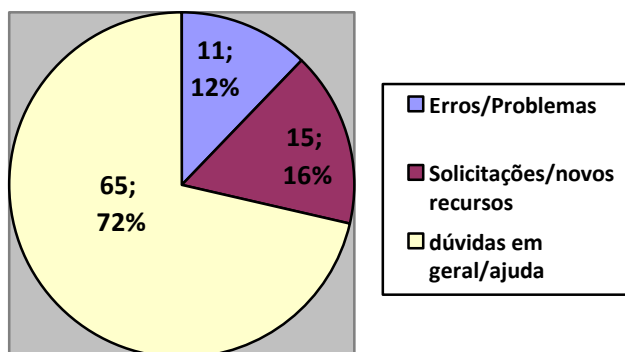
**Segundo Semestre 2015 - 57 atendimentos**



**Figura 7: Gráfico dos Atendimentos na Área *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)**

A Figura 8 apresenta um gráfico mostrando o total de atendimentos da área *mobile*, de janeiro de 2016 a junho de 2016. Neste período foram realizados 91 atendimentos, assim distribuídos: 11 em erros/problemas (12%), 15 em solicitações/novos recursos (16%) e 65 em dúvidas em geral/ajuda (72%).

**Primeiro Semestre de 2016 - 91 Atendimentos**



**Figura 8: Gráfico dos Atendimentos na Área *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)**

A Figura 9 apresenta um gráfico mostrando o total de atendimentos da área *mobile*, de julho de 2016 a dezembro de 2016. Neste período foram realizados 152 atendimentos, assim distribuídos: 8 em erros/problemas (5%), 18 em solicitações/novos recursos (12%) e 126 em dúvidas em geral/ajuda (83%).

Segundo Semestre de 2016 - 152  
Atendimentos

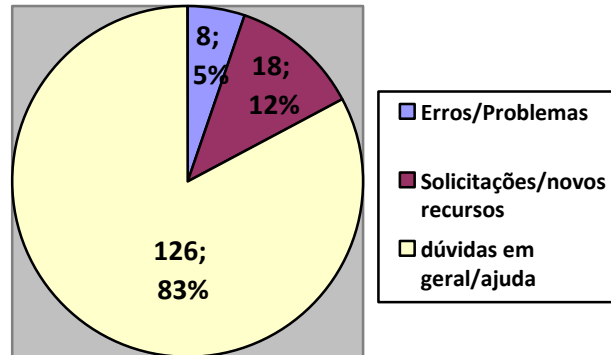


Figura 9: Gráfico dos Atendimentos na Área *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)

A Figura 10 apresenta um gráfico mostrando o total de atendimentos da área *mobile*, de janeiro de 2017 a junho de 2017. Neste período foram realizados 113 atendimentos, assim distribuídos: 18 em erros/problemas (16%), 20 em solicitações/novos recursos (18%) e 75 em dúvidas em geral/ajuda (66%).

Primeiro Semestre de 2017 - 113  
Atendimentos

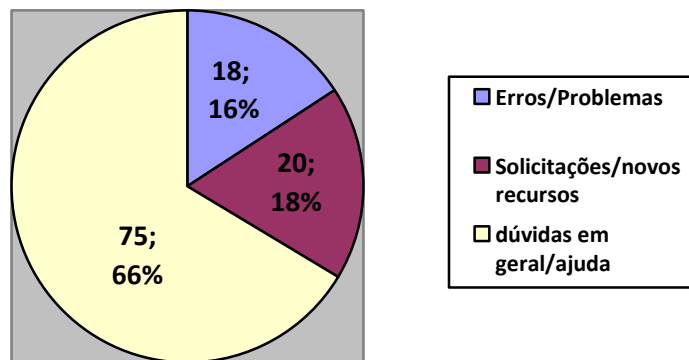


Figura 10: Gráfico dos Atendimentos na Área *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)

A Figura 11 ilustra a quantidade de atendimentos oriundos do setor de dispositivos *mobile* por semestre e a quantidade de atendimentos por dia considerando uma média de 125 dias úteis por semestre. No segundo semestre do ano de 2015 foram realizados 57 atendimentos, sendo 0,456 atendimentos por dia. No primeiro semestre do ano de 2016 foram realizados 91 atendimentos, sendo 0,728 atendimentos por dia. No segundo semestre do ano de 2016 foram realizados 152 atendimentos, sendo 1,216 atendimentos por dia. No primeiro semestre do ano de 2017 foram realizados 113 atendimentos, sendo 0,904 atendimentos por dia.

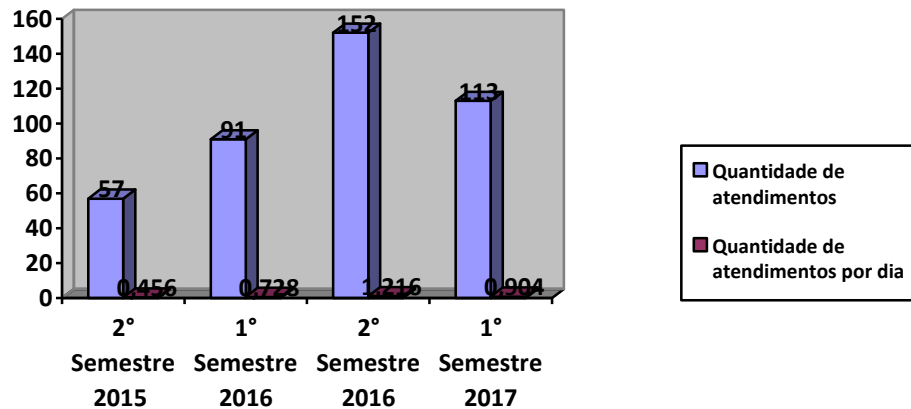


Figura 11: Gráfico de quantidade de atendimentos por dia na Área *Mobile* (Fonte: dos autores, 2017)

O gráfico da Figura 12 apresenta o crescimento do setor de desenvolvimento *mobile* em termos de número de usuários que utilizaram os recursos *mobile* da empresa nos quatros semestres analisados. No segundo semestre no ano de 2015, 341 usuários diferentes usaram os recursos *mobile* da empresa. No primeiro semestre de 2016 o número passou a ser de 480 (aumento de 40,76%). No segundo semestre de 2016 passou para 497 (aumento de 3,5% em relação ao semestre anterior) e, no primeiro semestre de 2017, foram contabilizados 543 usuários diferentes (9,2% de incremento em relação ao semestre anterior) que utilizaram os serviços *mobile* da empresa, o que mostra um constante crescimento do setor *mobile* da Prevedello Sistemas. O percentual de aumento de 2016/1 com relação à 2017/1 é de 59,2%.

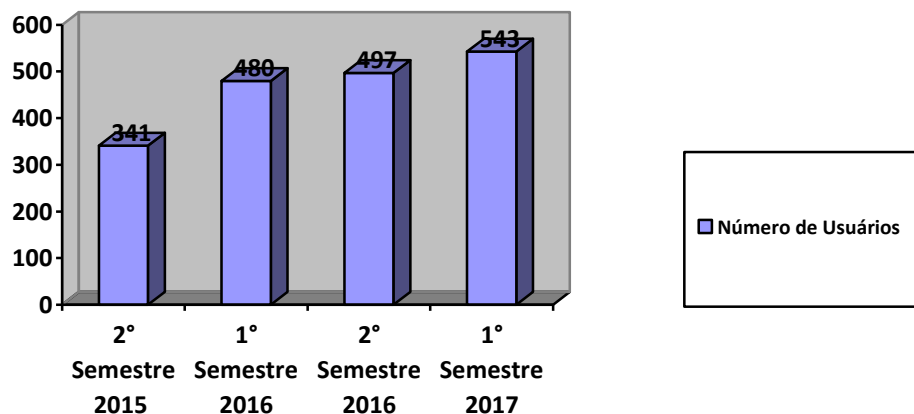


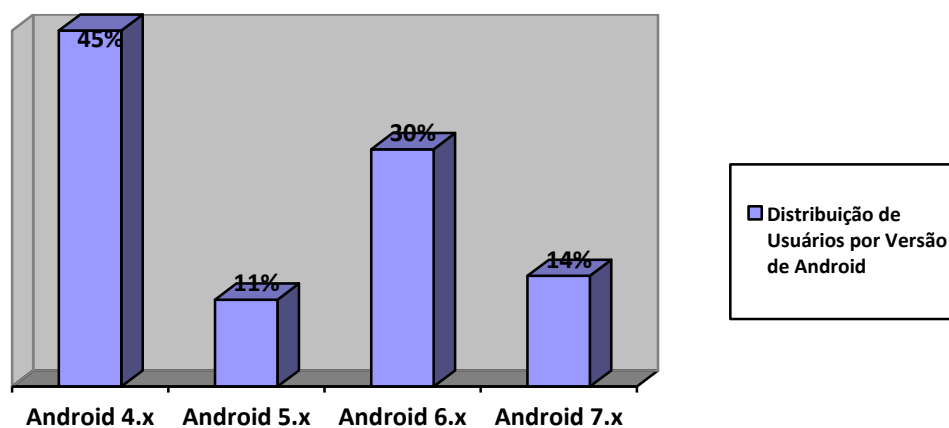
Figura 12: Gráfico de quantidade usuários dos recursos *mobile* por semestre (Fonte: dos autores, 2017)

Analisando-se os gráficos é possível identificar alguns pontos importantes no setor *mobile* que devem ser observados pela empresa. O primeiro ponto analisado é o percentual de erros/problemas, que aumentou juntamente com a demanda de clientes. Conclui-se, então, que o setor *mobile* deveria dar mais atenção aos testes dos aplicativos, para que na medida em que sejam desenvolvidos novos recursos, os

mesmos sejam testados exaustivamente para que haja o mínimo de problemas possíveis, reforçando a importância de mais um colaborador no setor de desenvolvimento *mobile* voltado aos testes dos sistemas. O segundo ponto é que, apesar da grande quantidade de usuários, a média de atendimentos por dia é baixa. Sendo assim, acredita-se que o setor de suporte está suprindo as necessidades conforme a demanda de clientes, considerando que a quantidade de clientes da Prevedello Sistemas atualmente é cerca de 50% maior que a quantidade de clientes que a empresa possuía no início do período analisado.

Cabe ressaltar também que durante o período analisado, o tipo de atendimento dúvidas em geral/ajuda teve uma porcentagem muito maior que os outros dois tipos de suporte. Sendo assim, o setor de suporte deveria realizar uma análise para encontrar uma maneira de abordagem mais efetiva na fase inicial de implantação dos produtos no cliente, para que os usuários tenham mais autonomia durante o uso dos aplicativos. Desta forma, os colaboradores do setor de suporte poderiam receber algumas capacitações e treinamentos principalmente sobre funcionamento dos produtos desenvolvidos pela Prevedello Sistemas, para que o nível de atendimento ao cliente também fique mais efetivo.

Como já citado no decorrer do estudo, o setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello Sistemas desenvolveu seus aplicativos para a plataforma *Android* de forma nativa, usando a linguagem de programação *JAVA*, tendo como versão mínima de *Android* a versão 4 (*API* 14). O gráfico da Figura 13 apresenta a distribuição de usuários por cada versão de *Android*, da versão 4.x até a versão 7.x, sendo que até o momento que este trabalho está sendo escrito a empresa ainda não registrou nenhum cliente fazendo uso da versão 8 do *Android*.



**Figura 13: Gráfico da distribuição de usuários por versão de *Android* (Fonte: dos autores, 2017)**

Analisando a Figura 13 pode-se observar que a versão 4.x do *Android* ainda é a predominante nos aparelhos usados pelos usuários que consomem os recursos do setor *mobile* da Prevedello Sistemas. Isso pode ser justificado pelo público alvo do setor *mobile* até então, pois a versão 4.x do *Android* está presente em aparelhos mais antigos, com menos poder de processamento e geralmente de maior baixo custo, já que os aplicativos foram projetados desde o início para terem mais desempenho e compatibilidade com estes aparelhos mais antigos. Sendo assim, para o público alvo que a empresa tem até então, devido ao custo benefício tanto por parte da Prevedello

Sistemas, bem como as empresas dos clientes que utilizam os aplicativos *mobile*, acredita-se que no momento não se tem muita viabilidade em adotar o iOS como uma plataforma paralela de desenvolvimento, mas para os projetos futuros, é de toda importância que o setor analise novamente o público alvo para tomar a decisão de quais plataformas devem ser abordadas pela empresa.

## 5. Considerações Finais

Acredita-se que os objetivos propostos para este trabalho tenham sido atingidos com sucesso, já que foi possível estudar os conceitos de *ERP*, conceitos de *webservice*, tecnologias para desenvolvimento *mobile* bem como suas diferenças, vantagens e desvantagens. Além disso, foi possível analisar o funcionamento do setor de desenvolvimento da Prevedello Sistemas, bem como o setor de suporte, levantando as principais necessidades e diretrizes para a o setor e para a empresa. As principais necessidades de clientes e sugestões diretrizes a serem seguidas serão encaminhadas à direção da empresa, para que os diretores contribuam e auxiliem nas decisões quanto às todas as demandas e o rumo do setor *mobile*, considerando que os sistemas desenvolvidos pela Prevedello Sistemas não são sistemas personalizados por cliente, o que reitera o fato de cada solicitação ter que passar por uma análise.

As principais contribuições do trabalho foram o estudo das diferentes tecnologias de desenvolvimento *mobile* bem como suas vantagens de desvantagens, e o estudo do setor de desenvolvimento *mobile* da Prevedello sistemas em si, identificando as limitações e possíveis melhorias.

Como trabalhos futuros, pode-se analisar mais profundamente as tecnologias de desenvolvimento *mobile*, bem como o desenvolvimento híbrido, para que o mesmo auxilie em uma possível decisão de qual paradigma de desenvolvimento é mais apropriado para cada tipo de projeto a ser desenvolvido.

## Referências

- CAFÉ, A. A. (2012) **Desenvolvimento de Cross-Platform Mobile Apps Utilizando o Titanium Mobile.** Disponível em: <<http://adrielcafe.com/images/adrielcafe/artigos/2012/12/tcc/adriel-tcc.pdf>>. Acesso em Março de 2017.
- CAPELAS, B. (2016). **Brasil chega a 168 milhões de smartphones em uso.** Disponível em: <<http://link.estadao.com.br/noticias/gadget,brasil-chega-a-168-milhoes-de-smartphones-em-uso,10000047873>>. Acesso em abril de 2017.
- COLANGELO FILHO, L. (2001). **Implantação de sistemas ERP:** um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas.
- COPPOLA, D. (2014). **Android version distribution overt time.** Disponível em: <<http://blog.davidecoppola.com/2014/12/android-version-distribution-over-time-december-2014-update/>>. Acesso em novembro de 2017.

- CANALTECH.COM.BR (2014). **Android KitKat já está presente em quase 21% dos gadgets Android diz Google.** Disponível em: <<https://canaltech.com.br/android/Android-KitKat-ja-esta-presente-em-quase-21-dos-gadgets-Android-diz-Google/>>. Acesso em novembro de 2017.
- EMARKETER (2015). **Latin America Home To 155.9 Milion Smartphones Users.** Disponível em: <<https://www.emarketer.com/Article/Latin-America-Home-1559-Million-Smartphone-Users/1012794>>. Acesso em Abril de 2017.
- FONSECA, R. (2017) **Alternativas ao XML: YAML e JSON.** Disponível em: <<http://alfarrabio.di.uminho.pt/~albie/publications/xmlyamljson07.pdf> />. Acesso em Maio de 2017.
- HEMKMAIER, B. E. (2013). **Migração de Software Desktop para Mobile.** Disponível em : <[https://revista.uniplac.net/ojs/index.php/tc\\_si/article/view/1761/863](https://revista.uniplac.net/ojs/index.php/tc_si/article/view/1761/863)>. Acesso em Abril de 2017.
- IDC (2016). **Smartphones OS Market Share.** Disponível em: <<http://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>>. Acesso em Março de 2017.
- INFOWESTER (2016). **O que é ERP (Enterprise Resource Planning)?** Disponível em: <<http://www.infowester.com/index.php>> Acesso Março de 2017. Publicado em julho de 2010. Atualizado em fevereiro de 2017.
- JSON (1999). **Introducing JSON.** Disponível em: <<http://www.json.org/>>. Acesso em Maio de 2017.
- MATOS, B. R. D e SILVA, J. G. B. (2016). **Estudo comparativo entre o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando plataformas nativas e multiplataformas.** Disponível em: <[https://fga.unb.br/articles/0001/4762/Beatriz\\_Joao\\_TCC\\_v1.pdf](https://fga.unb.br/articles/0001/4762/Beatriz_Joao_TCC_v1.pdf)>. Acesso em Junho de 2017.
- PORTAL ERP (2017) **Entenda ERP.** Disponível em: <<http://portalerp.com/>>. Acesso em 26 Março de 2017.
- PLOTZE, R. (2015). **Programação para Dispositivos Móveis.** Rio de Janeiro: UniSeb. Disponível em: <[https://www.passeidireto.com/arquivo/18148955/livro-proprietario---programacao-para--dispositivos-moveis\\_rodrigo-plotze](https://www.passeidireto.com/arquivo/18148955/livro-proprietario---programacao-para--dispositivos-moveis_rodrigo-plotze)>. Acesso em Abril de 2017.
- PREZOTTO, EZEQUIEL. (2014). **Estudo de Frameworks Multiplataforma para Desenvolvimento de Aplicações Mobile Híbridas.** Disponível em: <<http://www.eati.info/eati/2014/assets/anais/artigo8.pdf>>. Acesso em Junho de 2017.



- ROCHA, A. M., FINZI NETO, R. M. (2011). **Introdução à Arquitetura Apple iOS**. Disponível em: <[http://www.enacomp.com.br/2011/anais/trabalhos-aprovados/pdf/enacomp2011\\_submission\\_58.pdf](http://www.enacomp.com.br/2011/anais/trabalhos-aprovados/pdf/enacomp2011_submission_58.pdf)>. Acesso em Abril de 2017.
- SILVA, M. M. (2014). **Os paradigmas de desenvolvimento de aplicativos para aparelhos celulares**. Disponível em: <<http://www.revistatis.dc.ufscar.br/index.php/revista/article/viewFile/86/80>>. Acesso em Junho de 2017.
- YIN, R. K. (2001) **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.
- W3C. (2000). **Extensible Markup Language (XML) 1.0(Second Edition)**. Disponível em: < <https://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>>. Acesso em Maio de 2017.
- W3C. (2014). **Web Services Architecture**. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/>>. Acesso em Maio de 2017.

## ANEXO 1

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Prezado(a) Diretor(a)

Vimos, por meio deste, solicitar autorização para que o acadêmico **Aluísio de Avila**, do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM/Frederico Westphalen, desenvolva o Trabalho de Graduação em Sistemas de Informação (TGSI), intitulado **Implantação de um Núcleo de Desenvolvimento *Mobile*: um estudo de caso em uma empresa de desenvolvimento de *software* de Frederico Westphalen**, utilizando a Prevedello Sistemas como foco deste estudo, sob a orientação do Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira.

Desde já agradecemos pela sua valiosa contribuição participando e autorizando o desenvolvimento deste estudo de caso.

Qualquer informação adicional ou dúvida poderá ser esclarecida pelo telefone 55 9 9917-6565 ou pelo e-mail [alusiodeavila@hotmail.com](mailto:alusiodeavila@hotmail.com) ou, ainda, ou entrando em contato com a UFSM – Universidade Federal de Santa Maria – Campus de Frederico Westphalen, procurando a Coordenação do Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, na Linha Sete de Setembro, s/n, sala 80 (Bloco 6) ou pelo fone (55) 3744-0690.

#### AUTORIZAÇÃO

Eu Valmor Prevedello autorizo que o acadêmico **Aluisio de Avila** realize o estudo de caso proposto tendo como foco a empresa Prevedello Sistemas.