

Sistema de Gestão de Atendimento: Um Módulo para Equipe Técnica

André Luis Rodrigues Moura, Leandro Magalhães, Larissa Pavarini da Luz

Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – Faculdade de
Tecnologia Dep. Júlio Julinho Marcondes de Moura - FATEC Garça
Garça – SP– Brasil

andre@centermaq.com, leandromagalhaes@centermaq.com,
larissa.luz01@fatec.sp.gov.br

Abstract.

This project describes the process of developing the application for mobile devices called Printerconnect, and its purpose is to provide mobility to information related to external services, in addition to providing interaction between the user and the tools available to him, sending all actions of the users and their updated data inserts to a real-time webservice. The project described here has to solve problems of control of the expenses of displacement to the client, efficiency in the service provided, improvement in communication and monitoring between external attendants and management of services. This project is justified, in that it would be impossible for management with the efficiency and quality in which the service companies aim, without the direct control in external service of a mobile application, that updates in real time the steps of the attendant. Considering that even using the telephone connection feature, it would be unfeasible to control an entire technical team, in addition to the time that would be spent for parts requests and return opening for the termination of the service. The development of this project is basically divided in 3 stages, being: Requirements Survey, Bibliographic Survey and Development of the logical structure, prototyping and finally implantation and tests of the tool. In general, the implementation of the Mobile modules that make up the Printerconnect system, after the tests carried out in the real environment, showed to satisfy all the proposed functional requirements. After analyzing the results obtained, it is correct to conclude that the proposed module has achieved its objectives both as regards its interaction with the user or the functionalities that it is able to provide.

Keywords: *Mobility. Technical Team. efficiency.*

Resumo

O presente projeto descreve o processo de desenvolvimento do aplicativo para dispositivos móveis chamado *Printerconnect*, e seu intuito é dar mobilidade às informações referentes aos atendimentos externos, além proporcionar interação entre o usuário e as ferramentas disponibilizadas a ele, enviando todas as ações dos usuários e suas inserções de dados atualizadas a um *webservice* tempo real. O projeto aqui descrito tem como solucionar problemas de controle de gastos de deslocamento ao cliente, eficiência no serviço prestado, melhora na comunicação e monitoramento entre atendentes externos e gerência de serviços. Este projeto justifica-se, em que seria impossível a gerência com a eficiência e qualidade no qual as empresas de prestação de serviço almejam, sem o controle direto em atendimento externo de uma aplicação

móvel, que atualiza em tempo real os passos do atendente. Tendo em que mesmo utilizando o recurso de ligação telefônica, seria inviável para controle de toda uma equipe técnica, além do tempo que seria gasto para solicitações de peças e abertura de retorno para término do serviço. O desenvolvimento deste projeto está dividido basicamente em 3 etapas, sendo elas: Levantamento de Requisitos, Levantamento Bibliográfico e Desenvolvimento da estrutura lógica, prototipação e finalmente implantação e testes da ferramenta. De forma geral a implementação dos módulos Mobile que compõem o sistema *Printerconnect*, após os testes realizados em ambiente real, mostrou satisfazer todos os requisitos funcionais propostos. Após análise dos resultados obtidos é correto concluir que o módulo proposto atingiu seus objetivos tanto no que tange a sua interação com o usuário ou as funcionalidades que ele é capaz de fornecer.

Palavras Chave: Mobilidade. Equipe Técnica. Eficiência.

1. INTRODUÇÃO

A finalidade do projeto foi expor todo o processo de concepção e desenvolvimento de um módulo para dispositivos móveis, denominada *Printerconnect Mobile*. Este aplicativo foi pensado como uma ferramenta capaz de capturar informações de posicionamento através de integração com o Sistema de Posicionamento Global (GPS), além de fornecer funcionalidades de acesso ao sistema de informações *Printerconnect* PMC (*Printer Management Console*). O módulo PMC é uma interface Web que gerencia todas as informações coletados nos equipamentos através de protocolos de rede, além de gerenciar as ordens de serviço que são abertas no sistema, permitindo que o técnico possa acessar ordens de serviço que estão sob sua responsabilidade, fazer solicitações de peças entre outras necessidades.

Com isto, é possível por exemplo, abrir a ordem de serviço solicitada para um determinado atendente externo, e o mesmo visualizar suas ordens de serviço (OS's) a qualquer momento, podendo atualizar o *status* da OS, com solicitações de materiais necessários e observações para futuro atendimento, mantendo o gestor Web sempre atualizado e preparado aos desafios diários.

Através do envio de coordenadas em tempo real feito pelo aplicativo proposto neste trabalho, o gestor através da interface do sistema pode escolher o melhor técnico com base em menor distância com relação ao cliente.

2. OBJETIVOS

O projeto teve como objetivo solucionar problemas de controle de gastos de deslocamento ao cliente, eficiência no serviço prestado, melhora na comunicação e monitoramento entre atendentes externos e gerência de serviços.

Para resolver os problemas supracitados foi proposto o desenvolvimento de uma aplicação *mobile* inicialmente para *smartphones* com sistema Android, ligada a um banco de dados de um servidor externo e integrada a um sistema de gestão Web no qual fará o tratamento das informações obtidas pela aplicação *mobile*.

A aplicação *mobile*, possui: Interface de acesso a *webservice* para consulta e interação de dados, funções de visualização e geração de mapas, pedidos de peças online, integração com funções GPS (*Global Position System*) para cálculo de proximidade e rota.

Tais funcionalidades apresentou possibilidades diversas de integração com o sistema *Web*, que fornece informações a aplicação e monitora o fluxo de atendimentos com precisão temporal e geográfica.

Este projeto justifica-se, por ser um aplicativo capaz de enviar coordenadas em tempo real, fornecer ao usuário uma interface amigável, permitindo acesso a fila de atendimento. Considerando que mesmo utilizando o recurso de ligação telefônica, seria inviável gerir toda uma equipe técnica, além do tempo que seria gasto para solicitações de peças e abertura de retorno para término do serviço.

Sendo assim garantir a excelência nos atendimentos externos realizados por uma prestadora de serviços é a premissa do projeto e a questão que motivou para se desenvolver, utilizando o que há de melhor em recursos tecnológicos disponibilizados atualmente.

3. METODOLOGIA

O desenvolvimento foi dividido basicamente em: Levantamento de Requisitos, Levantamento Bibliográfico, Desenvolvimento da estrutura lógica, prototipação e finalmente implantação e testes da ferramenta.

Partindo da premissa que o sistema já está disponível unicamente para plataforma Android, a definição dos pré-requisitos de hardware foram necessários para instalação do aplicativo.

Buscando atingir uma maior parcela dos aparelhos sem que isso limitasse os recursos da aplicação foi definida a versão 4 Jelly Bean como sendo a versão mínima necessária para a aplicação.

Na visão referente aos requisitos funcionais da aplicação pode-se encontrar: Login de Acesso, Configuração de acesso à base de dados remota, Listar Ordens de Serviço, Interagir com ordens de serviço, Fechar Ordens de serviço, Preencher Termos de Instalação/Retirada, Posicionar Cliente no mapa através de GPS.

Aplicativos móveis (APP) são projetados e construídos para rodarem em plataformas como Tablets, Smartphones, *SmartTV* entre outros, sua finalidade é aproveitar o crescente aumento de capacidade computacional destes dispositivos aliado a tendência de mercado onde tais aparelhos têm ganhado espaço cada vez maior frente a computadores pessoais (PC) e *notebooks*.

A plataforma Android desenvolvida pela Google é um Sistema Operacional baseado no Kernel Linux, possui uma vasta gama de bibliotecas e componentes, interface gráfica, e uma coleção de ferramentas de desenvolvimento.

Entretanto a decisão de eleger uma única plataforma para disponibilizar aplicações limita a abrangência e o restringe o público alvo. Como forma de aumentar a

abrangência da aplicação foi adotada a metodologia de desenvolvimento híbrida para este fim.

De acordo com Stark (2010), buscar alternativa que garanta maior abrangência e diante da necessidade de diminuir a curva de aprendizado e, conseqüentemente, o tempo no desenvolvimento de aplicações móveis juntamente com sua manutenção pode-se empregar *Frameworks* ou kits de desenvolvimento. A utilização de kits de desenvolvimento distintos para cada sistema pode ser trocada por *Frameworks* que fazem do uso do HTML5, CSS3 e *Javascript* na criação de aplicativos nativos multiplataformas de 10 diversos dispositivos.

Já segundo Minetto (2014), o mercado de dispositivos móveis impõe uma vasta diversidade de modelos, plataformas e linguagens para serem utilizadas no desenvolvimento de aplicativos móveis. Com isso o tempo para desenvolvimento aumenta significativamente juntamente com o custo final do produto.

Ainda segundo Stark (2010), a utilização de técnicas de desenvolvimento *Web* pode ser eficientemente empregada na criação de aplicações móveis sem deixar de lado o uso de recursos nativos como funções de GPS, Câmera, Acelerômetro, entre outros.

Como ambiente de desenvolvimento foi definido a IDE (*Integrated Development Environment*) Intel XDK, sua escolha levou em conta quesitos como: Facilidade de uso, ambiente gráfico para a criação da interface e um editor de códigos eficiente.

3.1 Desenvolvimento

Scrum é uma metodologia para planejamento e gestão de projetos de software e é fortemente fundamentada no conceito de que a ênfase maior deve estar nas pessoas e não nos processos que estão ligados ao processo de desenvolvimento de software. De acordo com Schwaber & Beedle (2002), o Scrum tem como objetivo definir um processo para projeto que seja focado nas pessoas e não em processos. A Figura 1 ilustra o ciclo da metodologia Scrum.

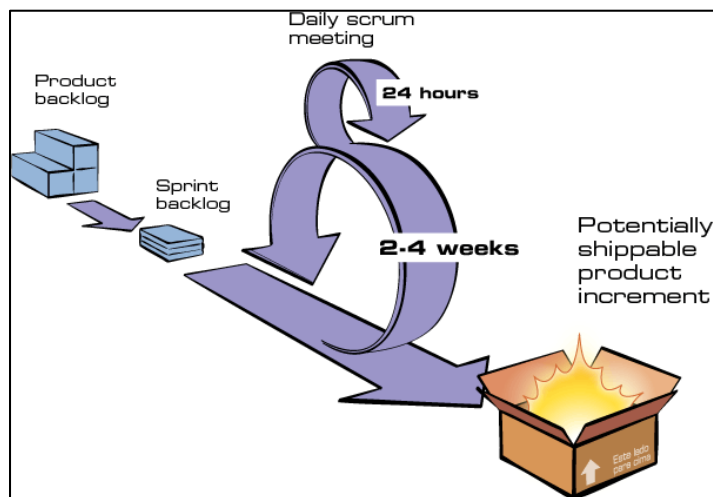


Figura 1 : Representação gráfica do Scrum

Fonte : Desenvolvimento Ágil, 2017.

As funcionalidades a serem implementadas em um projeto onde é usada a metodologia Scrum são mantidas em uma lista que é conhecida como *Product Backlog*. No início de cada *Sprint*, faz-se um *Sprint Planning Meeting*, ou seja, uma reunião de planejamento na qual o *Product Owner* prioriza os itens do *Product Backlog* e a equipe seleciona as atividades que ela será capaz de implementar durante o *Sprint* que se inicia. As tarefas alocadas em um *Sprint* são transferidas do *Product Backlog* para o *Sprint Backlog*.

Diferente da metodologia tradicional, onde o projeto é baseado em um escopo fechado, tendo todas as necessidades ou requisitos previamente delimitados, as metodologias ágeis, trabalham considerando o processo de desenvolvimento como algo mutável. Desta forma o ciclo de criação do software pode sofrer alterações sem que a qualidade do produto seja prejudicada uma vez que o desenvolvimento acontece particionado onde cada parte ou funcionalidade é desenvolvida em etapas ou ciclos.

Resumidamente, os ciclos são chamados de *Sprints*, onde cada um acontece de maneira linear, um após o outro e possui tamanho fixo definido por um *time-box*. Isso significa que todas as etapas do projeto que usa Scrum estão contidas em Sprints.

Tendo sua área de utilização limitada a questões de gestão de atendimento, instalações de equipamentos e captura de posições GPS, o módulo *Mobile* tem seu diagrama de caso de uso menos extenso e de menor complexidade se comparado com o módulo PMC. Entretanto diversos recursos da aplicação dependem deste módulo como é o caso de visões de mapa e cálculo de distância.



Figura 2 : Caso de Uso Módulo Mobile

Fonte : Própria do Autor.

O diagrama de caso de uso Módulo Mobile, apresentado na Figura 2, descreve as funcionalidades principais do módulo além de apresentar os atores principais do contexto em que ele está inserido. Este módulo, por questões de segurança dos dados, não conta nos bancos de dados internos, todas as informações trabalhadas pelo módulo são enviados através do *webservice* e gravados no módulo principal, e é por isso que os atores envolvidos são usuario e *webservice*.

Para a parte visual do aplicativo elegeram-se o *Framework Twitter Bootstrap* por ser um *Framework* leve, elegante e garante proximidade visual com os demais módulos.

Segundo Graciano Neto (2012), um *Framework* de Aplicação (FA) é uma aplicação semi-completa, construída como uma coleção organizada de componentes de software reusáveis para facilitar a implementação de aplicações de software customizadas.

O *JavaScript* é uma linguagem de programação interpretada, e é atualmente a principal linguagem *client-side* para navegadores *Web*, ou seja, ela é toda executada do lado do cliente, e não no servidor, como outras linguagens como o php, java, etc. Porém, também a possibilidade de ser utilizada do lado do servidor, mas utilizando através de um ambiente node.js, no qual não será um assunto a ser tratado neste artigo.

Frameworks para desenvolvimento híbrido como é o caso do Apache Cordova utilizam a linguagem *Javascript* como pode ser visto na Figura 3 para fornecer ao programador uma camada de interação com o hardware de forma transparente como é o caso de funções de GPS e Câmera.

```
function listarCoordenadas(){
    var hora = new Date();
    hora = hora.toLocaleTimeString();
    navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position){
        localStorage.setItem('lat', position.coords.latitude);
        localStorage.setItem('lng', position.coords.longitude);
        if(tela != 'viewLogin' && tela != 'viewConfig'){
            if(localStorage.getItem('codigoTecnico') != null){
                atualizarPosicaoTecnico(position.coords.latitude, position.coords.longitude);
            }
            if(tela == 'viewPrincipal'){
                $('#txtPosicao').val(position.coords.latitude+ ' | ' + position.coords.longitude+ ' - ' + hora);
            }
        }
    });
    setTimeout('listarCoordenadas()',30000);
}
```

Figura 3 : Exemplo de interação com hardware através de API Javascript

Fonte : Própria do Autor.

API Application Programming Interface (Interface de Programação de Aplicação) é o recurso que vem auxiliando milhares de programadores em sua jornada em busca de melhor qualificar seu software, inserindo recursos já desenvolvidos por gigantescas equipes de desenvolvimento para objetivos específicos e que compartilham seus trabalhos com todos os desenvolvedores do mundo.

Uma API é criada quando uma empresa de software tem a intenção de que outros desenvolvedores de software criem produtos associados ao seu serviço. Este conceito não tem a ver com funções de webservice onde a intenção seria a integração de softwares de plataformas distintas, mas na realidade a API tem como objetivo a integração (colaboração) de serviços entre softwares. Na Figura 4 visualiza-se a implementação de um trecho *Javascript* que utiliza uma chamada a API responsável pelo recursos de renderização de mapas do serviço Google Maps.

```
function posicionarMapa(){
    $('#txtRazaoSocial').val(razaoSocial);
    var mapProp = {center:new google.maps.LatLng(lat, lng), zoom:15, mapTypeId:google.maps.MapTypeId.ROADMAP};
    var map=new google.maps.Map(document.getElementById("googleMap"), mapProp);
    var marker = new google.maps.Marker({position:new google.maps.LatLng(lat, lng)});
    marker.setMap(map);
}
```

Figura 4 : Chamada à API Google Maps

Fonte : Própria do Autor.

A API utilizada para este projeto, é disponibilizada pela Google, que permite em conjunto com o sistema Android obter coordenadas exatas da localização do dispositivo, verificar distância em quilômetros do objetivo desejado com referência na localização do dispositivo que possua o acesso a esta funcionalidade (Figura 5), além de centenas de recursos no qual se refere a mapeamento geográfico de qualquer território do mundo.



Figura 5 : Chamada à API Google Maps
Própria do Autor.

Esta API, é crucial para que a aplicação desenvolvida, obtenha sucesso em todas atividades previstas no processo metodológico, e se obtenha o máximo da ferramenta em relação ao controle dos agentes externos.

5. RESULTADOS

De forma geral a implementação dos módulos Mobile que compõem o sistema *Printerconnect*, após os testes realizados em ambiente real, mostrou satisfazer todos os requisitos funcionais propostos.

Já no que diz respeito a gestão dos atendimentos é correto dizer que o módulo garante uma precisão média de 80 metros quando é solicitado ao sistema a visualização dos pontos de atendimento e a proximidade dos técnicos, esta precisão varia de acordo com a configuração do *smartphone* utilizado pelo módulo *Mobile*.

Ainda analisando os módulos de gestão de atendimento, pode-se dizer que a funcionalidade de geração de filas (rotas) de atendimento atende as expectativas tendo uma taxa de precisão de 85% no que diz respeito a sugestão eficiente de rotas. Também é correto afirmar que a visualização de proximidade e sugestão de melhor técnico baseado na menor distância atingiu níveis satisfatórios de precisão conforme mostra a Figura 7.

Comentado [1]: como chegou nisso
???

Comentado [2]: como chegou nessa porcentagem?

Comentado [3]: Onde vc referencia a Figura 6 no texto???

```
select  tecnicos.codigoTecnico, tecnicos.nomeTecnico, (( SQRT( POW(RADIANS('".$longCliente.'" - tecnicos.longitude), 2)
+ POW(RADIANS(tecnicos.latitude - '".$latCliente.'" ) * COS(RADIANS('".$latCliente.'" - tecnicos.latitude)/2,2 ))*6372 ))
AS distance from tecnicos order by distance;
```

Figura 6 : Implementação em SQL da fórmula de Haversine
Fonte : Própria do Autor.



Figura 7 : Coordenadas capturadas e exibidas no mapa módulo PMC.

Fonte : Própria do Autor.

6. CONCLUSÃO

Após análise dos resultados obtidos é correto concluir que o sistema atingiu seus objetivos tanto no que tange a sua interação com o usuário ou as funcionalidade que ele é capaz de fornecer.

Quando analisado o quesito mobilidade o aplicativo consegue promover um ganho de produtividade das equipes técnicas, dos gestores de atendimento e o *feedback* para o cliente. Este ganho de produtividade se dá ao fato dos chamados serem recebidos pelos membros da equipe técnica em tempo real e de forma automática não havendo a necessidade dos gestores utilizar outras formas como telefones para o envio de chamados técnicos.

Outro ponto positivo acerca da eficiência diz respeito a localização de endereços, funções de visualização de mapas auxiliam os técnicos na busca pelos locais de atendimento, desta forma atrasos decorrentes de procura por endereços são eliminadas. Processo de pedido de peças e gestão de novas ocorrências tornou-se mais ágil uma vez que os pedidos de peças antes feito no dia seguinte quando os técnicos retornavam à empresa, agora podem ser feitos em tempo real através do aplicativo.

A escolha da tecnologia de desenvolvimento se mostrou acertada, pois o fato de ter sido desenvolvida usando o conceito híbrido, sua integração com serviços de *Webservice RestFull*, foi mais eficiente, pois toda a comunicação pode ser feita através de chamadas HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) de forma nativa.

Testes de performance com algumas versões do Android e alguns modelos de smartphone mostrou que não existem diferenças de performance ou consumo de recurso, o arquivo de instalação (.apk) com tamanho reduzido (1,2Mb) foi eficiente e rápido na instalação e processamento das requisições.

REFERÊNCIAS

Comentado [4]: Como você chegou nessa conclusão??

não concluiu o uso do Scrum...

DESENVOLVIMENTO ÁGIL. **Introdução ao Scrum**. Disponível em :

< www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>. Acessado em : 07 jun 2017.

DYER, S., Martin, J. and Zulauf, J. “**Motion Capture White Paper**”. Disponível em :

< http://reality.sgi.com/employees/jam_sb/mocap/MoCapWP_v2.0.html>. Acessado em 01 fev 2017.

HOLTON, M. and Alexander, S. “**Soft Cellular Modeling: A Technique for the Simulation of Non-rigid Materials**”, **Computer Graphics: Developments in Virtual Environments**, R. A. Earnshaw and J. A. Vince, England, Academic Press Ltd., p. 449-460, 1995.

MINETTO, Elton. **Quanto custa criar um aplicativo**. Disponível em:

<<http://startupi.com.br/2014/03/quantocustacriarumaplicativo>> . Acessado em 12 de mai de 2017.

NETO, Vicente, V, G. **Evolução de uma Arquitetura para Frameworks de Aplicação de Sistemas de Informação**. Disponível em :

<http://www.inf.ufg.br/mestrado/sites/www.inf.ufg.br/mestrado/files/uploads/Dissertacoes/dissertacao_valdemar_.pdf>. Acessado em : 04 Jun 2017.

SCHWABER, K.; BEEDLE, M. **Agile Software Development with SCRUM**. Prentice Hall, 2002.

SMITH, A. and Jones, B. **On the complexity of computing**. In *Advances in Computer Science*, pages 555–566. Publishing Press, 1999.

STARK, J. **Building iPhone Apps with HTML, CSS, and JavaScript**. O'Reilly Media, 2010. Disponível em : < <http://shop.oreilly.com/product/9780596805791.do> >. Acessado em 04 jun 2017.