



## Aplicando interoperabilidade semântica em aplicações móveis

Alex Alves Silva<sup>1</sup>

Felipe Domingos da Cunha<sup>2</sup>

Marco Túlio A. N. Rodrigues<sup>3</sup>

**Abstract:** Due to the absence of an alternative system that allows for faster and convenient access to perform the registration function for the selection process, came the need to think of any viable application to integrate in this system. In this context, it presents an idea of developing and integrated mobile application through a Web Service. Address, in this labor, then interoperability between different systems and platforms, using the web as a network information transmission channel, in addition to using standards and practices, design, advanced.

**Resumo:** Com a ausência de um sistema alternativo que permite um acesso mais rápido e prático para realizar a função de inscrição para o processo seletivo, surge a necessidade de se pensar em alguma aplicação viável para integrar no sistema presente. Nesse contexto, apresenta-se a ideia de desenvolver uma aplicação móvel integrada por meio de um Web Service. Aborda-se, neste trabalho, a interoperabilidade entre diferentes sistemas e plataformas, utilizando a rede web como um canal de transmissão de informações, além de utilizar padrões e práticas, de projeto, avançadas.

**Palavras-chave:** Modelo. Formatação. SICIT.

<sup>1</sup> Ciência da Computação, Bacharelado, Universidade de Itaúna, alexalves2501@hotmail.com.

<sup>2</sup> Ciência da Computação, Doutorado, Universidade de Itaúna, felipe@uit.com.br.

<sup>3</sup> Ciência da Computação, Doutorado, Universidade de Itaúna, tulio.rodrigues@gmail.com.

### 1. Introdução

Utiliza-se muito a interoperabilidade entre sistemas, o qual nada mais é do que a comunicação entre softwares, independentemente da plataforma em que eles foram desenvolvidos, seja eles: Web, Desktop e/ou Móvel [DevMedia 2016]. Com isso, o desenvolvimento de algum sistema não limita-se a apenas uma plataforma.

Um mecanismo utilizado para realizar esse feito se dá pelo Web Service, o qual é uma solução para integrar diferentes aplicações e vem sendo muito utilizada na integração de ferramentas corporativas [DevMedia 2016]. Onde ele utiliza o próprio protocolo da web (Http (*Hypertext Transfer Protocol*)) com o formato difundido do XML (*eXtensible Markup Language*) como canal de comunicação para realizar troca de mensagens/informações, de acordo com [Caelum 2016].

Web Service é um software projetado para suportar interação máquina-a-máquina, interoperáveis sobre uma rede, utilizando uma interface de formato processável. Possui como



**SICIT**  
Semana de Iniciação  
Científica e Tecnológica

25 a 29 de setembro de 2017  
Engenharias e Computação

 Universidade de Itaúna

principal característica, a comunicação ser sempre realizada em rede e deve estar sempre disponível [Booth et al. 2004].

O conceito de Web Service ganhou força com relação a necessidade de fazer diferentes aplicações independentes trocando informações e, também, no conceito de reutilização de código, onde o componente que foi criado não se perdia com a atualização da tecnologia. Além disso, podemos também reutilizar processos, onde é feita alguma aplicação para alguma finalidade e disponibilizamos para outras aplicações o seu processo para ser utilizado [DevMedia 2016].

Essa ferramenta pode trazer agilidade para os processos e eficiência na comunicação, pois toda e qualquer comunicação entre os sistemas passa a ser dinâmica e segura, não tendo intervenção humana e não ocorrendo perdas de informações.

Diante do que foi relatado, a inovação e a tecnologia estão se expandindo em várias áreas, como o comércio, educação e política, o qual o seu investimento é fundamental para o crescimento e acessibilidade nas mesmas. Analisando esses aspectos, desenvolve-se necessidades de investimento em novas tecnologias, visando uma atração maior pelas pessoas, maximizando a sua procura e sua visibilidade.

Por meio deste cenário, visa-se trazer alternativas para facilitar e/ou abranger o acesso ao conteúdo apresentado pela instituição e a sua procura, tendo como principal motivo o melhoramento da acessibilidade. Sendo assim, propondo a integração de uma aplicação móvel ao sistema atual da Universidade de Itaúna, onde viabiliza-se a inscrição do vestibular para os usuários, tentando expandir seu número de participantes e divulgar a instituição.

Com isso, visando atingir o objetivo principal, o qual é o emprego da integração de uma aplicação móvel no sistema presente na universidade, tem-se que analisar o funcionamento atual do sistema da UIT, detalhando as principais funcionalidades presentes, analisar uma arquitetura para uma melhor integração, modelar uma base de dados que atenderá todas as necessidades dos usuários, além de suportar os dados gerados pelo sistema, identificar linguagens de programação a serem utilizadas para o desenvolvimento e desenvolver um protótipo, baseado nas pesquisas realizadas, voltado para o processo seletivo.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados utilizados para o desenvolvimento do projeto. A Seção 3, exibe a solução proposta, juntamente com detalhes e algoritmos utilizados. A Seção 4, apresenta o cenário abordado e os resultados obtidos por meio de pesquisas. Finalizando, a Seção 5 apresenta as conclusões e alguns projetos futuros para este trabalho.

## 2. Trabalhos correlatos

O uso de mecanismos para integrar sistemas distintos está cada vez mais em uso. Na literatura pode-se encontrar várias pesquisas relacionadas ao tema, além de ainda existir produtos já no mercado disponibilizados para o uso.

Para os serviços em nuvem encontra-se as empresas AWS (*Amazon Web Services*), que disponibiliza diversos serviços para *Cloud Computing* como o EC2 (*Amazon Elastic Compute Cloud*), que permite a computação redimensionável em nuvem [AWS 2016]. Um fato ocorrido recentemente foi a parceria firmada pela empresa Ericsson com a AWS, onde tem como intuito a transformação da nuvem para provedores de serviços em telecom



**SICIT**  
Semana de Iniciação  
Científica e Tecnológica

25 a 29 de setembro de 2017  
Engenharias e Computação

 Universidade de Itaúna

[ITFORUM365 2016]. A Microsoft Azure que entrou na mídia recentemente com a parceria feita por algumas marcas de veículos, como a Renault-Nissan Alliance, com a Microsoft, tendo como objetivo principal a conexão de carros autônomos ao Azure. A ideia base do sistema será o funcionamento de recursos avançados de navegação, monitoramento de veículos, manutenção preventiva e conectividade para atualização dos automóveis no ambiente em nuvem oferecido pela plataforma [Service 2016]. Apresenta-se também a DigitalOcean uma empresa recente a qual oferece alguns serviços em nuvem, levando o mesmo conceito contudo com foco em entrega de VPS (*Virtual Private Server*) [Mariano 2014]. E a Bluehost India conde com a alta do comércio na área de computação em nuvem, várias empresas surgem oferecendo serviços diferenciados e com custos diferenciados. Recentemente a empresa Bluehost, uma das maiores empresas de webhosting e soluções do mundo, lançou VPS ultrachip com preço consideravelmente baixo e com capacidade de armazenamento elevada [E.R. 2016].

Produtos e sistemas já utilizam Web Services, um exemplo disto é o iFood, que é um sistema que tem seu foco na aplicação móvel e tem como finalidade o fornecimento rápido e prático de pedidos alimentícios via smartphone ou web. Este sistema aborda uma arquitetura orientada a serviços, utiliza-se o método de micro serviços, cujo o foco é apenas em funcionalidades específicas como serviço, onde o mesmo se torna independente, evitando possíveis comprometimentos generalizados no sistema e permite ser implementado de forma heterogênea, utilizando linguagens distintas [Dolphine 2015]. O sistema utiliza uma API (*Application Programming Interface*) apresentando a ideia de utilizar micro serviço para chamar outros, para agregar dados, tendo apenas um único ponto de entrada, trafegando-se menos dados e otimizando o aplicativo com relação a internet e velocidade de processamento de algo, sendo um mecanismo síncrono. Além disso, usa-se, também, o mecanismo assíncrono, baseado em eventos, que incentiva a coreografia e baixo acoplamento. E, pode-se destacar, o aplicativo uGuide, o qual é uma aplicação móvel desenvolvida pela Universidade Federal de Ouro Preto, com o intuito de aproximar o Festival de Inverno de Ouro Preto e Mariana. Lançado em 2012, o aplicativo apresenta um Webservice para realizar a função de integração e permite ao usuário se localizar no campus e obter notificações sobre eventos, alinhando com as tendências da tecnologia [UFOP 2016].

Na literatura há-se trabalhos relacionados tais como o sistema móvel para serviços de telemedicina, onde os autores enfatizam a utilização de diversos tipos de serviços, como serviços médicos, hospitalar e de ambulância, para compartilhar e receber informações entre eles por meio de uma arquitetura orientada à serviços. Seu objetivo é a permissão de visualizar todas as informações de um paciente por meio de uma aplicação móvel [Raafat and Cecelja 2011]. O artigo *Entrega de Filtros de itens RSS para Aplicações Mobile* publicado por Atul Sajjanhar e Ying Zhao na Conferência Anual ChinaGrid, tem como finalidade destacar um novo método para manipular feeds RSS para web sites. Neste projeto desenvolveu-se um Web Service com objetivo de entregar filtros de novos itens de feeds RSS (*Really Simple Syndication*) para aplicações móveis, onde o usuário poderá capturar atualizações de web sites sem a necessidade de visitar o mesmo, onde 52\% dos usuários de RSS obtem atualizações locais e internacionais de prestadores e 23\% usam para blogs [Sajjanhar and Zhao 2012]. Por fim tem-se a aplicação móvel para agricultores geograficamente dispersos, o qual é um artigo publicado por Richard K. Lomotey, Yiding Chai, Kazi A. Ahmed e Ralph Deters, da Universidade de Saskatchewan, onde fizeram uma



aplicação que auxilia agricultores de culturas na aplicação de pesticidas, contendo uma estação de monitoramento tendo atualizações constantes e as informações obtidas são distribuídas para os agricultores, via dispositivos móveis, que estão geograficamente dispersos, onde o serviço é categorizado em três grupos: Infraestrutura, Plataforma e Software. Esta aplicação informa o tempo correto para que o agricultor possa utilizar novamente os pesticidas, automatizando e otimizando sua produção [Lomotey et al. 2013].

### 3. Metodologia

O sistema será composto por um Web Service que irá integrar as demais plataformas, sendo um Web Site responsável pela função administradora e uma aplicação móvel disponibilizada a usuários finais, além de um banco de dados. Um esboço da arquitetura e funcionamento do sistema pode ser conferido na Figura 1.

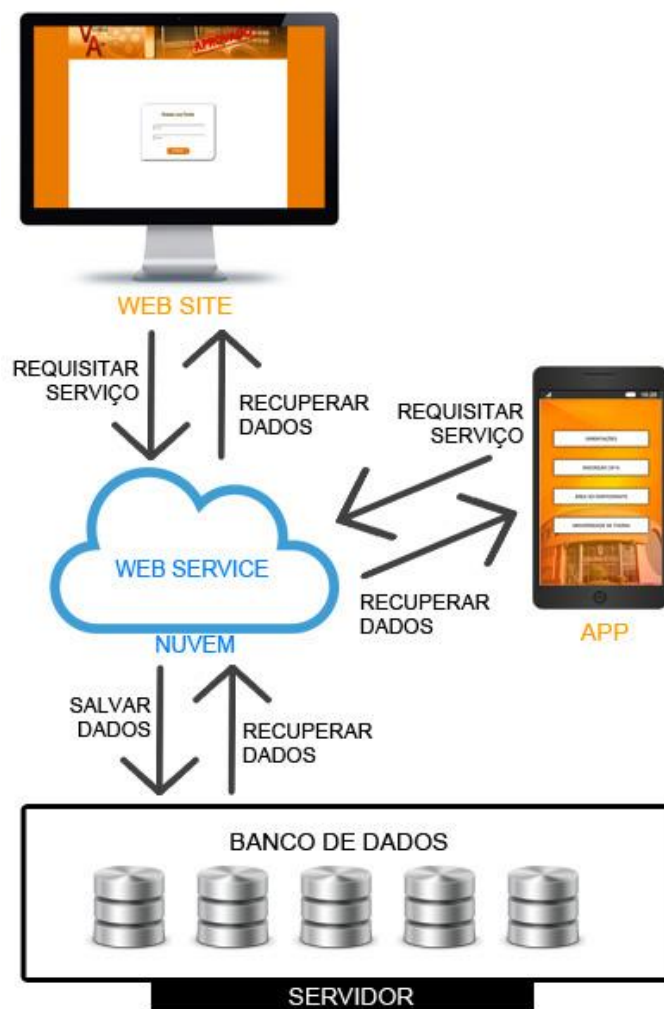


Figura 1 - Arquitetura do sistema a ser desenvolvido. Fonte: Próprio autor.

A seguir será explicado, em subseções, um pouco de cada tecnologia desenvolvida, onde a subseção 3.1 apresenta o banco de dados, a subseção 3.2 o Web Service, a subseção 3.3 o Web Site e a subseção 3.4 a aplicação móvel.



### 3.1 Banco de dados

A base de dados utilizada foi o MySQL Server, devido a sua velocidade perante sistemas web, gratuito e ter alta capacidade de armazenamento.

Após a definição do banco de dados, estudou-se uma melhor modelagem para que o mesmo pudesse atender a todos os softwares, de forma prática e ágil, levando em consideração aos requisitos levantados e as possíveis classes e funcionalidades utilizadas. Assim chegou-se a uma modelagem final conferida na Figura 2.

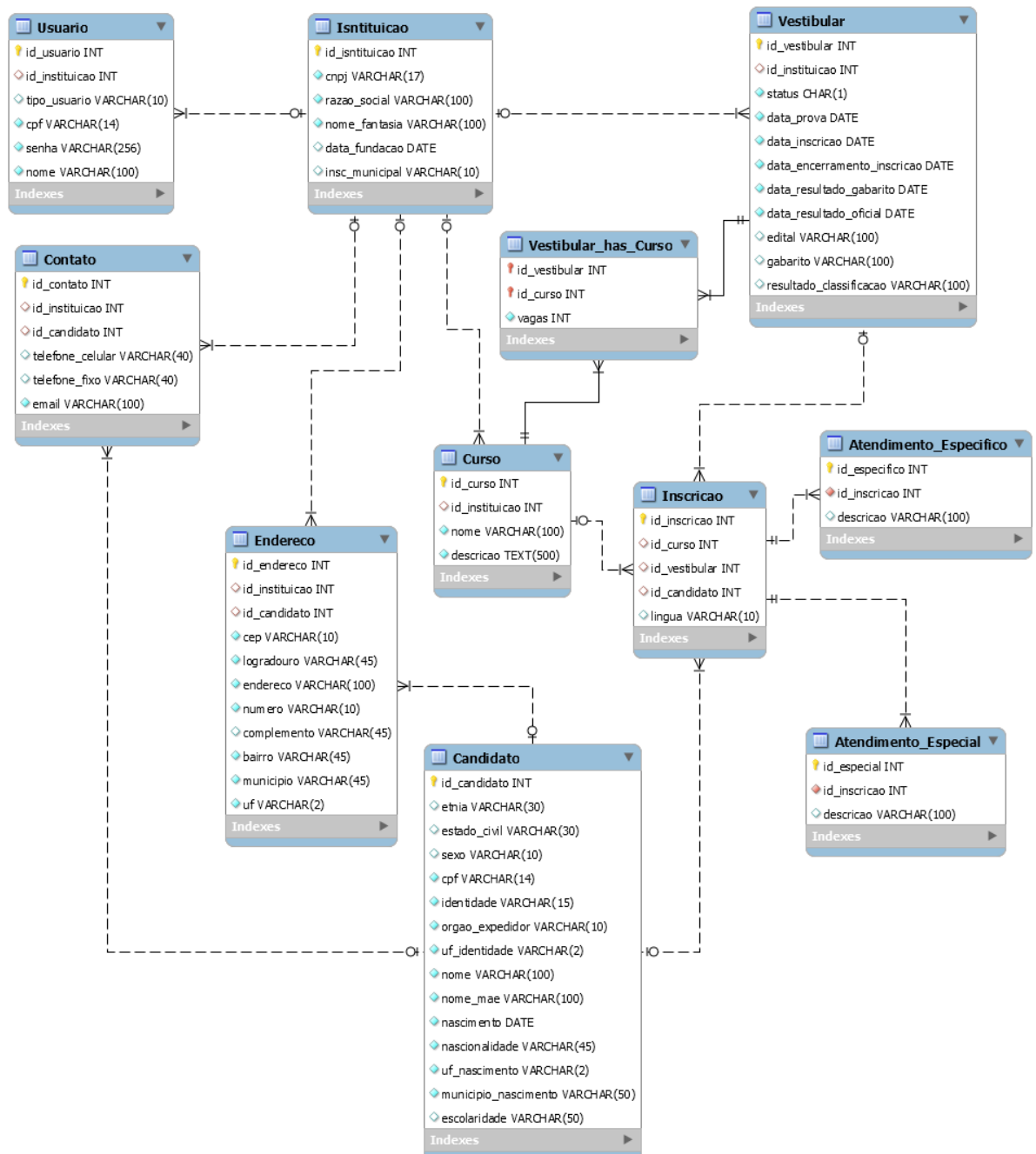


Figura 2 – Modelagem do Banco de Dados. Fonte: Próprio autor.



### 3.2 Web service

Desenvolveu-se na linguagem PHP (*Personal Home Page*) e empregou-se o modelo de criação MVC (*Model, View, Controller*), visando a facilidade em programar e uma máxima separação. O método de intercâmbio de dados realizado é SOAP (*Simple Object Access Protocol*) e utiliza-se a biblioteca NuSoap para permitir esse processo. Pode ser verificado os serviços, acesso ao banco de dados, classes e controles.

Sua principal característica é os serviços que o mesmo disponibiliza para serem consumidos. A seguir observa-se alguns trechos de código caracterizando o serviço disponibilizado pelo Web Service. No algoritmo 1, nota-se a configuração do WSDL (*Web Services Description Language*) e o registro do serviço empregado, onde o mesmo recebe um nome, além de apresentar os parâmetros de recebimento e de envio. Logo após, confere-se no código 2 a função a qual o serviço irá utilizar para fazer operações, como utilizar classes e acessar o banco de dados.

```
$server = new soap_server;  
$server->configureWSDL('server.insertUsuario', 'urn:server.insertUsuario');  
$server->wsdl->schemaTargetNamespace='urn:server.insertUsuario';  
$server->register(  
    'insertUsuario',  
    array('instituicao' => 'xsd:string', 'tipo' => 'xsd:string', 'cpf' => 'xsd:string',  
        'senha' => 'xsd:string', 'nome' => 'xsd:string'),  
    array('return' => 'xsd:string'),  
    'urn:server.insertUsuario',  
    'urn:server.insertUsuario#insertUsuario',  
    'rpc',  
    'encoded',  
    'Insere os dados do usuario.'  
);
```

Listagem 1 – Registro de serviços.

```
function insertUsuario($instituicao, $tipo, $cpf, $senha, $nome){  
    include_once '../VestibulApp.Core/Usuario.php';  
  
    $usuario = new Usuario();  
    $usuario->setInstituicao($instituicao);  
    $usuario->setTipo($tipo);  
    $usuario->setCpf($cpf);  
    $usuario->setSenha($senha);  
    $usuario->setNome($nome);  
    $usuario->openConnect();  
  
    return $usuario->Insert();  
}
```

Listagem 2 – Função utilizada pelo serviço registrado.



### 3.3 Web site

O Web Site é a aplicação destinada aos administradores do processo seletivo, onde é possível cadastrar a universidade (no primeiro acesso), cadastrar cursos, vestibular e usuários que, também, poderão realizar manutenções no mesmo. Desenvolveu-se o back-end na linguagem PHP e o front-end nas linguagens JavaScript, HTML (*HyperText Markup Language*) e CSS (*Cascading Style Sheets*) e utilizou-se o padrão de criação MVC.

Esta aplicação destaca-se pelo controle de acesso que é feito, como exemplo no código 3. Ao fornecer as credenciais do usuário, o sistema faz uma requisição ao Web Service e o mesmo retorna se existe, ou não, as credenciais. Caso seja validado o acesso, verifica-se se há alguma sessão iniciada e atribui-se valores fundamentais a cada variável da sessão. Após atribuição de valores a cada variável da sessão, utiliza-se a variável `$_SESSION['tipo_usuario']` para dar permissões específicas a cada usuário, conferido no algoritmo 4.

```
if (!isset($_SESSION)) session_start();  
$_SESSION['id_usuario'] = $result[1];  
$_SESSION['tipo_usuario'] = $result[2];  
$_SESSION['cpf'] = $result[3];  
$_SESSION['nome'] = $result[4];
```

Listagem 3 – Verificação da sessão e atribuição a valores para cada variável da mesma.

```
if($_SESSION['tipo_usuario'] == 'Master'){  
    /*...*/  
}  
else if($_SESSION['tipo_usuario'] == 'Administrador'){  
    /*...*/  
}  
else{  
    /*...*/  
}
```

Listagem 4 – Verificação para acesso ao menu de acordo com o tipo de usuário.

Além do controle de acesso, nota-se também a requisição de serviços ao Web Service, verificado no trecho de código 5, o qual retrata-se do chamado de um serviço pelo método *call*, onde é passado, como parâmetros, o nome do serviço requerido e um vetor contendo os dados que o mesmo irá receber por parâmetro.

```
return $client->call('insertCurso', array(  
    ".$this->id_instituicao.", ".$this->nome.", ".$this->descricao."));
```

Listagem 5 – Requisição de um serviço proposto pelo Web Service.

### 3.4 Aplicação móvel

Desenvolveu-se a aplicação móvel, separando-a em partes como orientações ao candidato, inscrição, página do participante e sobre a universidade, verificando-se na Figura 3.

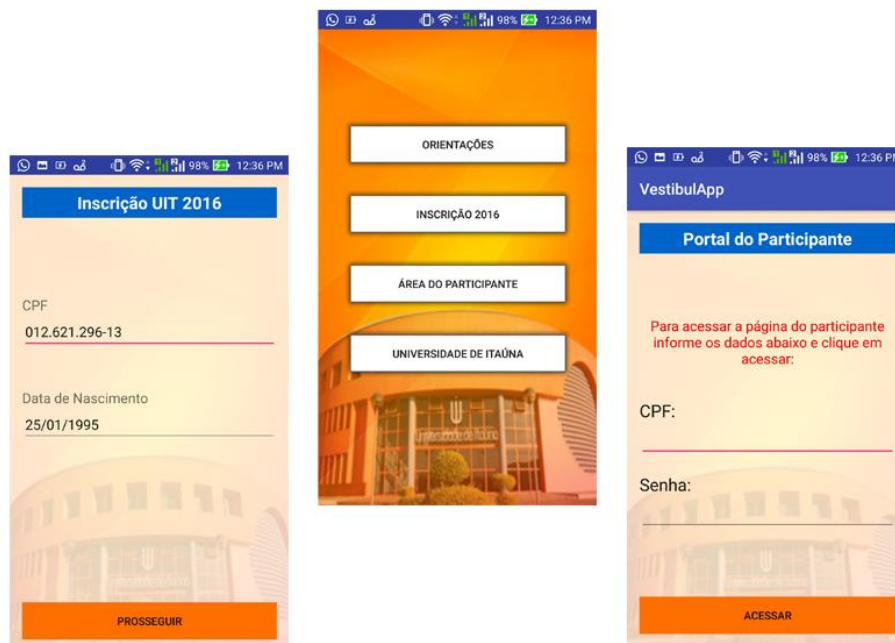


Figura 3 – Interface gráfica do aplicativo. Fonte: Próprio autor.

Utilizou-se a linguagem Java para o desenvolvimento na plataforma Android e, também, a biblioteca KSOAP2, a qual disponibiliza suporte para o consumo de Web Service em SOAP. A funcionalidade caracterizada neste aplicativo é a disponibilização da inscrição e o acesso a área do participante. Ao iniciar o processo de inscrição, é criado um objeto o qual percorre todas as telas a fim de manter um sistema ágil e facilitar possíveis alterações nos dados cadastrais, verificado nos algoritmos 6 e 7. Ao final do processo, todos os dados presentes no objeto são enviados para o Web Service, para que os mesmos sejam salvos no banco de dados.

```

this.candidato = new Candidato();
Intent inscricao = new Intent(this, Inscricao_InicioActivity.class);
inscricao.putExtra("candidato", candidato);
startActivity(inscricao);

```

Listagem 6 – Envio de objeto para outra activity.

```

Intent intent = getIntent();
this.candidato = (Candidato)intent.getSerializableExtra("candidato");

```

Listagem 7 – Recebimento de um objeto vindo de alguma activity.





Para o envio dos dados ao Web Service ou requisição de alguma verificação, utiliza-se classes que estendem as funcionalidade da classe *AnsyTask*, responsável por encapsular todo o processo de criação de *threads* e *handler*. O primeiro passo é definir algumas variáveis para o acesso ao Web Service presentes no algoritmo 8. Feito isso, faz-se a verificação de conexão com a internet, observado no código 9. Cria-se um objeto que irá fazer a requisição ao Web Service, onde é passado, como parâmetro, o *NameSpace* e o Método a ser invocado, como é verificado no código 10. Logo em seguida, recupera-se os parâmetros que irão ser enviados e os `\textit{serializa}` para o envio e faz-se a chamada do servidor pelo método *HttpTransportSE*, observado no código 11. Por fim, espera-se o retorno das informações por meio do método *getResponse*, visto no código 12.

```
private static final String SOAP_ACTION = "urn:server.insertCandidato#insertCandidato";  
private static final String METHOD_NAME = "insertCandidato";  
private static final String NAMESPACE = "urn:server.insertCandidato";  
private String URL = Constants.HOST + "Candidato/Insert.php";
```

Listagem 8 – Criação de variáveis de acesso ao Web Service.

```
if(Service.isOnline(context))
```

Listagem 9 – Verificação de conexão com a internet.

```
soap = new SoapObject(NAMESPACE, METHOD_NAME);
```

Listagem 10 – Criação do objeto para requisição ao Web Service.

```
Candidato.getCandidato().getParametros(soap);  
envelope = new SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);  
envelope.setOutputSoapObject(soap);  
transportSE = new HttpTransportSE(URL);
```

Listagem 11 – Preparação e envio de dados ao Web Service.

```
String response = envelope.getResponse().toString();  
if(response != null && !response.equals("false")){  
    idCandidato = response.split(":")[1].trim();  
    resultado = true;  
}
```

Listagem 12 – Retorno das informações.

#### 4. Resultados

Como demonstração dos resultados, realizou-se uma entrevista com 12 pessoas, de distintos cursos e períodos, as quais foram submetidas a responder a algumas questões. Dentro das questões propostas foram avaliados, dentre uma escala de 1 a 10, os seguintes



itens:

- a) Interface gráfica agradável, o qual foi avaliada a qualidade dos layouts desenvolvidos. Obteve-se nota 9 de 45,5\% dos participantes, notado no gráfico 4;
- b) Probabilidade de indicação do aplicativo, onde avaliou se o usuário indicaria o aplicativo para algum amigo, pessoa próxima ou em alguma outra situação. Observa-se que 63,6\% dos voluntários concederam nota 10, verificado no gráfico 5;
- c) Facilidade no processo de inscrição, avaliado o quão prático seria, para o usuário, utilizar o aplicativo com relação ao site. Obtendo, como maioria, 63,6\% a nota 10, observado no gráfico 6;

Além de resultados quantitativos, como exibido anteriormente, foram feitas questões para propor sugestões perante o aplicativo apresentado. Possibilitou-se que os participantes citassem pontos negativos e positivos além de sugerir algumas mudanças no aplicativo, seja acréscimo, decréscimo ou correção de algo.

Essa análise qualitativa do aplicativo, pode-se notar que algo ressaltado pelos entrevistados como ponto positivo foi a maior praticidade que o sistema iria proporcionar. E como ponto negativo, exaltou-se a não portabilidade e por não atender a todos os públicos, como sugestão destacou-se o melhoramento do design e adicionar funcionalidades extras, tal como uma área contendo o material a ser estudado para a prova, por exemplo.

## 5. Conclusão

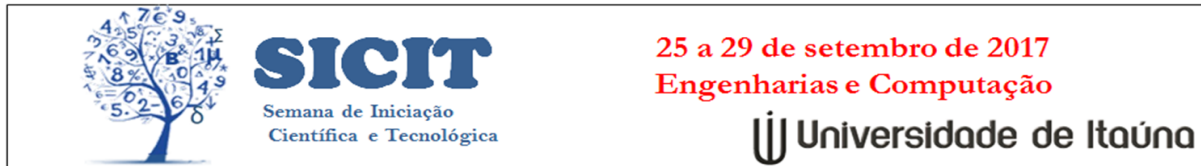
Após realizada várias pesquisas para a criação do projeto, nota-se o grande impacto que o setor de desenvolvimento de aplicações móveis e a programação em nuvem está causando perante a sociedade e a tecnologia. Levando em conta esse fato, pode-se observar que há falta de meios tecnológicos em alguns setores, como é o caso da educação.

No desenvolvimento do sistema, pode-se concluir que há uma certa eficiência na criação de aplicações móveis através de linguagens nativas, pois a mesma permite utilizar mais recursos sobre a plataforma. Além disso, percebeu-se que o SOAP, método de intercâmbio de informações, deixou a aplicação móvel um pouco mais lenta pelo fato da estrutura XML possuir uma estrutura descritiva mais complexa, com uma grande quantidade de metadados [Mark 2016].

Finalizando, esse sistema abre portas para diversas possibilidades, levando em conta sua capacidade de funcionar em diferentes plataformas. Algumas pretensões para futuros trabalhos são a alteração da comunicação utilizada para JSON, para o aumento da velocidade do aplicativo móvel, ampliação do campo de alcance do aplicativo, tornando-o multi-plataforma, onde terá a disponibilidade para dispositivos iOS, criação de novas funcionalidades para uso interno da universidade e o aumento da acessibilidade, como o aumento da fonte, tornando-o viável para qualquer tipo de usuário.

## Referências

- AWS (2016). *Amazon ec2 – hospedagem de servidor virtual*. [Online; accessed 25-october-2016].
- Booth, D., Haas, H., McCabe, F., Newcomer, E., Champion, M., Ferris, C., and Orchard, D. (2004). *Web services architecture*.



Caelum (2016). *Lab. Java com testes, jsf e design patterns*. [Online; accessed 14,april-2016].

DevMedia (2016). *Site – devmedia, asp.net, java, delphi, sql e web design, tudo em um só lugar!* [Online; accessed 22-march-2016].

Dolphine, T. (2015) *Microservices: uma abordagem para arquitetura de aplicações*. [Online; accessed 11-may-2016].

E.R., S. (2016). *After digitalocean, bluehost india launches ultra-cheap cloud vps hosting read more at <http://rtn.asia/s-e/24434/digitalocean-bluehost-india-launches-ultracheap-cloud-vps-hosting2pivxm0bva5i6fsk.99>*. [Online; accessed 25-october-2016].

ITFORUM365 (2016). *Ericsson estabelece parceria global com amazon web services*. [Online; access 14-april-2016].

Lomotey, R. K., Chai, Y., Ahmed, K. A., and Deters, R. (2013). *Web services mobile application for geographically dispersed crop farmers*. In *Computational Science and Engineering (CSE), 2013 IEEE 16th International Conference on*, pages 151-158.

Mariano, F. (2014). *Digital ocean é bom? Comparativo com a aws e rackspace*. [Online; accessed 23-november-2016].

Mark (2016). *Why rest + json is preferred over soap for mobile web services*. [Online; accessed 23-november-2016].

Raafat, T. And Cecelja, F. (2011). *Application of semantic web services for mobile telemedicine service discovery*. In *2011 35th IEEE Annual Computer Software and Applications Conference*, pages 562-563. IEEE.

Sajjanhar, A. And Zhao, Y. (2012). *Web service to deliver filtered rss items to a mobile application*. In *2012 Seventh ChinaGrid Annual Conference*, pages 128-133.

Service, I. N. (2016). *Microsoft conectará carro autônomo da renaul-nissan ao azure*. [Online; accessed 25-october-2016].

UFOP (2016). *Uguide: Interação entre o festival de inverno e o público*. [Online; accessed 13-april-2016].