



**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ  
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E AMBIENTAIS  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
(BACHARELADO)**

**APLICATIVO MÓVEL PARA O SISTEMA ACADÊMICO MINHA UNO**

**ANDREI JIÁCOMO ZUSE**

**CHAPECÓ, JULHO DE 2013**

**UNIVERSIDADE COMUNITÁRIA DA REGIÃO DE CHAPECÓ  
ÁREA DE CIÊNCIAS EXATAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
(BACHARELADO)**

**APLICATIVO MÓVEL PARA O SISTEMA ACADÊMICO MINHA UNO**

**Relatório do Trabalho de Conclusão  
de Curso submetido à Universidade  
Comunitária da Região de Chapecó  
para obtenção do título de bacharelado  
no curso de Ciência da Computação.**

**ANDREI JIÁCOMO ZUSE**

**Orientador(a): Prof. Marcelo Cezar Pinto,  
Me.**

**CHAPECÓ, JULHO DE 2013**

**APLICATIVO MÓVEL PARA O SISTEMA ACADÊMICO MINHA UNO**

**ANDREI JIÁCOMO ZUSE**

**ESTE RELATÓRIO, DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, FOI  
JULGADO ADEQUADO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE:**

**BACHAREL EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

Prof. Marcelo Cezar Pinto, Me.  
**Orientador**

**Co-Orientador**

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof. Marcos Antonio Moretto, Esp.  
universidade comunitária da região de  
chapecó

Prof. Jean Carlos Hennrichs, Esp.  
universidade comunitária da região de  
chapecó

Prof. Sandro Silva de Oliveira, Me.  
**Supervisor de TCC**

Prof. Viviane Duarte Bonfim, Ma.  
**Coordenador de Curso**

**Chapecó, Dia de Julho de 2013**

Dedico.....

Item OPCIONAL, deve ficar posicionado ao final da folha.

É uma menção onde o autor presta homenagem ou dedica o trabalho a alguém

Agradeço....

Item OPCIONAL, deve ficar posicionado ao final da folha.

São menções a pessoas e/ou instituições das quais eventualmente recebeu apoio e que concorreram de maneira relevante para o desenvolvimento do trabalho.

Epígrafe

Item OPCIONAL, deve ficar posicionado ao  
final da folha.

É a inscrição de um trecho em prosa ou  
composição poética que de certa forma  
embasou a construção do trabalho, seguida  
da indicação de autoria.

Fulano de tal

## RESUMO

É a apresentação concisa do texto, destacando seus aspectos de maior relevância. É redigido em um único parágrafo, contendo entre 250 e 500 palavras. Usar terceira pessoa do singular. Não usar citações bibliográficas. Ressaltar objetivos, métodos, resultados e conclusões do trabalho.

**Palavras-chave:** entre três e cinco palavras-chave, separadas por ponto e vírgula.

## ABSTRACT

It is a brief presentation of the text in English, where the most relevant aspects are underlined. It should be written in the third person singular, in an only paragraph containing from 250 to 500 words. You should not mention references. It is important to write the objectives, method, results and the final remarks of the study.

**Keywords:** from 3 to 5 keywords, separated by semicolon.



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 -</b>	Layout do Sistema - Perfil Graduação.....	18
<b>FIGURA 2 -</b>	Layout do Sistema - Perfil Pós-Graduação .....	20
<b>FIGURA 3 -</b>	Layout do Sistema - Perfil Professor .....	21
<b>FIGURA 4 -</b>	Layout do Sistema - Perfil Técnico-Administrativo .....	23
<b>FIGURA 5 -</b>	Extração de Informações - Lista de Disciplinas do Material de Apoio	35
<b>FIGURA 6 -</b>	Extração de Informações - Lista de Nomes dos Materiais de uma disciplina .....	36
<b>FIGURA 7 -</b>	Extração de Informações - Lista das publicações dos materiais.....	37
<b>FIGURA 8 -</b>	Extração de Informações - Lista das descrições dos materiais.....	38
<b>FIGURA 9 -</b>	Extração de Informações - Lista das disciplinas Notas da Graduação	39
<b>FIGURA 10 -</b>	Extração de Informações - Resultado parcial Avaliações .....	40
<b>FIGURA 11 -</b>	Extração de Informações - Horários do Semestre .....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 -</b>	Média de Respostas dos Alunos de Graduação.....	26
<b>TABELA 2 -</b>	Avaliação dos dados obtidos - Graduação .....	27
<b>TABELA 3 -</b>	Média de Respostas dos Alunos de Pós-Graduação .....	28
<b>TABELA 4 -</b>	Média de Respostas dos Professores .....	29
<b>TABELA 5 -</b>	Média de Respostas dos Funcionários .....	30
<b>TABELA 6 -</b>	Avaliação dos dados obtidos - Funcionário .....	31
<b>TABELA 7 -</b>	Extração de Informações - Expressões de Extração.....	41
<b>TABELA 8 -</b>	Extração de Informações - Extração das Médias .....	41
<b>TABELA 9 -</b>	Extração de Informações - Expressões de Extração Horários do Semestre .....	42
<b>TABELA 10 -</b>	Extração de Informações - Expressões de Extração dos Detalhes da Disciplina .....	43
<b>TABELA 11 -</b>	Extração de Informações - Expressões de Extração dos Detalhes da Disciplina .....	44
<b>TABELA 12 -</b>	Servidor REST - Parâmetros do Servidor .....	46

## LISTA DE SIGLAS

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tema .....	2
1.2 Delimitação do Problema.....	2
1.3 Questões de Pesquisa.....	2
1.4 Objetivos .....	3
1.4.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	3
1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	3
1.5 Justificativa .....	4
1.6 Procedimentos Metodológicos .....	7
1.7 Estrutura do Trabalho .....	8
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Tecnologias.....	9
2.1.1 <i>Sistema Operacional para Dispositivos Móveis</i> .....	9
2.1.2 <i>Web service</i> .....	10
2.2 Ferramentas de Desenvolvimento Multiplataforma para Dispositivos Móveis.....	11
2.2.1 <i>Compilação Cruzada</i> .....	11
2.2.2 <i>Máquina Virtual</i> .....	12
2.2.3 <i>Web</i> .....	13
2.3 Comunicação .....	14
2.3.1 <i>Redes Sem Fio</i> .....	14
2.3.2 <i>Telefonia e Internet Móvel</i> .....	14
<b>3 SISTEMA ACADÊMICO MINHA UNO .....</b>	<b>16</b>
3.1 Graduação.....	16
3.2 Pós-Graduação .....	19
3.3 Professor.....	19
3.4 Técnico-Administrativo .....	22
<b>4 QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>24</b>
4.1 Utilização de Dispositivos Móveis .....	24
4.2 Relevância de cada item presente no sistema acadêmico atual .....	25
4.2.1 <i>Graduação</i> .....	26
4.2.2 <i>Pós-Graduação</i> .....	28
4.2.3 <i>Professor</i> .....	28

4.2.4 <i>Funcionário</i> .....	30
4.3 Avaliação dos dados coletados.....	31
4.4 Interesse em participar dos testes da nova aplicação .....	32
<b>5 SERVIDOR</b> .....	<b>33</b>
5.1 Ferramentas Utilizadas.....	33
5.2 Extração das Informações .....	33
5.2.1 <i>Login</i> .....	34
5.2.2 <i>Material de Apoio</i> .....	35
5.2.3 <i>Notas da Graduação</i> .....	38
5.2.4 <i>Horários do Semestre</i> .....	41
5.3 Preparação dos Dados.....	45
5.4 Servidor REST.....	45
<b>6 APLICAÇÃO</b> .....	<b>47</b>
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>48</b>
7.1 Trabalhos Futuros.....	48
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A adoção de dispositivos móveis com sistema operacional Android e iOS chegam a níveis nunca antes vistos na história da tecnologia. Comparada com outras tecnologias recentes, a adoção de dispositivos do tipo smart foi dez vezes mais rápida que a revolução dos Computadores Pessoais nos anos 80, duas vezes mais rápida que a explosão da Internet nos anos 90 e três vezes mais rápida que a adoção de Redes Sociais. Estima-se que, no mundo, existam 640 milhões de dispositivos com iOS e Android em uso durante o mês de Julho de 2012 (FLURRY, 2012).

No período de Julho de 2011 a Julho de 2012, o Brasil apresentou o 3º maior crescimento no número de dispositivos móveis, com um aumento de 220%. Estima-se que o Brasil possua 13 milhões de dispositivos com iOS e Android ativos, ocupando o décimo lugar no ranking mundial de dispositivos móveis ativos (FLURRY, 2012).

Em dados da Huawei (fabricante dos equipamentos utilizados pelas operadoras de telefonia móvel) em seu balanço anual, no Brasil houve um aumento de 99% no número de usuários da tecnologia 3G. Até o mês de Abril do ano de 2012, em relação ao final de 2011, ocorreu um aumento de 31% no número de usuários e levando-se em consideração o intervalo do primeiro trimestre de 2011 até o primeiro trimestre de 2012, houve um aumento de 112,6% no número de usuários (HUAWEI, 2012).

Considerando válida a suposição de que a expansão e uso de dispositivos móveis e tecnologia 3G é similar ao do Brasil na região de Chapecó, pode-se verificar pelos números do balanço social 2011 da Fundação Universitária do Desenvolvimento do Oeste (FUNDESTE), instituição mantenedora da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), que o número de pessoas vinculadas a universidade com acesso a estas tecnologias é significativo. Segundo o balanço social 2011, a Unochapecó conta com 947 funcionários sendo destes 540 docentes e 407 técnico-administrativos. Segundo este mesmo documento, a instituição conta com 8031 acadêmicos de graduação e 910 acadêmicos de pós-graduação, totalizando 8941 acadêmicos ao final do ano de 2011 (FUNDESTE, 2011). Atualmente todas estas pessoas, acadêmicos ou funcionários da Universidade utilizam uma página web para acessar as informações do(s) seu(s) perfil(s), chamada “Minha Uno”. Deste universo de quase 9 mil pessoas, pode-se estimar com base nos dados anteriormente vistos que mais de 600 pessoas envolvidas com a universidade possuam smartphones ou tablets.

## **1.1 Tema**

Devido a crescente utilização de dispositivos móveis (tablets e smartphones) no meio acadêmico, e a facilidade de acesso a internet sem fio e móvel, pretende-se com este trabalho melhorar o acesso ao sistema acadêmico da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) nos mesmos, por meio do desenvolvimento de um aplicativo que notifique o usuário sobre novas informações no sistema e também permita a consulta aos dados do sistema conforme suas permissões, além de poder efetuar cadastros.

## **1.2 Delimitação do Problema**

Tendo como ponto de partida o funcionamento atual do Sistema Acadêmico (Minha Uno), existe uma forma de melhorar a forma de acesso em dispositivos móveis por meio de um aplicativo, agregando recursos que auxiliem os usuários do mesmo?

## **1.3 Questões de Pesquisa**

Quais funcionalidades do sistema acadêmico os usuários desejam que esteja presente em seus dispositivos móveis?

Quais os impactos serão causados na implantação deste novo aplicativo na infraestrutura atual da instituição?

Qual tecnologia de desenvolvimento multiplataforma para dispositivos móveis se adapta melhor as necessidades de desenvolvimento da aplicação?

Qual será a forma de comunicação com o sistema acadêmico atual, para a coleta das informações necessárias para o funcionamento nos dispositivos móveis?

Quais as plataformas que serão contempladas com esta aplicação?

Quais alterações ou adições de informações no sistema acadêmico devem gerar notificações para os usuários?

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 *Objetivo Geral*

Melhorar a forma de acesso ao Sistema Acadêmico em dispositivos móveis por meio de um aplicativo para consulta das informações pertencentes ao perfil do usuário, além de notificações sobre alterações no sistema que sejam de interesse do utilizador da aplicação.

### 1.4.2 *Objetivos Específicos*

Definir por meio de um questionário aplicado aos usuários do Sistema Acadêmico quais funcionalidades são importantes para cada perfil de usuário existente no sistema, e posteriormente definir quais destas funcionalidade estarão disponíveis no aplicativo.

Planejar para que a aplicação a ser desenvolvida e sua implantação cause o menor impacto possível na infraestrutura atual da instituição.

Pesquisar qual tecnologia de desenvolvimento multiplataforma fornece os recursos necessários para o desenvolvimento da aplicação.

Definir juntamente com a equipe de Tecnologia da Informação da instituição a forma de comunicação com o Sistema Acadêmico, assim como quais informações serão disponibilizadas pela instituição.

Por meio do questionário efetuado com os usuários do Sistema Acadêmico, levantar as plataformas móveis mais utilizadas para desenvolver a aplicação.

Definir quais eventos ocorridos no Sistema Acadêmico são importantes, para assim notificar os usuários sobre os mesmos.



## 1.5 Justificativa

A utilização de dispositivos móveis vem batendo records de crescimento a cada ano, superando outras inovações tecnológicas consideradas fundamentais nos dias de hoje, como os Computadores Pessoais, a Internet e as Redes Sociais, estimando-se que existam 640 milhões de dispositivos móveis com sistema operacional Android ou iOS sendo utilizados no mundo durante o mês de Julho de 2012. O Brasil apresentou o terceiro maior crescimento na adoção deste tipo de dispositivos entre 2011 e 2012, tendo um crescimento de 220% no número de usuários, ficando atrás da China com aumento de 401% e do Chile com aumento de 279% neste mesmo período. Além disto, o Brasil encontra-se em décimo lugar no ranking de dispositivos móveis com Sistema Operacional Android ou iOS, com 13 milhões de dispositivos ativos, atrás dos Estados Unidos com 165 milhões de dispositivos, China com 128 milhões, Reino Unido com 31 milhões, Coreia do Sul com 28 milhões de dispositivos, Japão com 22 milhões de dispositivos, Alemanha com 19 milhões de dispositivos, França com 17 milhões de dispositivos, Canadá com 16 milhões de dispositivos e Espanha com 13 milhões de dispositivos (FLURRY, 2012).

Também percebe-se aumento de 26,2% na utilização de internet banda larga 3G no mundo no período de 2010 até 2011. No Brasil houve um aumento mais significativo, chegando a 99% no mesmo período, passando de 20,6 milhões de usuários em 2010 para 41,1 milhões de usuários em 2011. Tendo como período para avaliação desde o primeiro trimestre de 2011 até o primeiro trimestre de 2012, percebe-se um aumento de 112,6% no número de usuários de conexão banda larga 3G no país (HUAWEI, 2012).

Apesar do grande aumento no número de usuários destas tecnologias, o país ainda não se encontra saturado de dispositivos móveis, como ocorre, por exemplo, em Singapura, onde 92% das pessoas entre 15 e 64 anos possuem um dispositivo móvel com Android ou iOS, tendo assim um crescimento anual discreto no número de usuários devido a esta saturação. Nos Estados Unidos o número de pessoas entre 15 e 64 anos que possuem este tipo de dispositivo totalizam 310 milhões de pessoas, 78% da população esta faixa etária (FLURRY, 2012).

Em uma pesquisa semelhante feita por acadêmicos da Universidade de Minho (localizada em Braga, Portugal) durante o ano de 2008, constatou-se que entre as 1225 pessoas de diferentes centros de ensino superior de Portugal que participaram da pes-

quisa, apenas 1% das pessoas pesquisadas não possuem dispositivos móveis (*Personal Digital Assitant* (PDA), smartphones). Levando-se em consideração o crescimento das plataformas móveis nos anos posteriores a este período, com o lançamento da primeira geração do iPhone no ano de 2008 em Portugal, e posteriormente a popularização da plataforma Android nos anos subsequentes, mostra que o uso de Celulares, smartphones, PDA's (e atualmente tablets) é popular nos meios acadêmicos deste país (JUNIOR; COUTINHO, 2008). Devido a Portugal ser um país desenvolvido e o Brasil ser um país em desenvolvimento, esta pesquisa pode não refletir a quantidade real da utilização nas instituições de ensino superior no Brasil ou da Unochapecó, mas demonstra que a utilização de dispositivos móveis em meios acadêmicos é comum, ficando até mesmo acima da média nacional.

Por meio de uma pesquisa semelhante a realizada em Portugal, sendo esta aplicada na Unochapecó durante o desenvolvimento deste trabalho, será possível definir o percentual de usuários dentre os pesquisados que utilizam dispositivos móveis para acesso ao sistema acadêmico, e também definir quais as funcionalidades do Sistema Acadêmico Minha Uno são mais importantes para os usuários de cada perfil, podendo assim servir como base para o desenvolvimento da aplicação, atendendo diretamente as necessidades dos usuários do mesmo.

Tendo como ponto de partida a escolha das funcionalidades do sistema, é necessário definir as ferramentas utilizadas na implementação do aplicativo. Para isto, deve-se avaliar as três categorias de ferramentas de desenvolvimento para mobilidade multiplataforma existentes (Compilação Cruzada, Máquina Virtual e Webkit) para definir qual melhor atende das necessidades no desenvolvimento da aplicação. Cada classe de ferramentas possui um propósito, possuindo pontos positivos e negativos a serem levados em consideração durante o desenvolvimento da aplicação (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

Para efetuar-se a integração entre aplicativos para dispositivos móveis e páginas web, são disponibilizados web services, que utilizando de protocolos como o *Simple Object Access Protocol* (SOAP), *Web Services Description Language* (WSDL), *Universal Description Discovery and Integration* (UDDI) (ou outras tecnologias mais recentes como o *JavaScript Object Notation* (JSON)), disponibilizam informações via Linguagem Extensível de Marcação (XML) para outras aplicações (SHKLAR; ROSEN, 2003). Tem-se como

exemplo disto o Facebook, que disponibiliza uma *Application programming interface* (API) de desenvolvimento, que extrai informações dos webservices, e também permite inserção de novas informações utilizando-se destas mesmas ferramentas (FACEBOOK, 2012).

## 1.6 Procedimentos Metodológicos

Os métodos utilizados para a elaboração deste projeto serão feitos através de pesquisa bibliográfica, artigos retirados da internet, coleta de dados feita através de questionário e desenvolvimento de um protótipo de acesso ao sistema para dispositivos móveis.

Quanto à coleta de dados, será feito um questionário com alunos, professores e funcionários da Unochapecó, para levantar informações sobre os usuários do Sistema Acadêmico Minha Uno. Após o término do questionário e interpretação dos dados coletados, serão determinadas quais as funcionalidades do sistema acadêmico são mais relevantes para seus usuários, percentual de usuários que possuem smartphones, tablets ou ambos, os sistemas operacionais móveis mais utilizados pelos mesmos e a principal forma de acesso a internet utilizada em seus dispositivos móveis. A partir destes dados será possível determinar quais as prioridades no desenvolvimento da aplicação e a divisão das etapas de desenvolvimento da mesma, tendo em vista nas etapas iniciais as funcionalidades mais importantes para cada perfil de usuário.

A pesquisa bibliográfica no aspecto de desenvolvimento para dispositivos móveis e integração com webservice, conta com um número considerável de obras e autores. Portanto, este trabalho acadêmico, neste ponto, terá suas necessidades supridas.

## 1.7 Estrutura do Trabalho

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Tecnologias**

#### *2.1.1 Sistema Operacional para Dispositivos Móveis*

Sistemas operacionais para dispositivos móveis seguem o mesmo conceito aplicado a outras plataformas, que segundo Tanenbaum, é de difícil definição por meio de um único conceito, pois o mesmo é responsável pelo Gerenciamento do Hardware hospedeiro do mesmo, como também fornecer um conjunto de recursos abstratos claros em vez de recursos confusos de hardware aos aplicativos (TANENBAUM, 2010). Em outras palavras, pode-se dizer que o sistema operacional é formado de um conjunto de softwares e bibliotecas que tornam mais fácil a interação entre a máquina e os usuários.

##### **2.1.1.1 Symbian**

Desenvolvido pela parceria entre Nokia, Ericsson, Motorola e PSION, foi usado amplamente pela Nokia em praticamente todos os seus dispositivos no passado. O sistema operacional tinha como foco a integridade e segurança de dados, evitar desperdício de tempo do usuário e trabalhar com recursos escassos. Era reconhecido pelo gerenciamento extremamente eficiente de recursos como bateria, processador e memória (CARVALHO et al., 2010).

##### **2.1.1.2 iOS**

Desenvolvido pela Apple, tendo como base o sistema operacional Mac OS X, o iOS inicialmente foi desenvolvido para iPhone, depois expandido para outros produtos como iPad e iPod. É o único sistema operacional analisado desenvolvido para dispositivos

específicos, sendo totalmente fechado aos mesmos. Apresenta um ótimo desempenho devido a integração entre Hardware e Software, além da interface gráfica intuitiva, porém apresenta dificuldades para interagir com outros dispositivos externos (como por exemplo outros celulares utilizando a tecnologia Bluetooth) (COSTA; FILHO; DUARTE, 2012).

#### **2.1.1.3 Google Android**

O Google Android surgiu da necessidades de várias empresas fabricantes de Hardware, Software e Operadoras de Telefonia Móvel de um sistema operacional que apresentasse vantagens para os desenvolvedores de Software e uma experiência de usuário inovadora, com muitos recursos sem abrir mão da beleza e da facilidade de uso. Desenvolvido pela Open Handset Alliance (OHA, 2012), o Google Android é um sistema operacional desenvolvido sobre o kernel Linux com aplicações nativas e a possibilidade desenvolvimento de aplicações por qualquer pessoa que possua as habilidades e vontade para isso (LECHETA, 2009).

#### **2.1.1.4 Windows Phone**

Lançado pela Microsoft em 2010, como sucessor do Windows Mobile, o Windows Phone foi desenvolvido para atender tanto usuários comuns como corporativos. O Windows Phone foi desenvolvido para rodar em diversos hardwares, podendo ser licenciado pelas fabricantes que desejarem usar o mesmo em seus dispositivos. Possui integração total com o ambiente .NET também da Microsoft, além das tecnologias de desenvolvimento Silverlight e XNA. Apresenta uma desvantagem em relação aos outros sistemas operacionais que é não possuir multithread, permitindo que apenas uma aplicação seja executada por vez no dispositivo (COSTA; FILHO; DUARTE, 2012).

#### *2.1.2 Web service*

Web service é um sistema de software que permite a comunicação entre diversos softwares por meio de mensagens SOAP, normalmente utilizando o Protocolo de transferência de Hipertexto (HTTP) para transmitir arquivos XML entre as aplicações (W3C, 2012).

### 2.1.2.1 XML

Segundo a W3C (2012), a Linguagem Extensível de Marcação(XML) é uma linguagem de marcação baseada em texto para representar estruturas de informação. Foi derivada de um padrão antigo chamado *Standard Generalized Markup Language* (SGML), tornando-o mais apropriado para a Web.

O XML apresenta muitas vantagens sobre outros formatos, sendo que cada tag é definida conforme a necessidade da aplicação. Devido a cada tag poder assumir qualquer nome, o documento se torna auto-descritivo, possibilitando a interpretação do documento sem a necessidade de manuais (W3C, 2012).

## 2.2 Ferramentas de Desenvolvimento Multiplataforma para Dispositivos Móveis

Um dos grandes desafios para os desenvolvedores de software é encontrar qual ferramenta atende as necessidades da aplicação a ser desenvolvida. Isso fica ainda mais perceptível quando a aplicação deve ser executada em dispositivos móveis, devido a diversidade de sistemas operacionais a serem atendidos. Hoje existem 4 sistemas operacionais para dispositivos móveis que detêm grande parte do mercado, sendo eles Android, iOS, Windows Phone e Symbian, sendo o Android e o iOS detentores da maior fatia do mercado. Ao se deparar com este cenário, desenvolvedores se perguntam qual tipo de ferramenta permite que eles desenvolvam apenas uma vez a aplicação, e que a mesma rode de forma satisfatória em todos os dispositivos. Abaixo será visto as 3 principais técnicas de desenvolvimento multiplataforma para dispositivos móveis(HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

### 2.2.1 Compilação Cruzada

Ferramentas do tipo Compilação Cruzada separam os ambientes de compilação conforme a plataforma de destino, gerando código fonte nativo para a plataforma de destino neste momento do processo de geração de um aplicativo. Com isso são geradas aplicações que são nativas para as plataformas alvo. Este tipo de ferramenta possui a desvantagem de consumir mais tempo durante a compilação, devido a conversão de



código, e por apresentar certa demora para aderir a novas plataformas (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

#### **2.2.1.1 Titanium**

Desenvolvido pela Appcelerator, o Titanium foi lançado em dezembro de 2008. Baseado na técnica de compilação cruzada, o desenvolvedor utiliza-se de uma API JavaScript para o desenvolvimento da aplicação, e no momento da compilação são gerados códigos nativos para as diferentes plataformas. A compilação é composta por 3 etapas, sendo elas: Pré compilação (Otimização do código JavaScript), Compilação de Front-End (Geração de código nativo da plataforma alvo) e Compilação e Empacotamento para a plataforma (Geração do aplicativo). A diferença entre o Titanium e os outros frameworks descritos abaixo é a geração de interfaces que não utilizam de um motor de navegação, mas que são nativas, geradas por código nativo resultante da compilação do código JavaScript (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

Devido a estas características nativas, que torna difícil e demorado o suporte a novas plataformas, o Titanium suporta no formato de compilação cruzada apenas os sistemas operacionais iOS e Android, além de suportar desenvolvimento baseado em Web utilizando HTML5 (APPCELERATOR, 2012).

#### *2.2.2 Máquina Virtual*

Ferramentas do tipo Máquina Virtual ficam entre as ferramentas baseadas em Web e as ferramentas de Compilação Cruzada. Nelas o código-fonte é empacotado juntamente com bibliotecas e uma máquina virtual, que em tempo de execução converte os comandos do código fonte em comandos nativos da plataforma que está executando a aplicação. Sua desvantagem é que normalmente aplicações maiores apresentam um certo delay na sua execução, devido a conversão do código (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

#### **2.2.2.1 Rhodes**

Lançado em 2008, o Rhodes é um framework para desenvolvimento que faz parte do ecossistema de ferramentas voltadas para o desenvolvimento multiplataforma. Por se utilizar de uma Máquina virtual para a execução dos programas desenvolvidos, o mesmo

converte as aplicações desenvolvidas utilizando Ruby na sua parte lógica, e *HyperText Markup Language* (HTML), JavaScript e *Cascading Style Sheets* (CSS) para a interface gráfica para código nativo da plataforma em que a aplicação está sendo executada, apresentando uma experiência de usuário similar a de aplicações desenvolvidas em código nativo para a plataforma em que a aplicação está sendo executada (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

### 2.2.3 Web

Ferramentas do tipo Web empacotam código fonte voltado para a internet (normalmente desenvolvidos em HTML e CSS) juntamente com um Webkit, dando a impressão para o usuário que se trata de uma aplicação desenvolvida para aquela plataforma. Possui como principal vantagem o desenvolvimento simplificado porém, por não utilizar componentes gráficos do sistema operacional hospedeiro, apenas simula o comportamento de uma aplicação nativa. Além disso, depende dos recursos fornecidos pelo webkit do sistema operacional para determinar o nível de acesso a funcionalidades do mesmo (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

#### 2.2.3.1 PhoneGap

Criado no início de 2008, o PhoneGap fornece um conjunto de ferramentas para desenvolvimento de aplicações multiplataforma para dispositivos móveis utilizando apenas código HTML, JavaScript e CSS. Muito popular pela sua flexibilidade, arquitetura simples e de fácil utilização. Utilizando um modelo híbrido de execução, um único código-fonte escrito em HTML, JavaScript e CSS são executados em um browser empacotado em forma de aplicação nativa, suportado em cada plataforma de destino. O Acesso as funcionalidades do Sistema Operacional é feito por meio da chamada de métodos JavaScript que fazem as requisições na API proprietária do Sistema Operacional. É uma alternativa para a portabilidade de aplicações Web para dispositivos móveis, mas deve-se lembrar que não se possui acesso aos componentes gráficos nativos do sistema operacional (HARTMANN; STEAD; DEGANI, 2011).

## 2.3 Comunicação

### 2.3.1 *Redes Sem Fio*

As redes sem fio tem como principal característica não haver necessidade de cabos para conectar vários dispositivos. Este tipo de rede apresenta uma complexidade maior comparada com as redes cabeadas, devido a mobilidade dos dispositivos, o que não ocorre com os dispositivos utilizados nas redes com fio, onde a mobilidade máxima é a permitida pelo cabo ao qual o dispositivo está conectado. Além disso, neste tipo de rede podem ocorrer problemas de interferência entre redes que compartilham o mesmo espaço físico (IEEE, 2012).

### 2.3.2 *Telefonia e Internet Móvel*

Desde a primeira geração de telefones móveis introduzidas no mundo durante os anos 80 e 90 até a atual tecnologia 4G (LTE) muitas evoluções ocorreram na forma como os celulares se comunicam. A evolução causada por estas tecnologias mudou a forma em que o mundo se comunica, trazendo a possibilidade de conectar-se a internet utilizando um dispositivo móvel onde quer que você esteja, bastando haver sinal da operadora de telefonia.

#### 2.3.2.1 1G

As redes de 1ª Geração (1G) causaram grande impacto na sociedade pelo seu nível de inovação. Trabalhando de forma analógica utilizando-se de modulação de frequência (do inglês Frequency Modulation - FM), onde se transmitia a voz do usuário em faixas de Frequência Muito Alta (do inglês Ultra High Frequency - UHF) (RAMOS, 2012). Este tipo de rede permite apenas o tráfego de voz, onde a qualidade das ligações varia conforme o nível de interferência. Além disso um dos problemas desta tecnologia é a baixa segurança, onde é possível fazer escuta de ligações utilizando-se de sintonizador de rádio e até mesmo utilizar frequências alheias para efetuar ligações (REGO, 2011).

#### 2.3.2.2 2G

Inserida no mercado no início da década de 90, é marcada pela mudança da tecnologia analógica para a tecnologia digital, permitindo assim além de um maior número de ligações simultâneas na rede, o envio de mensagens de texto (*Short Message Service* (SMS)) e a capacidade de transmitir dados em baixa velocidade entre dispositivos utilizando-se da rede (REGO, 2011).

#### 2.3.2.3 3G

A terceira geração de redes móveis é considerada um avanço nas redes 2G baseadas na família de normas da União Internacional de Telecomunicações. Trouxe as redes maior capacidade e serviços para os usuários, como conexões de dados a longas distancias com velocidades variando entre 5 e 10Mbps (REGO, 2011).

#### 2.3.2.4 4G

Absorvendo todas as características das redes 3G, as redes 4G propõe mais velocidade e uma nova visão de mercado. Este padrão totalmente baseado em endereçamento IP garante velocidades de acesso entre 100Mbps com dispositivos em movimento e 5Gbps para dispositivos em repouso. Como o 4G é totalmente baseado em IP, também torna possível a integração de qualquer dispositivo que utilize desta tecnologia, como web TV's, gadgets. A tecnologia prevê a serviços como envio de Mensagens Multimídia (do inglês *Multimedia Messaging Service* - MMS), Video Chat, TV Móvel, Broadcast de Video Digital além dos serviços básicos como voz e dados. Além disso prevê a interoperabilidade entre os diversos padrões de rede sem fio (REGO, 2011).

### **3 SISTEMA ACADÊMICO MINHA UNO**

Desenvolvido pela Unochapecó, o sistema acadêmico “Minha Uno” é a interface utilizada pelos acadêmicos, docentes e funcionários da universidade para envio e recebimento de informações.

O sistema consiste em uma página web, dividida em perfis, com opções diferentes para cada um deles. O sistema é composto pelos perfis “Graduação”, “Pós-Graduação”, “Professor”, “Técnico-Administrativo”, “Administrador”, “Fornecedor” e “Apoio-Operacional”.

Dentre os perfis existentes no sistema, foram avaliados os perfis: Professor, Graduação, Pós-Graduação e Técnico-Administrativo.

#### **3.1 Graduação**

O perfil de graduação é voltado aos acadêmicos dos diferentes cursos da Unochapecó. Por meio dele, os acadêmicos são informados das suas notas, recebem novos materiais, se informam da sua situação financeira, solicitam documentos entre outras opções.

Com uma interface confusa em alguns momentos, porém de modo geral de fácil aprendizado, a mesma é de uso obrigatório para qualquer graduando da instituição, pois sem ela não é possível acompanhar as notas, entregar alguns trabalhos ou tirar os boletos para o pagamento das mensalidades. Abaixo lista completa das opções fornecidas por este perfil:

- Atividades Curriculares Complementares
- Bolsa de Estudo
- Bolsa de Pesquisa

- Cadastro de Objetos Pedidos
- Componentes Curriculares Fora da Matriz
- Componentes Curriculares Isolados
- Componentes Curriculares Turno Diferenciado
- Conhecimento Prévio
- Disponibilidade de Laboratórios de Informática
- Dúvidas/Sugestões
- E-mail
- Entrega de Trabalhos
- Ficha de Matrícula
- Financiamento
- Formulário para Negociação Diferenciada
- Histórico
- Horários de Aula/Ementas/Requisitos
- Horários do Semestre
- Inscrições em Eventos
- Inscrições para Estágio
- Material de Apoio/Planos de Ensino
- Negociação pela Internet
- Notas Graduação
- Pedidos de Livros Livraria Universitária
- Programa de Incentivos
- Protocolo Digital
- Quero Livro - Curso de Direito
- Renovação de Matrícula
- Situação Financeira
- Solicitação de Documentos
- Solicitação de Estágio - Cursos de Direito e Farmácia
- Títulos a Receber e
- Trancamento parcial.

O layout do sistema acadêmico e a disposição dos itens pode ser visualizado na

Figura 1.

**FIGURA 1** - Layout do perfil Graduação do Sistema Acadêmico Minha Uno.


**MINHA UNO**  
 Nome: Andrei Jacomo Zuse  
 E-mail: ajzuse@unochapeco.edu.br

Fornecedor
Graduação
Sair

---

Dados do Usuário	Menu
<p><b>Curso/Matriz:</b> 1006 / 348 - Ciência Da Computação</p> <p><b>Ingresso:</b> 2009 / 1</p> <p><b>Média:</b> 7,85</p>	<p><b>Atividades Curriculares Complementares</b> Cadastre as Atividades Curriculares Complementares</p> <p><b>Bolsa de Estudo</b> Solicitação de Bolsa de Estudo</p> <p><b>Bolsa de Pesquisa</b> Consulte os dados de sua bolsa de pesquisa</p> <p><b>Cadastro de Objetos Perdidos</b> Cadastre aqui a perda de um objeto que lhe pertence</p> <p><b>Componentes Curriculares Fora da Matriz</b> Solicite componentes curriculares que deseje cursar fora da sua matriz</p> <p><b>Componentes Curriculares Isolados</b> Solicite componentes curriculares que deseje cursar de maneira isolada</p> <p><b>Componentes Curriculares Turno Diferenciado</b> Solicite os componentes curriculares que deseje cursar em outro turno em seu curso</p> <p><b>Conhecimento Prévio</b> Solicite componentes curriculares que deseje realizar conhecimento prévio</p> <p><b>Disponibilidade de Laboratórios de Informática</b> Consulte os Horários Disponíveis nos Laboratórios de Informática</p> <p><b>Dúvidas/Sugestões</b> Encaminhe suas dúvidas e/ou sugestões</p> <p><b>E-mail</b> Crie sua conta de e-mail ou Troque sua Senha</p>
<p><b>Avisos</b></p> <p><b>Ajuste de Matrícula 2012/2:</b> Via Internet: até 06/08/2012 (inclusão e exclusão de disciplinas)</p> <p><b>Componentes Curriculares Fora da Matriz de Origem 2012/2</b> Solicitação, via Protocolo Digital, em Orientação de Matrícula: 22/06 a 09/07/2012 Os componentes deferidos estarão disponíveis na matrícula</p> <p><b>Turno Diferenciado 2012/2</b> Solicitação, via Internet: 10 a 15/07/2012 Matrícula presencial: 20/07/2012</p> <p><b>Vagas Remanescentes 2012/2</b> Publicação do Edital: 25/06/2012</p>	

Fonte: Do Autor

### 3.2 Pós-Graduação

O perfil de pós-graduação é voltado aos acadêmicos dos diferentes cursos de pós-graduação da Unochapecó. Por meio dele, os acadêmicos são informados das suas notas, recebem novos materiais, se informam da sua situação financeira, solicitam documentos entre outras opções.

Com uma interface mais limpa que a apresentada pelo perfil de graduação, a mesma é de uso obrigatório para qualquer pós-graduando da instituição, pois sem ela não é possível acompanhar as notas, entregar alguns trabalhos ou tirar os boletos para o pagamento das mensalidades. As opções presentes neste perfil são:

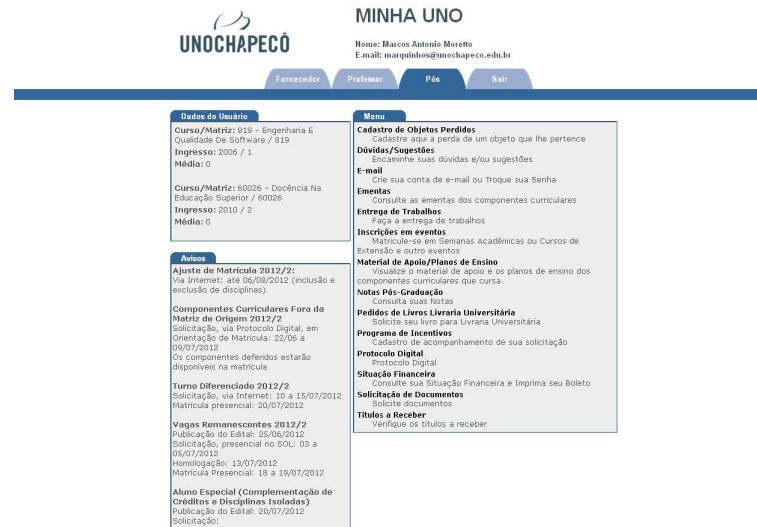
- Cadastro de Objetos Perdidos;
- Dúvidas/Sugestões
- E-mail
- Ementas
- Entrega de Trabalhos
- Inscrições em Eventos
- Material de Apoio/Planos de Ensino
- Notas Pós-Graduação
- Pedidos de Livros Livraria Universitária
- Programa de Incentivos
- Protocolo Digital
- Situação Financeira
- Solicitação de Documentos e
- Títulos a Receber.

O layout do sistema acadêmico e a disposição dos itens pode ser visualizado na Figura 2.

### 3.3 Professor

Utilizado pelos docentes da instituição, o perfil de Professor pode ser considerado o painel de controle das disciplinas ministradas. Utilizando-se do perfil no Sistema Acadê-



**FIGURA 2 - Layout do perfil Pós-Graduação do Sistema Acadêmico Minha Uno.**

Fonte: Do Autor

mico o professor coloca novos materiais nas disciplinas ministradas, adiciona as notas dos alunos, envia mensagens aos mesmos, efetua as chamadas entre outras funcionalidades.

As opções disponíveis neste perfil são:

- Cadastro de Objetos Perdidos
- Cadastro de Veículo
- Componentes Curriculares Complementares
- Comunicação Interna Eletrônica
- Contato RH
- Diário de Classe On-Line
- Documentos Diversos
- E-mail
- Entrega de Trabalhos
- Envio de Projetos de Pesquisa
- Folha de Pagamento
- Gastos dos Convênios Asser
- Horários de Aula/Ementas/Requisitos
- Horários do Professor
- Inscrições em Eventos
- Ligações Telefônicas
- Material de Apoio
- Pedidos de Livros Livraria Universitária

- Período de Férias
- Plano de Ensino
- Plano Mensal de Trabalho do Professor
- Processo Seletivo
- Programa de Aprendizagem
- Quero Livro - Curso de Direito
- Ramais
- Registro das Atividades Mensais
- Relatório on-line/Projetos de pesquisa
- Repositório de Arquivos
- Reservas
- Reservas Laboratório de Informática
- Sistema de Mensagem Integrada
- Solicitação de Coffee Break e
- Sumula de Currículo.

O layout do sistema acadêmico e a disposição dos itens pode ser visualizado na Figura 3.

**FIGURA 3** - Layout do perfil Professor do Sistema Acadêmico Minha Uno.

**UNOCHAPECÓ**

**MINHA UNO**  
 Nome: Marcelo Cezar Pinto  
 E-mail: mcpinto@unochapeco.edu.br

**Dados do Usuário**  
 Titulação: Professor Titular "B"  
 Centro: Área De Ciências Exatas E Ambientais  
 Admissão: 01/08/2011  
 Último exame periódico: 22/07/2011  
 Telefone: 91369820  
 Endereço: Rua RUI BARBOSA  
 Bairro: CENTRO  
 Cep/Cidade: 89801973 - CHAPECÓ

**Avisos**  
**Ajuste de Matrícula 2012/2:**  
 Via Internet: até 06/08/2012 (inclusão e exclusão de disciplinas)  
**Componentes Curriculares Fora da Matriz de Origem 2012/2**  
 Solicitação, via Protocolo Digital, em Orientação de Matrícula: 22/06 a 09/07/2012  
 Os componentes deferidos estarão disponíveis na matrícula  
 Turno Diferenciado 2012/2

**Menu**  
**Cadastro de Objetos Perdidos**  
 Cadastre aqui a perda de um objeto que lhe pertence  
**Cadastro de Veículo**  
 Cadastre seu Veículo para o Estacionamento  
**Componentes Curriculares Ministrados**  
 Consulte os componentes curriculares que ministrou  
**Comunicação Interna Eletrônica**  
 Envie Comunicações Internas  
**Contato RH**  
 Tire suas dúvidas com o RH  
**Diário de Classe On-Line**  
 Registro das presenças, notas e conteúdo dos componentes curriculares ministrados pelo professor. Substitui o diário de classe impresso.  
**Documentos Diversos**  
 Compartilhe e Visualize Documentos com outros Usuários  
**E-mail**  
 Crie sua conta de e-mail ou Troque sua Senha  
**Entrega de Trabalhos**  
 Controle a entrega dos trabalhos pelos alunos  
**Envio de Projetos de Pesquisa**  
 Sistema de Envio de Projetos de Pesquisa  
**Folha de Pagamento**  
 Verifique sua folha de pagamento  
**Gastos dos Convênios Asser**

Fonte: Do Autor

### 3.4 Técnico-Administrativo

Utilizado pelos Funcionários da Unochapecó para comunicação interna, entrar em contato com o setor de Recursos Humanos (RH), consultar sua folha de pagamento, participar de processos seletivos entre outras tarefas, o perfil Técnico-Administrativo possui as seguintes opções:

- Cadastro de Artigos/Monografias/TCC
- Cadastro de Objetos Perdidos
- Cadastro de Veículo
- Cartão-Ponto
- Comunicação Interna Eletrônica
- Contato RH
- Documentos Diversos
- E-mail
- Folha de Pagamento
- Gastos dos Convênios Asser
- Inscrições em Eventos
- Ligações Telefônicas
- Pedidos de Livros Livraria Universitária - Período de Férias
- Processo Seletivo
- Ramais
- Repositório de Arquivos
- Reservas
- Reservas Laboratório de Informática
- Sistema de Mensagem Integrada
- Solicitação de Coffee Break
- Sumula de Currículo e
- Títulos a Receber.

O layout do sistema acadêmico e a disposição dos itens pode ser visualizado na Figura 1.

**FIGURA 4** - Layout do perfil Técnico-Administrativo do Sistema Acadêmico Minha Uno.



**MINHA UNO**  
 Nome: Matheus Brandão  
 E-mail: matheusb@unochapeco.edu.br

Apoio Operacional

Graduação

Técnico-Administrativo

Sair

---

Dados do Usuário	Menu
<p><b>Setor:</b> Divisão De Apoio Operacional  <b>Admissão:</b> 05/10/2009  <b>Último exame periódico:</b> 22/09/2010  <b>Telefone:</b> 96075881  <b>Endereço:</b> Rua DIONISIO CERQUEIRA  <b>Bairro:</b> EFAPI  <b>Cep/Cidade:</b> 89809530 - CHAPECÓ</p>	<p><b>Cadastro de Artigos/Monografias/TCC</b>            Publique aqui a produção científica do curso</p> <p><b>Cadastro de Objetos Perdidos</b>            Cadastre aqui a perda de um objeto que lhe pertence</p> <p><b>Cadastro de Veículo</b>            Cadastre seu Veículo para o Estacionamento</p> <p><b>Cartão-Ponto</b>            Consulte as marcações e saldo do cartão ponto</p> <p><b>Comunicação Interna Eletrônica</b>            Envie Comunicações Internas</p> <p><b>Contato RH</b>            Tire suas dúvidas com o RH</p> <p><b>Documentos Diversos</b>            Compartilhe e Visualize Documentos com outros Usuários</p> <p><b>E-mail</b>            Crie sua conta de e-mail ou Troque sua Senha</p> <p><b>Folha de Pagamento</b>            Verifique sua folha de pagamento</p> <p><b>Gastos dos Convênios Asser</b>            Relação de Gastos dos Convênios Asser</p> <p><b>Inscrições em eventos</b>            Matricule-se em Semanas Acadêmicas ou Cursos de Extensão e outro eventos</p> <p><b>Ligações Telefônicas</b>            Listagem das ligações telefônicas efetuadas</p>
<p><b>Avisos</b></p> <p><b>Ajuste de Matrícula 2012/2:</b>            Via Internet: até 06/08/2012 (inclusão e exclusão de disciplinas)</p> <p><b>Componentes Curriculares Fora da Matriz de Origem 2012/2</b>            Solicitação, via Protocolo Digital, em Orientação de Matrícula: 22/06 a 09/07/2012            Os componentes deferidos estarão disponíveis na matrícula</p> <p><b>Turno Diferenciado 2012/2</b>            Solicitação, via Internet: 10 a 15/07/2012            Matrícula presencial: 20/07/2012</p>	

Fonte: Do Autor

## 4 QUESTIONÁRIO

Com a finalidade de obter informações sobre a utilização de dispositivos móveis no meio acadêmico, e descobrir a importância de cada item presente no sistema acadêmico atual, entre os dias 25 de agosto de 2012 e 26 de setembro do mesmo ano foi realizado questionário virtual com o corpo acadêmico da universidade.

Ao total 281 pessoas responderam o questionário, sendo obtidas 300 respostas sobre os diferentes perfis do sistema acadêmico. O questionário teve sua estrutura dividida em três partes, sendo a primeira sobre a utilização de smartphones e tablets no meio acadêmico, a segunda parte sobre a relevância de cada item presente no sistema acadêmico atual (Minha Uno) e a terceira parte sobre o interesse de participar dos testes do aplicativo.

Para o questionário, o perfil “Técnico-Administrativo” foi tratado como “Funcionários”, sendo esta a nomenclatura adotada na avaliação dos dados coletados.

### 4.1 Utilização de Dispositivos Móveis

A primeira parte do questionário foi aplicada especificamente para pessoas que possuem dispositivos móveis do tipo smartphone ou tablet (ou ambos), totalizando 126 pessoas (44,84% dos entrevistados).

Com o objetivo de descobrir quais os sistemas operacionais dos dispositivos móveis dos participantes do questionário, foi feita a seguinte pergunta: “Qual o sistema operacional do seu smartphone ou tablet”, sendo as alternativas “Android”, “iOS”, “Windows Phone”, “Symbian”, “Outros”, “Não Sei” e que foi permitido ao usuário marcar mais de uma alternativa. Os resultados obtidos com esta pergunta mostraram que 56,25% dos participantes utilizam aparelhos com o sistema operacional Android, seguidos por 17,97% com iOS, 10,16% com Symbian, 3,91% com Windows Phone e 1,56% com Outros Sistemas

Operacionais. Pessoas que não sabiam qual o sistema operacional do seu smartphone ou tablet totalizaram 10,16%.

Com o objetivo de descobrir qual a forma de acesso a internet móvel mais comum entre os participantes do questionário, foi feita a eles a pergunta “Você utiliza o dispositivo móvel para acessar a internet?” com as opções “Sim, 3G e Wi-fi”, “Sim, Apenas 3G”, “Sim, Apenas Wi-fi” e “Não”, sendo que o participante poderia selecionar apenas uma das opções. Obteve-se que 46,83% dos usuários acessam apenas internet Wi-fi dos seus dispositivos. Em segundo lugar, temos os usuários que acessam internet 3G e Wi-fi, com 45,24% das respostas. Em terceiro lugar aparecem os usuários que não acessam a internet pelos seus dispositivos móveis, com 4,76% e em quarto lugar os usuários que acessam a internet apenas via 3G, com 3,17%.

A última questão feita nesta etapa do questionário se referia ao fato de acessar o sistema acadêmico dos seus dispositivos móveis, sendo que 50,79% dos participantes informaram que não costuma acessar o sistema acadêmico dos seus dispositivos móveis enquanto o restante (49,21%) efetuam este tipo de acesso.

A partir dos dados analisados acima, é possível verificar que, a partir do percentual de participantes que possuem dispositivos móveis, e com os dados do balanço social de 2011 da Fundeste (instituição mantenedora da Unochapecó), considerando apenas o percentual de pessoas que acessam o sistema acadêmico pelos dispositivos móveis atualmente, aproximadamente 2181 pessoas seriam beneficiadas diretamente com o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis, sendo que se considerar o percentual total de usuários de smartphones ou tablets entrevistados, este número sobe para 4434 pessoas beneficiadas.

## **4.2 Relevância de cada item presente no sistema acadêmico atual**

Com o objetivo de descobrir quais opções disponíveis atualmente no sistema acadêmico são relevantes para os usuários, esta parte do questionário foi dividida em quatro subpartes, onde perguntas específicas sobre cada perfil de acesso do sistema acadêmico foram criadas.

Ao entrar nesta sessão de perguntas, o usuário inicialmente selecionou qual perfil

do sistema acadêmico ele faz parte, e posteriormente foi redirecionado as perguntas específicas de cada perfil. Ao fim das perguntas, o mesmo foi direcionado novamente para o formulário de seleção de perfis, para caso possuía acesso a mais de um perfil de usuário, poder responder as perguntas referentes aos outros perfis.

Os perfis de interesse do questionário são os perfis referentes aos alunos de Graduação, alunos de Pós-Graduação, Professores e Funcionários, não constando no questionário o perfil Fornecedor ou outros perfis do sistema acadêmico.

Participaram desta etapa do questionário 281 usuários, onde o perfil “Graduação” obteve 280 respostas, o perfil “Pós-Graduação” obteve uma resposta, o perfil “Professor” obteve duas respostas e o perfil “Funcionário” obteve 17 respostas.

#### 4.2.1 Graduação

Esta parte do questionário foi destinada apenas para estudantes de cursos de Graduação, onde o acadêmico deu notas de 1 a 5 para cada item disponível no sistema acadêmico atual, utilizando-se da escala de Likert, onde a nota 1 demonstra que o item menos importante para o acadêmico, e a nota 5 representa que o item é importantíssimo.

Na tabela 1 serão representadas as perguntas efetuadas e a média final das respostas. Esta parte da pesquisa contou com 280 respostas, 93,33% do total de respostas da pesquisa.

**TABELA 1 - Média de Respostas dos Alunos de Graduação sobre os itens do sistema acadêmico**

<b>Item</b>	<b>Média Final</b>
Bolsa de Pesquisa	2,84
Disponibilidade de Laboratório de Informática	2,46
Entrega de Trabalhos	3,70
Histórico	3,79
Horário de Aula/Ementas/Requisitos	4,29
Horários do Semestre	4,39
Material de Apoio/Planos de Ensino	4,80
Notas da Graduação	4,53
Situação Financeira	4,24
<b>Média</b>	<b>3,8</b>
<b>Desvio-Padrão</b>	<b>0,79</b>

Fonte: elaboração do autor.

Aplicando-se a distribuição t de Student, representada pela fórmula

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S_c}{\sqrt{n}}}$$

onde:

- $\bar{X}$  é a média amostral observada;
- $\mu_0$  é a média esperada, sendo esta 3 na pesquisa;
- $S_c$  o desvio padrão amostral corrigido, e;
- $n$  é o tamanho da amostra analisada.

O desvio-padrão amostral corrigido é calculado por meio da fórmula

$$S_c = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Que apresenta parâmetros semelhantes aos utilizados na fórmula utilizada no cálculo da distribuição t de Student, com o acréscimo do  $X_i$  que representa o valor observado para o indivíduo  $i$  da amostra (WEISSTEIN, 2012).

Aplicando-se as fórmulas acima a tabela 1, foram obtidos os valores apresentados na tabela 2.

**TABELA 2** - Avaliação dos dados obtidos com as respostas dos alunos de graduação

Item	Média	$S_c$	$t$	Índice de Confiança (%)
Bolsa de Pesquisa	2,84	1,435	-1,9158	94,35
Disponibilidade de Laboratório de Informática	2,46	1,351	-6,6773	99,99
Entrega de Trabalhos	3,70	1,350	8,7214	99,99
Histórico	3,79	1,272	10,339	99,99
Horário de Aula/Ementas/Requisitos	4,29	1,067	20,221	99,99
Horários do Semestre	4,39	0,906	25,738	99,99
Material de Apoio/Planos de Ensino	4,80	0,553	54,334	99,99
Notas da Graduação	4,53	0,552	46,475	99,99
Situação Financeira	4,24	0,903	22,899	99,99

Fonte: elaboração do autor.

O cálculo do índice de confiança pode ser reproduzido utilizando-se da função INVT (ou similar) do editor de planilhas eletrônicas, sendo que os percentuais apresentados no índice de confiança foram arredondados para duas casas decimais para permitir



melhor interpretação do mesmos. Devido a utilização da distribuição  $t$  de Student na forma bicaudal, nos casos onde o valor  $t$  apresentou-se negativo, o índice de confiança representa o percentual de chances de a resposta ficar abaixo da média em pesquisas feitas posteriormente, enquanto em itens onde o valor  $t$  apresentou-se positivo, o percentual de confiança demonstra as chances de em pesquisas posteriores os valores ficarem acima da média.

#### 4.2.2 Pós-Graduação

Esta parte do questionário foi destinada apenas para estudantes de cursos de Pós-Graduação, onde o pós-graduando deu notas de 1 a 5 para cada item disponível no sistema acadêmico atual, utilizando-se da escala de Likert, onde a nota 1 demonstra que o item menos importante para o acadêmico, e a nota 5 representa que o item é importantíssimo.

Na tabela 3 serão representadas as perguntas efetuadas e a média final das respostas. Esta parte da pesquisa contou com 1 resposta, não sendo assim possível extrair informações conclusivas sobre este perfil do sistema acadêmico.

**TABELA 3** - Média de Respostas dos Alunos de Pós-Graduação sobre os itens do sistema acadêmico

<b>Item</b>	<b>Média Final</b>
Ementas	3,00
Entrega de Trabalhos	5,00
Material de Apoio/Planos de Ensino	5,00
Notas da Pós-Graduação	5,00
Situação Financeira	5,00
<b>Média</b>	<b>4,60</b>
<b>Desvio-Padrão</b>	<b>0,89</b>

Fonte: elaboração do autor.

Devido a possuir apenas uma resposta, não foi efetuada avaliação de Student sobre este item para medir o índice de confiança da resposta obtida, pois o tamanho da amostra pode ser considerada insignificante para a tomada de decisões.

#### 4.2.3 Professor

Esta parte do questionário foi destinada apenas para o corpo docente da instituição onde o professor deu notas de 1 a 5 para cada item disponível no sistema acadêmico

atual, utilizando-se da escala de Likert, onde a nota 1 demonstra que o item menos importante para o acadêmico, e a nota 5 representa que o item é importantíssimo.

Na tabela 4 serão representadas as perguntas efetuadas e a média final das respostas. Esta parte da pesquisa contou com 2 respostas, não sendo assim possível extrair informações conclusivas sobre este perfil do sistema acadêmico.

**TABELA 4 - Média de Respostas dos Professores sobre os itens do sistema acadêmico**

<b>Item</b>	<b>Média Final</b>
Componentes Curriculares Ministrados	1,50
Diário de Classe Online	5,00
Documentos Diversos	1,00
Entrega de Trabalhos	4,50
Folha de Pagamento	2,00
Gastos dos Convênios Asser	1,50
Horários de Aula/Ementas/Requisitos	4,50
Horários do Professor	4,00
Ligações Telefônicas	2,00
Material de Apoio	5,00
Período de Férias	1,00
Plano de Ensino	4,00
Processo Seletivo	2,00
Programa de Aprendizagem	3,00
Ramais	3,00
Registro de Atividades Mensais	2,50
Sistema de Mensagens Integrada	4,00
<b>Média</b>	<b>2,97</b>
<b>Desvio-Padrão</b>	<b>1,40</b>

Fonte: elaboração do autor.

Além das questões referentes aos itens acima, também foi feita a pergunta *Sobre o item “Diário de Classe Online”, seria interessante a possibilidade de fazer chamadas e registrar notas pelo smartphone ou tablet?* sendo que 100% dos participantes responderam afirmativamente.

Devido a possuir apenas duas respostas, não foi efetuada avaliação de Student sobre este item para medir o índice de confiança das respostas obtidas, pois o tamanho da amostra pode ser considerada insignificante para a tomada de decisões.

#### 4.2.4 Funcionário

Esta parte do questionário foi destinada apenas para os funcionários da instituição onde o funcionário deu notas de 1 a 5 para cada item disponível no sistema acadêmico atual, utilizando-se da escala de Likert, onde a nota 1 demonstra que o item menos importante para o acadêmico, e a nota 5 representa que o item é importantíssimo.

Na tabela 5 serão representadas as perguntas efetuadas e a média final das respostas. Esta parte da pesquisa contou com 17 respostas.

**TABELA 5** - Média de Respostas dos Funcionários sobre os itens do sistema acadêmico

<b>Item</b>	<b>Média Final</b>
Cartão-Ponto	4,29
Folha de Pagamento	4,59
Gastos dos Convênios Asser	2,24
Ligações Telefônicas	3,00
Período de Férias	3,41
Processo Seletivo	3,35
Ramais	3,65
Sistema de Mensagem Integrada	3,59
Súmula de Currículo	3,12
Títulos a Receber	3,41
<b>Média</b>	<b>3,46</b>
<b>Desvio-Padrão</b>	<b>0,66</b>

Fonte: elaboração do autor.

Aplicando-se a distribuição t de Student, explicada na seção 7.2.1, foram obtidos os índices de confiança mostrados na tabela 6.

O item “Ligações Telefônicas” apresentou índice de confiança igual a 0 pois a média obtida no mesmo é igual a média esperada ( $\mu_0$ ) para o questionário, tornando a parte

**TABELA 6** - Avaliação dos dados obtidos com as respostas dos funcionários da instituição

Item	Média	$S_c$	$t$	Índice de Confiança (%)
Cartão-Ponto	4,29	0,314	16,986	99,99
Folha de Pagamento	4,59	0,190	34,388	99,99
Gastos dos Convênios Asser	2,24	0,344	-9,4499	99,99
Ligações Telefônicas	3,00	0,339	0	0
Período de Férias	3,41	0,306	5,5489	99,99
Processo Seletivo	3,35	0,293	4,9738	99,98
Ramais	3,65	0,359	7,4393	99,99
Sistema de Mensagem Integrada	3,59	0,306	7,927	99,99
Súmula de Currículo	3,12	0,292	1,662	88,5
Títulos a Receber	3,41	0,282	6,0298	99,99

Fonte: elaboração do autor.

superior da fórmula apresentada na seção 7.2.1 zero. Sendo assim a média a ser obtida em questionários posteriores pode ser superior ou inferior a obtida neste questionário.

Para os outros itens aplicam-se as regras presentes na seção 7.2.1, o cálculo do índice de confiança pode ser reproduzido utilizando-se de um editor de planilhas eletrônicas, sendo que neste trabalho os percentuais apresentados no índice de confiança foram arredondados para duas casas decimais para permitir melhor interpretação do mesmos.

Devido a utilização da distribuição  $t$  de Student na forma bicaudal, nos casos onde o valor  $t$  apresentou-se negativo, o índice de confiança representa o percentual de chances de a resposta ficar abaixo da média em pesquisas feitas posteriormente, enquanto em itens onde o valor  $t$  apresentou-se positivo, o percentual de confiança demonstra as chances de em pesquisas posteriores os valores ficarem acima da média.

### 4.3 Avaliação dos dados coletados

Avaliando-se os resultados obtidos no questionário, dados estes apresentados anteriormente, observa-se que os perfis utilizados pelos professores e alunos de pós-graduação não possuem informações suficientes para se chegar a conclusões sobre os itens importantes ou não do sistema. Por outro lado, os perfis utilizados pelos funcionários e estudantes de graduação obtiveram uma quantidade maior de respostas, fornecendo assim dados mais conclusivos sobre a relevancia dos itens presentes nestes perfis.

Conclui-se que para a implementação do aplicativo para dispositivos móveis, deve-se observar os itens que obtiveram maior relevância nestes perfis em que foi possível efetuar uma análise mais detalhada, onde os itens que obtiveram maiores médias terão maior prioridade sobre os itens que obtiveram médias menores. Além disso, os itens que ficaram com suas médias abaixo de 3,00 não serão considerados importantes na etapa inicial de desenvolvimento, sendo implementados apenas caso haja tempo suficiente após os itens com maiores médias serem implementados no aplicativo.

#### **4.4 Interesse em participar dos testes da nova aplicação**

Contando apenas com duas perguntas, a etapa final do questionário teve como objetivos levantar interessados em auxiliar nos testes da aplicação, e obter o contato das pessoas interessadas. Tendo como base os pesquisados que possuem smartphone ou tablet, 99,21% demonstraram interesse em auxiliar nos testes da nova aplicação.

## 5 SERVIDOR

Com o objetivo de extrair e preparar as informações a serem consumidas pela aplicação móvel do sistema acadêmico Minha Uno, foi desenvolvido em linguagem Java um servidor REST para facilitar e agilizar a extração dos dados.

Utilizando-se da biblioteca *jsoup* para a extração das informações e após o tratamento dos dados gerando-se arquivos JSON transmitidos utilizando um servidor REST, serão detalhadas nas próximas sessões o funcionamento de cada etapa da extração, preparação e transmissão das informações desde o sistema acadêmico Minha Uno até a aplicação móvel.

### 5.1 Ferramentas Utilizadas

Para o desenvolvimento do servidor foram utilizadas apenas ferramentas Open-Source, sendo que a linguagem escolhida para o desenvolvimento foi o Java, devido a quantidade de documentação encontrada na internet, e também por possuir bibliotecas prontas que permitem a extração, tratamento e disponibilidade das informações, facilitando assim a implementação do servidor.

### 5.2 Extração das Informações

Segundo informações obtidas da diretoria de Ti da Unochapecó, a instituição não possui um webservice com as informações do sistema acadêmico, e desta forma as informações exibidas na página são extraídas diretamente de uma coleção de banco de dados, o que tornaria inviável a integração direta com estas bases. Com a escassez de alternativas, foi necessário extrair as informações diretamente da página do sistema acadêmico. Para todos os processos de extração foi utilizada a biblioteca *jsoup*, sendo que a mesma é

responsável pela conexão aos diferentes endereços do sistema acadêmico e pela extração das informações a partir do retorno das consultas de navegação, ou seja, sendo extraídas as informações a partir do HTML retornado pelo sistema acadêmico atual.

Após o devido tratamento utilizando-se filtros com expressão regular e outros comandos permitidos pelo *jsoup*, as informações necessárias para a aplicação são obtidas, sendo que na continuidade do capítulo será explicado como cada grupo de informações foi extraído e posteriormente preparado para ser consumido pelos dispositivos móveis.

Todas as expressões utilizadas na biblioteca *jsoup* podem ser testadas na página web <http://try.jsoup.org/> utilizando como entrada o código HTML da página a ser analisada. Mais informações sobre as expressões utilizadas podem ser obtidas em <http://jsoup.org/cookbook/extracting-data/selector-syntax>.

Como toda a extração é baseada no retorno do código HTML do sistema atual, qualquer alteração no layout do arquivo HTML retornado pela página do sistema acadêmico Minha Uno resultará em problemas na extração dos dados.

### 5.2.1 Login

Com o objetivo de validar se o login fornecido pelo usuário na aplicação é válido e extrair o cookie (identificador de sessão utilizado para as acesso as informações obtidas apenas pelo login válido do usuário), o servidor possui como primeira tarefa ao receber uma solicitação da aplicação a validação de login.

Utilizando-se do método POST do HTTP, os dados de login são enviados utilizando o endereço [https://www.unochapeco.edu.br/usuarios/login?login\\_submitted=1&usuario=USUARIO&senha=SENHA&submit=entrar](https://www.unochapeco.edu.br/usuarios/login?login_submitted=1&usuario=USUARIO&senha=SENHA&submit=entrar) (as palavras USUARIO e SENHA devem ser substituídas pelas respectivas informações).

O algoritmo de extração do cookie e validação do login não apresenta nenhuma complexidade, conforme pode-se observar no Algoritmo 1. Para a exemplificação dos algoritmos neste capítulo não será adicionado código fonte em java, exibindo-se trechos de pseudo-código com relevância para este trabalho.

### 5.2.2 Material de Apoio

Com o objetivo de extrair a relação dos materiais eletrônicos postados pelos professores em cada disciplina cursada pelo acadêmico. Para melhor entendimento, o algoritmo será dividido em duas partes, sendo que a primeira parte mostrará como são extraídas as informações referentes as disciplinas cursadas pelo acadêmico, e a segunda parte do como são extraídas as informações dos materiais disponíveis.

#### 5.2.2.1 Extração das Disciplinas

Com o objetivo de extrair a lista das disciplinas pertencentes ao módulo de material de apoio do sistema acadêmico, é necessário que a informação seja extraída a partir do código HTML retornado pela url <https://www.unochapeco.edu.br/saa/materialApoio.php>. Para a obtenção das disciplinas corretas cursadas pelo acadêmico, é utilizado o cookie de sessão capturado no momento do login, conforme explicado no item 5.2.1 deste trabalho. Um exemplo de código HTML retornado pelo servidor a partir deste tipo de consulta pode ser visto no anexo 1 deste trabalho.

A partir do código HTML retornado, sendo aplicanda a expressão “*form tr td:eq(1) a*” sob o mesmo por meio da biblioteca *jsoup*, obtém-se como retorno a lista das disciplinas cursadas pelo acadêmico, conforme pode ser visto na figura 5.

**FIGURA 5** - Lista das disciplinas extraídas.

CSS Query	form tr td:eq(1) a
0	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=1030292&codgrade=348&codturma=A"> 1030292 - INFORMÁTICA E SOCIEDADE
1	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=1030293&codgrade=348&codturma=D"> 1030293 - MONOGRAFIA II
2	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=1030294&codgrade=348&codturma=A"> 1030294 - FUNDAMENTOS DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA
3	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=1030296&codgrade=348&codturma=A"> 1030296 - GERÊNCIA DE REDES (Optativo)
4	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=1030302&codgrade=348&codturma=A"> 1030302 - TÓPICOS EM GESTÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (Optativo)
5	<a title="Cursando em 2013/1" href="/saa/materialApoio.php?op=disc&coddisc=6020909&codgrade=348&codturma=A"> 6020909 - TÓPICOS EM ECONOMIA E FINANÇAS

Fonte: Do Autor.

A partir da lista retornada acima, é possível retornar diretamente a disciplina



no formato “Código - Nome”. Também como pode-se verificar na Imagem 5, acima do nome da disciplina é exibida a tag HTML completa, sendo que nesta tag pode-se verificar o atributo *href*, que possui o caminho completo para serem extraídos os materiais da disciplina.

Após a extração do nome da disciplina e da tag *href*, é necessária a extração das informações dos materiais da disciplina, explicada na sessão 5.2.2.2 deste trabalho.

### 5.2.2.2 Extração dos Materiais

Após a extração da lista de disciplinas e da referência ao endereço web onde as disciplinas podem ser acessadas, é necessário extrair as informações dos materiais propriamente ditos.

A partir do código HTML (disponível no anexo 2, sendo que o mesmo é pertencente a uma disciplina do 9º período de Ciência da Computação na grade 348) obtido pela url capturada (conforme explicado na sessão 5.2.2.1). No código retornado, existem 4 informações relevantes, sendo elas: nome, url, publicação e descrição.

Para a extração do nome do material, a expressão “*form tr:contains(Arquivo) a*”, sendo que a mesma retorna uma lista com o nome das disciplinas, conforme pode ser visto na Figura 6.

**FIGURA 6** - Lista de nomes dos materiais de uma disciplina.

CSS Query	<code>form tr:contains(Arquivo) a</code>
0	<code>&lt;a href="#" onclick="window.open('planoEnsino_v2.php?op=impressao&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;codturma=A&amp;anabase=2013&amp;periodabase=1','_blank','toolbar=yes,location=no,directories=no,status=no,menubar=no,scrollbars=yes,Plano de Ensino - Turma A</code>
1	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=7&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> firewall
2	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=6&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> pluginsperl.txt
3	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=5&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> pluginsperl.txt
4	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=3&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> 1144.pdf
5	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=4&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> artigo_3.pdf
6	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=download&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;num_arq=2&amp;codturma=A" target="_self"&gt;</code> material_completo_redes_office.doc
7	<code>&lt;a href="/saa/materialApoio.php?op=sendAll&amp;codpes=200911144&amp;coddisc=1030296&amp;codgrade=348&amp;codturma=A"&gt;</code> Clique aqui para fazer o download de todos os arquivos (.zip)

Fonte: Do Autor.

Verificamos na Figura 6 que a mesma expressão retorna no campo principal o nome das disciplinas, e na sua referência (exibida em vermelho) o campo href, que nos é interessante para o acesso direto ao arquivo listado. Desta forma, utilizando-se da mesma

expressão é possível extrair a url de acesso direto ao arquivo e também o nome do arquivo a ser acessado. Desta forma, duas informações já são preenchidas a partir da mesma consulta.

Para obtermos a publicação, que nada mais é o nome do professor que postou o material e a data de postagem, utiliza-se a expressão “*form tr:contains(Publicação) td:eq(1)*”, e o seu retorno pode ser verificado na Figura 7.

**FIGURA 7** - Lista de publicação dos materiais de uma disciplina.

CSS Query	
<code>form tr:contains(Publicação) td:eq(1)</code>	
0	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (20/05/2013)
1	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (25/03/2013)
2	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (25/03/2013)
3	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (25/02/2013)
4	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (25/02/2013)
5	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c" align="left"&gt;</code> Marcos Antonio Moretto (25/02/2013)

Fonte: Do Autor.

Para obtermos a descrição dos materiais postados, a expressão “*form tr:contains(Descrição) td:eq(1)*” onde obtém-se como resultado a lista da descrições dos materiais, conforme pode ser visto na Figura 8.

**FIGURA 8** - Lista de descrição dos materiais de uma disciplina.

CSS Query <code>form tr:contains(Descrição) td:eq(1)</code>	
0	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Script iptables com -P DROP para INPUT, OUTPUT e FORWARD, possui regras de liberação de portas.
1	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Plugin
2	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Material adicional.
3	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Artigos
4	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Artigos
5	<code>&lt;td bgcolor="#cecf9c"&gt;</code> Apostila redes e vi

Fonte: Do Autor.

### 5.2.3 Notas da Graduação

Com o objetivo de de extrair as avaliações e as respectivas notas das avaliações aplicadas aos acadêmicos, foi desenvolvida a classe de extração das notas da graduação. Para melhor entendimento, o algoritmo será dividido em três partes, onde a primeira representará a extração da lista de disciplinas cursadas pelos acadêmicos, a segunda as informações referentes as avaliações e notas das disciplinas em aberto e a terceira parte explicará a extração das disciplinas já finalizadas pelo acadêmico.

Assim como na sessão 5.2.2, será utilizada a biblioteca *jsoup* para extração das informações, utilizando-se das mesmas recomendações da sessão mencionada anteriormente.

#### 5.2.3.1 Extração das Disciplinas

Com o objetivo de extrair a lista das disciplinas pertencentes ao módulo de notas da graduação do sistema acadêmico, é necessário que a informação seja extraída a partir do código HTML retornado pela url <https://www.unochapeco.edu.br/saa/notas.php>. Para a obtenção das disciplinas corretas cursadas pelo acadêmico, é utilizado o cookie de sessão capturado no momento do login, conforme explicado no item 5.2.1 deste trabalho. Um exemplo de código HTML retornado pelo servidor a partir deste tipo de consulta pode ser visto no anexo 3 deste trabalho.

A partir do código HTML retornado, sendo aplicada a expressão “*form table:eq(0) tr td:eq(1) a*” sob o mesmo por meio da biblioteca *jsoup*, obtém-se como retorno a lista das disciplinas cursadas pelo acadêmico, conforme pode ser visto na figura 9.

**FIGURA 9** - Lista das disciplinas das Notas da Graduação.

CSS Query	form table:eq(0) tr td:eq(1) a
0	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=1030292&amp;codturma=A&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Informática e Sociedade</a>
1	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=1030293&amp;codturma=D&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Monografia II</a>
2	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=1030294&amp;codturma=A&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Fundamentos de Computação Gráfica</a>
3	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=1030296&amp;codturma=A&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Gerência de Redes (Optativo)</a>
4	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=1030302&amp;codturma=A&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Tópicos em Gestão da Tecnologia da Informação (Optativo)</a>
5	<a href="notas.php?op=detalhesExtra&amp;codgrade=348&amp;coddisc=6020909&amp;codturma=A&amp;anobase=2013&amp;periodobase=1&amp;codpes_aluno=200911144">Tópicos em Economia e Finanças</a>

Fonte: Do Autor.

Como pode ser percebido na Figura 9, além do nome das disciplinas, na parte em vermelho que representa a tag HTML possui o atributo *href*, sendo que o mesmo armazena o link para acesso as avaliações e notas da disciplina em específico, sendo este atributo importante para a extração das notas e avaliações das disciplinas em aberto, sendo então necessário coletar o mesmo juntamente com o nome da disciplina. Após a extração do nome das disciplinas e da respectiva url a partir do atributo *href*, é iniciada a extração das avaliações por disciplina.

### 5.2.3.2 Extração das Notas e Avaliações das Disciplinas em Aberto

Após a extração do nome das disciplinas cursadas pelo acadêmico e da url utilizada para acesso a disciplina específica, esta mesma url é utilizada para a extração das avaliações e notas do acadêmico, assim como também das médias do graduando. Para esta extração são utilizadas várias combinações de expressões. Um exemplo de código retornado pode ser consultado no anexo 4 deste trabalho.

Para a extração da lista de avaliações, é utilizada a expressão *form table:eq(0) tr:gt(4)* como base da extração, e posteriormente são aplicadas novas expressões sobre os resultados obtidos da aplicação da expressão base. A Figura 10 nos mostra parcialmente o retorno da expressão.

**FIGURA 10** - Resultado parcial da Expressão base sobre as avaliações.

CSS Query	form table:eq(0) tr:gt(4)
0	<tr bgcolor="#cecf9c"> Encenação Cases 10% 08/03/2013 8
1	<tr bgcolor="#efefde"> Artigo Cobit 10% 09/03/2013 6
2	<tr bgcolor="#cecf9c"> Fluxograma atividades de TI 5% 15/03/2013 10
3	<tr bgcolor="#efefde"> Parte 1 Itil 30% 29/03/2013 9,5
4	<tr bgcolor="#cecf9c"> Parte 2 Itil 40% 29/03/2013
5	<tr bgcolor="#efefde"> Ferramenta ITIL 5% 12/04/2013
6	<tr bgcolor="#9caece"> Média de G1 4,7
7	<tr bgcolor="#9caece"> G2
8	<tr bgcolor="#9caece"> Avaliação Peso Data Nota
9	<tr bgcolor="#cecf9c"> Atividade Final Disciplina 100% 28/06/2013
10	<tr bgcolor="#9caece"> Média de G2 0

Fonte: Do Autor.

Como pode ser percebido na Figura 10, as informações aparecem um pouco misturadas, sendo necessário tratar via programação as informações que realmente serão extraídas e ignorando as informações que não são necessárias. Isto é feito por meio de uma verificação de quando a informação contida na quarta coluna da tabela retornada esta em branco ou contém a palavra notas.

### **AQUI VAI O ALGORITMO DE EXTRAÇÃO DAS AVALIAÇÕES E NOTAS DAS DISCIPLINAS!!!!!!**

A partir do retorno acima, são extraídas as seguintes informações das avaliações: nome, peso, data e nota. Cada uma destas informações possui uma expressão aplicada sobre a expressão base. A Tabela 7 contém a expressão para cada informação e a ser extraída.

Para a extração das médias de G1 e de G2 dos graduandos, são utilizadas as expressões contidas na Tabela 8, sendo que estas expressões são aplicadas diretamente sobre o código HTML, não mais sobre a expressão base.

**TABELA 7** - Tabela de expressões de extração das informações das avaliações

Informação	Expressão
Nome	td:eq(0)
Peso	td:eq(1)
Data	td:eq(2)
Nota	td:eq(3)

Fonte: elaboração do autor.

**TABELA 8** - Tabela de expressões de extração das médias de G1 e de G2

Informação	Expressão
Média de G1	form table:eq(0) tr:contains(Média de G1) td:eq(1)
Média de G2	form table:eq(0) tr:contains(Média de G2) td:eq(1)

Fonte: elaboração do autor.

Após estes procedimentos a extração das avaliações, assim como das médias de G1 e G2 estão concluídas, faltando apenas a extração das notas para as disciplinas já finalizadas pelo acadêmico no semestre.

### 5.2.3.3 Extração das Notas das Disciplinas Finalizadas

Finalizando a sessão de extração das notas da graduação, a extração das notas das disciplinas já finalizadas ocorre em cima do mesmo código HTML obtido no item 5.2.3.1 deste trabalho, que pode ser consultado no anexo 3.

Devido a ordem em que as disciplinas são exibidas na lista de disciplinas ser diferente a ordem exibida nas notas oficiais da graduação, a expressão utilizada para a busca das notas de disciplinas já finalizadas leva em consideração o código da disciplina encerrada, extraindo o mesmo a partir do atributo href da tag html retornada na lista de disciplinas. Para o retorno das informações da disciplina já finalizada, é utilizada a expressão *form[name\$=graduacao] tr:contains(CODIGODISCIPLINA)*, sendo que a palavra CODIGODISCIPLINA deve ser substituída pelo código propriamente dito.

### 5.2.4 Horários do Semestre

Com o objetivo de extrair o horário das disciplinas cursadas pelo acadêmico, e também as informações detalhadas da disciplina, foi desenvolvida a classe de extração dos horários do semestre. Para facilitar o entendimento, a explicação do processo será dividido

em três partes, sendo elas: Extração do nome das disciplinas, Extração das informações gerais da disciplina e Extração dos Horários de Aula.

#### 5.2.4.1 Extração das Disciplinas

Com o objetivo de extrair a lista das disciplinas pertencentes ao módulo de horários do semestre do sistema acadêmico, é necessário que a informação seja extraída a partir do código HTML retornado pela url [https://www.unochapeco.edu.br/saa/hor\\_aluno.php](https://www.unochapeco.edu.br/saa/hor_aluno.php). Para a obtenção das disciplinas corretas cursadas pelo acadêmico, é utilizado o cookie de sessão capturado no momento do login, conforme explicado no item 5.2.1 deste trabalho. Um exemplo de código HTML retornado pelo servidor a partir deste tipo de consulta pode ser visto no Anexo 5 deste trabalho.

A partir do código HTML retornado, utilizando-se das expressões exibidas na Tabela 9 são extraídas as informações de código, nome e turma da disciplina.

**TABELA 9** - Tabela de expressões de extração dos horários do semestre.

Informação	Expressão
Código	form tr:gt(1) td:eq(0) a
Nome	form tr:gt(1) td:eq(1) a
Turma	form tr:gt(1) td:eq(2) a

Fonte: elaboração do autor.

### VERIFICAR COM O MC SE DEVEM SER COLOCADAS IMAGENS AQUI!!!

Como ocorre na extrações anteriores, é necessário extrair da tag HTML retornada o atributo *href* para serem extraídas tanto as informações gerais como os horários de aula da disciplina.

Após terminada a extração das disciplinas, e possuindo a url armazenada no atributo *href*, agora são extraídas as informações gerais das disciplinas e também os horários de aula.

#### 5.2.4.2 Extração das Informações Gerais

A extração das Informações gerais ocorre a partir da url extraída da disciplina como visto no item 5.2.4.1 deste trabalho. Para a extração das informarmações é neces-

sária uma expressão para cada informação, sendo demonstradas as expressões na tabela 10. O código HTML retornado pela página do sistema acadêmico para uma disciplina de exemplo pode ser consultado no Anexo 6 deste trabalho.

**TABELA 10** - Tabela de expressões de extração dos detalhes das disciplinas.

Informação	Expressão
Curso	<code>form tr[bgcolor]:contains(curso) td:eq(1)</code>
Grade	<code>form tr[bgcolor]:contains(grade) td:eq(1)</code>
Disciplina	<code>form tr[bgcolor]:contains(disciplina) td:eq(1)</code>
Período	<code>form tr[bgcolor]:contains(período) td:eq(1)</code>
Professor	<code>form tr[bgcolor]:contains(professor) td:eq(1)</code>
Turno	<code>form tr[bgcolor]:contains(turno) td:eq(1)</code>
Créditos	<code>form tr[bgcolor]:contains(créditos) td:eq(1)</code>
Data da G2	<code>form tr[bgcolor]:contains(g2) td:eq(1)</code>
Data da G3	<code>form tr[bgcolor]:contains(g3) td:eq(1)</code>

Fonte: elaboração do autor.

## VERIFICAR COM O MC SE DEVEM SER COLOCADAS IMAGENS COM OS DETALHES EXTRAIDOS AQUI!!!!

A partir de cada uma das expressões presentes na Tabela 10, obtemos cada uma das informações que fazem parte dos detalhes da disciplina cursada pelo acadêmico, e desta forma encerramos a extração dos detalhes, iniciando a extração dos horários de aula explicada no item 5.2.4.3.

### 5.2.4.3 Extração dos Horários de Aula

Como última parte da extração das informações, falaremos da Extração dos horários de aula. Tendo como base a mesma url e código HTML utilizado no item 5.2.4.2 deste trabalho, podemos obter os horários de aula das disciplinas. Para isso é aplicada a expressão `form table:eq(1) tr:gt(1)` que nos retorna a lista com as aulas da disciplina, conforme pode ser visto na Figura 11.



**FIGURA 11** - Lista de horários para uma disciplina.

CSS Query	form table:eq(1) tr:gt(1)
0	<tr> 03/04/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
1	<tr> 10/04/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
2	<tr> 17/04/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
3	<tr> 24/04/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
4	<tr> 08/05/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
5	<tr> 15/05/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
6	<tr> 22/05/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
7	<tr> 29/05/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35
8	<tr> 05/06/2013 QUARTA-FEIRA 08:00 11:35

Fonte: Do Autor.

A partir do retorno da expressão demonstrado na Figura 11, são aplicadas novas expressões para obter-se as informações específicas necessárias, sendo estas expressões mostradas na Tabela X.

**TABELA 11** - Tabela de expressões de extração dos detalhes das disciplinas.

Informação	Expressão
Data	td:eq(0)
Dia da Semana	td:eq(1)
Hora	td:eq(2)
Ocorreu	b

Fonte: elaboração do autor.

Para saber se a aula já foi ministrada ou não, é validado se a informação sendo extraída está em **negrito** no código HTML, acrescentando-se a expressão *b* a expressão original.

Desta forma, toda a extração de informações utilizando a biblioteca *jsoup* é finalizada, sendo necessário agora preparar o arquivo que será enviado ao aplicativo móvel utilizando o servidor REST.

### 5.3 Preparação dos Dados

A preparação dos dados para o envio para a aplicação móvel é feita em conjunto com a extração dos dados da página, porém para demonstrar de forma mais simples e facilitar o entendimento este capítulo irá demonstrar apenas o layout dos arquivos gerados.

Toda a geração dos arquivos funciona como retorno das funções de extração, sendo que o retorno ocorre em formato JSON, devido ao formato simples de representação de dados e economia da banda de dados se comparado com o formato XML, já que o JSON não possui tags de fechamento e cabeçalho nos arquivos. Não existe muitas coisas a serem explicadas sobre os arquivos gerados, pois os mesmos são de fácil leitura e entendimento, e juntamente com as informações já comentadas no item 5.2 deste trabalho causaria redundância nas informações.

### 5.4 Servidor REST

Após extração e preparação dos dados, resta apenas disponibilizar as informações para acesso externo. Para esta tarefa foi utilizada a classe `IceBreakRestServer`, que implementa um servidor REST básico que supre as necessidades deste trabalho. Foi necessária apenas uma alteração no cabeçalho HTML retornado pela classe, o qual retornava tamanhos errados, que acabavam ocasionando a perda de informações do arquivo JSON. Como não é um parâmetro obrigatório do cabeçalho do HTML, o tamanho deixou de ser enviado no mesmo, e assim o problema deixou de existir.

Como todo serviço de rede, é necessário escutar uma porta para receber as conexões, e neste trabalho foi escolhida a porta 90 para o servidor REST, pois assim não ocasionaria um conflito com a porta 80 utilizada pelos servidores HTTP.

Como possuímos três tipos de retorno no servidor, cada um referente a um módulo do sistema acadêmico, para otimizar o envio e também otimizar a extração no lado da aplicação, foram utilizados parâmetros na URL utilizada para conectar ao servidor, sendo estes parâmetros demonstradas na tabela 12.

**TABELA 12** - Tabela com os parâmetros aceitos pelo servidor REST.

Parâmetro	Descrição
usuario	Neste parâmetro é possível passar ao servidor tanto a matrícula do acadêmico como o seu email da Unochapecó. Parâmetro Obrigatório
senha	Neste parâmetro deve ser informada a senha do acadêmico referente a matrícula ou email informado. Parâmetro Obrigatório.
info	Neste campo é passado o tipo de informação que deseja ser recebida do servidor.

Fonte: elaboração do autor.

O parâmetro *info* presente na Tabela 12 merece uma atenção especial, pois o mesmo não é obrigatório. Caso o mesmo seja omitido da URL de conexão com o servidor, teremos como retorno um valor booleano informando se o login é válido. Nesta implementação do servidor, são três as possíveis opções para o parâmetro *info*: materiais, notas e horarios. Cada uma das opções refere-se a um dos módulos do sistema acadêmico extraídos anteriormente.

O acesso ao servidor ocorre por meio de requisições HTTP na porta 90. Por exemplo, caso se deseje se obter as informações do material de apoio de determinado acadêmico com o nome de usuário *teste* e a senha *teste*, e o servidor estivesse rodando localmente na máquina utilizada para consulta, bastaria utilizar a URL `http://localhost:90?usuario=teste&senha=teste&info=materiais`, sendo assim o servidor encarregado de validar o login e retornar as informações corretas referentes aos materiais de apoio do acadêmico.

## 6 APLICAÇÃO

## **7 CONCLUSÃO**

### **7.1 Trabalhos Futuros**

## Referências

- APPCELERATOR. **Titanium Cross Platform Mobile App SDK**. 2012. Disponível em: <<http://www.appcelerator.com/platform/titanium-sdk>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- CARVALHO, J. et al. **Sistemas Operacionais para Dispositivos Móveis**. 2010. Disponível em: <[http://www.jadercarvalho.com.br/new/index.php/trabalhos-academicos/doc\\_download/35-disciplina-sistemas-operacionais-trabalho-de-so-para-dispositivos-moveis](http://www.jadercarvalho.com.br/new/index.php/trabalhos-academicos/doc_download/35-disciplina-sistemas-operacionais-trabalho-de-so-para-dispositivos-moveis)>. Acesso em: 30 nov. 2012.
- COSTA, N. P. de O.; FILHO, N. F. D.; DUARTE, A. F. **Avaliação comparativa de sistemas operacionais para dispositivos móveis**: Foco em suas funcionalidades. 2012. Disponível em: <<http://www.tecsi.fea.usp.br/envio/contecsi/index.php/envio/rt/metadata/196/0>>. Acesso em: 04 out. 2012.
- FACEBOOK. **Desenvolvedores do Facebook**. 2012. Disponível em: <<https://developers.facebook.com/docs/>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- FLURRY. **iOS and Android Adoption Explodes Internationally**. ago 2012. Disponível em: <<http://blog.flurry.com/bid/88867/iOS-and-Android-Adoption-Explodes-Internationally>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- FUNDESTE. **Balanco Social 2011**. 2011. Disponível em: <[http://www.fundeste.org.br/index.php/balanco\\_social\\_2011](http://www.fundeste.org.br/index.php/balanco_social_2011)>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- HARTMANN, G.; STEAD, G.; DEGANI, A. **Cross-platform mobile development**. 2011. Disponível em: <[http://www.mole-project.net/images/documents/deliverables/WP4\\_crossplatform\\_mobile\\_development\\_March2011.pdf](http://www.mole-project.net/images/documents/deliverables/WP4_crossplatform_mobile_development_March2011.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- HUAWEI. **Balanco Huawei da Banda Larga 1T2012**. 2012. Disponível em: <[http://www.huawei.com/ilink/br/download/HW\\_193137](http://www.huawei.com/ilink/br/download/HW_193137)>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- IEEE. **Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications**. 2012. Disponível em: <<http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.11-2012.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- JUNIOR, J. B. B.; COUTINHO, C. P. **The use of Mobile Technologies by the Portuguese Academic Community**: An exploratory survey. 2008. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7817/1/Iadis%25202008.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2012.
- LECHETA, R. R. **Google ANDROID**: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com android sdk. São Paulo: NOVATEC, 2009. ISBN 9788575222447.

OHA. **Alliance Members**. 2012. Disponível em: <[http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_members.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html)>. Acesso em: 30 nov. 2012.

RAMOS, M. F. **A evolução da telefonia celular**. 2012. Disponível em: <[http://www.slideshare.net/slideshow/embed\\_code/10858413](http://www.slideshare.net/slideshow/embed_code/10858413)>.

REGO, P. **A Cronologia das Gerações de Telefonia Móvel. 1G 2G 3G e 4G**. 2011. Disponível em: <[http://www.mobilepronto.org/\\_blog/Blog/post/A\\_Cronologia\\_das\\_Gera%C3%A7%C3%B5es\\_de\\_Telefonia\\_M%C3%B3vel\\_1G\\_2G\\_3G\\_e\\_4G/](http://www.mobilepronto.org/_blog/Blog/post/A_Cronologia_das_Gera%C3%A7%C3%B5es_de_Telefonia_M%C3%B3vel_1G_2G_3G_e_4G/)>. Acesso em: 15 nov. 2012.

SHKLAR, L.; ROSEN, R. **Web Application Architecture: Principles, protocols and practices**. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd, 2003. 314-322 p.

TANENBAUM, A. S. **Sistemas Operacionais Modernos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil, 2010. ISBN 9788576052371.

W3C. **World Wide Web Consortium**. 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

WEISSTEIN, E. W. **Student's t-Distribution**. 2012. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/Studentst-Distribution.html>>. Acesso em: 30 nov. 2012.