

Universidade de São Paulo  
Instituto de Matemática e Estatística  
Bacharelado em Ciência da Computação

Pedro Alves de Medeiros Scocco  
Wagner Ferreira Alves

**Aplicando Técnicas de *Lean Startup*  
em Desenvolvimento de *Software***

Supervisão:  
Orientador: Prof. Dr. Alfredo Goldman  
Coorientador: Mestrando Jorge Melegati

São Paulo  
Dezembro de 2015

# Resumo

Muitas *startups* falham por lançar produtos com muitos recursos e funcionalidades, mas que os clientes na realidade não querem. A metodologia *Lean Startup* propõe ferramentas e técnicas para controlar essas incertezas o mais cedo possível no desenvolvimento da empresa, evitando gastos desnecessários. Por outro lado, no desenvolvimento de software, os métodos ágeis tentam cumprir o mesmo objetivo: evitar o desperdício durante o desenvolvimento. Entretanto, usar apenas desenvolvimento ágil não garante que o software criado seja de interesse do usuário final, resultando em um desperdício ainda maior. O objetivo desse projeto é aplicar as técnicas propostas pela metodologia *Lean Startup* no desenvolvimento de software, atendendo aos anseios de uma comunidade de usuários.

# Sumário

1	Introdução.....	4
1.1	Motivação e Objetivo.....	4
1.2	Capítulos.....	5
2	Metodologia Lean Startup.....	6
2.1	O que é Startup.....	6
2.2	O que é Lean Startup.....	6
2.2.1	Princípios da Lean Startup.....	6
2.3	Paralelo com Métodos Ágeis.....	7
2.4	Importância do ciclo Build-Measure-Learn.....	8
2.5	Aplicação da metodologia.....	8
3	O Aplicativo Bandex Agora.....	10
3.1	Escolha do Público Alvo.....	10
3.2	Restaurantes Universitários.....	10
3.3	O Problema.....	11
3.4	Hipóteses Iniciais.....	11
3.5	Decisões Iniciais.....	11
3.6	Como solucionar o problema.....	15
4	Desenvolvimento do Protótipo.....	16
4.1	Escolhas de Tecnologias.....	16
4.1.1	Android.....	16
4.1.2	Ruby on Rails.....	16
4.1.3	GitHub.....	17
4.1.4	Heroku.....	17
4.2	Aplicativo Android.....	17
4.2.1	Interface do Usuário.....	17
4.3	Web service em Ruby on Rails.....	21
4.3.1	Cardápio do Restaurante Universitário.....	21
4.3.2	API para o Aplicativo Android.....	21
4.3.3	Cálculo da Nota da Fila.....	22
4.4	Métricas do Google Analytics.....	23
4.4.1	Detalhes das ações rastreadas pelo Google Analytics.....	23
4.5	Lançamento e Divulgação.....	24
4.5.1	Lançamento.....	24
4.5.2	Divulgação.....	24
5	Feedbacks e Métricas.....	27
5.1	Feedbacks Orais.....	27
5.2	Feedbacks da Play Store.....	27
5.3	Métricas de Uso.....	28

6	Evolução da Aplicação.....	32
6.1	Principais Alterações.....	32
7	Conclusões.....	35
8	Parte Subjetiva.....	36
8.1	Desafios.....	36
8.1.1	Desenvolvimento do aplicativo.....	36
8.1.2	Desenvolvimento do Web service.....	36
8.2	Disciplinas Relevantes.....	37
8.3	Agradecimentos.....	38
8.4	Planos para o Futuro.....	38
9	Referências.....	39

# 1 Introdução

Este capítulo irá introduzir a motivação e o objetivo do estudo, além de apresentar os capítulos desta monografia.

## 1.1 Motivação e Objetivo

Muitas *startups* falham por lançar produtos com muitas funcionalidades, mas que os clientes não utilizam. A metodologia *Lean Startup* propõe métodos para evitar desperdícios e descobrir erros o mais cedo possível. Ao aplicar essa metodologia no desenvolvimento de *software*, é possível evitar esses mesmos desperdícios e criar algo com real utilidade para os usuários.

Frequentemente, tem-se a noção de que é necessário trabalhar muito para obter o sucesso em uma *startup*, cumprindo prazos e planejamentos, com passos bem definidos e com um grande escopo a ser trabalhado. Por exemplo, em desenvolvimento de *software*, empreendedores costumam medir seu desempenho através de quanto código foi feito por dia e quantas funcionalidades ele conseguiu implementar.

Em metodologias de desenvolvimento, como a Cascata, há uma sequência definida de tarefas, tais como Análise, Desenvolvimento e Testes até chegar ao resultado final. Ferramentas caras são compradas, dinheiro e tempo são investidos, entre muitos outros gastos. Porém, nada adianta cumprir os prazos e desenvolver tudo da maneira correta se ninguém utilizar o produto final.

O objetivo deste trabalho é aprender na prática como os ensinamentos de Eric Ries em *The Lean Startup* se aplicam para desenvolver um *software* de sucesso, atendendo da melhor forma possível o anseio de uma comunidade de usuários. Afinal, a principal questão é o que o usuário quer e sua opinião e comportamento são a direção para o desenvolvimento inicial e melhoria contínua do produto.

Uma segunda motivação para o trabalho é que os restaurantes universitários da USP Campus Capital (bandejões) têm cada vez mais problemas ultimamente. Entre os mais evidentes, as filas muito grandes em determinados horários ou locais e a inacessibilidade de informações sobre o mesmo, como restaurante fechado por falta d'água, por exemplo. Um usuário dos bandejeões disse, em março de 2015: "Já fui a todos os bandejeões que estavam abertos, só para ver como estava a fila naquele momento, por conta de longas filas que sempre enfrento, mas que às vezes elas quase não existem".

Desta maneira, foi desenvolvido um produto de *software* para a comunidade USP que frequenta os bandejeões, seguindo a metodologia *Lean Startup* para descobrir o que os usuários querem. Além disso, pretende-se descobrir se é possível coletar o *feedback* dos usuários em um curto espaço de tempo e, em caso afirmativo, como se realizam as interações para este fim.

## 1.2 Capítulos

Para melhor expor o trabalho feito, a monografia foi organizada com uma estrutura lógica e progressiva, explicando inicialmente conceitos teóricos aplicados no projeto e necessários para entender os próximos capítulos. Em seguida é apresentado o conceito do aplicativo a ser desenvolvido, as hipóteses iniciais e o problema que pretende-se resolver. Finalmente, os últimos capítulos da monografia, inspirados no ciclo *Build-Measure-Learn* de *Lean Startup*, apresentam o progresso do projeto como um todo, descrevendo o desenvolvimento do protótipo (*Build*), as métricas e os *feedbacks* coletados (*Measure*) e a evolução da aplicação (*Learn*).

A seguir uma breve descrição de cada capítulo.

- **Metodologia *Lean Startup***  
Neste capítulo são expostos os princípios da Metodologia *Lean Startup*, suas relações com o desenvolvimento de *software* e como elas foram aplicadas no projeto.
- **O Aplicativo Bandex Agora**  
Neste é definido o conceito do Aplicativo Bandex Agora, estudando o problema, o público alvo, as hipóteses e as decisões iniciais.
- **Desenvolvimento do Protótipo**  
Aqui é apresentado o processo de desenvolvimento do protótipo como um todo, incluindo as escolhas de tecnologias, as interfaces de usuário e o serviço *web* desenvolvido.
- ***Feedbacks* e Métricas**  
Neste capítulo é estudada a escolha das métricas a serem medidas, assim como os *feedbacks* coletados, tanto de pesquisas antes da produção quanto de usuários do primeiro protótipo.
- **Evolução da Aplicação**  
Após o estudo das métricas coletadas, é discutido o aprendizado decorrente das mesmas e as decisões tomadas com base no que foi observado.
- **Conclusões**  
Aqui serão apresentados os resultados obtidos com o projeto, assim como o aprendizado decorrente do mesmo e os planos para o futuro da aplicação.
- **Parte Subjetiva**  
Por último, este capítulo trata sobre os desafios enfrentados pelos autores do projeto no seu desenvolvimento e sobre a opinião dos mesmos em relação ao curso de Ciência da Computação.

## 2 Metodologia Lean Startup

### 2.1 O que é Startup

Segundo o autor Eric Ries [1], *startup* é “uma instituição humana projetada para criar novos produtos e serviços sob condições de extrema incerteza”. Esta definição omite, propositalmente, informações como tamanho da empresa, setor da economia e atividade da empresa. Esta será a definição adotada ao longo da monografia.

### 2.2 O que é Lean Startup

*Lean Startup* é um conjunto de processos de desenvolvimento de negócios introduzido por Eric Ries em 2011 no livro *The Lean Startup* [1]. A metodologia combina pensamento enxuto (*Lean Thinking*) e conhecimento do cliente e suas necessidades (*Customer Development*), com *feedback* constante do cliente e lançamento rápido de novas funcionalidades (*Continuous Deployment*) para alcançar resultados mais eficientemente.

A metodologia *Lean Startup* tem como objetivo evitar desperdícios durante a criação de um produto e agilizar o processo, respondendo perguntas cruciais ao negócio o mais cedo possível. Com o pensamento enxuto, utiliza-se o conceito de MVP (*Minimum viable product* - Produto Mínimo Viável), em que evita-se gastar demais inicialmente com algo incerto, tendo apenas um pequeno esforço para verificar se o produto é adequado ou não ao mercado e assim evitar frustrações e gastos.

O principal conceito de *Lean Startup* é o ciclo *Build-Measure-Learn* (Construir-medir-aprender), que foca no *feedback* constante do cliente, analisando seu comportamento quanto ao que seu produto oferece. Esse aprendizado é essencial para o *Lean Startup*, especificamente com o conceito de *Customer Development*. Com o *Build-Measure-Learn*, é possível decidir através das interações com os usuários se a *startup* deve continuar com o que acredita, “perseverar”, ou se deve “pivotar” - mudar o rumo, mas sem tirar o pé do chão, segundo Eric Ries - ou seja, investir em mudar seu rumo para ficar mais próximo do que o cliente quer.

#### 2.2.1 Princípios da Lean Startup

Segundo Eric Ries, a *Lean Startup* possui cinco princípios, que são os seguintes:

1. ***Entrepreneurs are everywhere* (Empreendedores estão por toda parte)**. Empreendedorismo, para Eric Ries, “inclui qualquer pessoa que trabalha dentro da minha definição de *startup*”. Ou seja, na definição de *startup* que foi adotada, qualquer pessoa que possa trabalhar em criar algo novo sob condições de extrema incerteza é um empreendedor.

2. **Entrepreneurship is management (Empreender é administrar).** Como *startup* é uma instituição humana e não um produto, requer um novo tipo de gestão, especialmente por ser de extrema incerteza.
3. **Validated learning (Aprendizado validado).** *Startups* existem para aprender a desenvolver um negócio sustentável. “A aprendizagem pode ser validada cientificamente por meio de experimentos frequentes que permitem aos empreendedores testar cada elemento de sua visão”, segundo Eric Ries.
4. **Build-Measure-Learn (Construir-medir-aprender).** A atividade de uma *startup* deve estar ligada em construir seu produto, medir como os usuários reagem e aprender com as reações. Com isso, é possível decidir quais ações tomar, seja pivotar ou perseverar.
5. **Innovation accounting (Contabilidade para inovação).** Medir o progresso das inovações e definir algumas metas faz parte de uma *startup* a fim de melhorar seus resultados, ou seja, é necessária uma contabilidade para a inovação.

## 2.3 Paralelo com Métodos Ágeis

Os métodos ágeis começaram a ser bem definidos em meados da década de 90 [2], difundidos principalmente como uma alternativa mais eficiente aos métodos tradicionais de desenvolvimento, como o modelo cascata, que foram criados baseando-se nos processos da engenharia. Essas metodologias tradicionais não tiveram bons resultados, principalmente por causa da grande diferença na dinâmica de desenvolvimento de projetos de engenharia e de projetos de *software*.

Assim como na metodologia *Lean Startup*, o principal intuito do desenvolvimento ágil é evitar desperdícios. Para atingir esse objetivo, ambas se utilizam de técnicas similares, que incluem ciclos rápidos de desenvolvimento e a proximidade com o cliente, captando *feedback* constantemente.

Apesar de ambas as metodologias buscarem o mesmo fim, utilizar apenas métodos ágeis no ambiente de uma *startup* não garante bons resultados. Isso ocorre exatamente pelo contexto de extrema incerteza no qual *startups* estão enquadradas. A frase a seguir, retirada do *The Lean Startup* de Eric Ries, descreve perfeitamente por que são necessárias novas metodologias para a criação de *startups*:

Eu era um entusiasta das últimas novidades em metodologias de desenvolvimento de software (conhecidas coletivamente como desenvolvimento ágil), que prometiam ajudar a evitar o desperdício no desenvolvimento de produtos. No entanto, apesar disso, cometi o maior desperdício de todos: desenvolvi um produto que os clientes se recusaram a usar. (Ries, 2011, p. 46-47)

A metodologia *Lean Startup* complementa o desenvolvimento ágil com técnicas que gerenciam as incertezas de uma *startup*, como por exemplo a incerteza de público alvo, utilizando-se de *Customer Development*. Com essa união, *Lean Startup* consegue resultados muito melhores na criação de produtos novos, evitando desperdícios no desenvolvimento do produto e no desenvolvimento da empresa como um todo.

## 2.4 Importância do ciclo Build-Measure-Learn

O ciclo *Build-Measure-Learn* é o centro da metodologia *Lean Startup*. De modo geral, ele permite construir algo incerto rapidamente, medir de alguma forma o quanto o produto é bom e aprender ainda mais sobre o cliente. A seguir, considerações sobre cada etapa do ciclo:

1. *Build (Construir)*: É a fase em que as ideias do empreendedor são transformadas em um novo produto mínimo viável (MVP) ou incorporadas ao atual MVP da *startup*. São levantadas hipóteses, que propõem solucionar um problema dos usuários. Essas hipóteses são incorporadas ao produto, para que possam ser validadas. Contudo, deseja-se evitar gastos desnecessários e por este motivo o MVP é de extrema importância, como recomenda o pensamento enxuto.
2. *Measure (Medir)*: Nesta fase, são medidos em experimentos reais o quanto os usuários estão utilizando o produto. Não se trata de pesquisas de mercado ou questionários, por exemplo. Trata-se de medir o uso real, com as ferramentas adequadas e com meios científicos para tal. Com as estatísticas e métricas de uso, é possível afirmar se uma hipótese corresponde ou não à realidade.
3. *Learn (Aprender)*: O aprendizado é uma das partes mais valiosas da *startup*, pois a incerteza vai, aos poucos, se transformando em algo cada vez mais certo e fácil de manipular. Nesta fase, são aprendidos com base nas métricas e resultados o que realmente importa na *startup*, o que realmente está sendo usado e que merece o esforço no futuro. Com isso, é possível tomar as decisões, seja perseverar com o que se tem ou pivotar, buscando novas formas de atender o usuário.

É interessante notar que apesar de o ciclo ser aplicado na ordem Construir, Medir, Aprender, o planejamento para o mesmo é na ordem inversa: Aprender, Medir, Construir. Primeiro é preciso decidir quais hipóteses precisam ser validadas, ou seja, o que se quer aprender; em seguida, é necessário decidir quais métricas precisam ser medidas para validar a hipótese; e por último decidir qual é o mínimo que pode ser construído para conseguir as medições necessárias.

## 2.5 Aplicação da metodologia

Neste trabalho, pretende-se aplicar os conceitos da metodologia *Lean Startup* ao desenvolver um produto de *software* para a comunidade USP. Para isso, os seguintes passos foram seguidos:

1. Levantar hipóteses sobre o que o usuário gostaria de ter no *software*.
2. Realizar as decisões iniciais para o projeto.
3. Desenvolver um MVP, para que as hipóteses sejam devidamente testadas, a fim de evitar gastos desnecessários.
4. Medir se os usuários estão realmente utilizando o produto e como estão utilizando.
5. Aprender com os erros e acertos na primeira interação com os usuários.
6. Construir mais funcionalidades, conforme o aprendizado.
7. Repetir os passos 3, 4 e 5 acima, que constituem exatamente do ciclo *Build-Measure-Learn*.

Além destes passos, foram utilizadas metodologias ágeis de desenvolvimento, para poder testar todas as hipóteses o mais cedo possível. Também foi aplicado o conceito de *Customer Development*, em que o usuário teve muita proximidade com os desenvolvedores, seja por conversas informais ou no próprio protótipo, com o rastreamento de cada ação feita (por exemplo, clique em algum botão) através das ferramentas adequadas.

As tecnologias escolhidas permitiram um rápido desenvolvimento e lançamento de novas funcionalidades, além da rapidez na solução de problemas, o que configura o *Continuous Deployment*. Além disso, as tecnologias e ferramentas propiciaram um modo de aplicar os conceitos de *Validated Learning* e *Innovation accounting*. Isso porque muitas métricas foram possíveis de serem controladas, tais como número de usuários ativos em tempo real, número de novos usuários por dia, botões mais clicados e telas mais acessadas, etc.

Nos próximos capítulos serão detalhados cada passo da aplicação da metodologia e como o projeto obteve o sucesso desejado.

## 3 O Aplicativo Bandex Agora

### 3.1 Escolha do Público Alvo

Como um dos objetivos do projeto é criar algo útil e que possa fazer parte do dia a dia de seus usuários, a escolha mais óbvia foi o ambiente universitário da USP e seus estudantes, mais especificamente estudantes do campus Cidade Universitária. Dentre as várias atividades que os mesmos realizam na sua rotina, uma das que gera mais discussões são as refeições realizadas na universidade. Logo, foram escolhidos como público alvo os frequentadores dos restaurantes universitários nos períodos de almoço e jantar, na tentativa de melhorar essa atividade.

### 3.2 Restaurantes Universitários

Os restaurantes universitários da USP, conhecidos popularmente como bandejões, são mantidos e administrados pela Divisão de Alimentação/Nutrição da Superintendência de Assistência Social da USP (SAS/USP) [3]. São restaurantes com preços e locais acessíveis à comunidade USP e portanto muito utilizados pelos alunos.

Os três principais bandejões da USP ficam em seu Campus Capital, no bairro do Butantã, em São Paulo: o Restaurante Central, o Restaurante da Física e o Restaurante das Químicas. Este último é mantido por uma empresa terceirizada, que utiliza as dependências da USP para preparar e servir as refeições.

Por dia, os três restaurantes servem aproximadamente 13.700 refeições, distribuídas entre café da manhã, almoço e jantar. Abaixo, as quantidades detalhadas de refeições em cada restaurante, com dados extraídos do site oficial da Divisão de Alimentação/Nutrição da SAS/USP [3].

Restaurante Central:

- café da manhã: 1.000 refeições;
- almoço: 5.000 refeições;
- jantar: 1.800 refeições.

Restaurante da Física:

- almoço: 1.600 refeições;
- jantar: 1.000 refeições.

Restaurante da Química:

- almoço: 2.100 refeições;
- jantar: 1.200 refeições.

### 3.3 O Problema

Os restaurantes universitários da USP têm enfrentado vários problemas nos últimos anos. Filas muito grandes, paralisações e cardápios que mudam de última hora são alguns exemplos mais comuns. Ao mesmo tempo em que alguns restaurantes possuem filas muito grandes, outros possuem filas muito pequenas. Isso leva os usuários a quererem saber antecipadamente o estado das filas, além de outras informações inacessíveis, como fechamento inesperado por paralisação ou falta d'água.

### 3.4 Hipóteses Iniciais

Para aplicar o conceito de MVP, foram especuladas hipóteses sobre possíveis problemas que poderiam ser solucionados com o aplicativo. Todas as hipóteses a seguir têm como base a hipótese de que o usuário gostaria de obter informações para melhor decidir em qual bandeirão realizar sua refeição:

**Hipótese 1:** “Os usuários gostariam de saber como está a fila dos três restaurantes”. Com isso, haveria uma melhor distribuição de pessoas nos bandeirões e, conseqüentemente, filas menores para todos.

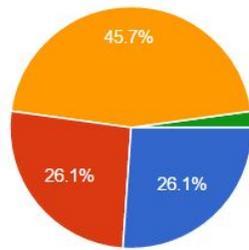
**Hipótese 2:** “Os usuários gostariam de saber se algum restaurante ficará fechado por motivos excepcionais, como falta d'água ou paralisação dos funcionários”. Isso evitaria que as pessoas perdessem a viagem, ao se locomover para um restaurante fechado.

**Hipótese 3:** “Os usuários gostariam de saber se um cardápio mudou de última hora”. Com algum item no cardápio diferente, o usuário poderia mudar sua escolha de restaurante e evitar algum item indesejado no cardápio.

### 3.5 Decisões Iniciais

A fim de descobrir quais dos problemas das hipóteses iniciais seriam os mais importantes de serem desenvolvidos, evitando custos desnecessários, foi realizado um questionário online através da ferramenta Google Forms [4]. Foram entrevistadas 46 pessoas que realizam refeições nos bandeirões. Todos que responderam ao questionário são estudantes da USP e realizam pelo menos uma refeição por semana, como mostra a Figura 3.1.

**Com que frequência você come no Bandeirão? (Leve em conta todas as refeições)**



+10 vezes por semana	<b>12</b>	26.1%
6-10 vezes por semana	<b>12</b>	26.1%
1-5 vezes por semana	<b>21</b>	45.7%
Quase nunca	<b>1</b>	2.2%
Nunca	<b>0</b>	0%

Figura 3.1: Frequência de refeições no bandeirão.

As seguintes questões foram desenvolvidas no questionário:

1. Para você, qual a gravidade dos seguintes problemas?
  - a. Bandeijões ou horários com filas muito maiores que outros
  - b. Falta de informação sobre as filas (tamanho, tempo de espera)
  - c. Informações incorretas sobre o cardápio
  - d. Informações inacessíveis (fechado, falta d'água)
2. Qual dos problemas anteriores teria o maior impacto se fosse solucionado?
  - a. Bandeijões ou horários com filas muito maiores que outros
  - b. Falta de informação sobre as filas (tamanho, tempo de espera)
  - c. Informações incorretas sobre o cardápio
  - d. Informações inacessíveis (fechado, falta d'água)

As respostas para a questão 1 podem ser vistas nas figuras 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 a seguir.

**Bandeijões ou horários com filas muito maiores que outros [Para você, qual a gravidade dos seguintes problemas?]**

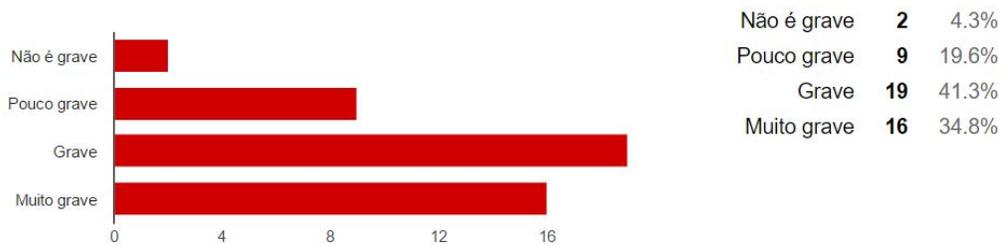


Figura 3.2: Respostas da questão 1 a)

**Falta de informação sobre as filas (tamanho, tempo de espera) [Para você, qual a gravidade dos seguintes problemas?]**

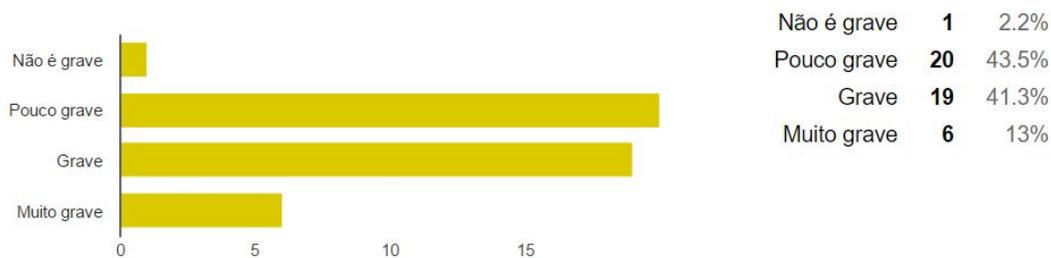


Figura 3.3: Respostas da questão 1 b)

**Informações incorretas sobre o cardápio [Para você, qual a gravidade dos seguintes problemas?]**

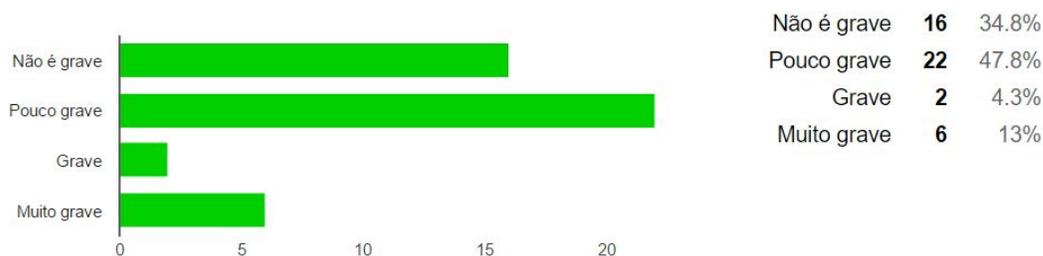


Figura 3.4: Respostas da questão 1 c)

**Informações inacessíveis (fechado, falta d'água) [Para você, qual a gravidade dos seguintes problemas?]**

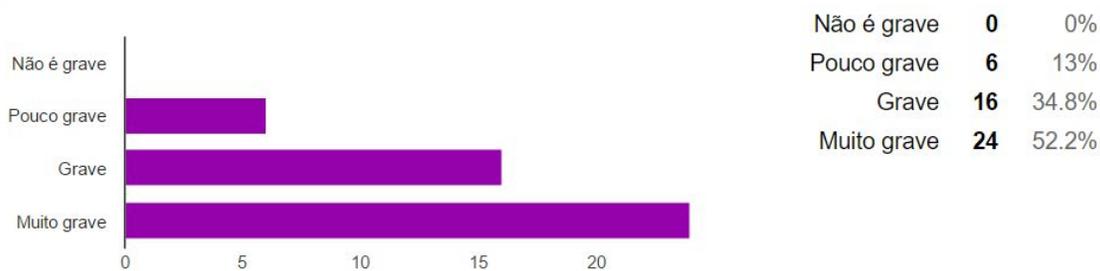
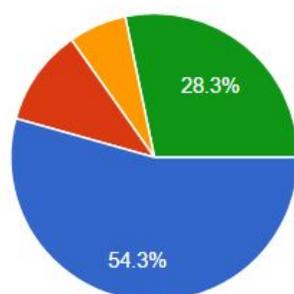


Figura 3.5: Respostas da questão 1 d)

Para a questão 2, as respostas foram as descritas na figura 3.6 a seguir.

## Qual dos problemas anteriores teria o maior impacto se fosse solucionado?



Bandejões ou horários com filas muito maiores que outros	<b>25</b>	54.3%
Falta de informação sobre as filas (tamanho, tempo de espera)	<b>5</b>	10.9%
Informações incorretas sobre o cardápio	<b>3</b>	6.5%
Informações inacessíveis (fechado, falta d'água)	<b>13</b>	28.3%

Figura 3.6: Respostas da questão 2

Como pôde ser observado, os entrevistados consideram mais importantes, nesta ordem, as hipóteses 1 (sobre a fila) e 2 (sobre fechamentos excepcionais). Este questionário foi muito útil para que as decisões iniciais fossem tomadas. Portanto, foi decidido que a hipótese relevante a ser validada era o problema da fila, e foi desenvolvido um protótipo com o intuito de validar essa hipótese.

Outra decisão importante foi a escolha da tecnologia para o primeiro protótipo. Especulou-se a criação de um aplicativo *Web*, por ser mais simples de ser construído, quando comparado a um aplicativo *Mobile*. Entretanto, essa opção seria inviável por ser menos intuitiva, já que o principal uso do protótipo seria através de dispositivos móveis e ter uma espécie de *link* para abertura em navegadores possivelmente afastaria os usuários pela falta de praticidade.

Após segundas considerações, decidiu-se que seria desenvolvido um protótipo para dispositivos móveis, pela facilidade e viabilidade, o que eliminaria os pontos negativos de um aplicativo *Web*. Por esse motivo, a tecnologia escolhida para o primeiro protótipo foi Android, que será detalhada no próximo capítulo.

### 3.6 Como solucionar o problema

Para solucionar o problema definido, foi criado o Bandex Agora, um aplicativo de informações sobre os bandejões, tais como estado das filas e paralisações excepcionais. Para atingir esse objetivo, o aplicativo se utiliza da avaliação dos próprios usuários sobre o estado das filas nos diversos restaurantes, coletando e disponibilizando informações em tempo real para todos os outros usuários.

## 4 Desenvolvimento do Protótipo

Neste capítulo será abordado o desenvolvimento do protótipo do aplicativo, que representa a etapa *Build* do ciclo *Build-Measure-Learn*. Serão estudadas todas as decisões envolvidas no desenvolvimento, incluindo escolhas de tecnologias, definições de *design* e interface e decisões relacionadas a métricas.

### 4.1 Escolhas de Tecnologias

A escolha de tecnologias é muito importante em qualquer projeto, mas é essencial em projetos que pretendem aplicar *Lean Startup*. Escolhas certas podem afetar a eficiência do time e diminuir a duração de cada ciclo *Build-Measure-Learn*, tornando o desenvolvimento mais ágil e o aprendizado mais rápido.

#### 4.1.1 Android

Android [5] é o sistema operacional para dispositivos móveis da Google. É o sistema operacional mais utilizado em celulares e tablets no mundo. A Google fornece um kit de desenvolvimento muito amplo. Neste kit, é importante mencionar o ambiente de desenvolvimento Android Studio [6], que possui simuladores de dispositivos, permitindo visualizar como o aplicativo ficaria em diversas telas.

A escolha de Android para o projeto permitiu aplicar bem o conceito de Desenvolvimento Contínuo, em que são necessárias apenas algumas horas para disponibilizar uma nova versão do aplicativo em produção. Por esse motivo, foi essencial a escolha da plataforma Android para o desenvolvimento do protótipo.

#### 4.1.2 Ruby on Rails

Ruby on Rails [7], conhecido também apenas por Rails, é um arcabouço utilizado para o desenvolvimento de aplicações *web*, escrito na linguagem de programação Ruby [8]. O arcabouço é um projeto de código aberto e se difundiu em grande parte por possibilitar maior velocidade no desenvolvimento de sites. Rails é uma composição de vários arcabouços responsáveis por funcionalidades centrais e por módulos, também conhecidos como gemas, que são desenvolvidos pela comunidade e complementam o arcabouço Rails com novas funcionalidades.

O arcabouço tem uma boa sinergia com métodos ágeis e com o ciclo *Build-Measure-Learn*, proporcionando velocidade no desenvolvimento, praticidade na manutenção e facilidade em colocar o serviço em produção. Por esses motivos Rails foi escolhido para desenvolver o *Web service* da aplicação Bandex Agora.

A escolha foi importante por reduzir o tempo de desenvolvimento do servidor e das APIs, permitindo um foco maior na aplicação Android. Além disso, a linguagem Ruby do arcabouço foi importante por facilitar

o desenvolvimento e manutenção do código do servidor, assim como do *script* de extração do cardápio da USP [9].

### 4.1.3 GitHub

O GitHub [10] é um serviço de hospedagem de código fonte baseado no sistema de controle de versão Git. Com uma interface Web, o GitHub possibilita acessar, contribuir e editar códigos com extrema facilidade e rapidez. Seu uso é bem intuitivo, o que facilitou muito a programação do protótipo, além de deixar disponível para a comunidade o código de todo o sistema Bandex Agora.

Por possuir um *plugin* de integração com o Android Studio, todas as mudanças no código fonte do aplicativo são rapidamente visualizadas no GitHub. Foi muito importante esta integração, já que os métodos ágeis com *Lean Startup* também buscam esta rapidez no desenvolvimento.

### 4.1.4 Heroku

Heroku [11] é uma Plataforma como um Serviço (*Platform as a Service*, PaaS) baseada na nuvem. O serviço fornece toda a infraestrutura necessária para os seus usuários colocarem suas aplicações em produção, incluindo máquinas virtuais, bancos de dados e suporta o gerenciamento de rotas. Além disso, a característica mais conhecida do serviço é sua facilidade em criar uma aplicação do zero em pouco tempo. Ao enviar uma nova aplicação para o Heroku, ele reconhece automaticamente a linguagem em que foi desenvolvida e configura a máquina virtual de modo a funcionar sem precisar de qualquer ajuste adicional do usuário. Desse modo é possível colocar a sua aplicação na nuvem em menos de cinco minutos, com o servidor já corretamente configurado e funcionando como esperado.

A escolha de hospedar o servidor do projeto no Heroku possibilitou agilizar ainda mais o ciclo de desenvolvimento, diminuindo o tempo entre testes até o mercado. O serviço também permite criar uma integração com o GitHub, criando um processo de *Continuous Deployment*, onde cada nova funcionalidade enviada para o repositório do projeto era automaticamente colocada em produção, e estava disponível para os usuários em menos de cinco minutos.

Além de agilizar o desenvolvimento, a escolha do Heroku também agilizou a manutenção. Utilizando *Continuous Deployment*, foi possível corrigir falhas de segurança poucos minutos após elas serem identificadas, minimizando os danos causados.

## 4.2 Aplicativo Android

Nesta seção serão descritas as telas do protótipo desenvolvido, com detalhes de suas funcionalidades e transições.

### 4.2.1 Interface do Usuário

Na tela principal, o usuário consegue ter acesso às informações consideradas principais dos três restaurantes, tais como:

- prato do dia (por exemplo: “Carne assada”),
- sobremesa (por exemplo: “Goiabada”) e
- tamanho da fila (por exemplo: “Fila Pequena”).

Além disso, como mostra a figura 4.1, o usuário pode atualizar o cardápio e a fila, avaliar a fila e ver detalhes de algum restaurante.

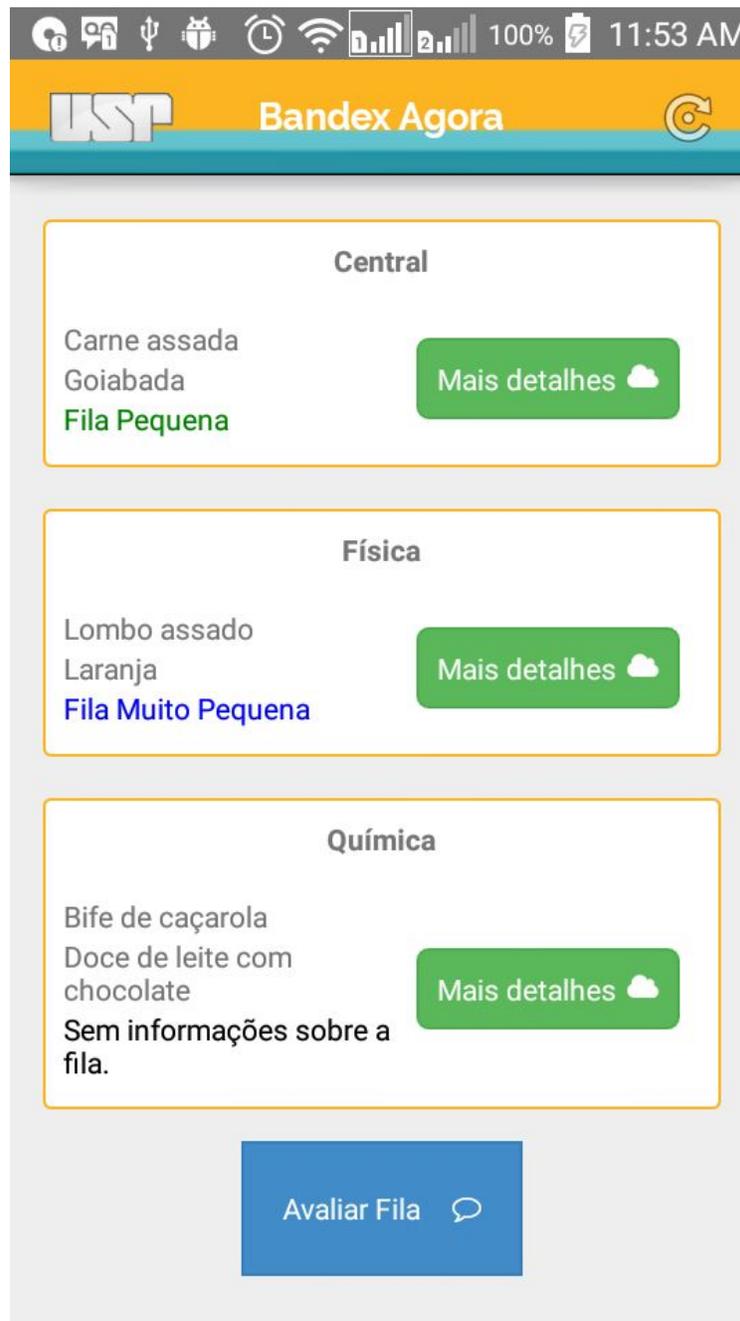


Figura 4.1: Tela Principal

Na tela de “Mais Detalhes”, como mostra a figura 4.2, tem-se o cardápio completo do restaurante selecionado e status da fila no momento, desde que haja dados enviados, além de botões para:

- atualizar fila,
- atualizar tudo,
- mudar dia da semana e
- mudar período (almoço / jantar) da visualização.



Figura 4.2: Tela de “Mais Detalhes”

A figura 4.3 mostra a tela de Avaliação da Fila, em que é possível selecionar um restaurante e um tamanho de fila que atualmente aparenta ter. O usuário percebe quão grande está a fila e consegue avaliar seu tamanho, desde “Fila Muito Pequena” até “Fila Enorme”. As possíveis avaliações, com suas cores de exibição da fonte, estão listadas abaixo:

- Fila Muito Pequena - Azul,
- Fila Pequena - Verde,
- Fila Média - Amarelo,
- Fila Grande - Vermelho claro e
- Fila Enorme - Vermelho escuro.



Figura 4.3: Tela de “Avaliação da Fila”

## 4.3 Web service em Ruby on Rails

Um *Web service* foi desenvolvido com o intuito de viabilizar o envio de dados entre os aplicativos e alimentar os mesmos com os cardápios atualizados do bandejão. Desenvolvido em Ruby on Rails e hospedado no Heroku, o servidor guarda todos os dados de usuários, filas e refeições. O mesmo disponibiliza uma API por onde os aplicativos dos usuários podem requisitar dados, como o cardápio e estado da fila, ou podem enviar avaliações sobre a fila em determinado restaurante.

### 4.3.1 Cardápio do Restaurante Universitário

A fim de tornar o aplicativo útil para os usuários, foi incluída a possibilidade de consultar o cardápio da semana. Para disponibilizar essa funcionalidade, os dados foram coletados a partir do cardápio oficial da USP [9]. Como o site da USP não fornece uma API para facilitar o acesso, foi necessário implementar um *script* que extrai os dados a partir do html da página.

O *script* foi desenvolvido na linguagem de programação Ruby, por se integrar facilmente com o arcabouço do servidor. Este foi criado como uma *Rake Task*: uma tarefa que é executada pela ferramenta Rake [19], também desenvolvida em Ruby. A tarefa é executada a cada hora para manter a versão local do cardápio sincronizada com a versão oficial, já que o cardápio pode ser alterado a qualquer momento.

A primeira versão do *script* percorre o html por completo procurando estruturas pré-determinadas, como por exemplo as colunas de uma tabela. Ao encontrá-las, procura dentro delas por informações do cardápio. Essa versão ficou em funcionamento por aproximadamente um mês. Apesar de funcionar bem em condições normais, de tempos em tempos ocorriam falhas causadas por uma mudança na estrutura da página do cardápio, já que o site não tem um padrão definido. Essas falhas exigiam correções constantes no código para se adaptar à nova página.

No mês de outubro de 2015 a USP lançou em fase beta a nova página de cardápio do bandejão [12]. Foi implementada então uma segunda versão do *script*. A nova versão utiliza o mesmo serviço que a página usa para gerar seu conteúdo, mas extrai apenas o cardápio do código de geração. O novo *script* ficou muito mais simples, estável e eficiente, funcionando inclusive com conteúdos inesperados nos dados, acabando com a necessidade de ajustes constantes para manter a funcionalidade corretamente.

### 4.3.2 API para o Aplicativo Android

Para se comunicar com os aplicativos instalados nos celulares dos usuários, o servidor implementa uma API com a arquitetura REST (*Representational State Transfer*). Este padrão utiliza os próprios métodos implementados no protocolo HTTP, como *GET*, *POST* e *DELETE*, para modificar e acessar os recursos do serviço [13].

Toda a comunicação através da API utiliza o formato JSON (*Javascript Object Notation*) [14], um formato que ganhou grande popularidade em sistemas *web* modernos por ser compacto, simples e fácil de

ser compreendido. A seguir é exibido um exemplo de uma API, seu método HTTP, URI e resposta em JSON:

```
GET

/line_status.json

{
  "0": {
    "line_status": 0.7240674867588432,
    "last_submit": "2015-11-30T18:30:00.000-02:00"
  },
  "1": {
    "line_status": 0,
    "last_submit": "2015-11-30T18:10:00.000-02:00"
  },
  "2": {
    "line_status": 2,
    "last_submit": "2015-11-30T18:15:00.000-02:00"
  }
}
```

Figura 4.4: API com método HTTP, URI e resposta em JSON

Na figura 4.4 acima, cada índice representa um dos três restaurantes da USP, *line\_status* representa a nota atual da fila e *last\_submit* representa o último horário em que uma avaliação nova foi criada. A API descrita acima é utilizada pelo aplicativo Android para visualizar o estado atual da fila.

### 4.3.3 Cálculo da Nota da Fila

Para exibir aos usuários uma estimativa da fila atual em cada restaurante, é preciso calcular uma nota baseando-se nas avaliações enviadas pelos usuários. Para representar o tamanho da fila decidiu-se utilizar notas de 0 a 4, onde quanto maior o número, maior a fila. Foram estudados vários métodos para calcular a nota com o intuito de se aproximar o máximo possível ao estado real das filas. O método escolhido foi utilizar uma média ponderada das últimas avaliações com pesos exponenciais.

No método escolhido, são consideradas apenas as avaliações enviadas nos últimos 15 minutos. É feita, então, uma média ponderada das notas enviadas onde o peso é exponencialmente maior o quanto mais recente a avaliação é. Usando esse cálculo, garantiu-se que novas avaliações terão uma alta relevância para a nota instantaneamente, porém não foram ignoradas as notas antigas, que podem estar corretas.

Esse método funciona muito bem para um pequena quantidade de usuários, porém a medida que o número de usuários cresce, cresce também o número de usuários mal-intencionados ou o número de avaliações incorretas. O problema do método atual é que o mesmo atribui um peso muito grande para notas novas, não levando em conta se ela é muito diferente das notas mais recentes, por exemplo. Se o sistema recebeu três avaliações com nota 0 no últimos cinco minutos, por exemplo, e recebe depois uma avaliação com nota 4, seria mais interessante esperar outras avaliações com notas altas antes de considerar a nota discrepante, em vez de dar a ela peso máximo. Possíveis métodos de cálculo estão sendo estudados para atingir esse resultado e solucionar esse problema.

## 4.4 Métricas do Google Analytics

Para capturar informações de *feedback* do uso do aplicativo e suas funcionalidades, está sendo utilizada a ferramenta Google Analytics [15], que fornece dados importantes sobre cliques, instalações, eventos, telas sendo utilizadas, tempos em cada tela e até mesmo quantos usuários estão atualmente com o aplicativo em execução. Para se ter uma base do que está sendo realmente utilizado e o quanto, o Google Analytics foi configurado para rastrear as seguintes telas e ações, divididas por categoria na figura 4.5 abaixo:

ScreenName	Category	Action	Label
MoreDetailsActivity	Cardápio	Visualizar por dia	Visualizar cardápio por dia + \$DiaDaSemanaSelecionado
MoreDetailsActivity	Fila	Atualizar Fila	Atualizar Fila + \$BandejaoAtual
MoreDetailsActivity	Cardápio	Visualizar por período	Visualizar cardápio por período + \$PeriodoSelecionado
MainActivity	All	Ir para mais detalhes	Ir para mais detalhes + \$RestauranteSelecionado
MainActivity	Fila	Ir para avaliar Fila	Ir para avaliar Fila - Todos
EvaluateLineActivity	Fila	Enviar avaliação	Enviar avaliação da fila + \$RestauranteSelecionado
MainActivity	All	Atualizar Tudo	Atualizar Tudo + \$TelaAtual
EvaluateLineActivity	All	Atualizar Tudo	Atualizar Tudo + \$TelaAtual
MoreDetailsActivity	All	Atualizar Tudo	Atualizar Tudo + \$TelaAtual
NewFunctionalityActivity	Push Notifications	Habilitar Notificações	Habilitar Notificações
NewFunctionalityActivity	Push Notifications	Desabilitar Notificações	Desabilitar Notificações

Figura 4.5: Ações rastreadas pelo Google Analytics

Com os dados de rastreamento fornecidos pela Google é possível inferir, por exemplo, o que pode ser descartado e o que deve continuar no aplicativo, de acordo com seu uso.

### 4.4.1 Detalhes das ações rastreadas pelo Google Analytics

- **Visualizar por dia:** Mudar o dia da semana na visualização do cardápio da tela de “Mais detalhes”, de Segunda para Terça, por exemplo.
- **Atualizar Fila:** Atualizar, obtendo da internet, o status da fila mostrado na tela de “Mais detalhes”.
- **Visualizar por período:** Mudar o período na visualização do cardápio da tela de “Mais detalhes”, de Almoço para Jantar, por exemplo.
- **Ir para mais detalhes:** Ir da tela principal para a tela de “Mais detalhes”.

- **Ir para avaliar Fila:** Ir da tela principal para a tela de “Avaliação da fila”.
- **Enviar avaliação:** Enviar dados de avaliação da fila, com restaurante e nota.
- **Atualizar Tudo:** Atualizar, obtendo da internet, o status da fila e o cardápio atualizado.
- **Habilitar Notificações:** Responder “Sim” à tela de notificações de fechamento excepcional.
- **Desabilitar Notificações:** Responder “Não” à tela de notificações de fechamento excepcional.

## 4.5 Lançamento e Divulgação

O protótipo inicial foi lançado com o nome de Bandex Agora para um número restrito de usuários, chamado a partir de agora de Grupo Beta. Este grupo consistiu em pessoas com mais proximidade dos autores, para permitir um acompanhamento mais a fundo com os usuários. Logo após os testes do Grupo Beta, foi lançado o aplicativo na loja Google Play Store e divulgado nos mais diversos meios de comunicação, como expostos a seguir.

### 4.5.1 Lançamento

Oficialmente, o Bandex Agora foi lançado na loja de aplicativos Google Play Store [16]. O mesmo pode ser instalado em celulares com versão mínima Android 3.0. Para lançar aplicativos na Play Store, é necessário possuir uma conta de desenvolvedor, que custa US\$ 25. A conta foi criada e em poucas horas após o lançamento para produção, o aplicativo já estava no ar. Este fato foi extremamente importante para o projeto, já que rapidamente pôde-se colocar a testes o primeiro protótipo [17].

### 4.5.2 Divulgação

Após a divulgação para os membros do Grupo Beta, o aplicativo em produção foi divulgado nas mais diversas páginas do Facebook sobre a USP. As principais foram em grupos de calouros de 2015, como as da FEA, FFLCH, Escola Politécnica, Física e IME. Além disso, o Núcleo de Empreendedorismo da USP (NEU) se interessou pelo projeto e entrou em contato para ajudar na divulgação em sua página do Facebook [18], o que trouxe o maior número de novos usuários em um único dia. A divulgação feita pelo NEU pode ser vista na figura 4.6.

Outro meio de comunicação utilizado na divulgação foi o cartaz. Foram colados 2 cartazes em cada bandeirão do campus Butantã da USP. Um exemplo é o cartaz no restaurante da Física, mostrado na figura 4.7. Isso permitiu um crescimento diário em número de usuários, já que os cartazes foram afixados nos locais das filas dos restaurantes. Abaixo algumas imagens importantes das divulgações.



NEU - Núcleo de Empreendedorismo da USP

October 28 · 🌐

Quem nunca pensou que a fila do Bandejão estaria vazia e se arrependeu?

O Bandex Agora foi criado por alunos do IME pra resolver sua dúvida de onde bandejar mais rápido! Basta você entrar e conferir o status de cada fila e escolher o melhor bandejão para você.

Baixe agora e não enfrente aquela fila enorme do Central:

<https://play.google.com/store/apps/details...>

Advertisement for the Bandex Agora app. The background is yellow. The text reads: "Será que tem fila na Química?". Below this, it says "Descubra com o aplicativo gratuito" and "Bandex Agora". There is an image of a smartphone displaying the app interface and a QR code.

👍 Like    💬 Comment    ➦ Share

You, Beatriz Fernandes, Pedro Scocco and 112 others like this.

Top Comments ▾

Figura 4.6: Divulgação na Página do Facebook do NEU - Núcleo de Empreendedorismo da USP



Figura 4.7: Cartaz fixado no restaurante da Física

## 5 Feedbacks e Métricas

O *feedback* dos usuários é um ponto central na metodologia *Lean Startup*. É a partir dele que o produto é aperfeiçoado e as decisões são tomadas pelo empreendedor. Foram coletados *feedbacks* através de três formas: orais (pessoalmente com o cliente), através dos comentários na Play Store e o mais importante, com métricas de uso da ferramenta *Google Analytics*, em que pôde-se medir com precisão o comportamento dos usuários.

### 5.1 Feedbacks Oraís

Através do Grupo Beta, obtiveram-se muitos bons *feedbacks* orais, em que pode-se observar o comportamento dos usuários pessoalmente com o aplicativo. Além disso, foram de muita valia as opiniões dos mesmos, para que o protótipo pudesse ficar cada vez melhor antes da divulgação nas redes sociais e em forma de cartazes.

Dentre os levantamentos, o que mais chamou a atenção foram os *feedbacks* sobre o ícone que representa o estado da fila. Inicialmente com estrelas de 1 a 5, em que 1 estrela significava “Fila Péssima” e 5 estrelas significava “Fila Ótima”, muitos foram os questionamentos sobre o que significavam as estrelas. Não estava intuitiva a relação do número de estrelas com o tamanho da fila. Com isso, foi feita a primeira alteração, adicionando bonecos no lugar das estrelas, em que a quantidade representaria o tamanho da fila. As quantidades permaneceram de 1 a 5, mas com o significado mais próximo do que o usuário queria: 1 boneco significa “Fila Muito Pequena” e 5 bonecos significa “Fila Enorme”.

Outro *feedback* importante foi a questão do *design* do aplicativo. Segundo os usuários, os botões estavam grandes demais e isso causava um desconforto, pois a tela ficava com poucas informações por vez. Seria mais interessante algo mais compacto e um *design* mais limpo. Foi o que motivou a segunda grande alteração, descrita no capítulo 6 desta monografia.

### 5.2 Feedbacks da Play Store

Na página da Play Store do aplicativo é possível deixar a opinião por escrito e em forma de estrelas de 1 a 5, onde 1 é a nota mais baixa e 5 a mais alta. São muito úteis os comentários, seja para motivar o empreendedor ou para alertar sobre possíveis melhorias em seu produto.

O Bandex Agora obteve, até o dia 29/11/2015:

- 22 avaliações com 5 estrelas
- 2 avaliações com 4 estrelas
- 1 avaliação com 2 estrelas

Tem-se então uma média de 4,8 de 5 possíveis, para as 25 avaliações. Esta média é utilizada para classificar o aplicativo e deixá-lo melhor posicionado em listas da Play Store, como “Melhores aplicativos gratuitos”, por exemplo.

Um *feedback* interessante por escrito foi o do usuário Julio Delgado, que evidenciou ainda mais a necessidade de se mudar o *design*, que já havia sido comentada pelo Grupo Beta. O comentário está em espanhol, mas a mensagem principal é que os botões estão muito grandes, fazendo com que o botão “Avaliar Fila” fique escondido. O comentário recebido na página da Play Store está disposto na figura 5.1 abaixo.

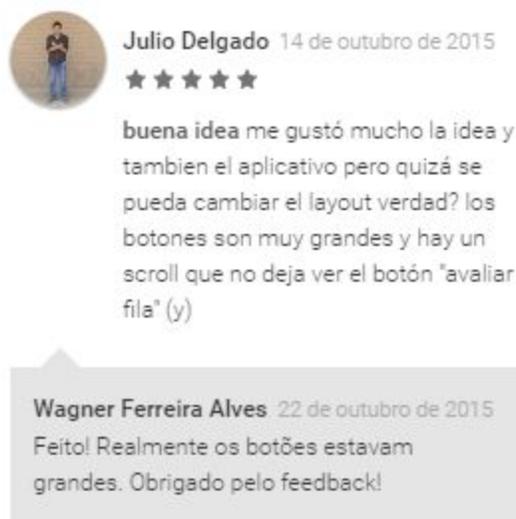


Figura 5.1: *Feedback* sobre o *design* na Play Store

No geral, foram recebidos muitos comentários positivos, principalmente elogiando a ideia que se teve em criar um aplicativo de filas para o bandeirão. Isso reforça ainda mais que a hipótese inicial correspondia à realidade. A boa aceitação do público permitiu que os autores do projeto, como empreendedores, perseverassem e, portanto, esforços nesta funcionalidade foram feitos. Uma evidência é a procura por melhores maneiras de se calcular a média da fila, como descrito na seção 4.3.3 Cálculo da Nota da Fila.

### 5.3 Métricas de Uso

Além dos *feedbacks* dos usuários, através do Google Analytics foi possível coletar uma grande quantidade de dados sobre o comportamento dos usuários dentro do aplicativo. A seguir serão detalhados os resultados das várias métricas.

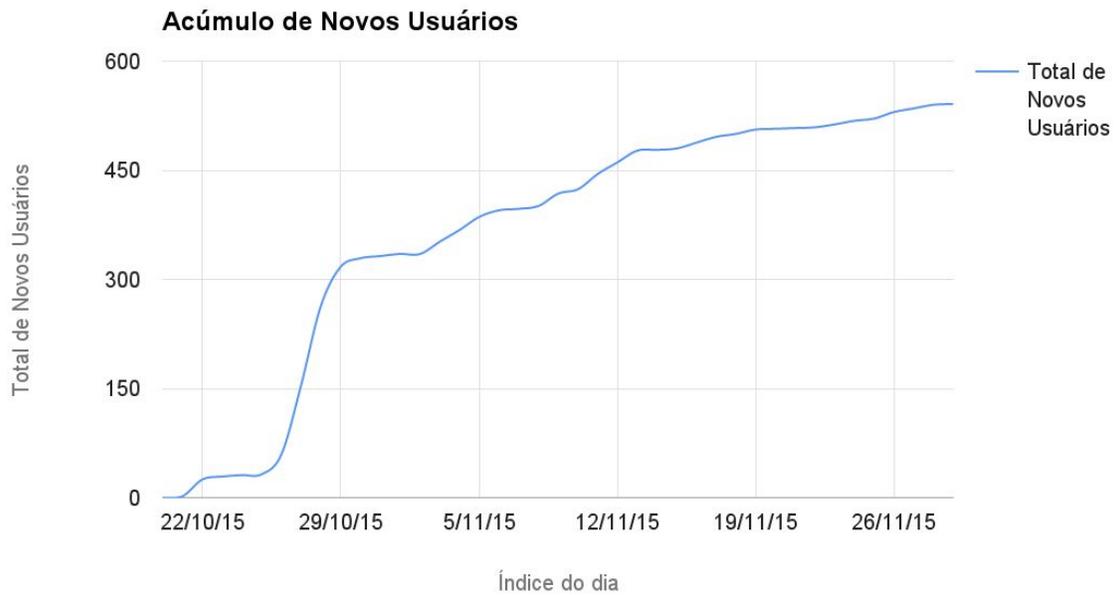


Figura 5.2: Gráfico de Acúmulo de Novos Usuários

Uma das métricas medidas foi o número total de novos usuários que baixam o aplicativo e o gráfico pode ser visto na imagem 5.2. Essa métrica é uma das mais importante em qualquer *startup*, por representar o nível de desejo pelo produto criado, também conhecido como a tração do produto. No gráfico dos dados coletados do aplicativo Bandex Agora, pode-se ver a curva de crescimento do total de novos usuários. Nos dias 27 e 28 de outubro pode-se observar um grande pico de novas instalações. Nesse período ocorreram as divulgações do aplicativo através do Facebook, como descrito na seção 4.5.2 Divulgação. Após esse período não foram feitas mais divulgações, e o crescimento é relacionado, provavelmente, aos cartazes afixados e por indicações de usuários atuais.



Figura 5.3: Gráfico de Usuários Ativos por Dia

O número de usuários ativos por dia é outra métrica importante e foi medida no projeto. Além de ter um número contante de novos usuários todo dia, também é muito importante que parte dos usuários que já instalaram o aplicativo retornem para utilizá-lo em outros dias, conhecido também como taxa de retenção. Através do gráfico de usuários ativos por dia, que pode ser visto na figura 5.3, é possível observar que o número de usuários ativos continuou alto inclusive após o fim da divulgação, evidenciando que um grande número de usuários que instalaram a aplicação no lançamento voltaram a utilizá-la em outras datas.

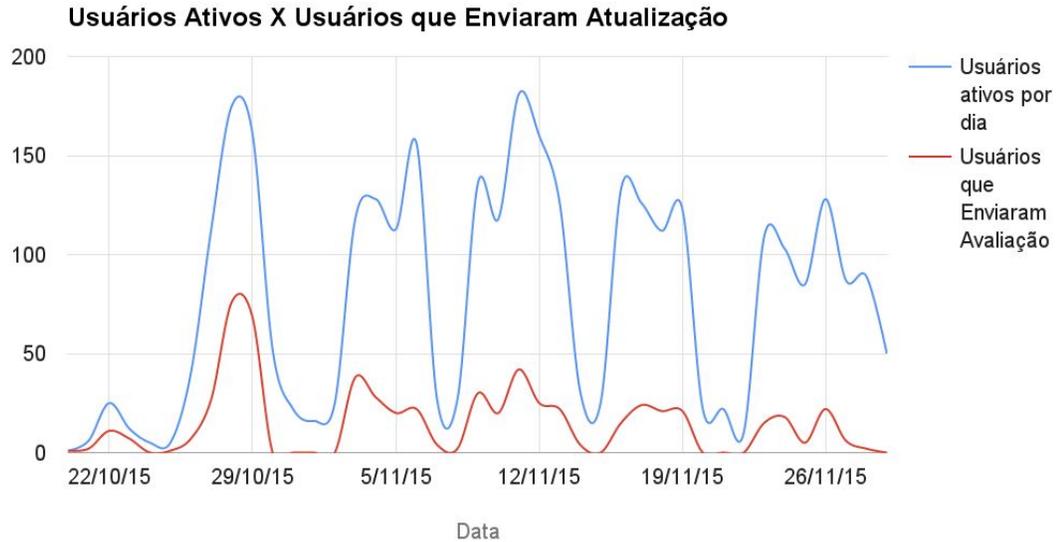


Figura 5.4: Gráfico de Usuários Ativos por Dia versus Usuários que Enviaram Atualização

Além das métricas citadas, uma *startup* precisa medir suas métricas chave, ou seja, as métricas que medem as atividades chave da *startup*. No caso do projeto Bandex Agora, uma das atividades chave é informar com precisão o estado atual da fila nos bandejões, logo uma métrica chave é a quantidade de usuários que avaliam a fila diariamente, já que quanto maior o número de avaliações melhor a estimativa da fila. No gráfico da imagem 5.4 é exibida uma comparação do número de usuários ativos em um dia com o número de usuários que enviaram uma avaliação. Notou-se que a porção dos usuários que utilizaram o aplicativo e enviaram uma avaliação manteve-se relativa ao total.

É importante notar que o período registrado e exibido nos gráficos corresponde ao fim do período letivo e o fim de ano, período em que o campus está mais vazio. Foi em parte atribuído a isso a queda de usuários até a semana do dia 23/11, última semana de aula para grande parte da USP. É esperada uma alta demanda no início do semestre seguinte, quando a entrada de novos estudantes na universidade irá congestionar as filas novamente.

# 6 Evolução da Aplicação

## 6.1 Principais Alterações

### Primeira grande alteração

Na primeira versão, a aplicação possuía nas telas de “Avaliar Fila” e “Mais Detalhes” o Status da Fila com os ícones de indicação em forma de estrelas, em vez de bonecos que indicavam a quantidade de pessoas na fila. O que antes era de Fila Péssima (1 estrela) até Fila Ótima (5 estrelas) virou de Fila Muito Pequena (1 boneco) até Fila Enorme (5 bonecos). A motivação para essa alteração foi o *feedback* dos membros do Grupo Beta, pois com estrelas estava um pouco confuso, já que não era intuitivo o significado da quantidade de estrelas e sua relação com o tamanho da fila. Abaixo a figura 6.1 demonstra a versão anterior e a figura 6.2 demonstra a alteração realizada.

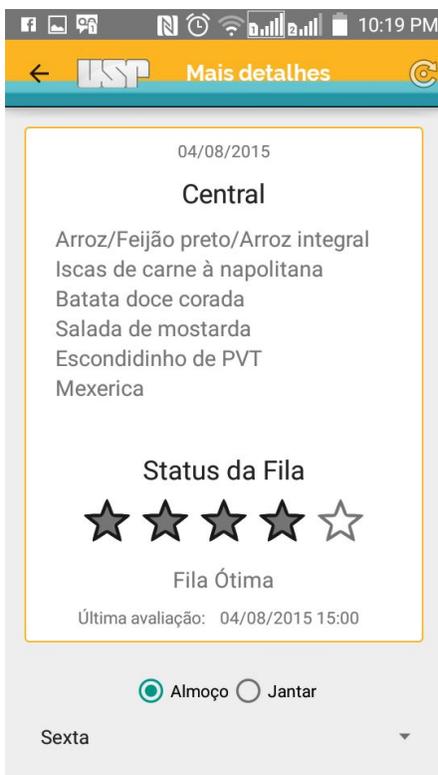


Figura 6.1: Versão inicial com estrelas.

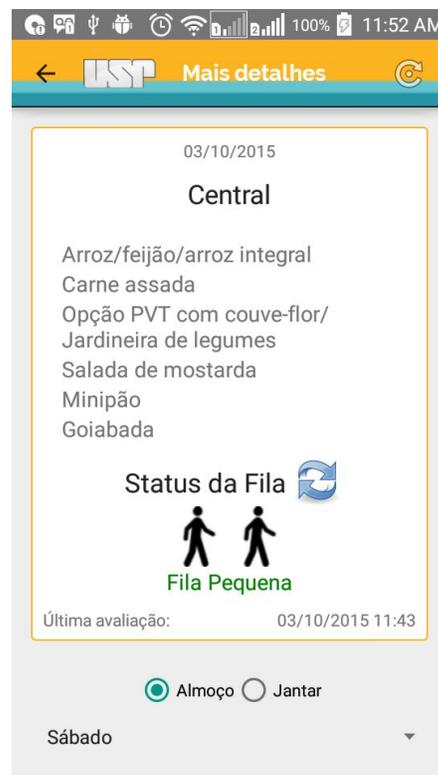


Figura 6.2: Segunda versão com bonecos.

## Segunda grande alteração

Após *feedbacks* com o Grupo Beta e uma avaliação com comentário da Play Store pedindo a alteração dos botões, foram implementadas as mudanças no *design*. Os botões de “Mais detalhes”, “Avaliar Fila” e “Enviar” estavam muito grandes, a ponto de dificultar a interação do usuário com o botão “Avaliar Fila”, já que faltava espaço na tela para o botão. Com a reformulação do *design*, foi possível visualizar todas as informações e botões, mesmo em telas pequenas. Nas figuras 6.3 e 6.4 abaixo, é possível visualizar os *designs* anterior e posterior, respectivamente.

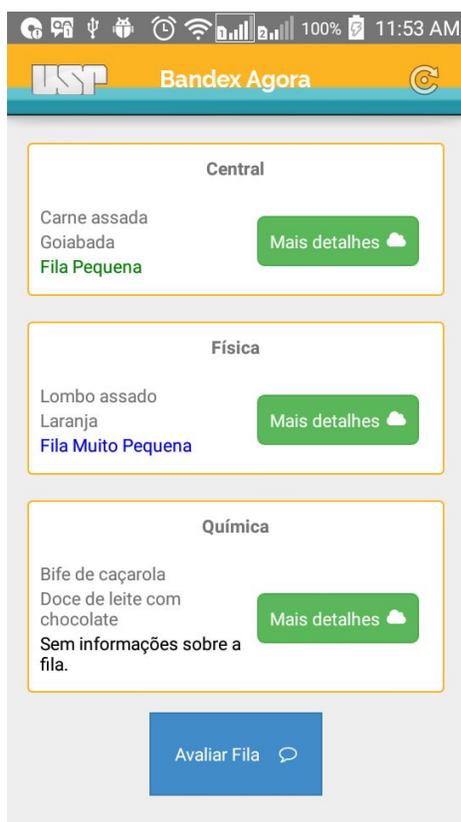


Figura 6.3: Antes, botões muito grandes



Figura 6.4: Depois, *design* compacto

### Terceira grande alteração

A terceira grande alteração foi feita para testar a hipótese de que usuários gostariam de saber se o restaurante estará fechado por motivos excepcionais, como falta d'água ou paralisação dos funcionários. Para isso, foi criada uma tela que apresenta uma suposta nova funcionalidade com base em notificações e testa se os usuários gostariam ou não desse tipo de notificação, como mostra a figura 6.5. O comportamento dos usuários foi observado e verificou-se que em torno de 80% dos usuários clicaram na opção Sim, de acordo com os relatórios do Google Analytics. Após observar esta proporção, a funcionalidade foi de fato implementada, de acordo com o que os usuários queriam.

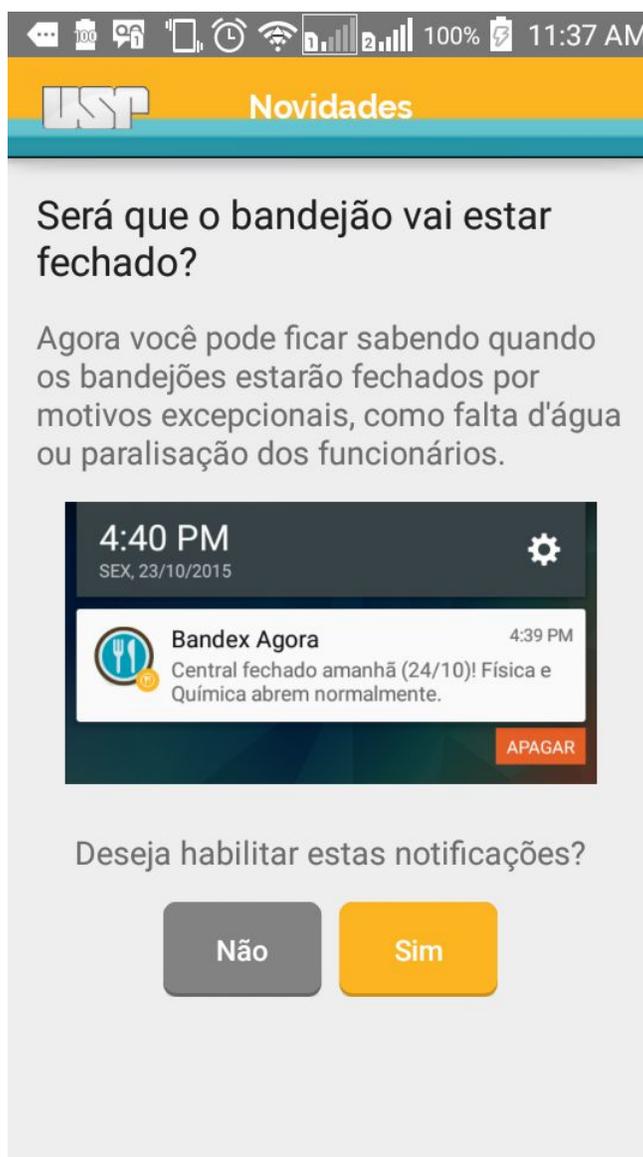


Figura 6.5: Nova funcionalidade - alertas sobre fechamentos excepcionais

## 7 Conclusões

Nos capítulos anteriores pôde-se ver detalhadamente o processo de ideação e criação, assim como a evolução de um produto de *software*, o aplicativo Bandex Agora. Foram estudadas as diversas fases do projeto, entrando em detalhes na definição do conceito e nas etapas do ciclo *Build-Measure-Learn*, apresentado pela metodologia *Lean Startup*, a qual foi aplicada amplamente em todo o trabalho.

Desde o princípio do projeto, o foco escolhido foi aplicar as técnicas de *Lean Startup* em um produto real de *software*, interagir com usuários reais e medir o resultado alcançado em relação às hipóteses iniciais. Dito isso, conseguir desenvolver um produto que teve uma boa recepção do público e obteve usuários que utilizam o aplicativo diariamente foi uma ótima surpresa para os autores.

A aplicação de técnicas de *Lean Startup* é muito útil, tanto em gestão de *startups* quanto no empreendedorismo em geral, especificamente em desenvolvimento de novos *softwares*. Pôde-se medir e analisar o desempenho e engajamento dos usuários com o produto muito rapidamente, de modo a evitar os gastos desnecessários que se teria caso fosse aplicado outro método de desenvolvimento, como o ciclo Cascata, por exemplo. O projeto teve sucesso em desenvolver um produto de real interesse da comunidade e evitar desperdícios no desenvolvimento de funcionalidades não desejadas.

O projeto conseguiu seguir a metodologia proposta e alcançou o sucesso desejado. Pôde-se acompanhar de perto o que os usuários querem e com isso criar um produto que os clientes realmente usam. Portanto, pôde-se concluir que o projeto obteve sucesso em cumprir os objetivos inicialmente estipulados.

## 8 Parte Subjetiva

### 8.1 Desafios

De modo geral o projeto ofereceu diversos desafios que nos forçaram a sair da nossa zona de conforto e encontrar soluções da melhor maneira possível. Alguns exemplos incluem a necessidade de melhorar o design do aplicativo e o relacionamento com os clientes, ambas áreas pouco abordadas e desenvolvidas no curso de Ciência da Computação, e na computação como um todo, apesar de serem áreas essenciais na criação de uma *startup* como definida por Eric Ries.

O curso de Ciência da Computação permite ao aluno um aprofundamento teórico e prático, estando cada vez mais perto do dia a dia de profissionais da área. Foi um desafio enorme passar por todas as etapas de vários EPs e provas, ainda mais quando tivemos que realizar o TCC.

Um trabalho constante, dias e noites para que o projeto fosse o melhor possível e apesar das dificuldades, dos desânimos, conseguimos completar os objetivos e desenvolver o que tanto queríamos, que era um aplicativo para finalmente visualizar e evitar as imensas filas do bandeirão.

#### 8.1.1 Desenvolvimento do aplicativo

O principal desafio encontrado no desenvolvimento do aplicativo foi a questão de ter um *design* que agradasse todos os usuários, ou pelo menos a maioria deles. Mesmo com as ferramentas do Android Studio, obter um *layout* que não dependesse de valores absolutos (por exemplo: 10 *pixels*) e que fosse compatível com todos os tamanhos e orientações de tela foi muito trabalhoso.

Além disso, quantos elementos colocar na tela, quais botões e em quais posições da tela dispor os itens foram outros desafios de *layout*. Talvez teria sido melhor contratar um *designer*, já que o quesito não foi bem o forte dos membros do projeto.

Entretanto, após muitas mudanças de botões e tela, chegou-se a um acordo e o resultado ficou muito bom. Inclusive escutamos muitos elogios sobre o *design* pessoalmente e um na Play Store. Apesar do desafio, foi uma boa experiência.

#### 8.1.2 Desenvolvimento do Web service

Ao contrário do que era esperado, a etapa que mais tomou tempo e gerou desafios no desenvolvimento do *Web service* foi a criação do *script* para coleta dos cardápios do site do bandeirão. Antes de ser atualizada para a nova versão, a página de informações sobre o cardápio era mantida à mão pelos funcionários da Seção de Alimentos. Isso gerava uma enorme inconsistência no formato e na estrutura da página a cada semana, tornando a tarefa de criar um *script* genérico, que funcionasse para qualquer cardápio quase impossível.

Após a criação da nova página de cardápios pela USP, foi possível utilizar outro mecanismo para extrair os dados. Porém, mesmo com a nova versão, a solução não utiliza nenhuma API oficial da USP, já que nenhuma é disponibilizada.

## 8.2 Disciplinas Relevantes

Todas as disciplinas com certeza colaboraram para a nossa formação como programadores, porém algumas merecem destaque:

- **MAC0110 – Introdução à Computação**

- **MAC0122 - Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos**

- **MAC0323 – Estruturas de Dados**

As primeiras três matérias de computação lecionadas no curso e ao mesmo tempo as mais importantes. Conceitos aprendidos nessas matérias são usados no dia-a-dia de qualquer programador, além de servirem como base para todas as outras matérias de computação da grade.

- **MAC0422 - Sistemas Operacionais**

Cursar essa matéria ajuda muito no entendimento de programação de baixo nível e a compreensão de como os Sistemas Operacionais funcionam. Esse conhecimento, apesar de muitas vezes não ser aplicado diretamente, nos ajuda a pensar de outro modo todo o código que escrevemos, com preocupação com a eficiência e organização.

- **MAC0342 - Laboratório de Programação eXtrema**

Nessa matéria pudemos aprender muito sobre métodos ágeis, uma das principais práticas incentivadas pela metodologia *Lean Startup*. Ter cursado essa matéria foi essencial para conseguir aplicar os métodos aprendidos em um projeto próprio.

- **MAC0467 - Empreendedorismo em Computação**

A matéria de Empreendedorismo em Computação é relativamente nova, mas mesmo assim já se prova indispensável para qualquer formando em Ciência da Computação. Nela foi possível aprender as técnicas de *Lean Startup* aplicadas nesse projeto, além de diversos outros tópicos importantes para a criação de *startups* de tecnologia.

- **MAC0335 - Leitura Dramática**

Uma das poucas matérias optativas livres oferecidas para o IME tem o objetivo de ser a matéria mais diferente de todas as outras cursadas na grade. Essa diferença força os alunos a saírem de sua zona de conforto, ganhando mais confiança pouco a pouco. A disciplina nos ajudou muito nas relações pessoais envolvidas no projeto e na confiança necessária para apresentar o trabalho para uma plateia.

Muitas outras matérias da computação que não foram citadas tiveram uma grande influência em nós, e nos ajudaram na nossa formação como desenvolvedores e empreendedores. Além dessas acreditamos que as matérias interdisciplinares oferecidas pelo curso são de extrema importância para a formação de qualquer profissional, independente da área de atuação, e deveriam ser mais incentivadas para todos os alunos.

## 8.3 Agradecimentos

Primeiramente, nós gostaríamos de agradecer aos nossos orientadores: o professor Alfredo e o mestrando Jorge pela imensa ajuda desde o início. Envolvidos em todas as tarefas, pudemos compartilhar os estados do trabalho, recebemos sugestões e o acompanhamento foi muito importante. Agradecemos também às nossas famílias, amigos e colegas do BCC que souberam de todas as partes boas e ruins do nosso trabalho e deram todo apoio que precisávamos. Obrigado ao BCC como um todo, pela oportunidade de realizar um trabalho de formatura, um projeto de grande porte que levaremos para o resto da vida.

## 8.4 Planos para o Futuro

Como o aplicativo Android deu certo e os usuários ficaram muito empolgados com a ideia, pretendemos lançar também para outras plataformas mobile o Bandex Agora. Durante as interações com os usuários, fomos muito questionados sobre a versão para iPhone e, portanto, esta será a próxima etapa: criar um aplicativo para a plataforma iPhone, da Apple.

Pretendemos também incentivar os usuários a avaliar mais a fila, já que isso atrai muito mais usuários, para que os horários de almoço e jantar de cada pessoa estejam cobertos de avaliação. Isso irá melhorar a vida dos usuários, possibilitando uma melhor experiência de dados em tempo real.

Outra ideia a ser implementada é melhorar o cálculo da média da fila. Atualmente, consideramos muito mais uma nota atual do que várias outras um pouco menos atuais, mas parecidas. Isso significa que, se um usuário manda uma nota discrepante, ela passa a ser considerada com bastante peso, quando deveríamos esperar por mais notas semelhantes, para que ela possa ser confiável.

## 9 Referências

- [1] **Ries, E.** (2001). *The Lean Startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. New York: Crown Publishing Group.
- [2] **C. Larman, V.R. Basili.** (2003). Iterative and Incremental Development: A Brief History. *IEEE Computer*, 36 (6), pp. 47–56
- [3] **Superintendência de Assistência Social da USP.** Divisão de Alimentação/Nutrição. Acessado em 28/11/2015. Disponível em <[http://www.usp.br/coseas/COSEASHP/COSEAS2010\\_DAlm.html](http://www.usp.br/coseas/COSEASHP/COSEAS2010_DAlm.html)>.
- [4] **Google Forms.** Acessado em 25/11/2015. Disponível em <<https://www.google.com/forms/about/>>.
- [5] **Android.** História. Acessado em 20/11/2015. Disponível em <[https://www.android.com/intl/pt-BR\\_br/history/](https://www.android.com/intl/pt-BR_br/history/)>.
- [6] **Android Studio.** O IDE oficial do Android. Acessado em 20/11/2015. Disponível em <<http://developer.android.com/intl/pt-br/sdk/index.html>>.
- [7] **Ruby on Rails.** Acessado em 25/11/2015. Disponível em <<http://rubyonrails.org/>>.
- [8] **Ruby.** Acessado em 25/11/2015. Disponível em <<https://www.ruby-lang.org/pt/>>.
- [9] **Superintendência de Assistência Social da USP.** Cardápios. Acessado em 10/05/2015. Disponível em <[www.usp.br/coseas/cardapio.html](http://www.usp.br/coseas/cardapio.html)>.
- [10] **GitHub.** Acessado em 28/11/2015. Disponível em <<https://github.com/>>.
- [11] **Heroku.** What is Heroku. Acessado em 28/11/2015. Disponível em <<https://www.heroku.com/what>>.
- [12] **Superintendência de Assistência Social da USP.** Novos Cardápios. Acessado em 25/11/2015. Disponível em <[http://www.usp.br/coseas/COSEASHP/COSEAS2010\\_cardapio.html](http://www.usp.br/coseas/COSEASHP/COSEAS2010_cardapio.html)>.
- [13] **Wikipédia, a enciclopédia livre.** REST. Acessado em 28/11/2015. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/wiki/REST>>.
- [14] **JSON.** Introducing JSON. Acessado em 28/11/2015. Disponível em <<http://www.json.org/>>.

[15] **Google Analytics**. Recursos. Acessado em 28/11/2015. Disponível em <[https://www.google.com/intl/pt-BR\\_ALL/analytics/features/index.html](https://www.google.com/intl/pt-BR_ALL/analytics/features/index.html)>.

[16] **Google Play Store**. Bandex Agora. Acessado em 29/11/2015. Disponível em <<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.usp.ime.bandex>>.

[17] **Google Play Store**. Página Inicial. Acessado em 29/11/2015. Disponível em <<https://play.google.com/store>>.

[18] **Facebook**. NEU - Núcleo de Empreendedorismo da USP. Acessado em 30/11/2015. Disponível em <<https://www.facebook.com/uspempreende/?fref=ts>>.

[19] **Rake**. Acessado em 30/11/2015. Disponível em <<http://rake.rubyforge.org/>>.