



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FUNDAÇÃO DE APOIO À ESCOLA TÉCNICA
CENTRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
FAETERJ/PETRÓPOLIS

Aplicação tempo-real com NodeJS - Chat por localização geográfica

João Pedro Souza Homem

Petrópolis - RJ

Dezembro, 2016

João Pedro Souza Homem

***Aplicação tempo-real com NodeJS - Chat por
localização geográfica***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenadoria do Curso de Tecnólogo em Tec-
nologia da Informação e Comunicação da Fa-
culdade de Educação Tecnológica do Estado do
Rio de Janeiro Faeterj/Petrópolis, como requi-
sito parcial para obtenção do título de Tecnó-
logo em Tecnologia da Informação e Comuni-
cação.

Orientador:

Marlan Kulberg

Petrópolis - RJ

Dezembro, 2016

Folha de Aprovação

Trabalho de Conclusão de Curso sob o título “*Aplicação tempo-real com NodeJS - Chat por localização geográfica*”, defendida por João Pedro Souza Homem e aprovada em 12 de Dezembro de 2016, em Petrópolis - RJ, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Prof. Marlan Kulberg
Orientador

Prof. Banca Interna
Faculdade de Educação Tecnológica do Estado
do Rio de Janeiro Faeterj/Petrópolis

Prof. Banca Interna
Faculdade de Educação Tecnológica do Estado
do Rio de Janeiro Faeterj/Petrópolis

Declaração de Autor

Declaro, para fins de pesquisa acadêmica, didática e técnico-científica, que o presente Trabalho de Conclusão de Curso pode ser parcial ou totalmente utilizado desde que se faça referência à fonte e aos autores.

João Pedro Souza Homem
Petrópolis, em 12 de Dezembro de 2016

Agradecimentos

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a elaboração deste trabalho através do investimento em minha capacitação, compartilhamento de conhecimento, disponibilização de ferramentas e componentes para desenvolvimento de *softwares*, entre outros não menos importantes.

Dentre todos os relacionados a este agradecimento, gostaria especialmente de agradecer a toda comunidade *open-source*, da qual pude usufruir de diversos recursos que viabilizaram a implementação da aplicação abordada neste documento. A iniciativa *open-source* abre muitos caminhos para a inovação e inclusão na área de desenvolvimento de *softwares* e deve ser incentivada e reconhecida, atribuindo-se os devidos méritos a cada um que adere a iniciativa em seus projetos.

Epígrafe

"Faça-se simples com ideias complicadas"

(JoPaseho)

Resumo

A evolução da tecnologia vem trazendo para as nossas vida diversas inovações que estão mudando a forma de lidar com inúmeras situações. Alcançamos novos patamares em como tratamos os negócios, relações pessoais, a busca por novos conhecimentos, entre outras coisas. Tudo isso nos levou a buscar entender um tipo de aplicação que tem se tornado cada vez mais presente nas ferramentas que utilizamos.

As aplicações tempo-real são o propósito da realização deste trabalho. Primeiramente, buscamos no mercado algumas referências de aplicações para embasar o desenvolvimento de uma aplicação de *chat* por localização geográfica. Encontramos em nossas referências diversos aspectos que foram considerados para a escolha de como e quais tecnologias usar para construir as funcionalidades.

Tendo como base todas as possibilidades que tínhamos para implementação, delimitamos o problema em construir uma ferramenta com tecnologias modernas e utilizadas no mercado por aplicação com fins semelhantes ao nosso, e que demonstrasse o funcionamento elemental da transmissão de dados em tempo real na *web*.

Sendo assim, subdividimos o desenvolvimento em duas partes principais, que são a aplicação servidor e cliente.

- A aplicação servidor desempenhará o papel de receber as informações da aplicação cliente, processá-las, e distribuí-las para os outros clientes através de uma conexão bidirecional, que nos permite implementar uma comunicação tempo-real entre os diversos usuários da aplicação.
- A aplicação cliente, resumidamente pode ser considerada a interface com a qual os usuários interagem com a aplicação. Através dela o usuário poderá encontrar, por de um mapa terrestre, um outro usuário que esteja utilizando a aplicação no mesmo momento, que será identificado como um ponto marcado no local em que os dados de geolocalização coletados pelo servidor informam. Após a localização do usuário, este poderá ser contactado através de uma janela de comunicação por texto.

A arquitetura utilizada foi inspirada em alguns padrões que moldam a infraestrutura da aplicação para privilegiar ações de escalabilidade, portanto apresentamos parte desse esquema implementado em nosso sistema, e uma outra parte complementar de forma teórica.

Palavras-chave Aplicação tempo-real. Chat por localização. Escalabilidade. NodeJS. SocketIO. Redis. MongoDB. AngularJS. Google Maps.

Abstract

The evolution of technology has brought to our lives several innovations that are changing the way to deal with many situations. We reached new heights in how we treat business, personal relationships, the search for new knowledge, among other things. All this led us to seek to understand a type of application that has become increasingly present in the tools we use.

The real-time applications are the subject of this work. First of all, we seek some applications's references to support us with the development of a geographic location based chat. We found in our references several aspects that were considered for the choice of how and which technologies to use to build the functionalities.

Based on all the possibilities that we had to implement, we delimited the problem of building a tool with modern technology and used in the market for application purposes similar to ours, and to demonstrate the elemental operation of real-time data transmission in the web.

Thus, the development was subdivided into two main parts, which are the application server and client.

- The application server will play the role of receiving the client application information, process them, and distribute them to other clients through a bidirectional connection that allows us to implement a real-time communication between the application's users.
- The client application can be briefly considered the interface which users interact with the application. Through it, you can find, by a terrestrial map, another user who is using the application at the same time, it will be identified as a marked point where the geolocation data collected by the server report. After found the user location, it can be contacted by a text communication window.

The architecture used was inspired by some standards that shape the application infrastructure to favor scalability actions, therefore we present part of this scheme implemented in our system, and another complementary part theoretically.

Keywords Real-time Application. Chat by location. Scalability. NodeJS. SocketIO. Redis. MongoDB. AngularJS. Google Maps.

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Lista de Abreviaturas

PUB/SUB Publish/Subscription

SQL Structured Query Language

NoSQL Not Only Structured Query Language

SPA Single Page Application

MVVM Model-View-ViewModel

Sumário

1	Introdução	p. 12
1.1	Motivação	p. 12
1.2	Objetivos	p. 13
2	Trabalhos Relacionados	p. 14
2.1	Uber	p. 14
2.2	Redis Publish-Subscribe (RedisMVA)	p. 15
2.3	Redis Pub-Sub (Rajaraodv)	p. 15
2.4	FanMappr e RadiusIM	p. 16
2.5	Snapchat, Happn, Tinder e afins	p. 17
3	Problematização	p. 19
3.1	Caracterização do Problema	p. 19
3.2	Solução Proposta	p. 20
3.3	Objetivos Específicos	p. 20
	Referências	p. 21

1 *Introdução*

Os avanços da tecnologia em conjunto com a internet têm ditado aos seus usuários novas formas de consumo de dados e informações. Além disto, um assunto tem ganhado cada vez mais destaque no provimento de dados na rede: a periodicidade. A inclusão dos meios tecnológicos no cotidiano das pessoas e o grande aumento do volume de dados gerados tem desenvolvido uma nova tendência de informações instantâneas, o que nos leva a elaborar meios para atender a esta nova demanda.

Alguns questionamentos aos modelos atuais de consumo de dados, que apesar de muito bem sucedido em diversas áreas, surgem como uma necessidade ainda maior pelo consumo de informações. O *e-mail*, tradicional meio de comunicação entre pessoas, oferecendo uma boa razão de confiabilidade e formalidade, já é questionado por *startups* [1] [2] que acreditam no futuro da *web* em tempo real.

1.1 *Motivação*

As aplicações tempo-real estão surgindo como requisito de muitos dos novos sistemas em desenvolvimento, e buscam atender consumidores que já possuem em seus negócios a necessidade da informação imediata. Neste trabalho iremos desenvolver uma aplicação que explora de forma bem específica essa necessidade da troca de informações entre usuário e aplicação em tempo real.

A aplicação desenvolvida será um *web chat* de comunicação por texto baseado em localização geográfica. As duas principais características do projeto, comunicação por texto e localização geográfica, traz para si aspectos modernos, que exigem a utilização de ferramentas e técnicas atuais de desenvolvimento para a *web*, tendo em vista que deveremos levar em consideração diversos conceitos, como compatibilidade, escalabilidade, infraestrutura de sistemas, entre outros. Tudo isto serve como motivação para atualização e aprendizado de diversos tópicos relacionados ao desenvolvimento de *softwares*.

1.2 Objetivos

A finalidade do projeto será demonstrar como pode ser feita a transferência de dados em tempo real entre servidores e clientes. Para isto, implementaremos uma aplicação que irá realizar a comunicação por texto entre usuários, dos quais serão localizados para comunicação através de localização geográfica em um mapa terrestre real.

O produto mínimo viável da aplicação será elaborado para um ambiente de testes local, não oferecendo um fluxo completo de funcionamento dos servidores em ambiente de produção, nem do fluxo de utilização de um usuário comum em sua interface. Abordaremos apenas alguns conceitos sobre escalabilidade e infraestrutura da aplicação em ambiente de produção, assim como apenas algumas funcionalidades necessárias para interação na interface gráfica.

Iremos explicar com mais clareza os problemas que cercam este projeto no tópico "Problematização", onde falaremos especificamente quais são os ideais de implementação de uma solução em tempo real que tem características como as que nos propusemos a fazer, levando em conta aspectos como produto e serviço, já que ideologicamente um software é feito para realizar uma ou mais funções para um ou mais usuários, mas como citado, o nosso foco é demonstrar fundamentalmente o funcionamento deste tipo de aplicação, e não oferecer um produto ou serviço. A problematização irá se perfazer em torno do estudo de uma forma de se implementar uma solução tempo-real para a *web* envolvendo duas funcionalidades que julgamos serem de boa representatividade para a circunstância.

2 *Trabalhos Relacionados*

Com o objetivo de situar-se melhor em relação ao funcionamento da arquitetura e funcionalidades do sistema, analisamos alguns trabalhos que se assemelham em um ou mais aspectos da aplicação desenvolvida. Dentre estas, estão relacionadas propostas de implementação, que explicam o funcionamento da arquitetura de aplicações tempo-real, e também projetos que foram publicados como produto de mercado.

Iremos fazer uma breve análise de cada uma das plataformas, sendo que algumas análises serão fundamentadas em publicações que falam sobre o funcionamento destas, pois as mesmas não se encontram mais disponíveis para acesso. Resolvemos incluí-las em nossa documentação, pois são ferramentas que tentaram como produto final uma aplicação muito semelhante a que iremos desenvolver como caso de estudo.

2.1 Uber

Iniciando a pesquisa sobre o desenvolvimento de uma aplicação tempo-real, buscamos uma referência de grande escala [3]. O Uber [4] é uma aplicação *web* e *mobile* que oferece serviços de transporte urbano privado através de pessoas que se disponibilizam a serem motoristas e estarem disponíveis na plataforma para alguma oferta de demanda.

Encontramos uma publicação [5] que fez-se de grande valia para o início da escolha das tecnologias que utilizamos para desenvolver a aplicação deste trabalho. A publicação fala sobre como era a arquitetura do sistema, para quais possibilidades ela foi pensada, e sobre a nova organização do sistema e quais tecnologias utilizam para suportar tamanha demanda [3].

É notório ao longo do trabalho que a arquitetura aplicada para desenvolvimento da aplicação não se aproxima em muitos pontos da aplicada no Uber, mas após o estudo da publicação, fomos fomentados a pesquisar algumas das tecnologias utilizadas e como aplicá-las em nosso projeto, onde a principal influência foi a utilização do Redis como banco de dados em memória, e não diretamente uma influencia, mas uma consolidação de ideias, a utilização do NodeJS e um

banco de dados NoSQL para persistência dos dados.

2.2 Redis Publish-Subscribe (RedisMVA)

Esta publicação [6] faz parte de um projeto demonstrativo da utilização do padrão de comunicação pub/sub, com um banco de dados NoSQL, chamado Redis. A publicação fala sobre a implementação em NodeJS de um *chat* de comunicação por texto, utilizando o padrão pub/sub para realizar a comunicação entre processos, onde os processos são as diversas instâncias que podem ser executadas de um mesmo servidor NodeJS distribuídos em diversos locais na internet.

O estudo desta publicação serviu como grande base de aprendizado para a elaboração da arquitetura do sistema que desenvolvemos, pois utilizava tecnologias atuais e que já tínhamos como plano para a implementação do nosso sistema, como citamos no caso do Uber. A utilização da linguagem de programação JavaScript, naturalmente traz um certo intimismo para quem já desenvolve para a *web*, dado que ela pode ser considerada a linguagem da *web* (*client-side*), pois todos os maiores navegadores *web* [7] utilizados no mundo interpretam a linguagem nativamente, sendo muito comum programadores voltados para a área já terem tido algum contato com a linguagem.

O autor da publicação disponibiliza todo o código fonte do projeto de demonstração com licença aberta, sendo assim, ele discorre sobre o tema de forma muito objetiva, apenas abordando em seu texto os pontos de interseção em que a implementação da comunicação pub/sub se insere. O texto oferece uma didática teórica de boa qualidade, demonstrando com diagramas e imagens da aplicação real, o funcionamento de cada passo do qual explica no documento.

A demonstração dos fluxos de dados que ocorrem no sistema ficam bem representadas com os diagramas, embora alguns destes fluxos não estejam implementados no sistema, como o balanceador de carga, visto que não era o foco de esclarecimento, é simples entender como a interface envia os dados para o servidor, que distribui os dados para os outros clientes conectados.

2.3 Redis Pub-Sub (Rajaraodv)

Esta publicação [8] fala sobre o mesmo assunto da citação anterior, que é a implementação de um chat por texto utilizando NodeJS e banco de dados Redis, mas nesta publicação o autor é mais abrangente no quesito de infraestrutura e escalabilidade da aplicação, abordando todos os

passos para uma implantação completa do sistema em um servidor.

O texto da publicação é muito explicativo, é possível até para os mais principiantes no assunto de aplicações tempo-real entenderem a implementação e a finalidade de cada passo relatado. O texto também conta com ilustrações dos fluxos de dados na aplicação e demonstrações do funcionamento da interface.

O que se pode extrair do conteúdo desta publicação além da anterior, é a implementação do balanceador de carga, em conjunto com o *proxy* reverso Nginx, o conceito de *sticky sessions* para traçar requisições a um mesmo servidor, e a integração do sistema em um servidor na nuvem (conjunto de recursos computacionais na internet, dedicados a hospedar aplicações de diversos tipos).

Após o estudo da publicação deste autor, utilizamos em nossa implementação a utilização do Nginx. Entendemos a ideia de centralizar a distribuição de conteúdo estático da aplicação, como a interface, e canalizar as conexões aos servidores através de um ponto em comum, facilitando assim o gerenciamento para futuras implementações de *sticky sessions*, balanceamento de carga, reconexão em casos de *scale-up* ou *scale-out* dos servidores (aumento e diminuição do número de servidores), entre outros benefícios que este tipo de arquitetura pode prover para as aplicações modernas, aspirando o rumo em que a tecnologia vem tomando com o crescimento exponencial de usuários, consumo de dados, globalização, entre outros, que contribuem para a necessidade de se construir sistemas que sejam distribuídos e escaláveis, alcançando altos desempenhos.

2.4 FanMappr e RadiusIM

O FanMappr [9] e o RadiusIM [10] são aplicações baseadas em *chat* por localização geográfica, mas que foram disponibilizadas como produto, com a proposta de criarem relações sociais através da busca de usuários por localização, ou seja, são redes sociais e tinham isso como proposta final. Após uma análise mais técnica nos dois últimos tópicos em relação ao desenvolvimento da aplicação, agora iremos analisar ferramentas que implementam como um produto, aplicações que tem funcionalidades semelhantes as do nosso projeto.

Encontramos o FanMappr e RadiusIM após algumas poucas pesquisas que buscavam especificamente produtos que tivessem funcionalidades muito próximas das que implementamos em nossa aplicação. O FanMappr é uma aplicação com interface e funcionalidades aparentemente modestas, navegando entre os poucos menus que possui, percebemos que as funcionalidades se restringem somente ao *chat* por texto e a um mapa terrestre onde os usuários são localizados.

O RadiusIM não está mais disponível para acesso, mas encontramos uma publicação [10] que possuía algumas imagens sobre a aplicação e uma breve explicação do seu funcionamento, que também é muito semelhante com do FanMapp, mas o RadiusIM, apesar de parecer ter tido mais sucesso, nos anos 2000, presume-se que teve um investimento maior, pois possuía uma interface mais harmoniosa e funcionalidades que eram o de se esperar para sua época.

É interessante perceber que estas aplicações não tiveram grande sucesso colocando como produto final uma ferramenta de comunicação com funcionalidades semelhantes a que iremos implementar, o que nos leva a interpretar que a *web* em tempo real não é uma inovação a qualquer custo. É importante considerar que as melhorias que se pode ter com informações em tempo real devem ser mensuradas, e ela é apenas mais uma opção que está ganhando mais importância com as demandas que estão surgindo.

2.5 Snapchat, Happn, Tinder e afins

Neste tópico iremos fazer uma análise, mais filosófica do que técnica, sobre a utilização de aplicações tempo-real na vida dos usuários, pois achamos interessante fundamentar onde estão se rompendo os limites para a necessidade de aplicações deste tipo, e gostaríamos de ressaltar que Snapchat [12], Happn [14] e Tinder [13] foram escolhas que achamos que representam um grupo de aplicações com características próximas, mas que para muitas outras aplicações existentes, caberiam-se a mesma análise.

A seguinte citação [11] nos traz algumas importantes informações sobre a opinião de um usuário comum:

"There's a fundamental difference between location based chat and chat applications like Snapchat. Snapchat changed how people communicate, it did not change how they found people to communicate with... it may have helped better relationships form but it did not create them out of nothing.

Arbitrary things like age and location don't define who we are or what we enjoy, and who we are and what we enjoy is a big part of whether or not we will enjoy being friends with someone. Relationships are an investment, most people don't want to talk to a bunch of new people every day but never form any lasting relationship. If they want to form a lasting relationship it needs to be based on more than "I saw you at whole foods"... maybe their phone will ping in whole foods and maybe it'll be someone interesting and maybe they'll become friends and maybe it'll be a fantastic relationship, but what are the chances of that happening? How many people are willing to go through hundreds and hundreds of

worthless chats just to find one friend?

Maybe one day it will be time for a location based chat app to take off, but I don't think that time is now."

("Do location based chat apps start trending again?"[11], NOTNOTCITRICSQUID, 2012)

A resposta a pergunta do tópico expressa uma opinião que condiz com alguns pontos que pudemos notar ao longo do conteúdo apresentado até aqui, que se relacionam com como as aplicações tem obtido sucesso na inserção da experiência de tempo real na vida dos usuários mais comuns, e aplicações como o FanMapp e o RadiusIM não alcançaram o mesmo resultado. Snapchat, Happn e Tinder são aplicações que funcionam baseando parcialmente e/ou totalmente suas funcionalidades em *chat* por localização geográfica, mas diferem-se com uma certa cautela da experiência exposta aos seus usuários nas suas aplicações, e este é um ponto que acreditamos ser o diferencial para a aceitação das ferramentas, pelo fato não infringir algumas barreiras que existem na interação humana com o mundo virtual.

A possibilidade da informação instantânea tem muito a contribuir em diversas áreas, oferecendo vantagem competitiva para quem está no mundo dos negócios, antecipação de tomada de decisões, entre outros benefícios. Este mundo do tempo-real está a cada vez mais tomando conta do nosso presente como usuários comuns, e a tendência é que essa forma de compartilhamento instantâneo se torne mais natural.

Como as pessoas utilizam e disponibilizam dados, tem uma importância fundamental no impacto em que isso pode ter em suas vidas. Desde as necessidades no mundo dos negócios, às necessidades do cotidiano de cada um. Por parte de quem está inovando no setor, é preciso entender comportamentos e como não romper barreiras que irão fracassar a relação entre tecnologia e pessoas.

Fazemos a ressalva de que a nossa implementação não busca oferecer funcionalidades que atendam aos requisitos que entendemos como necessários em relação a estes conceitos, mas abordamos o assunto pelo interesse em mostrar como a tecnologia também está envolvida com as relações humanas.

3 *Problematização*

3.1 Caracterização do Problema

A internet oferece diversas possibilidades de integração e distribuição de dados em sua rede mundial. A necessidade cada vez maior de se coletar dados que são gerados a todo momento, cria a iniciativa de se laborar novas maneiras de envio e recepção de dados na rede.

A transmissão de dados em tempo real não é uma necessidade recente, desde de que se começaram a desenvolver sistemas críticos de controle na *web*, muitos destes já utilizavam desta forma de se transmitir dados para realizar suas tarefas. As técnicas e tecnologias utilizadas para alcançar tal feito eram diferentes e mais custosas, o que levava este tipo de característica da aplicação ser adotada apenas em casos específicos, onde deveria se contrabalancear com mais perícia a utilização.

Com os avanços das tecnologias de *hardware*, *software* e da internet como um todo, começaram a se criar novas possibilidades da implementação de *features* tempo-real em aplicações cada vez mais próximas do usuário comum. Com tudo isso, podemos observar que muitas das aplicações de sucesso do mercado usufruem desta tecnologia, que permite uma conexão direta e persistente entre cliente e servidor, viabilizando que se possa receber e enviar dados a qualquer momento, atualizando em tempo real todos os interessados em uma determinada informação.

A implementação de funcionalidades tempo-real definitivamente se tornou algo exequível para as aplicações atuais na *web*, como *push notifications*, *stats*, interações em jogos de navegadores, entre outros. A utilização de *WebSockets*, que analogicamente funcionam como os *sockets*, que fazem comunicação entre processos através da rede, os *WebSockets* são especificamente feitos para este tipo de comunicação na *web*, possibilitando uma conexão contínua entre códigos JavaScript executados nos *browsers* e os servidores web. Estes serão base fundamental para a resolução do problema proposto neste trabalho, levando em conta que são a tecnologia mais atual.

3.2 Solução Proposta

Buscando explorar a usabilidade tempo-real na *web*, iremos formular nossa solução no desenvolvimento de uma aplicação de comunicação por texto, também podendo ser chamado de *chat*, onde para que os usuários tenham conhecimento da existência um do outro na aplicação, existirá um mapa terrestre do mundo real que será marcado com pontos identificadores de cada usuário utilizando o sistema. Estes pontos terão como base a coordenada geográfica real do usuário que será fornecida quando o usuário entrar no sistema.

A escolha por uma aplicação deste modelo se deve a ideia de querer tornar o entendimento do emprego da tecnologia mais amigável para as pessoas que não possuem conhecimento técnico muito aprofundado. A clareza que uma troca mensagens explícita em uma conversa entre duas pessoas, essencialmente ilustra a ideia de transferência de dados em tempo real. Em conjunto com a localização geográfica, conseguimos dar um adendo de outra aplicação da tecnologia.

Iremos desenvolver uma interface que com a pretensão de ser amigável ao usuário, utilizando conceitos de responsividade para a adaptação do conteúdo mostrado em telas de dispositivos diversos, inclusive móveis, tendo em vista que algumas estatísticas [15] apontam que dispositivos móveis já são responsáveis por pelo menos um quarto do todo o tráfego de dados gerado na internet, e com estimativas [16] [17] de aumento em cada ano. Mesmo não sendo o foco da aplicação ser um produto final, achamos que o aprendizado com este tipo de requisito seria conveniente. Em relação a organização da interface, a aplicação terá duas telas principais, sendo a primeira com as opções de cadastro através do fornecimento de alguns dados pessoais, e autenticação no sistema por *e-mail* e senha. A segunda tela será o ambiente principal da aplicação, onde o usuário poderá navegar por um mapa terrestre em busca de marcações que identifiquem outro usuário, com o qual ele poderá interagir através de uma janela de *chat* por texto que surge neste mesmo ambiente.

O servidor da aplicação será desenvolvido...

3.3 Objetivos Específicos

Referências

- [1] Liveclicker Delivers Dynamic Messaging Capability with RealTime Email Solution. Disponível em: <http://www.destinationcrm.com/Articles/CRM-News/CRM-Featured-News/Liveclicker-Delivers-Dynamic-Messaging-Capability-with-RealTime-Email-Solution-9.aspx>. Acesso em: 19 Out. 2016.
- [2] Liveclicker RealTime Email Solution. Disponível em: <http://www.realtime.email/>. Acesso em: 19 Out. 2016.
- [3] 50 Amazing Uber Statistics (October 2016). Disponível em: <http://expandedramblings.com/index.php/uber-statistics/>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [4] Uber. Disponível em: <https://www.uber.com/>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [5] How Uber Scales Their Real-Time Market Platform. Disponível em: <http://highscalability.com/blog/2015/9/14/how-uber-scales-their-real-time-market-platform.html>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [6] Redis Publish-Subscribe (RedisMVA). Disponível em: https://github.com/sayar/RedisMVA/blob/master/module6_redis_pubsub/README.md#redis-publish-subscribe. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [7] Web browsers usage table. Disponível em: <http://caniuse.com/usage-table>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [8] Redis Pub/Sub (Rajaraodv). Disponível em: <https://github.com/rajaraodv/redispubsub>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [9] FanMappr. Disponível em: <http://h.fanapp.mobi/modules/fanmappr/fanmappr.php?fid=1056666>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [10] RadiusIM – Social Messenger Com Busca Por Geotagging. Disponível em: <http://br.wwwhatsnew.com/2008/09/radiusim-%E2%80%93-social-messenger-por-com-busca-por-geotagging/>. Acesso em: 20 Out. 2016.
- [11] NOTNOTCITRICSQUID. Do location based chat apps start trending again?. Disponível em: https://www.reddit.com/r/startups/comments/1tkc3f/do_location_based_chat_apps_start_trending_again/. Acesso em: 21 Out. 2016.
- [12] Snapchat. Disponível em: <https://www.snapchat.com/>. Acesso em: 21 Out. 2016.

-
- [13] Tinder. Disponível em: <https://www.gotinder.com/>. Acesso em: 21 Out. 2016.
- [14] Happn. Disponível em: <https://www.happn.com/>. Acesso em: 21 Out. 2016.
- [15] How Much Web Traffic Is On Mobile Devices (Really)? Disponível em: <https://keriganmarketing.com/freelunch/view/how-much-web-traffic-is-on-mobile-devices/>. Acesso em: 22 Out. 2016.
- [16] Internet stats and facts for 2016. Disponível em: <https://hostingfacts.com/internet-facts-stats-2016/>. Acesso em: 22 Out. 2016.
- [17] Mobile Marketing Statistics compilation. Disponível em: <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics/mobile-marketing-statistics/>. Acesso em: 22 Out. 2016.