

UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA

Curso de Ciência da Computação

**ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISONADAS - APS**

FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO DE DADOS EM REDE

feRRAMENTA PARA COMUNICAÇÃO EM REDE (CHAT)

GABRIEL CURSINO MEDEIROS DE ARAÚJO - RA – C7055E0

LEONARDO - RA –

OLÍVIO RODRIGUES DA SILVA NETO - RA – C7554F9

RAFAEL FELIPE MORAES - RA – C4548J0

São José dos Campos, 01 de abril de 2017.

UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA

Curso de Ciência da Computação

**ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISONADAS - APS**

FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO DE DADOS EM REDE

feRRAMENTA PARA COMUNICAÇÃO EM REDE (CHAT)

Atividades Práticas Supervisionadas do 4º e 5º Semestres do Curso de Ciência da Computação da **Universidade Paulista – UNIP**.

Coordenador: Prof. Fernando A. **Gotti**

São José dos Campos, 01 de abril 2017.



UNIP – UNIVERSIDADE PAULISTA

Curso de Ciência da Computação

**FICHA DE APROVAÇÃO**

Tema: FUNDAMENTOS DA COMUNICAÇÃO DE DADOS EM REDE

Este Trabalho foi aprovado como avaliação semestral da disciplina Atividades Práticas Supervisionadas - APS

Os alunos receberam as seguintes notas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aluno** | **Trabalho Impresso** | **Apresentação** | **Média (Total)** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Professor Orientador

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

André Y. **Kusumoto**

São José dos Campos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_de 2017.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma ferramenta de comunicação que expõe os princípios fundamentais da comunicação de dados em rede. Além disso, esta obra está composta teoricamente dos pilares da computação em redes, como: Objetivo da comunicação de dados, aplicações principais deste tipo comunicação, topologia e terminologia de rede e outros tópicos relacionados ao funcionamento dessa complexa rede. Desta forma, a implementação de uma aplicação baseada nestes fundamentos torna-se um tema indiscutivelmente atual e pertinente aos estudos da Ciência da Computação por abordar não somente os conceitos de redes, mas também os conhecimentos de lógica, programação e mais uma vasta gama de áreas da computação. Não obstante, o trabalho tem o intuito de enriquecer os conhecimentos da comunidade de informática, os próprios atuantes na obra e a Ciência da Computação como um todo.

Palavras-chave: redes, comunicação, dados, TCP, IP, chat.

Abstract

The objective of this work presents a communication tool witch exposes the fundamental principles of network communication. Furthermore, this job is composed by the pillars of network computing, as: Network communication objective, main network applications, topology, termnology and other related topics. In this way, the implementation of an application based on these fundamentals becomes an indisputably current topic and pertinent to Computer Science studies by addressing not only the concepts of networks, but also the knowledge of logic, programming and a wide range of areas Of computing. Further, the work aims enrich the computing community knowledge, the authors of the work and the Computing Science as a whole.

Key words: network, communication, data, TCP, IP, chat.

Lista de FiguraS

[Figura 1 – Wireframe 18](#_Toc480480340)

[Figura 2 - Diagram de classe 19](#_Toc480480341)

[Figura 3 - Diferença entre AWT, Swing e JavaFX 21](#_Toc480480342)

[Figura 4 - Gluon SceneBuilder 22](#_Toc480480343)

Sumário

[1 OBJETIVO e motivação DO TRABALHO 9](#_Toc480480259)

[2 INTRODUÇÃO 10](#_Toc480480260)

[3 Fundamentos da comunicação de dados em rede (conceitos básicos) 12](#_Toc480480261)

[3.1 Aplicações de redes de computadores 12](#_Toc480480262)

[3.1.1 Aplicações comerciais 12](#_Toc480480263)

[3.1.2 Aplicações domésticas 13](#_Toc480480264)

[3.1.3 Usuários móveis 13](#_Toc480480265)

[3.2 Terminologia 14](#_Toc480480266)

[3.3 Taxonomia de redes 14](#_Toc480480267)

[3.4 Topologia de redes 14](#_Toc480480268)

[3.5 Hardware de redes 14](#_Toc480480269)

[3.6 Software de redes 14](#_Toc480480270)

[3.7 Modelo OSI 14](#_Toc480480271)

[3.8 TCP/IP 16](#_Toc480480272)

[3.8.1 Camada física 16](#_Toc480480273)

[3.8.2 Camada de enlace de dados 16](#_Toc480480274)

[3.8.3 Camada de Internet 16](#_Toc480480275)

[3.8.4 Camada de transporte 16](#_Toc480480276)

[3.8.5 Camada de aplicação 16](#_Toc480480277)

[4 plano de desenvolvimento 17](#_Toc480480278)

[4.1 Arquitetura de software 17](#_Toc480480279)

[4.2 Wireframe 17](#_Toc480480280)

[4.3 Diagramação 18](#_Toc480480281)

[4.4 Tecnologias da linguagem 19](#_Toc480480282)

[4.5 Ambiente de desenvolvimento 20](#_Toc480480283)

[4.6 Interface do usuário 20](#_Toc480480284)

[4.7 Criação de interfaces gráficas 21](#_Toc480480285)

[4.8 Compartilhador de arquivos e controlador de versões 22](#_Toc480480286)

[5 PROJETO 23](#_Toc480480287)

[5.1 Cliente 23](#_Toc480480288)

[5.1.1 Tela de configuração 23](#_Toc480480289)

[5.1.2 Chat global 23](#_Toc480480290)

[5.1.3 Usuários disponíveis 23](#_Toc480480291)

[5.1.2 Chat privado 23](#_Toc480480292)

[5.2 Servidor 23](#_Toc480480293)

[6 Referência Bibliográfica 24](#_Toc480480294)

# 1 OBJETIVO e motivação DO TRABALHO

O objetivo geral do trabalho é desenvolver uma aplicação que utilize da comunicação de redes para trocar dados.

A fim de atingir o objetivo geral foram definidos alguns objetivos específicos pertinentes a ele.

1. Indicar os conceitos gerais da comunicação em rede;
2. Analisar as principais aplicações que utilizam a comunicação de dados em rede;
3. Analisar os tipos de conexões em redes, diferentes terminologias e diferentes topologias.
4. Reunir a maior quantidade de áreas da Ciência da Computação na composição do trabalho teórico e prático;
5. Definir e diagramar o funcionamento da aplicação prático de acordo com as normas pré-definidas pela comunidade da computação, a exemplo dos diagramas de classe e de uso.

Desta maneira, a motivação do trabalho está baseada nos conhecimentos dos integrantes e autores do presente trabalho e a possibilidade de transmitir estes conhecimentos adquiridos de forma prática e clara. De forma que todo o estudo da obra possa servir como inspiração e fonte para próximos trabalhos realizados.

# 2 INTRODUÇÃO

Após o advento dos primeiros computadores a necessidade de compartilhar dados entre eles forçou a comunidade de pesquisadores a projetar redes de dados onde fosse possível fazer transmissões em diversas máquinas diferentes.

Foi na década de 60 que os estudos e estruturas de redes começaram a se desenvolver, após a segunda guerra mundial os estudiosos que estavam concentrados na intercepção e decodificação de mensagens que viajavam em redes primitivas continuaram o seu trabalho, mas foram deslocados para outros objetivos de estudos. O meio acadêmico foi um dos que mais atraiu esses pesquisadores.

Até esse ponto as redes de comunicação utilizadas se limitavam a telefônica, esse tipo de rede funcionava com comutação de circuitos em taxa constante entre origem e destino, foi nessa mesma época que a instalação de microcomputadores aumentou consideravelmente, junto a isso surgiu a multiprogramação, devido a isso começou a haver uma necessidade de conexão entre os computadores, de início as redes de comutação por circuito foram utilizadas, mas elas não eram ideias, pois o usuário que necessitava da utilização do computador remoto precisava esperar o processamento do computador e neste tempo a rede estaria ocupada.

Visando desenvolver uma rede por comutação de pacotes estudiosos do MIT criaram a ARPANET que seria a percussora da Internet atual. Após esse acontecimento outras redes se desenvolveram em outras localidades, cada uma com sua estrutura e peculiaridades. Com o intuito de interconectar essas redes foram definidos protocolos de comunicação sendo eles OSI e TCP/IP e UDP.

Esses protocolos perduram até os dias de hoje, mas foram melhorados e adaptados para atender diversos tipos de utilizadores. Diversos tipos de redes foram criadas a partir destes padrões na atualidade é possível encontrar redes locais, regionais e a grande rede mundial de computadores.

Segundo (TANENBAUM, 2011), as redes de computadores têm diversas aplicações e tipos de utilizadores. Para cada fim, a uma estrutura de rede específica. A aplicação comercial por exemplo visa compartilhar recursos e acima disso informações críticas, além disso, visam realizar negócios com empresas parceiras e atualmente fazer contato com os consumidores.

Existe também as aplicações domésticas, que tem como objetivo o acesso a informações remotas, a comunicação entre pessoas, o entretenimento interativo e o comércio eletrônico. No geral, as aplicações domésticas estão centradas no acesso à Internet. Os meios móveis também caracterizam outro tipo de utilização da rede de dados, neste caso uma rede móvel visa realizar todas as atividades de uma rede cabeada, mas com a facilidade e flexibilidade de uma rede sem fio. A utilização desta rede está fortemente ligada a utilização de dispositivos como celulares, notebooks e veículos por exemplo.

Desta forma, é possível perceber que o assunto de redes de computadores é extensamente abordado e pode ser conectado a várias áreas de conhecimento. Além de fazer referência a área de Ciência da Computação, os estudos estão fortemente interligados a Engenharia da computação, por meio da estruturação dos hardwares e softwares que são necessários para a formação de qualquer rede de computador.

Este tema, apesar de ser relativamente novo, apresentou um crescimento muito grande nos últimos anos e atualmente é um assunto de extrema importância. Por isso, há uma grande motivação na contribuição desta obra para toda uma comunidade envolvida na evolução dos meios computacionais.

Fica claro que a delimitação do trabalho está nos estudos básicos da estrutura física e lógica de redes de computadores e também em aspectos históricos importantes, bem como nas implicações atuais que esse conjunto de tecnologias trazem para a sociedade.

Por isso, a obra é de grande pertinência e importância para os estudos de Ciência da computação, pois além de possibilitar o aprendizado teórico é possível demonstrar na prática como uma rede de computadores funciona, no caso, a implementação de um chat, mostra na essência a comunicação de dados por meio de uma rede da forma mais clara e ilustradora possível. Por isso é justificável a escolha do tema, porque se trata de um estudo atual, socialmente importante e que pode ser aplicável e demonstrado na prática.

Logo, se torna claro que é de extrema importância a comunicação de dados em rede e que existem diversos utilizadores e aplicações para uma rede de dados. O presente trabalho visa a utilização de uma rede local com troca de dados através de um chat, e por isso tem-se como questão norteadora da obra: “Como desenvolver uma aplicação de comunicação de dados em rede através do protocolo de comunicação TCP/IP?”.

# 3 Fundamentos da comunicação de dados em rede (conceitos básicos)

## 3.1 Aplicações de redes de computadores

No geral, as redes de computadores são utilizadas para compartilhar dados entre computadores, compartilhar recursos ou transmitir informações, nos tópicos do capítulo 3 estão descritas algumas áreas de utilização da comunicação em rede e suas principais utilizações.

### 3.1.1 Aplicações comerciais

Segundo (TANENBAUM, 2011), o grande objetivo da utilização de redes de computadores no meio comercial é o compartilhamento de recursos, no mais primitivo dos exemplos, pode-se dizer que o compartilhamento de uma impressora entre vários computadores de uma rede de uma empresa é uma aplicação comercial de redes.

Mais importante do que compartilhar recursos é o fluxo de informações críticas que são distribuídas para os utilizadores da rede da empresa, qualquer média ou grande empresa não duraria muito tempo sem a circulação dessas informações pela rede, entre os dados importantes que são propagados para os utilizadores estão os dados estoque, fluxo financeiro, informações de impostos e muitas outras informações online.

É interessante salientar que, apesar de que nos casos de empresas pequenas os computadores estejam quase sempre no mesmo escritório ou área geográfica, nas grandes empresas esses computadores servidores podem estar dispostos em outras nações os estados de uma nação, em outras palavras, as redes de computadores também têm o objetivo de quebrar essa barreira geográfica para diversas empresas.

De forma prática é possível definir como aplicações comerciais das redes de computadores o uso de e-mails, vídeo conferencias, compartilhamento de documentos e outras interações online como uso de comércio eletrônico e centro de atendimento a fornecedores, por exemplo.

### 3.1.2 Aplicações domésticas

De acordo com (TANENBAUM, 2011), pode-se definir como algum dos usos mais populares de redes de computadores para usuários domésticos são: Acesso a informações remotas, comunicação entre pessoas, entretenimento interativo, comércio eletrônico.

O acesso a informações remotas, muitas vezes está relacionado a requisição de informações na Internet, o que implica no uso de grandes bancos de dados que guardam dados sobre todo o tipo de coisas.

A comunicação entre pessoas pode acontecer de diversas formas em uma rede de computadores, popularmente o uso de mensagens instantâneas é uma das formas mais amplamente utilizadas pelos usuários domésticos, esse tipo de comunicação deriva do programa talk do unix, que era uma aplicação de mensagens em tempo real. Além disso, a troca de e-mails e a transmissão de conferências também são muito utilizados.

O entretenimento interativo está relacionado principalmente a utilização de mídias online e conteúdo de entretenimento, hoje em dia é muito comum o uso de vídeos por demanda, ou músicas no mesmo modelo de disposição online.

Por fim, existe o comércio eletrônico, que na mais básica das explicações é a venda de produtos pelos meios online, as grandes empresas físicas, pequenas empresas e até mesmo empresas especificamente online anunciam e vendem seus produtos por meio da Internet.

### 3.1.3 Usuários móveis

Para (TANENBAUM, 2011), esse é um dos segmentos com mais rápido crescimento na indústria da informática. Esse tipo de uso de redes de computadores se caracteriza pela ausência de ligações físicas na rede e sim pela conexão sem fio a uma rede de computadores, por isso é uma área de extrema importância principalmente em ambientes móveis, como: Carros, aviões, trens etc.

De certa forma, o meio comercial também se aproveita muito desse tipo de utilização da rede de computadores, hoje em dia é comum ver em vários lugares máquinas que vendem produtos sem a necessidade de uma pessoa, essas máquinas muitas vezes processam os pedidos por meio de uma rede sem fio que está conectada a máquina. Além disso, existe também o m-commerce, um tipo de comércio online que está cada vez mais difundido e utilizado no mercado, esse tipo de comércio é feito exclusivamente por celulares e smartphones, desde o pedido ao processamento do pagamento tudo é criado exclusivamente para atender os utilizadores móveis.

Em resumo, os utilizadores móveis buscam estar sempre conectados mesmo longe de casa, no trânsito, em lugares onde não é possível ter uma infraestrutura cabeada. Existe uma grande necessidade de se fazer tudo ou quase tudo que em uma rede normal, como: trocar mensagens, fazer vídeo conferências, acessar sites etc.

## 3.2 Terminologia

## 3.3 Taxonomia de redes

## 3.4 Topologia de redes

## 3.5 Hardware de redes

## 3.6 Software de redes

## 3.7 Modelo OSI

(TORRES, 2007) explica que inicialmente, no surgimento das redes de computadores, a maioria delas era de tecnologia proprietária e por isso era inviável conectar duas redes de tecnologias diferentes. Dessa forma, A ISO (Internation Standarts Organization) desenvolveu um modelo de referência chamado OSI (Open Systems Interconection), por meio deles as empresas deveriam criar os protocolos de maneira organizada e padronizada.

Esse modelo é simplificado em 7 camadas, (TANENBAUM, 2011), explica que para o surgimento dessas camadas foram aplicados alguns princípios:

1. Uma camada deve ser criada onde houver necessidade de outro grau de abstração.
2. Cada camada deve executar uma função bem definida.
3. A função de cada camada deve ser escolhida tendo em vista a definição de protocolos padronizados internacionalmente.
4. Os limites de camadas devem ser es colhidos para minimizar o fluxo de informações pelas interfaces.
5. O número de camadas deve ser grande o bastante para que funções distintas não precisem ser desnecessariamente colocadas na mesma camada e pequeno o suficiente para que a arquitetura não se torne difícil de controlar.

Por meio desses princípios foram criadas as camadas física, de enlace de dados, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação. Essas camadas devem se comunicar apenas com as camadas vizinhas, exemplo: a camada 2 só se comunica com a 1 e a 3. Por isso, suas funções devem ser bem estabelecidas.

Na camada física são transmitidos os bits brutos pelo canal de comunicação. Além disso, a voltagem a ser usada para representar os bits, a forma inicial de estabelecimento da conexão, a quantidade de tempo que um bit pode durar e o sentido da transmissão são algumas das funções dessa camada.

A camada de enlace deve organizar os bits em quadros, tentando evitar erros no envio, assim como regular o fluxo de dados enviados para que não haja sobrecarga.

A camada de rede tem o objetivo de rotear dados até o destino correto, evitando gargalos e congestionamento de dados.

A camada de transporte deve conectar origem e destino da transmissão, deve dividir as informações em divisões menores e checar se estas chegaram corretamente.

A camada de sessão cria uma sessão entre os usuários, controlando quem deve transmitir em cada momento, quais operações estão disponíveis, e sincronizando as transmissões.

A camada de apresentação se preocupa com a semântica dos dados enviados, verificando se eles foram transmitidos na representação correta.

Por fim, a camada de aplicação possuí os protocolos comumente utilizados pelos usuários como o HTTP, base da web, SMTP, de e-mails, entre outros.

## 3.8 TCP/IP

### 3.8.1 Camada física

### 3.8.2 Camada de enlace de dados

### 3.8.3 Camada de Internet

### 3.8.4 Camada de transporte

### 3.8.5 Camada de aplicação

# 4 plano de desenvolvimento

Neste capítulo estão descritos os elementos e ferramentas utilizados na composição da parte prática de uma aplicação de comunicação em rede. Nesse caso, o aplicativo desenvolvido se refere a um chat que foi intitulado “JChat”, ele é uma ferramenta de comunicação por mensagens instantâneas que funcionam com sockets.

As tecnologias empregadas, assim como as aplicações que auxiliaram na diagramação do projeto e no desenvolvimento gráfico e de programação do projeto estão descritos nos tópicos a seguir:

## 4.1 Arquitetura de software

Para garantir maior padronização e organização no desenvolvimento da aplicação e permitir que todo o grupo pudesse desenvolver e entender tudo o que já havia sido desenvolvido por outra pessoa foi utilizado um padrão de arquitetura de software. Nesse caso, o padrão utilizado foi o MVC que funciona separando o código em três camadas principais o Model, o View e o Controller. Resumidamente, o model representa os dados da aplicação e o meio de obtê-los, o View reúne todo o esquema visual da aplicação neste contexto o JavaFX foi a principal ferramenta utilizada na interface visual, já o Controller manipula todas as requisições da View ao Model e devolve os dados obtidos a interface gráfica.

## 4.2 Wireframe

Antes mesmo de desenvolver o programa em si, ocorreu a etapa de planejamento e estruturação da aplicação. Nesse sentido, uma das técnicas importantes utilizadas foi a criação dos wireframes, estes são como esboços bem simples, mas que agregam todas as funcionalidades que devem ter no aplicativo. Desta forma, tudo o que haveria de ser criado no sistema de chat já estava pensado e por isso houve uma economia de tempo e replanejamento, pois não foi preciso adicionar novas funcionalidades com o desenvolvimento em andamento, por exemplo.

Um exemplo de wireframe, da tela principal no caso, está presente na figura 1:

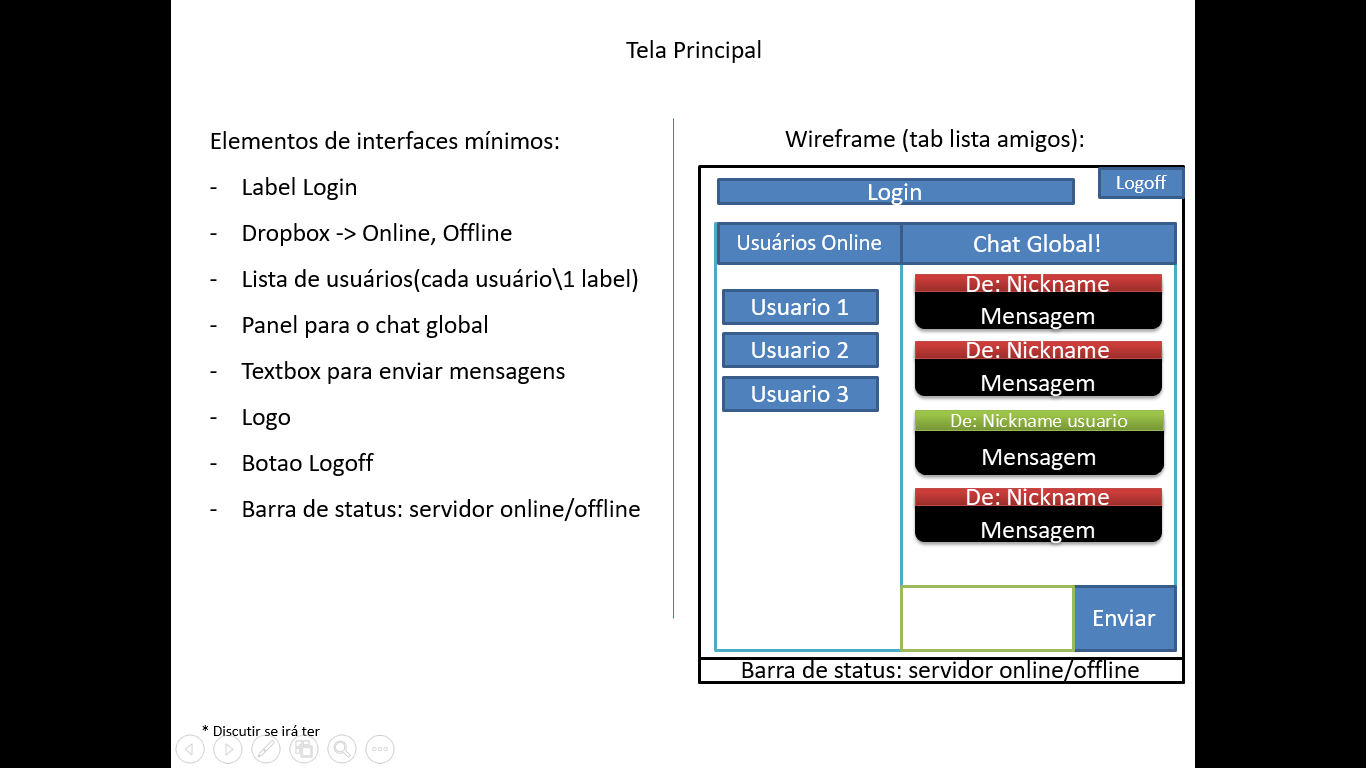


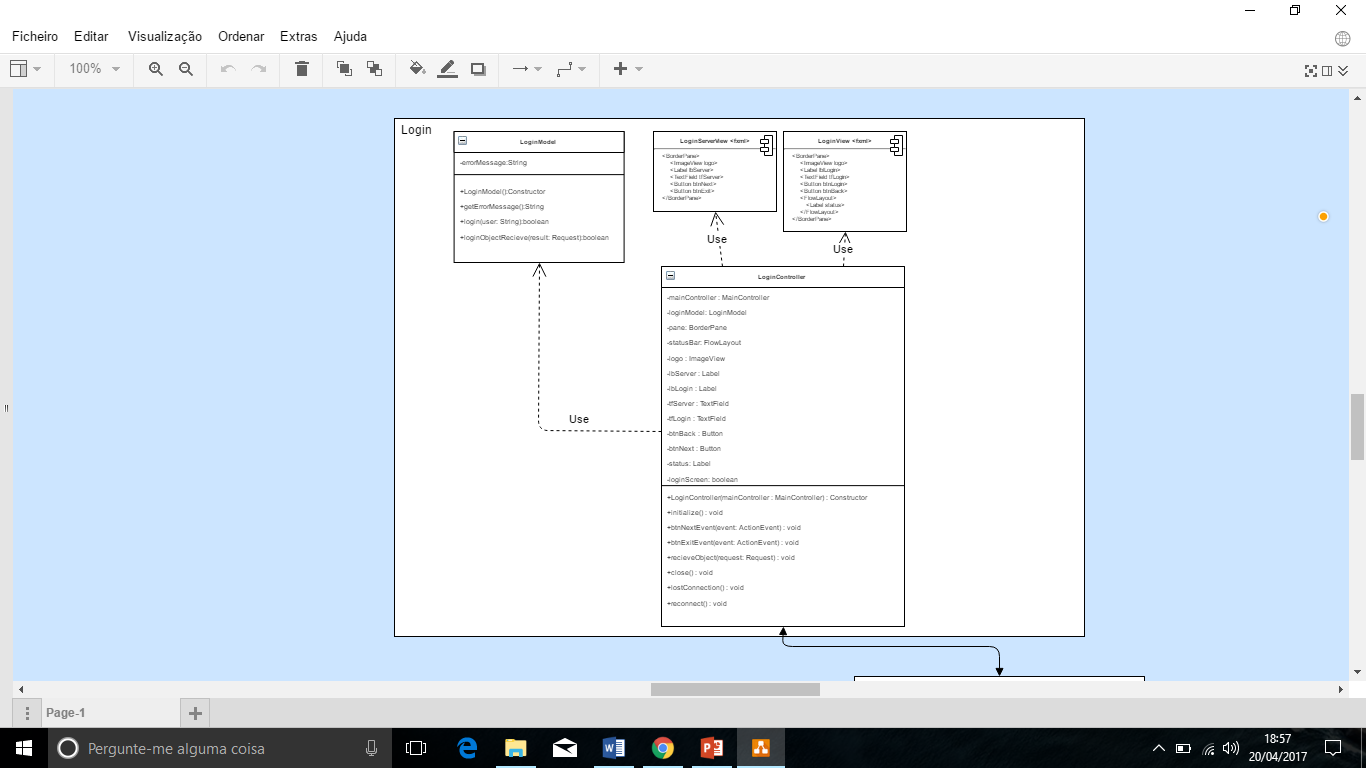
Figura 1 – Wireframe

Fonte: Autoria própria.

## 4.3 Diagramação

Outra ferramenta utilizada na etapa de planejamento do projeto foi os diagramas de classe. Este tipo de diagrama auxilia na exposição, entendimento e manipulação dos dados da aplicação. No caso do trabalho em questão ele foi essencial para estabelecer as relações necessárias entre o Model, View e Controller e definir o que cada um desses mebros do programa conteriam.

A parte do diagrama que se refere ao login pode ser observada na figura 2:

  
Figura 2 - Diagram de classe

Fonte: Autoria própria

## 4.4 Tecnologias da linguagem

As principais tecnologias usadas no desenvolvimento do chat na parte do servidor foram relacionadas ao SocketServer, que basicamente é um servidor que escuta requisições socket e as intercepta. Além disso, para serialização dos dados que teriam que ser enviados ao servidor foi utilizado o ObjectInputStream.

Para manter essa conexão entre servidor e cliente aberta foi utilizado o conceito de Threads.

No lado do cliente, é interessante salientar a utilização do JavaFx e a estruturação de interfaces por FXML, que é um esquema em que cada elemento da interface é representado por uma tag, que pode ser facilmente estilizado com CSS, assim como o HTML.

## 4.5 Ambiente de desenvolvimento

Como a linguagem de programação adota foi o JAVA optou-se por usar o eclipse como IDE de desenvolvimento. O Java utilizado corresponde a versão 8, JRE 1.8.0\_121 e a API de desenvolvimento de interface foi o JavaFX 2.1.0, para auxiliar na criação da interface foi utilizado o Gluon Scene Builder 8.3.0 que é uma ferramenta de estruturação de interfaces por meio de drag and drop de elementos, o Scene Builder utilizado será melhor detalhado no tópico 4.7.

## 4.6 Interface do usuário

Como mencionado no tópico 4.4 e 4.5 o projeto foi desenvolvido com base na linguagem de programação JAVA, essa linguagem oferece diversos conjuntos de ferramentas e API’s para o desenvolvimento de uma interface gráfica.

Os conjuntos de ferramentas mais populares para o desenvolvimento da parte gráfica do programa são: AWT, Swing e JavaFX. No caso do projeto em questão a tecnologia implementada dentre estas foi o JavaFX. A justificativa para a utilização desta ferramenta foi a facilidade de criar interfaces complexas rapidamente em relação às outras. Além disso, o JavaFX é ferramenta que oferece os recursos mais atuais para o desenvolvimento e também tende a ser a que entrega o resultado mais bonito e agradável.

Uma comparação entre três telas semelhantes criadas a partir do AWT, Swing e JavaFX respectivamente pode ser vista na figura 3:

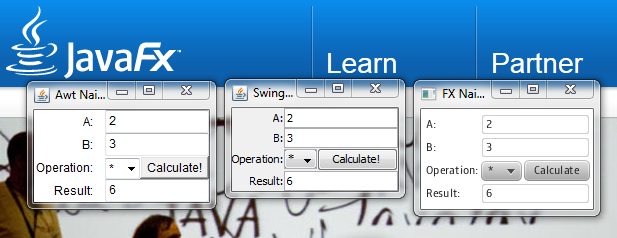


Figura 3 - Diferença entre AWT, Swing e JavaFX

Fonte: Etf\_DevLab[[1]](#footnote-1)

## 4.7 Criação de interfaces gráficas

A partir da escolha do JavaFX como API de desenvolvimento para interfaces gráficas, como exposto no tópico 4.6, foi padrozinado que as telas do programa seriam feitas a partir do fxml e css. O fxml é um método de se escrever estruturas da interface adotado pelo JavaFX que funciona como o xml, cada tag representa um elemento da interface e pode-se colocar tags dentro de tags gerando um esquema hierárquico e organizado. Já o css é uma linguagem de estilos muito utilizada nos programas Web, mas que também se aplica ao JavaFx.

Com o objetivo de agilizar a criação de interfaces gráficas, o grupo optou pela utilização de uma ferramenta de criação de interfaces baseadas no fxml do JavaFX. A ferramenta que é chamada de Gluon SceneBuilder foi criada para gerar interfaces por meio do drag and drop, ou seja, no menu de elemenos é possível escolher uma gama de componentes gráficos do JavaFX e arrastar direto para a janela a ser criada, dessa forma, há uma grande abstração de qualquer tipo de código que poderia levar um tempo desnessário para ser programado.

A janela de desenvolvimento do SceneBuilder e uma interface criada a partir dele podem ser vistas na figura 4:

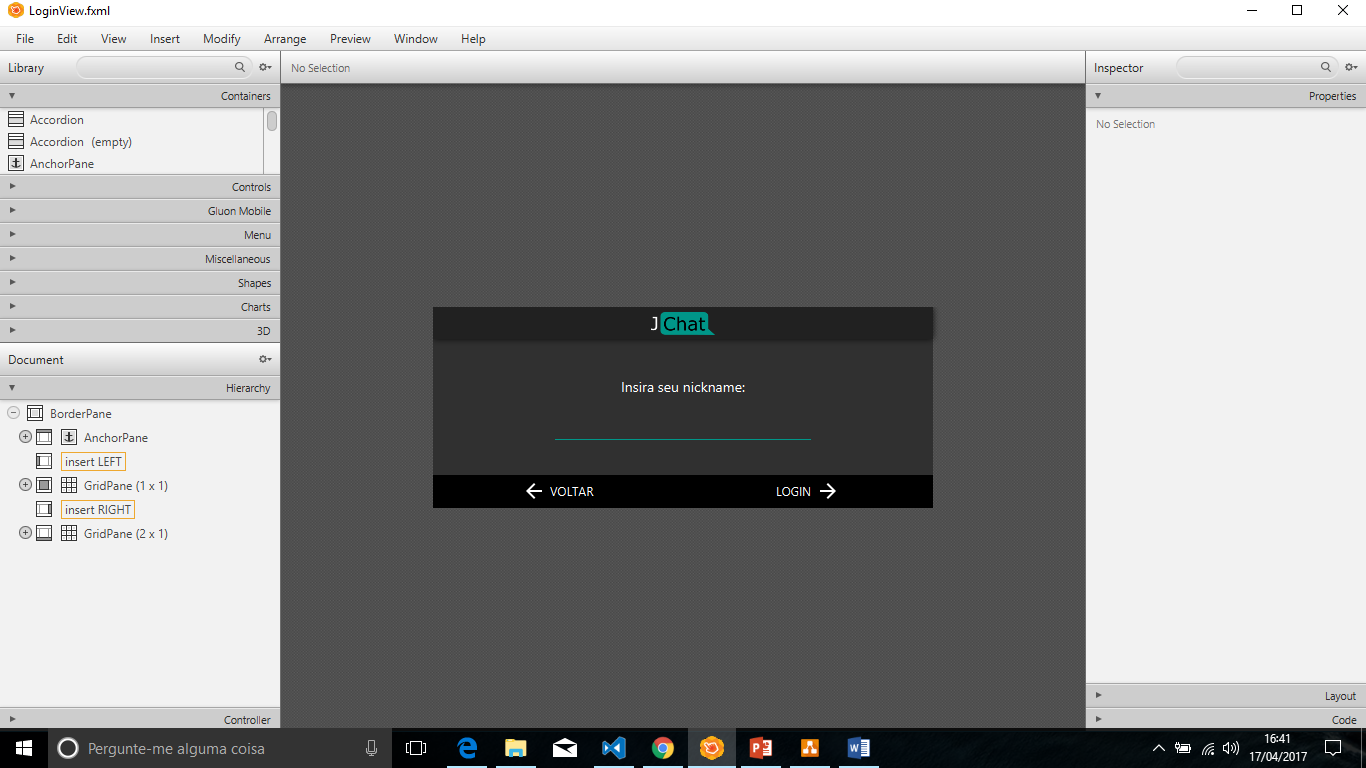


Figura 4 - Gluon SceneBuilder

Fonte: Autoria própria

## 4.8 Compartilhador de arquivos e controlador de versões

Como o desenvolvimento do projeto foi separado em blocos onde cada um dos integrantes participava de diferentes etapas da aplicação foi importante encontrar uma ferramenta que pudesse auxiliar no controle de compartilhamento dos arquivos do projeto, bem como verificar as mudanças nos arquivos e auxiliar na resolução de conflitos (partes de arquivos contenham mudanças distintas em computadores diferentes).

Para sanar o problema descrito os integrantes do grupo optaram por utilizar o sistema GIT em conjunto com o Github. Dessa forma, toda vez que algum arquivo fosse alterado era possível verificar se haviam sido feitas alterações no mesmo arquivo por outros participantes e facilmente gerenciar essas alterações.

# 5 PROJETO

## 5.1 Cliente

### 5.1.1 Tela de configuração

### 5.1.2 Chat global

### 5.1.3 Usuários disponíveis

### 5.1.2 Chat privado

## 5.2 Servidor

# 6 Referência Bibliográfica

FAZENDA, Alessandro. Graduado em Ciência da Computação pela Freevale. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/AlessandroFazenda/historia-das-redes-de-computadores>>. 2016. Acesso em: 8 de abril de 2017.

LUPPI, Iria. Desenvolvedora de sistemas Web. Disponível em:

<<https://www.oficinadanet.com.br/post/10123-historia-das-redes-de-computadores>>. 2014. Acesso em: 8 de abril de 2017.

OLIVEIRA, Felipe Soares. Professor no centro universitário Unipê. Disponível em:

<<http://blog.unipe.br/graduacao/conheca-tudo-sobre-a-historia-das-redes-de-computadores>>. 2017. Acesso em: 8 de abril de 2017.

TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks, Fourth edition**. Vrije Universiteit. Amsterdã, Holanda. Tradução: Vandenberg D. de Souza. Campus, 2011.

TORRES, Gabriel. Editor executivo do Clube do Hardware. Disponível em: <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/redes/o-modelo-de-refer%C3%AAncia-osi-para-protocolos-de-rede-r34766/>>. 2007. Acesso em: 15 de abril de 2017.

1. Disponível em: http://etfdevlab.blogspot.com.br/2011/06/javafx-vs-java-swing-vs-awt.html [↑](#footnote-ref-1)