

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

CASSIO GODOI COUTO  
JOÃO GABRIEL XAVIER

NETEASY

V3

PARANAGUÁ

2018

CASSIO GODOI COUTO  
JOÃO GABRIEL XAVIER

NETEASY

V3

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso Técnico em Informática do Instituto Federal  
do Paraná, como requisito parcial de avaliação.

Orientador: Diego Jonathan Hoss

PARANAGUÁ

2018

## FOLHA DE APROVAÇÃO

CASSIO GODOI COUTO  
JOÃO GABRIEL XAVIER

NETEASY

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico, no Curso de Informática, Eixo de Informação e Comunicação, do Instituto Federal do Paraná, Câmpus Paranaguá, banca examinadora composta pelos seguintes integrantes:

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Diego Jonathan Hoss

Eixo de Informação e Comunicação, IFPR

Paranaguá, 18 de abril 2018.

## RESUMO

Em cursos de Tecnologia da Informação é ofertado o módulo de Introdução a Redes, no qual parte do conteúdo é direcionado ao funcionamento dos protocolos de internet. Devido a grande quantidade de definições e aplicações a serem compreendidos, muitos estudantes acabam não tendo total entendimento, aumentando o nível de complexidade do conteúdo ministrado pelo professor. Assim, o sistema proposto pelo projeto NetEasy visa auxiliar tanto o professor quanto o aluno, trazendo métodos mais claros e intuitivos para entendimento dos conceitos. O sistema utiliza para isto recursos visuais e animados, onde os alunos poderão resolver suas atividades de forma dinâmica. Atualmente, existem alguns sistemas que demonstram o funcionamento de pacotes entre os protocolos, porém esses sistemas são arcaicos e com poucos recursos e funcionalidades, fazendo com que se tornem obsoletos. Neste sentido, o projeto NetEasy se concretiza na forma de uma aplicação WEB na qual o professor e os alunos podem interagir com o sistema para simular o comportamento de alguns protocolos de rede, tais como: TCP/IP, UDP, DNS e HTTP. Desta maneira, o aluno poderá visualizar por meio de desenhos e animações o funcionamento dos protocolos e da comunicação de rede. Com este trabalho o aprendizado acerca dos conteúdos da disciplina de redes de computadores tornem-se menos complexos e abstratos.

**Palavras-chave:** Redes de computadores; Protocolos de comunicação; Aplicação Web; Ferramenta de ensino.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Perspectiva do Produto	7
Figura 2	Estrutura Organizacional	10
Figura 3	Cronograma Realizado	16
Figura 4	Diagrama de Casos de Uso	17
Figura 5	Interface de Tela Inicial	20
Figura 6	Interface de Área da Simulação	21
Figura 7	Interface de Configuração e Informações da Simulação	21
Figura 8	Interface de Realização da Animação	22
Figura 9	Diagrama de Classes de Análise	23
Figura 10	Diagrama de Sequência	23

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Declaração do Problema	6
Quadro 2	Declaração da Solução ou Produto	6
Quadro 3	Interessados	7
Quadro 4	Requisitos Funcionais e Recursos	8
Quadro 5	Outros Requisitos da Solução	9
Quadro 6	Funções e Responsabilidades	11
Quadro 7	Risco de não cumprimento de prazo	11
Quadro 8	Risco de dificuldade na implementação da animação	12
Quadro 9	Lista de Entregáveis	14
Quadro 10	Detalhamento do Caso de Uso Selecionar Protocolo para Simulação	18
Quadro 11	Detalhamento do Caso de Uso Configurar Parâmetros da Simulação	18
Quadro 12	Detalhamento do Caso de Uso Realizar Simulação com Animação	19

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Pesos Não Ajustados de Atores	12
Tabela 2	Pesos não Ajustados dos Casos de Uso	13
Tabela 3	Fator de Ajuste Técnico	13
Tabela 4	Fator de Ajuste Ambiental	14

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
1.1 Justificativa	3
1.2 Objetivos	3
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>4</b>
2.1 O que é “Redes de Computadores”?	4
2.2 Modelo Cliente x Servidor	4
2.3 Comunicação em camadas	4
2.4 Protocolos	4
2.5 Camada 4: TCP	4
2.6 Camada 4: UDP	5
<b>3. VISÃO DO PROJETO</b>	<b>6</b>
3.1 Ambiente do Usuário	6
3.2 Declaração do Problema	6
3.3 Declaração da Solução ou Produto	6
3.4 Resumo dos Interessados	6
3.5 Perspectiva do Produto	7
3.6 Premissas e Dependências	8
3.7 Requisitos Funcionais e Recursos	8
3.8 Alternativas	8
3.9 Outros Requisitos da Solução	9
3.10 Equipamentos e Tecnologias Necessárias (Materiais e Métodos)	9
<b>4. PLANO DO PROJETO</b>	<b>10</b>
4.1 Estrutura Organizacional da Equipe do Projeto	10
4.1.1. Cassio Godoi Couto:	10
4.1.2. João Gabriel Xavier:	10
4.2 Interfaces Externas	10
4.3 Funções e Responsabilidades da Equipe do Projeto	11
4.4 Análise de Riscos	11
4.5 Análise de Pontos de Caso de Uso	12
4.5.1 Total de Pesos Não Ajustados de Atores	12
4.5.2 Total de Pesos Não Ajustados dos Casos de Uso	13
4.5.3 Fator de Ajuste Técnico	13
4.5.4 Fator de Ajuste Ambiental	14
3.5.5 Estimativas	14



4.6 Cronogramas	14
4.6.2 Cronograma Realizado	16
4.7 Recursos do Projeto	16
<b>5. PLANO DO PROJETO</b>	<b>17</b>
5.1 Diagrama de Casos de Uso	17
5.2 Lista de Atores	17
5.3 Lista de Casos de Uso	17
5.4 Detalhamento do Caso de Uso Selecionar Protocolo para Simulação	18
5.5 Detalhamento do Caso de Uso Configurar Parâmetros da Simulação	18
5.6 Detalhamento do Caso de Uso Realizar Simulação com Animação	19
<b>6. INTERFACES GRÁFICAS</b>	<b>20</b>
<b>7. REALIZAÇÕES DOS CASOS DE USO</b>	<b>23</b>
7.1 Diagrama de Classes de Análise	23
7.2 Diagrama de Sequência	23
<b>8. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>24</b>
8.1 Resultados	24
8.2 Comparativo entre previsto e realizado	24
8.3 Lições aprendidas	24

## 1. INTRODUÇÃO

Devido a grande quantidade de definições e aplicações a serem compreendidos no conteúdo direcionado ao funcionamento dos protocolos de internet, muitos estudantes acabam não tendo total entendimento, aumentando o nível de complexidade do conteúdo ministrado pelo professor.

### 1.1 Justificativa

Atualmente, existem alguns sistemas que demonstram o funcionamento de pacotes entre os protocolos, como o Packet Tracer, que simula o funcionamento de uma rede de computadores (Cisco Networking Academy, 2018), e o Jasper Protocol Simulator, um aplicativo já antigo, feito em Java (Ken Turner, 2015).

Porém esses sistemas não mostram com clareza e detalhes o funcionamento do protocolo em si, e os que mostram esse funcionamento já foram descontinuados e de difícil utilização, fazendo com que se tornem obsoletos.

### 1.2 Objetivos

Neste sentido, o projeto NetEasy se concretiza na forma de uma aplicação WEB na qual o professor e os alunos podem interagir com o sistema para simular o comportamento de alguns protocolos de rede, tais como: TCP/IP e UDP. Desta maneira, o aluno poderá visualizar por meio de desenhos e animações o funcionamento dos protocolos e da comunicação de rede. Espera-se que com este trabalho o aprendizado acerca dos conteúdos da disciplina de redes de computadores tornem-se menos complexos e abstratos.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O que é “Redes de Computadores”?

É todo e qualquer tipo de sistema de comunicação entre dispositivos utilizando um meio e uma linguagem. Sistema esse que tem como principal objetivo o compartilhamento de dados e recursos entre vários usuários (Kurose, 2013).

Tal sistema necessita que hajam elementos mínimos para que ocorra a comunicação: mensagem (informação a ser transmitida), transmissor (dispositivo que envia a mensagem), receptor (dispositivo que recebe a mensagem), canal (caminho físico por onde viaja a mensagem saindo da origem até o destino) e protocolo (conjunto de regras que rege [organiza, gerencia] a comunicação de dados).

### 2.2 Modelo Cliente x Servidor

O modelo de funcionamento mais básico da internet, onde um servidor (máquina central) armazena todo e qualquer tipo de dado e pode atender as solicitações de diversos clientes (usuários) simultaneamente de forma remota.

O servidor obrigatoriamente deve possuir uma capacidade de armazenamento e processamento muito maior do que um computador pessoal (salvo exceções, como computadores usados como máquina central para o compartilhamento de impressoras, por exemplo), pois seu objetivo é fazer o gerenciamento de grandes redes e sistemas, sem atrasos para atender os dados requisitados por seus clientes (Kurose, 2010).

### 2.3 Comunicação em camadas

É o modo como os dados são transmitidos do servidor ao cliente. Esses dados são divididos em pacotes e transportados por meio dos protocolos, desde o envio do requerimento por meio de aplicações, passando por verificações de erros e perdas, até o recebimento da resposta em uma plataforma física.

### 2.4 Protocolos

Conjunto de regras (podendo serem escritas em diversas linguagens de programação) sobre qual método será utilizado para ser feito o transporte de dados entre servidor e cliente. Os protocolos estabelecem regras padronizadas para possibilitar a comunicação entre dispositivos diferentes, como notebook - smartphone, por exemplo, assim havendo trocas de dados entre dispositivos que possuem “línguas” diferentes e compreensão de ambas as partes (Kurose, 2010).

## 2.5 Camada 4: TCP

TCP é uma sigla que significa Transmission Control Protocol (Protocolo de Controle de Transmissões, em uma tradução livre), que faz referência ao sistema de envio de pacotes mais comum da internet. Ao acessar um site, o computador manda dados ao servidor pedindo que ele envie os conteúdos da página à máquina que está sendo utilizada — as informações enviadas de volta são “costuradas” pelo seu navegador para mostrar aquilo que foi solicitado.

Esse processo de envio e recebimento de pacotes se repete toda vez que um usuário clica em um link, faz login em um site ou acessa outro conteúdo. A principal característica do TCP é o fato de que ele não somente envia dados como também recebe informações de volta para se assegurar que os pacotes foram recebidos corretamente.

O TCP também adota um sistema de numeração próprio para se assegurar que os pacotes enviados vão chegar ao destino na ordem correta. Caso o receptor não receba um pacote corretamente, a informação é enviada novamente até que chegue seguramente ao destino — para completar, também há uma checagem de erros que assegura que nenhuma das informações foi corrompida durante o trajeto.

Essa camada é utilizada pelos programas para enviar e receber informações de outros programas através da rede. Nela, você encontra protocolos como SMTP (para email), FTP (transferência de arquivos) e o famoso HTTP (para navegar na internet). Uma vez que os dados tenham sido processados pela camada de aplicação, eles são enviados para a divisão abaixo (Kurose, 2013).

## 2.6 Camada 4: UDP

Além do TCP, a camada 4 também oferece o UDP (User Datagram Protocol). Este protocolo também se baseia no envio de pacotes de informações, mas remove toda a parte de verificação de erros disponível no TCP. O objetivo dessa opção é acelerar o processo de envio de dados, visto que todas as etapas de comunicação necessárias para verificar a integridade de um pacote (e para reenviá-lo, se necessário) contribuem para deixá-lo mais lento. (Ref)

Quando o protocolo UDP é acionado, ele simplesmente manda informações a um destinatário, sem se preocupar se elas foram recebidas devidamente — em caso de erros, simplesmente ocorre o envio do próximo pacote programado pelo sistema, e os anteriores não podem ser recuperados. Embora esse método de funcionamento esteja suscetível a ocorrência de erros, ele garante uma comunicação rápida entre dois computadores.

Graças às suas características, o protocolo é bastante usado em situações nas quais a correção de erros não é relevante. Durante a transmissão de um vídeo ao vivo, por exemplo, é interessante que uma pessoa perca alguns trechos ou tenha que lidar com distorções de imagem e áudio do que esperar pelo recebimento de um pacote que se perdeu — o que pode acabar com o fator “tempo real” (Kurose, 2013).

### 3. VISÃO DO PROJETO

#### 3.1 Ambiente do Usuário

O grupo é composto por duas pessoas, cada membro tenta manter uma certa quantidade de horas para pesquisa e desenvolvimento do software, não é um horário fixo. O sistema tem como objetivo rodar nas plataformas desktop e mobile (web).

#### 3.2 Declaração do Problema

O problema de	Falta de ferramentas didáticas gráficas e simples.
afeta	Professores e alunos da área de redes de computadores.
o impacto do qual é	Complexidade na explicação e no aprendizado.
uma solução bem-sucedida deveria	Facilitar o trabalho do professor e do aluno por conta própria a resolver os exercícios de forma detalhada e de simples entendimento para todos.

Quadro 1 - Declaração do Problema

#### 3.3 Declaração da Solução ou Produto

Para	A disciplina de Introdução a Redes no curso técnico de Informática.
que	Trabalha com definições abstratas de funcionamento dos protocolos.
o NetEasy	É uma ferramenta pedagógica que simula uma transferência de dados de forma visual e animada.
que	Facilita a explicação do professor e melhora o entendimento do aluno.
a menos que	Seja utilizado outros métodos de ensino ou o instituto esteja sem acesso a internet.
nosso produto	É prático, portátil e facilmente atualizável.

Quadro 2 - Declaração da Solução ou Produto

### 3.4 Resumo dos Interessados

Nome	Descrição	Responsabilidades
Usuários	Alunos dos cursos de Tecnologia da Informação.	Assegura que o sistema será utilizado.  Assegura que o sistema será passível de manutenção.
Desenvolvedores	Atuam na construção do sistema.	São responsáveis pela criação do sistema.  Monitora o progresso do projeto.  É responsável pela manutenção do sistema.
Orientador	Auxilia no desenvolvimento e gerenciamento do sistema.	Assegura que o cronograma está sendo seguido.  Auxilia em dúvidas a respeito da metodologia e desenvolvimento.

Quadro 3 - Interessados

### 3.5 Perspectiva do Produto

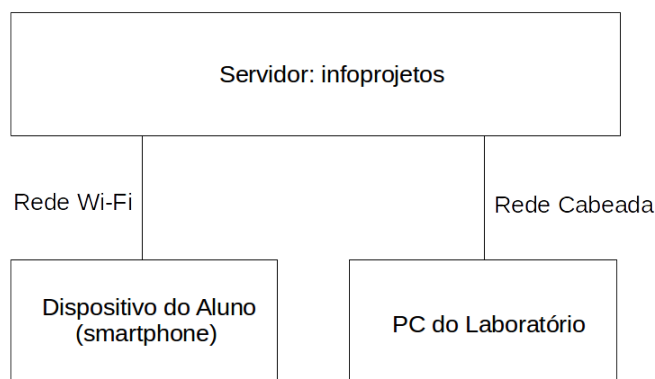


Figura 1 - Perspectiva do Produto

Na figura 1, está representada a conexão do dispositivo do aluno e do computador do laboratório com o servidor infoprojetos.

### 3.6 Premissas e Dependências

Será oferecido no servidor infoprojetos um espaço para a aplicação client-side. O aluno deverá possuir um smartphone ou PC com conexão à internet.

### 3.7 Requisitos Funcionais e Recursos

Código	Requisito	Necessidade	Prioridade	Recursos	Liberação Planejada
RF01	Deverá permitir configurar e simular a transferência visualmente;	Para que o aluno consiga visualizar sem precisar abstrair;	Alta	HTML, CSS e JS	30/10/2018
RF02	Mostrar um log da transferência em formato de texto;	Para que o aluno consiga entender em detalhes o que aconteceu na animação;	Média	HTML, CSS e JS	30/10/2018
RF03	Mostrar os detalhes de cada pacote da simulação;	Para que o aluno consiga entender como os dados são enviados e recebidos;	Alta	HTML, CSS e JS	30/10/2018

Quadro 4 - Requisitos Funcionais e Recursos

### 3.8 Alternativas

Uma das alternativas é por meio da explicação do professor, onde o aluno consegue abstrair como é feita a comunicação e a transmissão de pacotes e, como os parâmetros de cada pacote vai incrementando. Outra alternativa é o aluno conseguir fazer o uso da ferramenta Wireshark que mostra os parâmetros de uma conexão real porém de forma extremamente técnica e de difícil reprodução em sala.

### 3.9 Outros Requisitos da Solução

Código	Requisito	Tipo	Prioridade
RNF01	Atratividade;	Usabilidade;	Média
RNF02	Simular comunicação por protocolos da camada de aplicação;	Plataforma;	Baixa
RNF03	Sistema de resolução e envio de tarefas e exercícios pela ferramenta;	Plataforma;	Baixa

Quadro 5 - Outros Requisitos da Solução

### 3.10 Equipamentos e Tecnologias Necessárias (Materiais e Métodos)

- Astah (para modelagem de diagramas)
- Sublime Text (para desenvolvimento do código)
- HTML, CSS e JS (tecnologias usadas no software)



## 4. PLANO DO PROJETO

### 4.1 Estrutura Organizacional da Equipe do Projeto

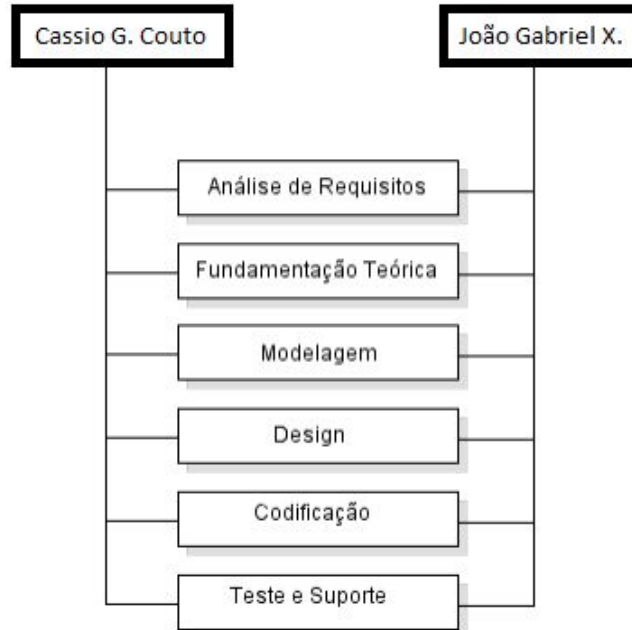


Figura 2 – Estrutura Organizacional

#### 4.1.1. Cassio Godoi Couto:

Ficará responsável pela análise de requisitos, fundamentação teórica, modelagem, design, codificação, teste e suporte.

#### 4.1.2. João Gabriel Xavier:

Ficará responsável pela análise de requisitos, fundamentação teórica, modelagem, design, codificação, teste e suporte.

### 4.2 Interfaces Externas

O projeto é autônomo. Não existem ligações com entidades externas até o momento.

#### 4.3 Funções e Responsabilidades da Equipe do Projeto

<b>Pessoa</b>	<b>Função</b>
Cassio Godoi Couto João Gabriel Xavier	Analistas de Sistemas Designers da Interface com o Usuário Arquitetos de Software Revisores de Design Gerentes de Testes Analistas de Teste Projetistas Implementadores
Diego Jonathan Hoss	Cliente Revisor de Projeto Gerenciador de Controle de Mudanças
Diego Stiehl	Gerente de Implementação
Elvis Canteri de Andrade	Coordenador de Projeto

Quadro 6 - Funções e Responsabilidades

#### 4.4 Análise de Riscos

<b>Risco 1</b>	<b>Risco:</b>	<b>Não cumprimento do prazo</b>		
	Probabilidade:  Média		<b>Id</b>	<b>Dano</b>
		1	Necessidade de redução do escopo	Perda de determinada funcionalidade do software
	<b>Id</b>	<b>Ações Preventivas</b>	<b>Responsável</b>	
	1	Utilizar alguns finais de semana para a elaboração do software	Cassio Couto e João Gabriel	
	<b>Id</b>	<b>Ações de Contingência</b>	<b>Responsável</b>	
	1	Será reduzido o escopo	Cassio Couto e João Gabriel	

Quadro 7 - Risco de não cumprimento de prazo

<b>Risco 2</b>	<b>Risco:</b>	<b>Dificuldade na implementação da animação</b>		
	Probabilidade:			
	Alta	<b>Id</b>	<b>Dano</b>	<b>Impacto</b>
		1	Alto consumo de tempo	Atraso nas entregas
	<b>Id</b>	<b>Ações Preventivas</b>	<b>Responsável</b>	
	1	Estudar documentação de frameworks de animação já prontos	Cassio Couto e João Gabriel	
<b>Id</b>	<b>Ações de Contingência</b>	<b>Responsável</b>		
1	Solicitar auxílio do professor	Cassio Couto e João Gabriel		

Quadro 8 - Risco de dificuldade na implementação da animação

#### 4.5 Análise de Pontos de Caso de Uso

##### 4.5.1 Total de Pesos Não Ajustados de Atores

Tipo de Ator	Peso	Quantidade	Resultado
Ator Simples	1	1	1
Ator Médio	2	0	0
Ator Complexo	3	0	0
Total (TPNAA)			1

Tabela 1 - Pesos não Ajustados de Atores

#### 4.5.2 Total de Pesos Não Ajustados dos Casos de Uso

Tipo de Caso de Uso	Peso	Quantidade	Resultado
UC Simples	5	1	5
UC Médio	10	1	10
UC Complexo	15	1	15
Total (TPNAUC)			30

Tabela 2 – Pesos não Ajustados dos Casos de Uso

#### 4.5.3 Fator de Ajuste Técnico

Fator	Requisito	Peso	Influência	Resultado
T1	Sistema distribuído	2	5	10
T2	Tempo de resposta	2	5	10
T3	Eficiência	1	5	5
T4	Processamento complexo	1	3	3
T5	Código reusável	1	5	5
T6	Facilidade de instalação	0,5	5	2,5
T7	Facilidade de uso	0,5	5	2,5
T8	Portabilidade	2	5	10
T9	Facilidade de Mudança	1	4	4
T10	Concorrência	1	4	4
T11	Recursos de segurança	1	3	3
T12	Acessível a terceiros	1	5	5
T13	Requer treinamento especial	1	4	4
			Fator T	68

Tabela 3 – Fator de Ajuste Técnico

- Fator de Complexidade Técnica (FCT) = 1,28

#### 4.5.4 Fator de Ajuste Ambiental

Fator	Descrição	Peso	Influência	Resultado
A1	Familiaridade com Processo Unificado ou outro processo formal	1,5	5	7,5
A2	Experiência com a aplicação em desenvolvimento	0,5	4	2
A3	Experiência com Orientação a Objetos	1	5	5
A4	Presença de analista experiente	0,5	4	2
A5	Motivação	1	3	3
A6	Requisitos Estáveis	2	3	6
A7	Desenvolvedores trabalhando em tempo parcial	-1	5	-5
A8	Dificuldade com a linguagem de programação	-2	2	-4
			Fator A	16,5

Tabela 4 – Fator de Ajuste Ambiental

- Fator de Complexidade Ambiental (FCA) = 0,905

#### 3.5.5 Estimativas

- Pontos de Casos de Uso (PCU) = 35,9104
- Tempo de Trabalho Estimado (TTE) = 718,208 h
- Custo da Mão de Obra Estimado = R\$ 35.910,40

#### 4.6 Cronogramas

##### 4.6.1 Entregáveis

Produto de trabalho	Quem recebe	Quando
Pré-projeto	Coordenador TCC	Início dos trabalhos
Visão	Orientador	Iniciação
Modelo de Casos de Uso (sem especificações)	Orientador	Iniciação
Validação do Escopo com os interessados	Interessados	Iniciação
Plano de Desenvolvimento	Orientador	Final Iniciação
Validação do Plano de Desenvolvimento com os interessados	Interessados	Final Iniciação

Ambiente de Desenvolvimento Configurado	Orientador	Elaboração
Especificação UC da fase de Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Protótipos de tela dos UC da Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Especificação Caso de Teste do UC Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Resolução do UC da Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Codificação UC da Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Teste do UC da Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Monitoramento de riscos na Elaboração	Orientador	Elaboração E1..En
Diagrama de Classes	Orientador	Final da Elaboração
Modelo de Dados	Orientador	Final da Elaboração
Descrição das Tabelas	Orientador	Final da Elaboração
Validação da Arquitetura	Orientador, Interessados	Final da Elaboração
Especificação UC da fase de Construção	Orientador	Construção C1..Cn
Protótipos de tela dos UC da Construção	Orientador	Construção C1..Cn
Especificação Caso de Teste do UC Construção	Orientador	Construção C1..Cn
Resolução dos UC da Construção	Orientador	Construção C1..Cn
Codificação UC da Construção	Orientador	Construção C1..Cn
Teste do UC da Elaboração	Orientador	Construção C1..Cn
Monitoramento de riscos na Construção	Orientador	Elaboração C1..Cn
Apresentação do UC construído aos interessados	Interessados	Construção C1..Cn
Validação do sistema com o Usuário	Usuário	Final da Construção
Instalação do sistema no ambiente de produção	Usuário	Transição
Treinamento dos interessados	Interessados	Transição

Monitoramento de riscos na Transição	Orientador	Transição
Monografia	Banca examinadora	Transição
Apresentação à banca examinadora	Banca examinadora	Transição
Entrega trabalho corrigido ao Coordenador de TCC	Coordenador TCC	Final da Transição

Quadro 9 – Lista de Entregáveis

#### 4.6.2 Cronograma Realizado

<b>Fases do Projeto</b>	<b>mar</b>	<b>abr</b>	<b>mai</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>	<b>ago</b>	<b>set</b>	<b>out</b>	<b>nov</b>
Modelagem	x	x	x						
Pesquisa sobre protocolos	x	x	x	x					
Desenvolvimento		x	x	x	x	x			
Testes				x	x	x	x	x	x

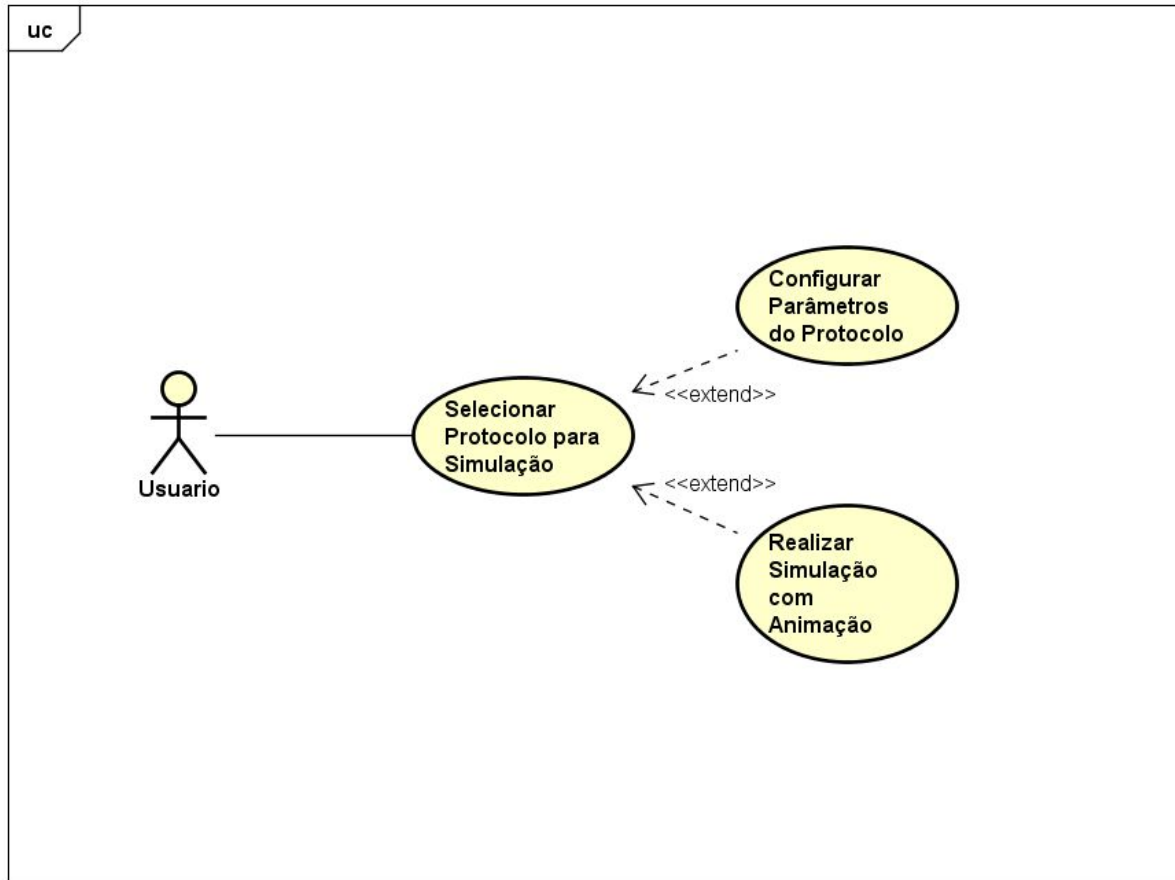
Figura 3 - Cronograma Realizado

#### 4.7 Recursos do Projeto

Um programador, um analista, um revisor, dois computadores, um smartphone, HTML, CSS, JS, Sublime Text e Astah.

## 5. PLANO DO PROJETO

### 5.1 Diagrama de Casos de Uso



powered by Astah

Figura 4 - Diagrama de Casos de Uso

### 5.2 Lista de Atores

Usuário.

### 5.3 Lista de Casos de Uso

- Selecionar Protocolo para Simulação;
- Configurar Parâmetros do Protocolo;
- Realizar Simulação com Animação;



#### 5.4 Detalhamento do Caso de Uso Selecionar Protocolo para Simulação

<b>Nome do Caso de Uso</b>	Selecionar Protocolo para Simulação
<b>Descrição</b>	Este caso de uso irá permitir o usuário escolher qual protocolo ele quer simular.
<b>Pré Condições</b>	Nenhuma.
<b>Pós Condições</b>	Mostrar interface para configuração e realização da simulação.
<b>Atores</b>	Usuário
<b>Requisitos Funcionais</b>	RNF01
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
2. Selecionar um protocolo.	1. Mostrar uma lista dos protocolos. 3. Abrir interface de configuração e realização da simulação.

Quadro 10 - Detalhamento do Caso de Uso Selecionar Protocolo para Simulação

#### 5.5 Detalhamento do Caso de Uso Configurar Parâmetros da Simulação

<b>Nome do Caso de Uso</b>	Configurar Parâmetros da Simulação
<b>Descrição</b>	Este caso de uso irá permitir o usuário inserir parâmetros no protocolo que ele quer simular.
<b>Pré Condições</b>	Escolher um protocolo.
<b>Pós Condições</b>	Configurar a simulação com base nos parâmetros inseridos.
<b>Atores</b>	Usuário
<b>Requisitos Funcionais</b>	RF01
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>

2. Inserir parâmetros.	1. Mostrar quais parâmetros podem ser mudados.  3. Salvar parâmetros e criar simulação baseado neles.
------------------------	---

Quadro 11 - Detalhamento do Caso de Uso Configurar Parâmetros da Simulação

### 5.6 Detalhamento do Caso de Uso Realizar Simulação com Animação

<b>Nome do Caso de Uso</b>	Realizar Simulação com Animação
<b>Descrição</b>	Este caso de uso irá permitir o usuário a ver a simulação ocorrendo junto com a animação.
<b>Pré Condições</b>	O usuário precisa ter configurado a simulação.
<b>Pós Condições</b>	Nenhuma.
<b>Atores</b>	Usuário
<b>Requisitos Funcionais</b>	RF02, RF03
<b>Fluxo Principal</b>	
<b>Ações do Ator</b>	<b>Ações do Sistema</b>
	1. Criar pacotes que serão utilizados na simulação.  2. Animar eles em conjunto com a simulação.  3. Mostrar informações de cada passo da simulação em formato de texto.

Quadro 12 - Detalhamento do Caso de Uso Realizar Simulação com Animação

## 6. INTERFACES GRÁFICAS

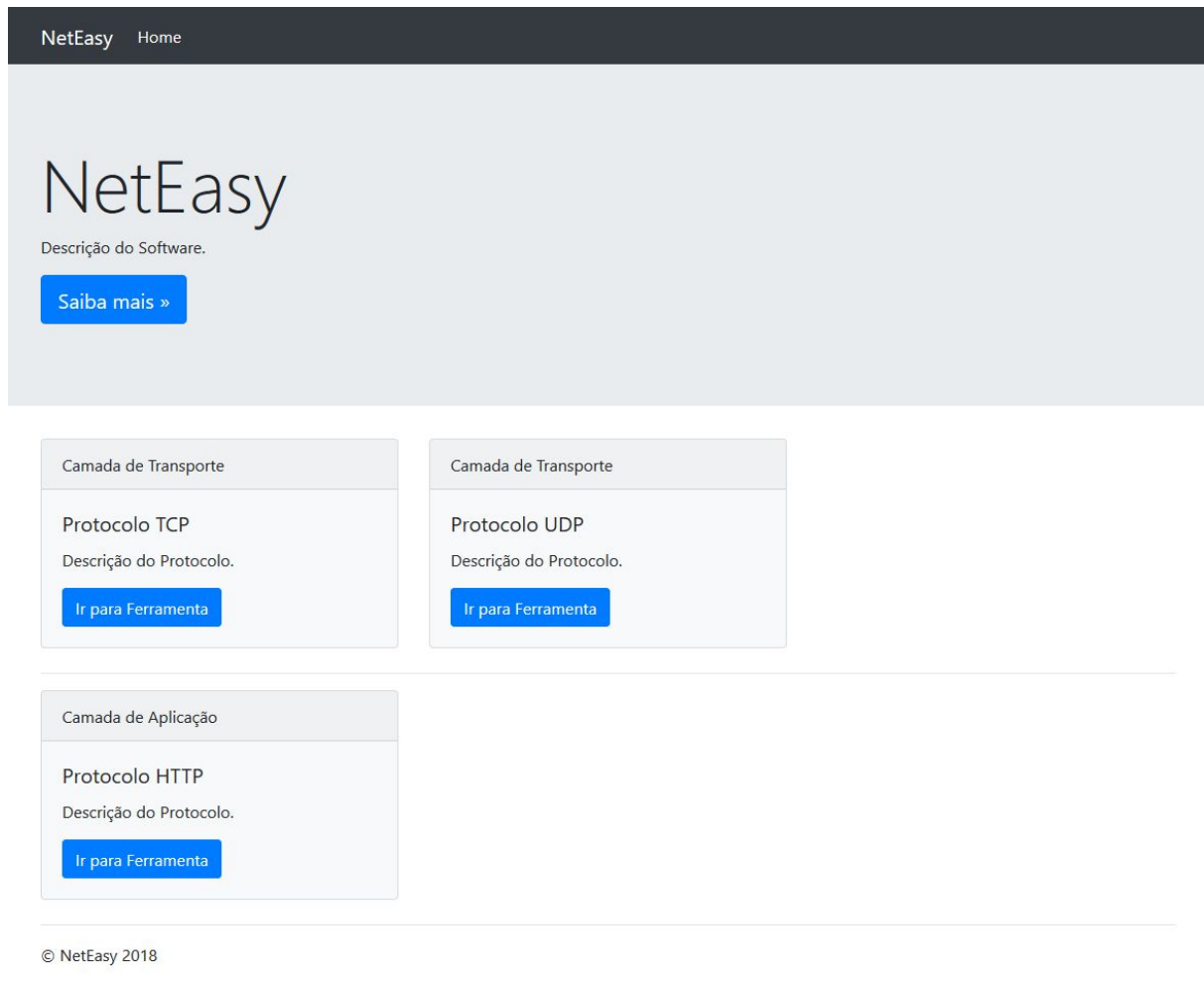
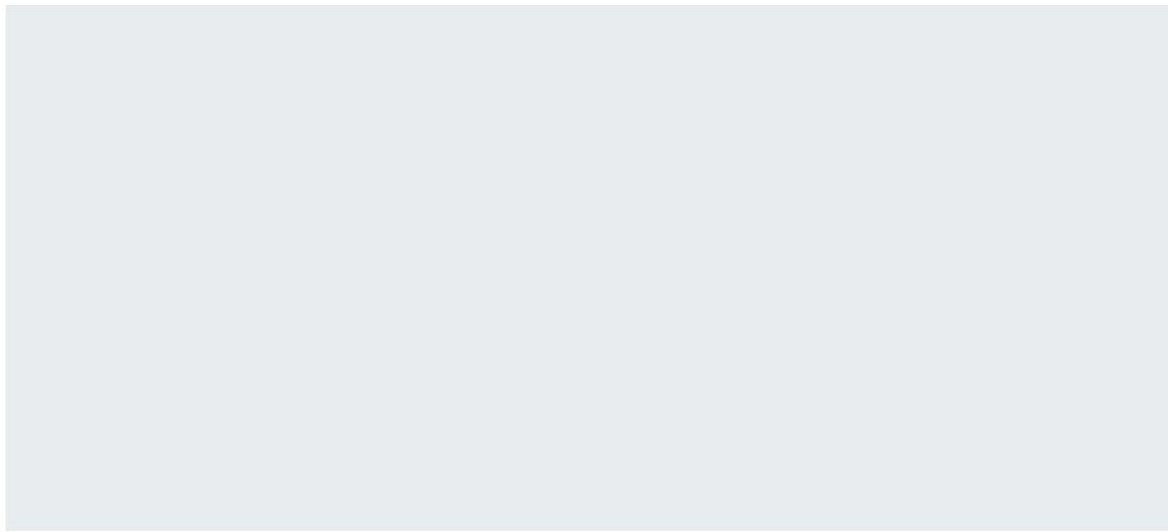


Figura 5 - Interface de Tela Inicial

# Protocolo TCP



Simular

Figura 6 - Interface de Área da Simulação

<b>Configurações da Simulação</b>	<b>Log de Informações</b>	<b>Detalhes do Pacote</b>
<p>Bytes</p> <input type="text" value="3000"/> <small>Quantidade de Bytes a ser transferido na simulação.</small> <p>Chance de Perda</p> <input type="text" value="0"/> <small>Chance de perda dos pacotes (em porcentagem).</small> <p>Delay</p> <input type="text" value="1"/> <small>Tempo máximo (em segundos) na transferencia de cada pacote.</small> <p>Arquitetura da Rede</p> <input type="text" value="Ethernet (1500B por Pacote)"/> <small>Tipo de arquitetura(tamanho dos pacotes) da simulação.</small> <p>Tipo da Transmissão</p> <input type="text" value="Upload"/> <small>Host 1 para o Host 2, ou Host 2 para o Host 1.</small>		

Figura 7 - Interface de Configuração e Informações da Simulação

# Protocolo TCP

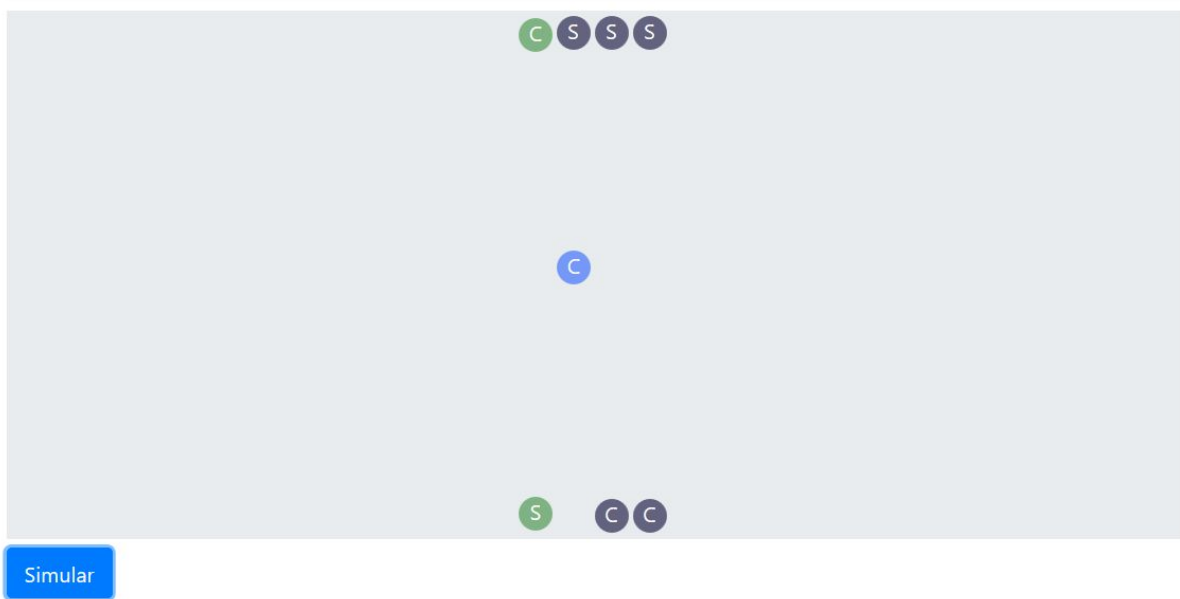


Figura 8 - Interface de Realização da Animação

## 7. REALIZAÇÕES DOS CASOS DE USO

### 7.1 Diagrama de Classes de Análise

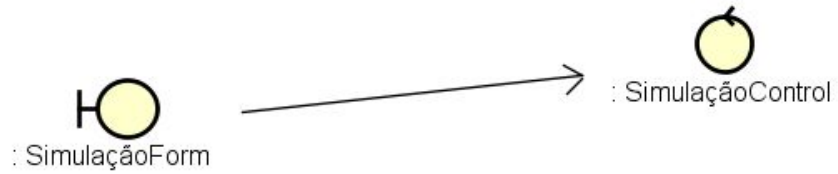
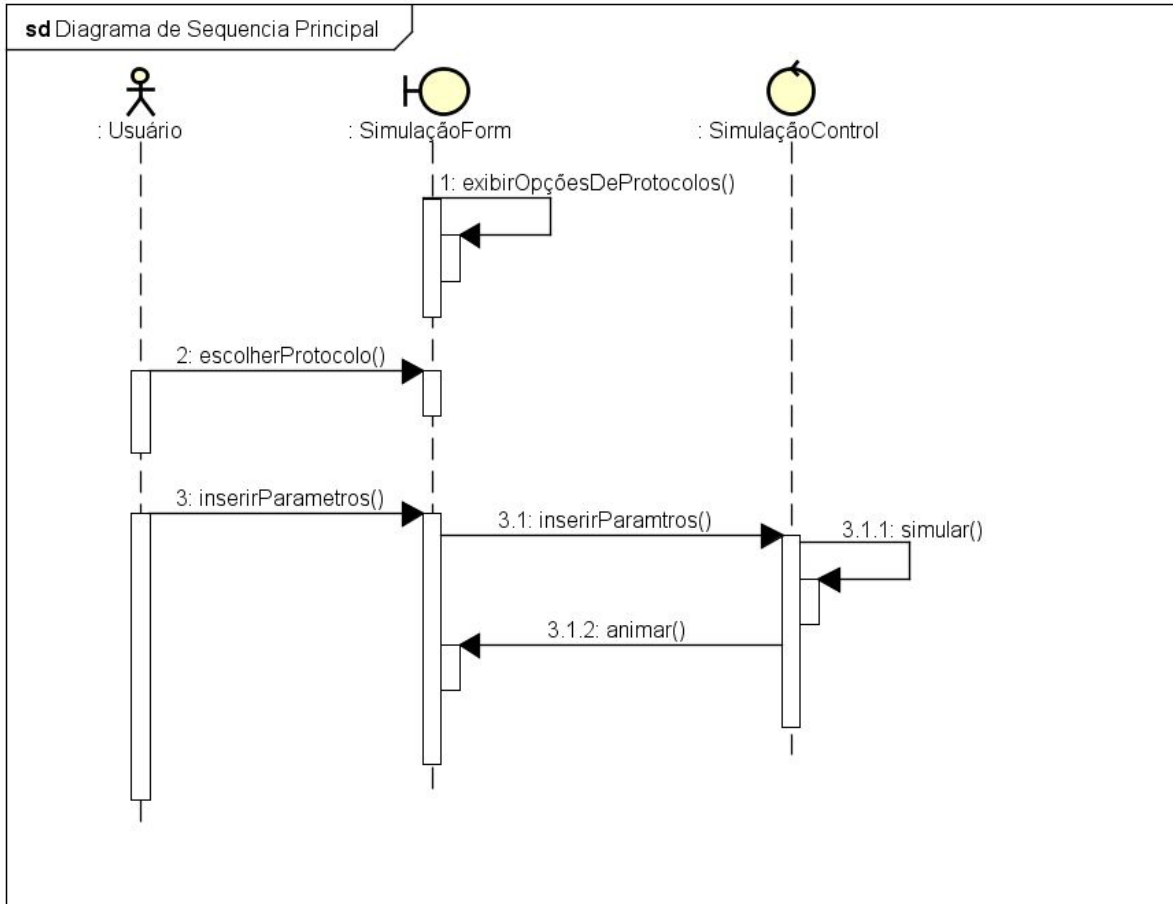


Figura 9 - Diagrama de Classes de Análise

### 7.2 Diagrama de Sequência



powered by Astah

Figura 10 - Diagrama de Sequência

## 8. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 8.1 Resultados

Neste trabalho foi realizado o desenvolvimento de um simulador, onde este demonstra o funcionamento dos protocolos TCP e UDP da camada transporte do modelo OSI, utilizando animações feitas em JavaScript.

Simulador esse que pode ter parâmetros configurados, onde o usuário pode definir a quantidade de bytes a serem transferidos, a chance de perda dos pacotes (em porcentagem), o delay (tempo máximo [em segundos] na transferência de cada pacote) e o tipo de arquitetura (tamanho dos pacotes) da simulação.

### 8.2 Comparativo entre previsto e realizado

No início do ano foi pensado em abranger boa parte da disciplina de Introdução a Redes, com protocolos da camada de transporte e aplicação e um sistema para o aluno testar o conhecimento em tempo real por meio de atividades e exercícios propostos no próprio sistema.

Atualmente foi realizado apenas os principais protocolos da camada de transporte, onde foi tirado do escopo totalmente o sistema de atividades. Porém a implementação foi feita no modelo de um framework, onde o projeto poderá ser atualizado e continuado por algum aluno que posteriormente desejar adicionar novas funcionalidades ao projeto.

### 8.3 Lições aprendidas

Muitas funcionalidades mostraram-se difíceis de serem implementadas, principalmente pela falta de entendimento das tecnologias utilizadas e pela vontade de abranger uma grande gama de requisitos funcionais.

Assim foi possível conhecer a necessidade do trabalho em conjunto e a importância do cumprimento de prazos para que o as atividades fluam de forma consistente e em constante evolução.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compreensão das definições dos protocolos é muito importante para que os alunos tenham um melhor desempenho na matéria de Introdução a Redes. Definições essas que são muito abstratas, o que aumenta o nível de complexidade.

Sendo assim, o projeto Neteasy foi desenvolvido com o intuito de funcionar como um simulador dos protocolos TCP e UDP, demonstrando o transporte de dados entre servidor e cliente. Para isso o sistema disponibiliza uma configuração de parâmetros onde o aluno pode ajustar a simulação como quiser. Os efeitos visuais e animações foram projetados visando auxiliar tanto professor quanto aluno, melhorando o entendimento da matéria.

O trabalho foi implementado na forma de framework, onde posteriormente poderá ser atualizado de acordo com as necessidades requisitadas pelo professor, como por exemplo, o acréscimo de novos protocolos.

Por fim, o sistema espera conseguir suprir a falta de exemplos práticos e visuais sobre o conteúdo de transmissão de dados. Com isso deseja-se que haja uma melhora na performance dos alunos, fazendo com que o projeto cumpra seu objetivo com louvor.



## 10. REFERÊNCIAS

Cisco Networking Academy.

Disponível em: <https://www.netacad.com/pt-br/courses/packet-tracer>

Acesso em 2018-12-01.

Jasper Protocol Simulator

Disponível em: <http://jaspersimulator.sourceforge.net/>

Acesso em 2018-12-01.

DUTRA, R. L. S. AAERO: ambiente de aprendizado para o ensino de redes de computadores orientado a problemas. 2002.

FERREIRA, K. HA, et al. Laboratório Virtual para o Ensino de Redes de Computadores no Moodle. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. 2013. p. 950.

GASPARY, L. P, et al. Uma Experiência de Ensino de Redes de Computadores via Internet. In: *Workshop de Educação em Computação. Curitiba*. 2000.

GURGEL, P. H; BARBOSA, E. F; BRANCO, K. C. A ferramenta Netkit e a virtualização aplicada ao ensino e aprendizagem de redes de computadores. In: *XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC)*. 2012.

HASSAN, E. B. Laboratório Virtual 3D para ensino de Redes de Computadores. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. 2003. p. 654-663.

Kurose, James F. Redes de computadores e a Internet : uma abordagem top-down / . – 5. ed. – São Paulo : Addison Wesley, 2010.

Kurose, James F. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down/ – 6. ed. – São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.