



## NETLIVE: PROTÓTIPO DA APLICAÇÃO DE SIMULAÇÃO DO ROTEAMENTO IPV4

ALMEIDA, M. S.<sup>1</sup>; NASCIMENTO, R. S.<sup>2</sup>; MARIOTI, M. B.<sup>3</sup>; ARAUJO, F. C.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Bolsista no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: sonicshino2@rede.ulbra.br.

<sup>2</sup>Acadêmico do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Voluntário no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: oirivaldo@rede.ulbra.br.

<sup>3</sup>Mestre em Ciência da Computação e Professora dos cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação e Engenharia de Software do Centro Universitário Luterano de Palmas - CEULP/ULBRA.

<sup>4</sup>Especialista e Professor dos cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação e Engenharia de Software do Centro Universitário Luterano de Palmas - CEULP/ULBRA. E-mail: fabio.araujo@ulbra.br.

### RESUMO

A disciplina de Redes de Computadores está presente em grande parte dos cursos da área de computação das instituições de ensino superior do Brasil, como o CEULP/ULBRA, que apresenta na grade dos seus 3 cursos da área. Um dos principais conceitos abordados nesta disciplina é o Roteamento, que por não poder ser visualizado pelos alunos e precisar de uma estrutura com uma grande quantidade de componentes, pode ser difícil de ser compreendido. O Grupo de Estudos em Novas Tecnologias para processos de Ensino e aprendizagem (GENTE) do Centro Universitário Luterano de Palmas está desenvolvendo o projeto NetLive, uma plataforma online que visa disponibilizar recursos para auxiliar os alunos a compreender os conceitos vistos em sala de aula, por meio de simulações, tutoriais e exercícios. Este trabalho propõe um protótipo para servir de modelo para esta aplicação, que será implementada e integrada ao NetLive.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rede; Aprendizagem; Protótipo.

### 1 INTRODUÇÃO

Grande parte dos cursos da área de Computação do Brasil oferecem a disciplina Redes de Computadores, o que é recomendado nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ministério da Educação. “Sistemas de educação à distância tornam a interação ensino-aprendizagem prazerosa, autônoma e efetiva, pois introduzem princípios e conceitos pedagógicos na interação humano-computador” (MEC, 2016). Para auxiliar no ensino/aprendizado dessa disciplina, está sendo desenvolvido o NetLive, uma plataforma online que visa disponibilizar recursos para auxiliar os alunos a compreender os conceitos vistos em sala de aula, por meio de simulações, tutoriais e exercícios. Um dos conceitos abordados na disciplina é o roteamento IPv4, que “é a principal forma utilizada na Internet para a entrega de pacotes de dados entre *hosts* (equipamentos de rede de uma forma geral, incluindo computadores, roteadores etc.)” (RNP, 2004).

O funcionamento do roteamento envolve uma grande quantidade de *hosts* que formam uma estrutura física interligada, onde estes *hosts* enviam e recebem pacotes, “dados ou partes de dados que trafegam nas redes” (IFRN, 2012). Os *hosts* possuem tabelas de roteamento, que são responsáveis por armazenar endereços e outros dados de outros *hosts* para que um pacote percorra a melhor rota possível. “As tabelas de roteamento são registros de endereços de

destinos associados ao número de saltos até ele, podendo conter várias outras informações.” (MENDES, 2015). Este processo não é observado pelos usuários, o que torna difícil a sua compreensão.

A grande dificuldade no processo de aprendizagem desse tipo de conteúdo é não poder visualizar processos lógicos acontecendo na rede, tornando necessário desenvolver novas ferramentas para auxiliar no ensino-aprendizagem em sala de aula. Segundo Jucá (2006), o uso de novas tecnologias no processo de aprendizagem o torna mais produtivo e estimulante. Desta forma, uma aplicação que permita visualizar tais processos pode ser bastante atrativa para o cenário do ensino da disciplina.

Este trabalho apresenta o protótipo que servirá de base para a implementação de uma aplicação de simulação do roteamento IPv4. Ao ser concluída, a aplicação será inserida no NetLive, projeto desenvolvido pelos cursos do departamento de computação do CEULP/ULBRA. Atualmente, o protótipo se encontra em desenvolvimento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do protótipo de roteamento IPv4 foram usadas as seguintes ferramentas: **Figma**: Ambiente online para prototipação mobile, web e desktop. Plataforma principal utilizada na prototipação; **CorelDRAW**: Programa de desenho vetorial bidimensional para design gráfico, utilizada na produção de vetores, e designs do protótipo, para importação no Figma.

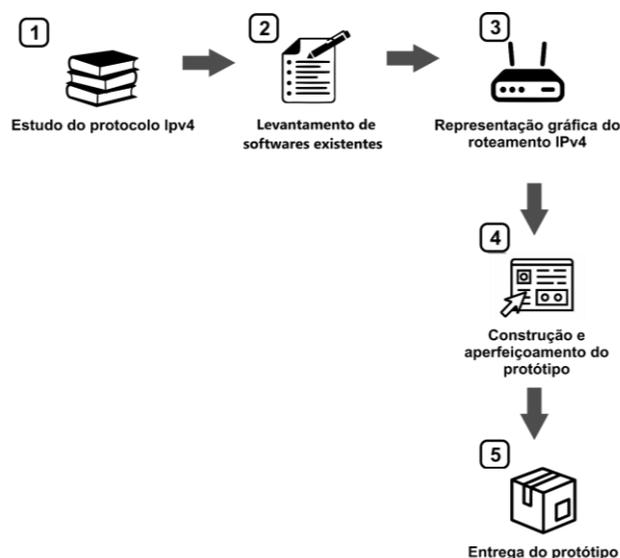


Figura 1. Fluxo das etapas desenvolvidas.

A Figura 1 apresenta o fluxo das etapas do desenvolvimento do trabalho. A etapa 1 consistiu no estudo do roteamento IPv4, para dar o embasamento teórico para que fosse possível projetar uma simulação que auxilie na compreensão do conteúdo teórico dos livros didáticos. Na etapa 2 foram pesquisadas e observadas plataformas de simulação de redes existentes de roteamento IPv4 para obter uma base de como estes softwares trabalham, para que fosse possível visualizar funcionalidades que seriam úteis incorporar ao protótipo. A etapa 3 consistiu na elaboração da representação gráfica do roteamento IPv4 com 2 e 4 roteadores, que são os cenários predefinidos que serão disponibilizados na primeira versão da aplicação, que será criada a partir do protótipo. A etapa 4, consiste na construção, aprimoramento e descrição do protótipo, a partir da representação gráfica criada e das verificações e feedbacks de uma professora da disciplina de Rede de Computadores do CEULP/ULBRA. A etapa 5 consiste na entrega do protótipo, que apresentará o que virá a ser a primeira versão da aplicação, quando for implementada e integrada ao NetLive.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protótipo do NetLive - Simulação do roteamento IPv4, que está em desenvolvimento, consiste em uma simulação na plataforma de prototipação Figma. No protótipo, estão sendo definidas a interface gráfica da aplicação web e as interações possíveis no projeto. O layout apresenta uma coluna com as configurações no lado esquerdo da página e uma área no lado direito que apresentará a representação gráfica da simulação do roteamento, de acordo com a configuração realizada pelo usuário, conforme pode ser visto na Figura 2.

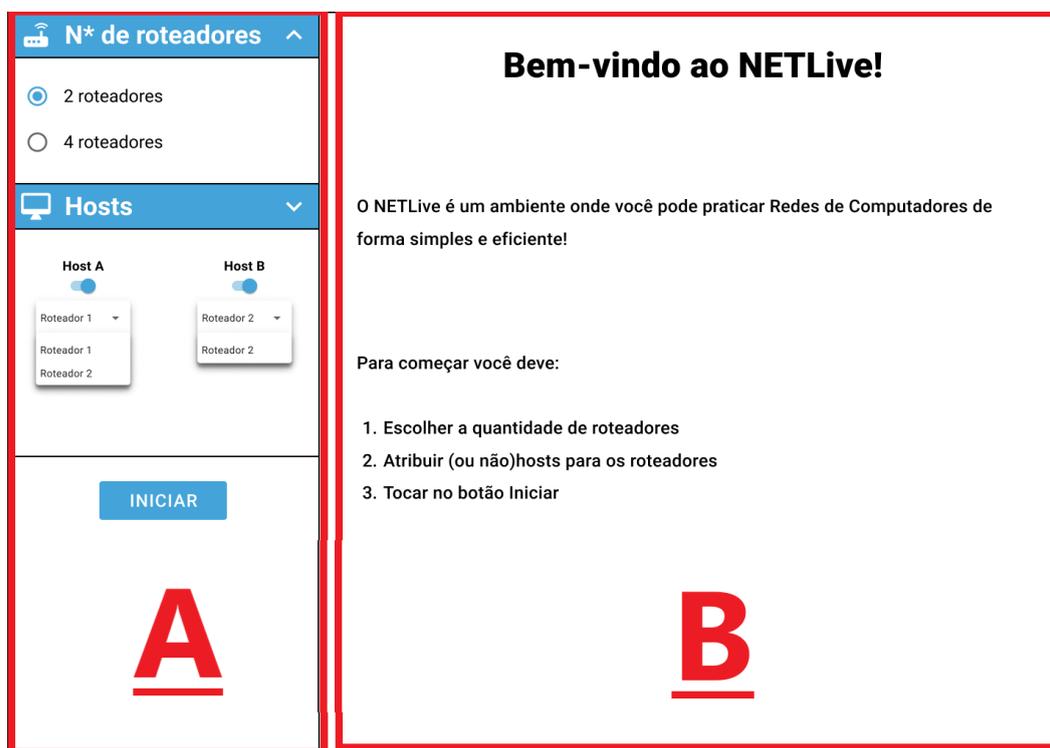


Figura 2. Landing page

Na figura 2, é possível observar, na área destacada A, os menus de seleção de cenários predefinidos para o usuário escolher, com uma seção para seleção de quantidade de roteadores e outra para atribuição de *hosts*. A área B inicialmente apresentará um breve tutorial de como iniciar um cenário de roteamento. O objetivo do cenário é representar graficamente o roteamento IPv4 de forma simples e didática, onde serão apresentadas todas as etapas do roteamento de pacotes pela rede. A cada etapa, serão mostradas informações sobre o que está acontecendo no momento, como qual informação da tabela de roteamento do roteador está sendo usada, endereços IPs do pacote. No atual momento, o protótipo mostra a arquitetura da rede, como pode ser visto na Figura 3.

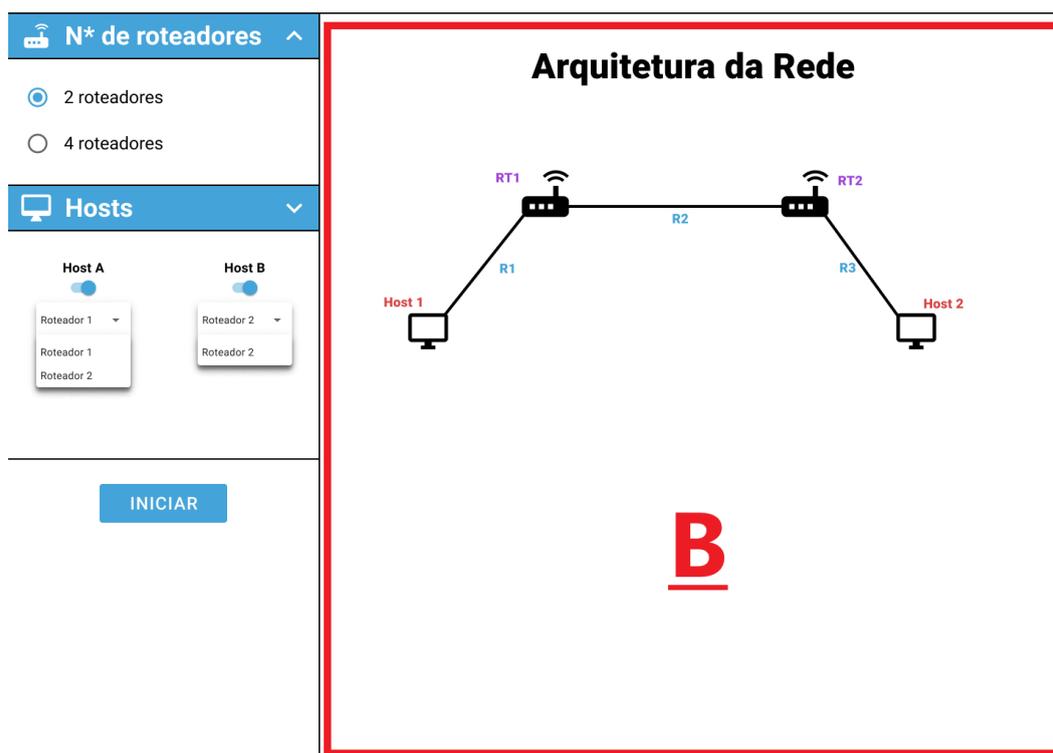


Figura 3. Demonstração da arquitetura de rede

Na Figura 3 é apresentada a representação do roteamento, caso o usuário tenha escolhido o cenário pré-definido que apresenta dois roteadores. Na fase atual do protótipo, a área B apresenta somente a arquitetura física da rede. Até o final do projeto, que está em andamento, serão apresentadas as tabelas de roteamento dos roteadores e uma demonstração gráfica animada do envio dos pacotes entre os componentes da rede, para que seja possível ao usuário visualizar com clareza cada etapa do roteamento IPv4.

#### 4 CONCLUSÃO

Esse resumo apresentou o protótipo da aplicação de simulação do roteamento IPv4, que está em processo de desenvolvimento. A simulação apresentará, com representação gráfica e animação, o funcionamento passo a passo do roteamento, podendo ser aplicado em salas de aula como complemento do conteúdo.

A aplicação que será implementada a partir desse protótipo, poderá ser utilizada para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, pois professores serão capazes de demonstrar o comportamento dos pacotes, do algoritmo de roteamento IPv4 e como os roteadores fazem uso das tabelas de roteamento para calcular rotas. Além disso, os alunos poderão criar suas simulações na aplicação por conta própria, quantas vezes desejar.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Este projeto é apoiado pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica - PROICT - CEULP/ULBRA.

Agradecimentos dos alunos à orientadora Madianita Bogo Marioti e ao co-orientador Fabio Castro Araújo, por todo o auxílio e orientação prestados aos alunos e ao gerenciamento do projeto.

#### 6 REFERÊNCIAS

IFRN. **Redes de comutação de pacotes.** Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/tadeuferreira/disciplinas/2012.2/redes-i-dependencia/Aula05.pdf>. Acesso em: 2 out. 2021.

JUCÁ, S. C. S. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências & Cognição**, v. 8, 1 mar. 2011.

MENDES, Douglas Rocha (ed.). **REDES DE COMPUTADORES: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo, SP: Novatec Editora, 2015. 528 p.

RNP. **Roteamento: O que é Importante Saber.** Disponível em: <https://memoria.rnp.br/newsgen/9705/n1-1.html>. Acesso em: 2 out. 2021.