

# Desenvolvimento de Aplicação Web Para Aprendizado de Redes de Computadores

Alberlan L. Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Computação – Universidade Federal do Pará (UFPA)  
Caixa Postal 68746-630 – Castanhal – PA – Brazil

alberlan497@gmail.com

**Abstract.** *The technological advances in recent decades have transformed the human experience. The way we communicate has changed, just as the manner in which we acquire knowledge. In this world of connections and screens, the learning experience has presented new possibilities. Knowledge, which was once acquired solely through traditional means, now has new possibilities and forms, in some cases even more appealing for those facing difficulties in learning. Currently, it is possible to learn in a fun and practical way. It is in this sense that this work presents the conception of a web application focused on learning computer networks.*

**Resumo.** *Os avanços tecnológicos nas últimas décadas transformaram a vida do ser humano. A forma como nos comunicamos mudou, do mesmo modo como a maneira pela qual adquirimos conhecimento. Nesse mundo de conexões e telas, a experiência de aprendizado apresentou novas possibilidades. O conhecimento que antes era adquirido somente por meios tradicionais, passou a ter novas possibilidades e novas formas, em alguns casos até mais atraentes para quem enfrenta dificuldades para aprender. Atualmente é possível aprender de uma forma divertida e prática. É nesse sentido que este trabalho apresenta a concepção de uma aplicação web voltada para o aprendizado de redes de computadores.*

## 1. Introdução

Ao longo das últimas décadas, pudemos testemunhar uma revolução sem precedentes no campo da tecnologia que moldou e vem moldando constantemente a vida do ser humano, e que deixou sua marca, a qual não se pode mais apagar, na forma como aprendemos e adquirimos conhecimento [Monteiro et al. 2018]. Esse fenômeno, que atualmente já está presente em nossas vidas desde a infância, tem redefinido os paradigmas educacionais, criando novas possibilidades e desafios [Dos Santos and Nicot 2020].

No início, a tecnologia educacional era limitada a recursos simples, como projetores de slides. Contudo, com o advento dos computadores pessoais na década de 1980 e a revolução dos smartphones após os anos 2000, um novo horizonte se abriu. O acesso à informação tornou-se mais fácil, e o aprendizado começou a transcender as barreiras físicas das salas de aula tradicionais.

A popularização da internet na década de 1990 foi um divisor de águas. A World Wide Web proporcionou um vasto oceano de recursos educacionais online, permitindo

que estudantes explorem tópicos de interesse em profundidade. Surgiram então as primeiras plataformas de aprendizagem online, oferecendo cursos e materiais de qualidade a qualquer pessoa com acesso à internet, com uma proposta de diálogo entre a máquina e o indivíduo com objetivo na construção do conhecimento [Pimenta et al. 2021].

Tudo isso é ainda mais impulsionado, pois cada indivíduo pode ter, nas palavras de Klaus Schwab, “um supercomputador no seu bolso”, que é o smartphone. Os impactos negativos existem, é claro, como tensão muscular, insônia, ansiedade e falta de concentração. Porém, também temos os impactos positivos, como acesso aos serviços de educação, saúde e governo, o acesso ao conhecimento, maior emprego e mudança nos tipos de trabalhos. E ainda há aqueles impactos considerados “desconhecidos, ou positivos e negativos”, que são, estar 24/7 sempre ligado, perda da divisão entre as atividades pessoais e comerciais, estar em qualquer lugar/em toda parte [Schwab 2018]. As possibilidades são diversas. O uso de tecnologias na educação podem ter um importante e positivo efeito para o desenvolvimento pessoal. Desenvolver soluções nesse sentido é caminhar de vez em uma estrada que leva para o futuro, ao passo que ignorar tudo isso pode significar o retrocesso educacional.

É com base em tudo isso que o presente trabalho tem como propósito principal apresentar e discutir a concepção da ideia e desenvolvimento de uma aplicação web voltada para o aprendizado de redes de computadores. A ideia central é fornecer uma ferramenta interativa e prática, proporcionando uma interação básica entre o usuário e a aplicação, que facilite a compreensão de conceitos que partem dos mais básicos até os mais complexos, relacionados a redes de computadores.

## **2. Objetivos**

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma aplicação web que proporcione uma experiência de aprendizado interativa e dinâmica, facilitando a compreensão de conceitos fundamentais em redes de computadores. Pretende-se criar uma plataforma que atenda às demandas de estudantes e profissionais que buscam aprimorar, treinar e revisar seus conhecimentos técnicos nessa área.

### **2.1. Objetivos Específicos**

#### **2.1.1. Modularidade do Conteúdo**

Desenvolver uma estrutura modular de conteúdo que permita a aprendizagem progressiva e sequencial dos conceitos relacionados a redes.

#### **2.1.2. Interação Prática**

Incorporar mecanismos de práticas e atividades interativas, onde o usuário pode interagir na aplicação diretamente com escolhas, para proporcionar uma experiência de aprendizado baseada em revisões dos conteúdos já apresentados, incentivando o usuário a praticar os conhecimentos adquiridos ao longo da jornada.

### **3. Justificativa**

#### **3.1. Motivação Para o Tema do Trabalho**

A motivação para o desenvolvimento dessa aplicação surgiu da experiência no mercado de trabalho, ao ingressar na área de redes. A complexidade dos conceitos teóricos e as dúvidas em assimilá-los despertaram a ideia de buscar uma abordagem inovadora no ensino técnico. A constatação de lacunas no aprendizado tradicional motivou a busca por soluções que pudessem superar tais desafios.

Dúvidas ao trabalhar com conceitos como classes, prefixos ou blocos de endereço IP, mostram que os conceitos devem ser trabalhados de maneira específica e prática a fim de evitar equívocos. Outro exemplo é referente ao assunto de máscaras de endereçamento IP, o mesmo conceito é aplicado para classes e prefixos? Como fazê-los da maneira correta?

Outro tema semelhante é quando se trata de protocolos e modelos. Nas palavras de uma das grandes referências, falando em redes de computadores, Andrew Tanenbaum diz “o ponto forte do modelo de referência OSI é o modelo propriamente dito (menos as camadas de apresentação e sessão), que provou ser excepcionalmente útil para a discussão de redes de computadores. Por sua vez, o ponto forte do modelo de referência TCP/IP são os protocolos, que têm sido bastante utilizados há muitos anos. Como os cientistas da computação gostam de receber seu bolo e comê-lo também, usaremos o modelo híbrido” [Tanenbaum 2011]. Nesse sentido, por que usar um modelo híbrido? O modelo TCP/IP possui 4 ou 5 camadas? Nisso, observamos que um conteúdo de ensino mais técnico nem sempre é o mais adequado e reforça a necessidade de trabalhar esses conceitos de maneira separada e em uma linguagem que o usuário entenda as diferenças.

#### **3.2. Outras Aplicações de Aprendizagem**

Atualmente existem muitas aplicações com a mesma proposta abordada neste trabalho, que é envolver conteúdos de maneira prática contando com a interação do usuário. A seguir será destacado alguns exemplos, junto das suas propostas e avaliações.

##### **3.2.1. Duolingo**

O primeiro e talvez o mais famoso, no quesito de educação, é o Duolingo. O aplicativo aborda o ensino de idiomas, apostando na interação do usuário de diversas formas, reunindo recursos de treinamento com leitura, entrada de teclado, fala e escuta. Os numerosos exercícios levam o usuário a uma aprendizagem diversificada e leve, avançando com o conteúdo na medida certa. Na Apple Store, como demonstrado na Figura 1, ele encontra-se com uma avaliação de 4,8 em uma escala de 5, com 461 mil pessoas tendo o avaliado.

##### **3.2.2. Mimo Programação**

O segundo que vale destacar é o Mimo Programação. O Mimo é feito para quem busca o aprendizado de linguagens de programação. Linguagens como Python, JavaScript, HTML, SQL e CSS, podem ser aprendidas e praticadas através dessa ferramenta. Ela



Figura 1. Duolingo e sua avaliação realizada pelos usuários

também segue a linha de mesclar conteúdo e prática, levando o usuário a aprender e resolver exercícios de programação pequenos que se encaixam no seu dia a dia. Na Apple Store ele é avaliado com uma excelente pontuação de 4,9 em uma escala de 5, com 7 mil pessoas tendo o avaliado Figura 2.



Figura 2. Mimo Programação e sua avaliação realizada pelos usuários

### 3.2.3. Quizlet

No terceiro exemplo fica o Quizlet. Este trabalha com variados conteúdos através de cartões, onde se pode criar ou utilizar cartões já feitos, neles é possível responder perguntas de maneira interativa e prática que ajudam na aprendizagem. Atendendo diversas demandas, o app consegue abordar diferentes públicos, pois pode ser usado por professores e estudantes de diversas áreas, que podem: aprender com detalhadas soluções passo a

passo de livros didáticos, estudar perguntas de avaliações anteriores, estudar cartões criados por outros estudantes e professores, ordenar os cartões como uma maneira rápida de revisão e memorização, entre outros. Como mostra a Figura 3, o Quizlet também conta com uma excelente pontuação de 4,9 em uma escala de 5, com 15 mil pessoas avaliando-o.



**Figura 3. Quizlet e sua avaliação realizada pelos usuários**

Diante destes dados é interessante verificar, não a quantidade, mas a qualidade. As três aplicações, mesmo com diferentes quantidades de pessoas avaliando-os, mantêm médias excelentíssimas de pontuação. Nesse sentido, vemos que quem utilizou essas aplicações gostou e aprovou. Sendo assim, uma aplicação que tenha os mesmos requisitos, mas voltada para o estudo de redes de computadores, pode beneficiar diversos perfis de pessoas que tenham interesse no aprendizado desse conteúdo.

## **4. Metodologia**

A metodologia do trabalho é baseada no desenvolvimento web. E para isso, foi utilizado um conjunto de linguagens e um ambiente de desenvolvimento que comportam-se muito bem em união quando se fala em desenvolvimento web.

### **4.1. Linguagens e Ambiente de Desenvolvimento**

#### **4.1.1. HTML**

O HTML (Hypertext Markup Language) é a linguagem padrão para a criação e estruturação de páginas web, utiliza tags (etiquetas) para identificar e definir diferentes partes do conteúdo de uma página [Duckett 2011]. Desempenhou um papel central no desenvolvimento da aplicação, pois permitiu a estruturação e organização de forma hierárquica do conteúdo exibido ao usuário.

#### **4.1.2. CSS**

O CSS (Cascading Style Sheets) é uma linguagem de estilização utilizada para controlar a apresentação visual de documentos HTML. Enquanto o HTML lida com a estrutura

e o conteúdo de uma página web, o CSS é responsável pelo design, layout e aparência [Duckett 2011]. Foi utilizada para trabalhar todo o visual da aplicação, bem como efeitos visuais de interação.

### **4.1.3. JavaScript**

O JavaScript é uma linguagem de programação web de alto nível, primariamente criada para gerar interatividade em páginas web, mas que atende a diversas demandas de desenvolvimento. É utilizado substancialmente em grande parte dos sites atualmente, com todos os navegadores incluindo interpretadores de JavaScript. É uma das linguagens de programação mais utilizadas da atualidade [Flanagan 2011] e [McFarland 2008]. No trabalho ela é responsável pela manipulação do DOM (Document Object Model), interagindo diretamente com o HTML e o CSS. O JavaScript permitiu a implementação de todo tipo de lógica empregada, comparação de resultados e estruturas condicionais.

### **4.1.4. Visual Studio Code**

A escolha para o editor de código-fonte foi o Visual Studio Code (VS Code), editor gratuito e de código aberto desenvolvido pela Microsoft. As suas vantagens de ser leve, rápido e altamente customizável, ajudaram em muitos aspectos. Primeiramente, ele oferece suporte para todas as linguagens de desenvolvimento que foram utilizadas no trabalho e tem integração direta com o GitHub, o que ajuda no gerenciamento de versões do código e possibilita trabalhar a partir de máquinas e locais diferentes. O VS Code também permite a instalação de extensões para auxiliar no desenvolvimento, como o Live Server, que cria um servidor local que atualiza continuamente a cada modificação no código, para que o desenvolvedor acompanhe as alterações realizadas em tempo real.

## **4.2. Compatibilidade e Acessibilidade**

A escolha dessa tríade de tecnologias (HTML, CSS e JavaScript) é para que o usuário possa realizar o acesso a partir do dispositivo que ele desejar. A aplicação é construída de maneira responsiva. Aplicações responsivas são compatíveis e adaptam-se a diferentes tipos e tamanhos de tela, para que o usuário aproveite da melhor forma possível sem perder a experiência.

Seguindo esses parâmetros o usuário poderá acessar a aplicação facilmente através de um computador, mas também pode aproveitar a acessibilidade e mobilidade oferecidas por um dispositivo móvel, não tendo a necessidade de estar preso a um ou a outro.

Outro benefício de trabalhar com essa tríade é a possibilidade de, futuramente, criar um aplicativo com a base já desenvolvida para a web. O JavaScript trabalha essencialmente do lado do cliente em navegadores web, mas a partir do surgimento de ambientes de execução, como por exemplo o Node.js, passou a ser possível a utilização do JavaScript para outras finalidades e fora da web. Como exemplo, para criação de aplicativos, temos o React Native, framework criado pelo Facebook, que tem como base o JavaScript.

### 4.3. Diagrama de Caso de Uso

A seguir, na Figura 4, é apresentado o diagrama de caso de uso, com a finalidade de apresentar as funcionalidades da aplicação de maneira simples e direta, mostrando as interações entre os atores, que são usuário e o sistema.

Como mostra o diagrama, o usuário pode interagir com um botão de hambúrguer que estende para um menu de navegação, que o usuário pode, ou não, utilizar para navegar entre as páginas de conteúdo. Ao fazer o login será apresentada uma tela de boas vindas. Após isso estão as páginas de conteúdo, que são seguidas de uma página de perguntas sempre. Nas páginas de perguntas está a função de corrigir as alternativas selecionadas, que inclui a função realizada pelo sistema de verificar quais estão corretas. O ciclo se encerra com o sistema retornando para o usuário a quantidade de acertos obtidos.

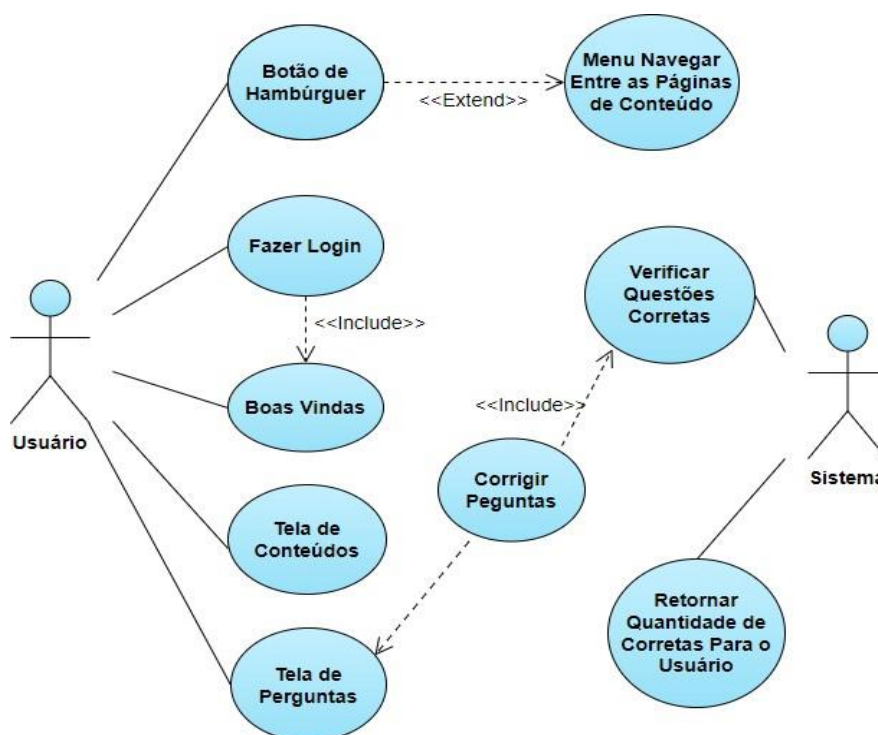


Figura 4. Demonstração do Diagrama de Caso de Uso

## 5. A Aplicação

A aplicação pode ser encontrada livremente no repositório do GitHub, através do link: <https://alberlanribeiro.github.io/aplicacao-aprendizado-redes-computadores/> tem-se o acesso direto à aplicação e através do link: <https://github.com/alberlanribeiro/aplicacao-aprendizado-redes-computadores> é possível acessar o repositório, contendo os arquivos e o código fonte.

A aplicação foi desenvolvida até um estágio inicial, com funcionalidades básicas que demonstram o objetivo do trabalho. A ideia é trabalhar com conteúdos sendo apresentados de maneira breve e de forma gradual, para que o usuário vá aprofundando seus conhecimentos desde o nível básico até estágios mais avançados. Logo após um conteúdo

ser apresentado, a aplicação leva para uma tela de perguntas para que o usuário possa praticar. Ao iniciar a aplicação e fazer um login, uma mensagem de boas vindas é exibida Figura 5.



Figura 5. Tela de boas vindas

Após isso temos um padrão de telas que vai estar dividido entre uma página de conteúdos Figura 6-A, seguido de uma página de perguntas Figura 6-B. As interações de mudança de tela podem ser realizadas a partir dos botões de avançar e voltar localizados na parte de baixo da tela Figura 7-A.

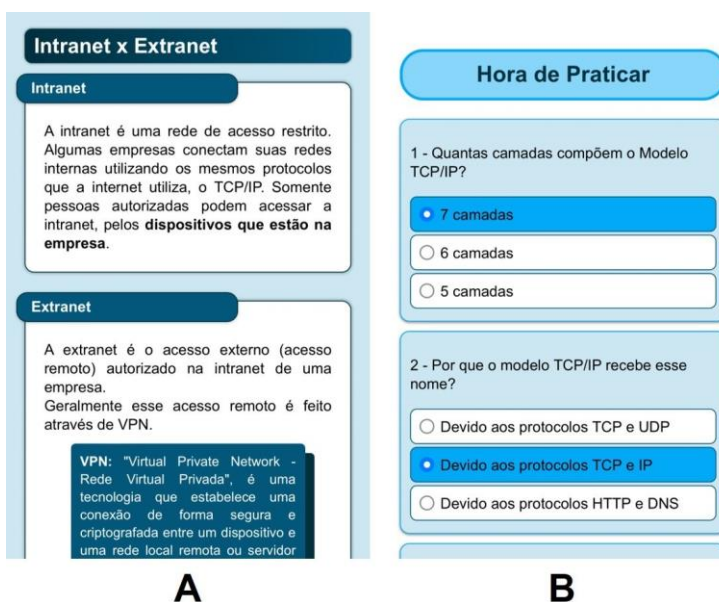


Figura 6. (A) Tela de conteúdos, e (B) Tela com as perguntas para praticar

Ao interagir com o botão de corrigir o usuário terá um retorno da quantidade de acertos e recebe um feedback visual mostrando qual é a opção correta das perguntas

Figura 7-B. Também, é possível clicar no botão de hambúrguer Figura 8-A para exibir um menu que permite navegar entre as páginas de conteúdos Figura 8-B, podendo o usuário avançar ou voltar para estudar determinado assunto, caso deseje.

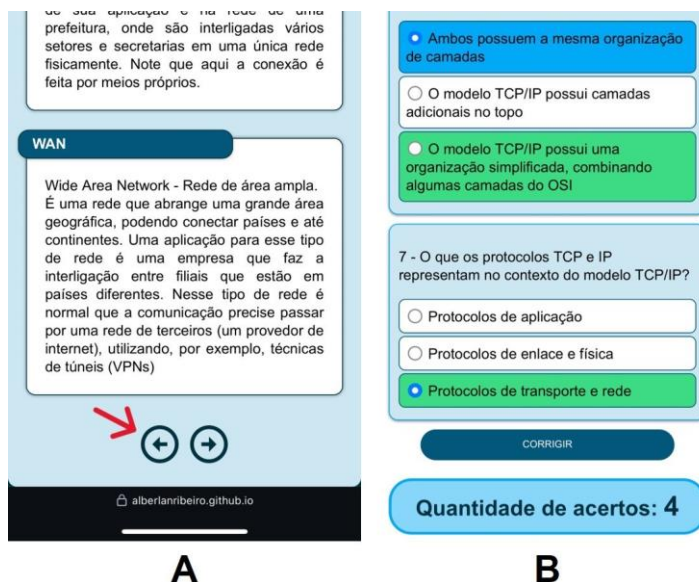


Figura 7. (A) Botões de avançar e voltar, e (B) Botão de corrigir e quantidade de acertos

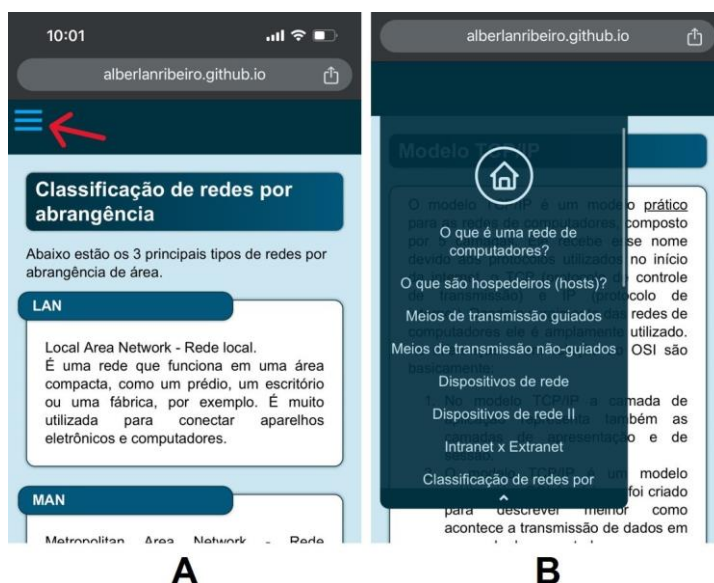


Figura 8. (A) Botão de hambúrguer, e (B) Menu para navegação entre as páginas

## 6. Conclusão

O projeto da aplicação é básico, pois teve como objetivo discutir a ideia, deixando ainda grandes possibilidades para aprimoramentos, novas formas de levar o usuário a praticar e, quem sabe, o desenvolvimento de um aplicativo futuramente. Além disso, há a oportunidade de explorar conteúdos mais especializados, como as configurações de equipamentos de rede, tendo como exemplo os roteadores e switches.

As trilhas de conhecimentos são diversas, cada indivíduo tem uma preferência, que pode variar devido a vários fatores, como tempo, acessibilidade ou dificuldade com os métodos tradicionais de ensino. Ter em mãos uma forma de aprendizado segmentado e que ofereça a possibilidade de praticar todos os dias de forma rápida é importante.

As aplicações educacionais demonstram que possuem um enorme potencial para a aprendizagem, conseguindo auxiliar os modos de ensino tradicional e em alguns casos sendo até mais eficientes. Levando tudo isso em consideração, é esperado que uma aplicação voltada para o aprendizado e prática de redes de computadores também consiga obter o mesmo resultado, ajudando no desenvolvimento pessoal de seus usuários.

## Referências

- Dos Santos, C. and Nicot, Y. (2020). A interatividade no processo de ensino e aprendizagem de ciências. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*.
- Duckett, J. (2011). *HTML and CSS: Design and Build Websites*. John Wiley Sons, 1th edition.
- Flanagan, D. (2011). *JavaScript: The Definitive Guide*. O'Reilly Media, 6th edition.
- McFarland, D. (2008). *JavaScript: The Missing Manual*. O'Reilly Media, 1th edition.
- Monteiro, J., Rodrigues, S., Mendes, E. and da Silva, C. A. (2018). Sociedade da aprendizagem: da ubiquidade aos novos paradigmas do app-learning. *Revista Tecnologias na Educação*.
- Pimenta, E., Lopes, J. and Anderson, C. (2021). Ambientes virtuais de aprendizagem: Aspectos relevantes para favorecer um espaço interativo. *Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online)*.
- Schwab, K. (2018). *A Quarta Revolução Industrial*. Edipro, 1th edition.
- Tanenbaum, A., Feamster, N. and Wetherall, D. (2011). *Redes de Computadores*. Pearson, 6th edition.