

# Ensinando desenvolvimento de Sistemas de Informação baseado na web: um relato de experiência

Sofia L. Costa Paiva<sup>1</sup>, Matheus Viana<sup>1</sup>, Dárlinton Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciência da Computação – Universidade Federal de São João del-Rei  
– São João del Rei – MG – Brasil

{sofia, matheuscviana, darlinton}@ufsj.edu.br

**Resumo.** *O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência de ensino na qual alunos de graduação participaram de um treinamento sobre o desenvolvimento de um sistema de informação web. O treinamento consistiu de videoaulas e reuniões regulares por um mês. Os resultados foram coletados por meio de questionário e entrevista narrativa episódica, visando analisar qualitativamente a experiência. Como resultado, percebeu-se a importância de um treinamento mais longo, especialmente consolidando conhecimentos teóricos para fundamentar uma abordagem educacional com viés mais prático, para efetivamente alcançar proficiência técnica para desenvolvimento de sistemas web.*

## 1. Introdução

Com a ampliação do uso da Internet pela sociedade, desenvolver sistemas de informação para plataformas web é uma habilidade técnica com alta demanda. Apesar do cenário animador para profissionais de TI, a formação de talentos para área é um desafio por conta da complexidade envolvida na atuação profissional em desenvolvimento de sistemas web.

Para desenvolver sistemas web nos anos 2008 era suficiente aprender HTML e CSS, JavaScript e uma linguagem de programação para o lado servidor. Em 2013, JavaScript se tornou essencial para boa parte dos sistemas web. O *back-end* tornou-se mais enxuto, com menos lógica de aplicação e fornecendo dados JSON usando serviços web REST (agora APIs web). As variações de MVC trouxeram complexidade, por mover cada vez mais a lógica do *back-end* para o *front-end*. Em 2018, o desenvolvimento web centrado em JavaScript resultou em uma avalanche virtual de *frameworks* nesta linguagem. Além disso, DevOps e ambientes em nuvem mudaram a forma de prover serviços como banco de dados, armazenamento, pesquisa e autenticação, e o conceito de microserviços surgiu para atender estas mudanças de ambientes em nuvem [Connolly 2019].

Na pesquisa de 2021 realizada pelo site Stackoverflow<sup>1</sup>, o tipo de desenvolvedor mais comum é o *full-stack* (49,47%), sendo seguido por desenvolvedores *back-end* (43,73%), *front-end* (27,42%) e desenvolvedor para estação de trabalho ou aplicação empresarial (16,6%). Ou seja, no mercado é mais comum encontrar profissionais que se declaram atuar ao longo de toda a pilha tecnológica utilizada em uma aplicação web.

É notável que desenvolver sistemas web envolve muito mais que tecnologias explicitamente web como HTML, CSS, HTTP e JavaScript, o que resulta em mais desafios para o ensino e aprendizado sobre desenvolvimento de sistemas nesta área. Porém, a literatura mostra um declínio no interesse do ensino de desenvolvimento web após o ano

<sup>1</sup><https://insights.stackoverflow.com/survey/2021>

2007 [Miller and Connolly 2015, Connolly 2019]. Há dificuldades no ensino devido a quantidade de conceitos envolvidos no desenvolvimento de sistemas web que vão além do conhecimento em programação, fazendo com que os educadores tenham que escolher o que cobrir e o que ignorar. Outra dificuldade é que conceitos, técnicas e tecnologias são ensinados dentro de divisões (por exemplo, Banco de Dados, Redes, Programação), mas na prática, eles são partes de ambientes heterogêneos. [Connolly 2019].

Em busca de melhor compreensão acerca dos desafios envolvidos no processo de aprendizagem sobre o desenvolvimento de sistemas web, realizamos uma experiência considerando especialmente iniciantes neste processo. Este artigo tem o objetivo de relatar esta experiência aplicando ensino remoto de aprendizagem baseada em caso na qual alunos de graduação desenvolveram um projeto de sistema de informação web com o suporte de professores da área. O restante deste artigo está organizado como a seguir. A Seção 2 apresenta os métodos utilizados nesta pesquisa. A Seção 3 traz os resultados obtidos com este trabalho. Por fim, a Seção 4 faz a conclusão deste trabalho.

## 2. Métodos

**Objetivo do Estudo:** analisar o processo de aprendizagem dos participantes e a efetividade das atividades e os desafios no desenvolvimento web. As atividades se limitaram ao desenvolvimento do *front-end* com o *framework* React.js.

**Participantes:** 4 estudantes de graduação e envolvidos com projetos de iniciação científica participaram da experiência. Três participantes cursam Ciência da Computação com mais da metade das disciplinas do curso concluídas (incluindo programação com linguagens de programação imperativa e orientada a objetos e estruturas de dados) e um cursa Engenharia Mecânica e cursou introdução a programação de computadores utilizando Pascal. Além disso, todos os alunos possuíam, antes deste estudo, conhecimento básico sobre desenvolvimento web (i.e., conhecimento sobre a estrutura e o básico de HTML, CSS e JavaScript). A Tabela 1 apresenta o perfil dos participantes.

**Tabela 1. Perfil dos alunos participantes do treinamento.**

Questão	Respostas
Você já realizou atividades de desenvolvimento de software?	Sim 50%, Não 25%, Treinamentos online 25%
Você já realizou atividades de desenvolvimento de sistemas web?	Sim 25%, Não 50%, Treinamentos online 25%
Se tiver experiência prévia com desenvolvimento sistemas web, relate qual foi.	1 aluno teve com HTML e CSS
Você já conhecia os frameworks e ferramentas utilizadas no treinamento de React?	Sim 25%, Não 75%
Você tinha conhecimento nas linguagens de programação do treinamento?	Não 75%, Muito pouco 25%
Você tem domínio de técnicas de programação e estruturas de dados?	Sim 75%, Não 25%

**Método do Treinamento e Materiais Didáticos:** inicialmente, aproveitando o interstício entre semestres letivos em agosto de 2021, foi utilizado um minicurso oferecido gratuitamente na Internet, composto de 5 vídeo-aulas com duração entre 1h e 1h30m cada. Esse

minicurso introduz a arquitetura de sistemas web focando no uso do *framework* React para o *front-end*, apresentando o desenvolvimento passo-a-passo de uma aplicação web completa. Os alunos acompanharam e reproduziram cada passo do desenvolvimento da aplicação. O treinamento durou cerca de 2 semanas.

**Desafio:** após o treinamento, cada participante utilizou o *framework* React.js para desenvolver, individualmente, o *front-end* do sistema BonusPro, que permite o cadastro de bônus (créditos) por empresas a colaboradores que utilizam esses bônus para realizar compras em empresas integrantes do sistema. Como material de apoio, os participantes receberam: (1) modelo UML de casos de uso; (2) um documento (PDF) com as Estórias de Usuário do BonusPro, descrevendo cada caso de uso; e (3) arquivos de imagem de todas as telas, logotipo e palheta de cores que definiam a identidade visual do sistema.

**Acompanhamento:** encontros por videoconferência foram organizados com uma periodicidade de 2 a 3 encontros por semana para de acompanhar a evolução do aprendizado dos alunos desde o treinamento até o desafio e auxiliá-los em caso de dúvidas no desenvolvimento das atividades. Também foi criado um grupo no Whatsapp® com todos os participantes e pesquisadores para promover comunicação e cooperação.

**Método de Coleta de Dados:** o método qualitativo de Entrevista Episódica [Flick 2002] foi aplicado para coletar dados sobre a experiência dos participantes. Com este método, uma série de entrevistas periódicas foi realizada em que o entrevistado narrou uma determinada situação. Neste caso, a situação é o desenvolvimento do sistema web BonusPro e os alunos são os entrevistados. Os professores (entrevistadores, mesmos professores que acompanharam todo o processo) seguiram um guia da entrevista previamente elaborado a fim de orientar o entrevistador para os domínios de tópicos para os quais essa narrativa é uma exigência. Em geral, as perguntas feitas buscaram evidenciar o processo de aprendizagem dos alunos ao longo das etapas do processo de desenvolvimento do sistema web, promovendo uma discussão tanto sobre aspectos positivos quanto os negativos.

### 3. Resultados

Todos os participantes destacaram que o treinamento foi instrutivo e que conseguiram replicar o que foi proposto no desafio, porém a realização do treinamento inicial exigiu o dobro do tempo esperado. Também ressaltaram que o curso é denso, com muita informação e os participantes menos experientes em programação reforçaram que o apoio dos colegas foi fundamental em algumas partes para avançar no desenvolvimento. Após a conclusão do treinamento inicial, os participantes relataram que conseguiram ter uma melhor compreensão de como é o desenvolvimento de sistemas web com o *framework* React.js, mas ainda não haviam formado uma compreensão ampla sobre o funcionamento dos componentes desenvolvidos.

As facilidades obtidas com o uso de gerenciadores de dependências, como o npm<sup>2</sup> auxiliaram os participantes durante o desenvolvimento do sistema, mas também mascararam a complexidade envolvida na execução do mesmo, o que ficou evidente quando os participantes foram solicitados para disponibilizar o sistema desenvolvido em um servidor de hospedagem web compartilhado para que fosse acessível por outros usuários. Conhecimentos fundamentais de ambientes computacionais, como redes de computadores, especialmente o funcionamento básico de protocolos de rede (TCP/IP, HTTP) e de

---

<sup>2</sup><https://www.npmjs.com/>

sistemas operacionais foram essenciais para compreensão dos elementos envolvidos na execução do sistema. Os participantes mais experientes, com a devida ajuda, conseguiram rapidamente aprender e disponibilizar o sistema em um servidor web compartilhado disponibilizado por uma empresa de hospedagem de sites.

A experiência apresentada evidenciou diversas características relevantes acerca do processo de aprendizagem de desenvolvimento para plataformas web com as tecnologias atuais. Há complexidade no processo devido a necessidade de conhecer uma pilha de tecnologias bem como conceitos e fundamentos de várias disciplinas. Além disso, foi observado que o aprendizado só se torna efetivo quando há prática envolvida. Assim, disciplinas meramente teóricas e centradas no professor limitam sobremaneira a compreensão sobre o processo de desenvolvimento de software.

Assim, a dicotomia entre teoria e prática deve ser considerada no contexto de ensino de desenvolvimento de sistemas para plataformas web, aliada a necessidade de adaptação ao estilo de aprendizagem, para que atenda às expectativas dos aprendizes. Mesmo alunos de um curso regular de graduação requerem treinamento específico por meio de disciplinas optativas ou integrativas para desenvolvimento de sistemas web.

#### **4. Conclusão**

Este trabalho relatou uma experiência de aprendizagem envolvendo o desenvolvimento de um projeto de sistema de informação web com a intervenção de professores da área. Por envolver participantes com diferentes níveis de conhecimento, eles passaram por um treinamento para garantir o mínimo de conhecimento no ambiente de desenvolvimento. Porém, isto não eliminou todos os desafios ao desenvolver o sistema proposto. Os resultados da entrevista mostraram que os participantes gostaram da experiência e relataram que houve aprendizado, apesar de terem sentido falta de conceitos teóricos. Além disso, a análise qualitativa possibilitou compreender aspectos fundamentais dos participantes bem como identificar padrões no ensino e aprendizagem para plataformas centradas na web.

Assim, nota-se a importância de ter não apenas conteúdos teóricos e separados por áreas, como também momentos em que os alunos realizam projetos que envolvem conceitos de várias disciplinas de forma integrada para alcançar a proficiência técnica requerida pelo mercado. Direções futuras para este trabalho incluem a execução da experiência com um número maior de participantes além de realizar esta experiência em diferentes contextos institucionais. Outra direção envolve a proposta de uma metodologia que agregue os conceitos teóricos necessários e que podem não estar sendo apresentados nas disciplinas tradicionais de um curso de graduação na área de Computação.

#### **Referências**

- Connolly, R. (2019). Facing backwards while stumbling forwards: The future of teaching web development. In *Proc. of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '19*, page 518–523, New York, NY, USA. ACM.
- Flick, U. (2002). Entrevista episódica. In Bauer, M. W. and Gaskell, G., editors, *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*, pages 114–136. Vozes Ltda., Petrópolis, RJ, BRA.
- Miller, C. S. and Connolly, R. (2015). Introduction to the special issue on web development. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 15(1).