



## Proposta de um Portal Educacional para Estudantes de Programação de Computadores\*

Proposal of an Educational Portal for Computer Programming Students

Felipe Augusto Lara Soares<sup>1</sup>  
Rodrigo Baroni de Carvalho<sup>2</sup>

### Resumo

Uma das principais dificuldades encontradas pelos alunos que ingressam em instituições de ensino de nível técnico e superior em cursos da área de Tecnologia da Informação (TI) é o desafio inicial da aprendizagem das disciplinas de programação de computadores. Este trabalho analisa os aspectos mais relevantes dos portais educacionais já existentes na área com o fim de criar um portal educacional para auxiliar os estudantes de programação. O portal educacional proposto visa ampliar a capacidade de aprendizagem, incentivar o estudo e a resolução de problemas, ajudando, também, os professores a acompanharem o desenvolvimento das habilidades de programar de seus alunos. Foram entrevistados 68 usuários para avaliar o portal, sendo 65 alunos do Pronatec e de cursos superiores e três professores. Concluiu-se que o portal desenvolvido funciona de modo satisfatório em [go-programme.com.br](http://go-programme.com.br), oferecendo funcionalidades educativas e bons conteúdos. Entre os principais diferenciais do portal propostos, estão o suporte ao aprendizado de qualquer linguagem de programação, o fato de estar inteiramente em português e a abrangência para públicos de qualquer idade e nível educacional.

**Palavras-chave:** Portal educacional. Programação de computadores. Educação a distância.

\*Submetido em 14/02/2017 – Aceito em 10/04/2017

<sup>1</sup>Engenheiro de Computação, Professor da Escola Estadual Francisco Viana, Brasil – [falsoares@sga.pucminas.br](mailto:falsoares@sga.pucminas.br)

<sup>2</sup>Doutor em Ciência da Informação, Professor do Instituto de Ciências Exatas e Informática e do Programa de Pós-Graduação em Administração da PUC Minas, Brasil – [baroni@pucminas.br](mailto:baroni@pucminas.br)

### **Abstract**

Information technology related courses offer a particular struggle to new students: the challenge of learning how to program computers. This paper analyzes the most relevant features of the existing educational websites in order to develop one, which is dedicated exclusively to computer programming learning. The platform is aimed to be offered to beginners programming students of all ages, allowing them to have an online rich learning environment, as well as enabling professors to follow up tasks and promptly provide feedback. Sixty-eight users evaluated the portal: three professors and sixty-five students. The project takes place at [goprogame.com.br](http://goprogame.com.br) and it was evaluated as being of substantial help, offering aid to students when learning to program as well as being an additional tool to professors in their evaluation processes. The proposed portal main differentials are the learning support to any programming language, the Portuguese language adopted in its contents and the comprehensive focus to users of any age and educational background.

**Keywords:** Educational website. Computer programming. Online education.

## 1 INTRODUÇÃO

Devido à quantidade de novos programas que vêm surgindo diariamente em diversas áreas do conhecimento, a importância da programação de computadores tem sido crescente. O estudo dessa disciplina deveria receber um melhor acompanhamento e ser oferecido para uma maior parcela da sociedade, possibilitando a formação de profissionais sintonizados com um mercado de trabalho permeado por insumos tecnológicos.

Ao pleitear a entrada no ensino técnico ou superior, a maioria dos estudantes opta por cursos que estejam em sintonia com seus interesses e habilidades, e, também, cuja formação lhe assegure competência profissional para garantir melhor atuação no mercado de trabalho. Ao ingressarem em cursos voltados para áreas de Tecnologia de Informação (TI), como Técnico em Informática, Engenharia de Computação, Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Jogos Digitais, Engenharia de *Software* e outros, os alunos se deparam, inicialmente, com disciplinas voltadas para programação de computadores. Em função das habilidades lógicas necessárias para cursá-las e do esforço e dedicação para desenvolvê-las, muitos acabam abandonando o curso já nos períodos iniciais, ou optando por áreas que exijam um esforço menor de aprendizagem.

As dificuldades de raciocínio lógico bem como a compreensão e a assimilação de conceitos básicos da programação criam uma resistência à continuidade do curso. Assim, a introdução desses novos conceitos constitui enorme desafio para os professores, que, além de acompanharem o processo de aprendizagem, têm que trabalhar com turmas heterogêneas cujos conhecimentos prévios e interesses são distintos. Se for considerada a grande defasagem de conteúdos elementares da educação básica, particularmente na área de Matemática, os obstáculos se revelarão ainda mais complexos. Somado às dificuldades já elencadas, os professores usualmente se deparam com salas de aula e laboratórios cheios, dificultando um acompanhamento mais individualizado dos alunos. Caspersen e Kolling (2009) afirmam que o ensino e a aprendizagem de programação é um dos maiores desafios para educação nas áreas de TI.

Tarouco et al. (2004) afirmam que a capacidade do professor e o conteúdo dos livros constituem uma condição necessária, mas não suficientes para garantir a aprendizagem, pois ela envolve um processo de assimilação e construção de conhecimento e habilidades, de natureza individual e intransferível. Outros métodos de ensino, além dos convencionais utilizados constantemente, são de relevante importância para a construção do conhecimento do aluno que necessita de estudo individual e orientado por meio de atividades teóricas e práticas extraclasse. Visando atender às necessidades dos educadores e educandos, um portal educacional configura-se potencialmente como um instrumento facilitador e incentivador para o desenvolvimento da aprendizagem e criatividade dos alunos. A sua utilização pode ampliar as possibilidades de estudo e de resolução de problemas, colaborando para a construção de conhecimento, facilitando a avaliação da aprendizagem e ajudando a desenvolver as habilidades necessárias para programar.

Colombo e Bazzo (2002) afirmam que a tecnologia deve ser usada no meio educacional,

propondo assim uma educação que extrapola os muros da escola em todos os níveis, alcançando a sociedade na sua plenitude, envolvendo tanto aqueles que têm acesso quanto os que estão afastados do ambiente escolar. Para Ferrandin e Stephani (2012), uma ferramenta para o ensino de programação baseada na *Internet* pode também possibilitar aos professores um novo meio de interagir com seus alunos, aumentando o tempo limitado de ensino de uma aula tradicional, agregando diversas vantagens trazidas pelo ensino não presencial. Para o aluno, o acesso a ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) representa uma nova oportunidade de estudo e de produção do conhecimento fora do ambiente de sala de aula, pois, mesmo a distância, o professor poderá dar acompanhamento para resolução de dúvidas e busca de solução de problemas.

Dada a importância dos portais educacionais como suportes de aprendizagem, este artigo objetiva analisar os principais ambientes virtuais direcionados ao ensino de programação para, assim, criar um portal educacional para auxiliar e acompanhar a construção da aprendizagem dos estudantes na área de programação de computadores. O artigo está organizado da seguinte forma: a seção 2 contempla a fundamentação teórica sobre os desafios do ensino na área de TI e as características dos portais educacionais; a seção 3 descreve a metodologia de pesquisa; a seção 4 detalha o projeto do portal educacional; a seção 5 descreve os materiais iniciais inseridos no portal; a seção 6 contém a análise dos dados resultantes da avaliação do portal com alunos e professores; ao final, na seção 7, a conclusão discute as possibilidades de uso do portal bem como sugere trabalhos futuros a partir das limitações identificadas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção, são abordados estudos relacionados às formas de ensino da programação de computadores com ênfase nas abordagens a distância. Para tal, foi feita uma análise dos portais educacionais correlatos à temática de programação, visando verificar a funcionalidade dos mesmos e suas possíveis oportunidades de melhoria.

### **2.1 Desafios no ensino em cursos da área de TI**

Ferrandin e Stephani (2012) afirmam que a Lógica de Programação é a viga mestra de um indivíduo que domina as qualidades de um bom programador. Entretanto, para que a mesma seja assimilada, é necessária prática contínua, principalmente, quando um indivíduo é leigo nessa área. A lógica é a arte de pensar corretamente e a maneira como é estudada gera impactos na formação acadêmica do aluno. Já a programação tende ao ensino de algoritmos que são procedimentos compostos por uma série de passos utilizados para resolver determinado problema computacional.

Segundo Valente (1999), diante de um problema, o aprendiz tem que utilizar toda sua estrutura cognitiva a fim de descrever para o computador os passos para a resolução do pro-

blema, utilizando uma linguagem de programação. A descrição da resolução do problema vai ser executada pelo computador, sendo que essa execução fornece um *feedback* somente em relação ao que foi solicitado à máquina. Na sequência, o que foi produzido pelo computador deve passar pelo crivo da análise do aprendiz.

De acordo com Vieira (2003), com a realização deste ciclo, o aprendiz tem a oportunidade de encontrar e corrigir seus próprios erros e o professor é capaz de entender o que o aprendiz está fazendo e pensando. Portanto, o processo de achar e corrigir o desvio constitui uma oportunidade única para o aluno aprender sobre um determinado conceito envolvido na solução de um problema ou sobre estratégias de resolução de problemas.

Várias dificuldades, porém, são encontradas pelos professores que ensinam matérias voltadas para Lógica de Programação. Tais problemas estão relacionados, principalmente, aos alunos e aos métodos de ensino adotados pelos professores. Aureliano (2013) afirma que os alunos possuem várias dificuldades em aprender a programar, sendo as principais, combinar e usar corretamente as estruturas básicas para construir um programa.

Truong et al. (2003) afirmam que há uma séria dificuldade para os educadores da área de computação: um grande número de estudantes desiste dos cursos nos períodos iniciais por causa da incapacidade de assimilar conceitos básicos ensinados nessas fases. Para Júnior et al. (2005), as principais dificuldades em sala de aula são:

- a) A dificuldade da interpretação da proposta do problema, oriunda de lacunas na formação recebida no ensino fundamental e médio. O aluno não tem autonomia para interpretar os enunciados de questões por não ter desenvolvido todas as competências de leitura;
- b) Carência de habilidades lógicas ou matemáticas para conseguir identificar os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento dos algoritmos;
- c) Frustração do aluno causada por não conseguir criar algoritmos para solucionar determinados problemas;
- d) Dificuldade de manutenção do interesse do aluno em aprender toda a introdução e as lógicas antes de partir direto para alguma linguagem. Geralmente, os alunos que ingressam em algum curso da área já imaginam aprender, nos primeiros períodos, programas complexos e com grandes detalhes de interface gráfica, o que, na verdade, só acontece ao final do curso;
- e) Necessidade de definir o paradigma de programação utilizado. O mais importante é o aluno aprender e compreender a lógica envolvida por trás do problema e saber solucioná-lo, não se preocupando com qual sintaxe utilizar;
- f) Diversidade de ritmos de aprendizagem dos alunos. Muitas vezes, há turmas grandes, em que alguns alunos aprendem mais rápido, enquanto outros possuem dificuldades.

Júnior et al. (2005) afirmam que essas dificuldades fazem com que o índice de reprovação dos alunos ao iniciarem os cursos na área da computação e informática, em disciplinas de

algoritmo e programação, seja muito alto. Assim sendo, a quantidade de alunos que concluem tais cursos comparados ao número dos que entram também é bem inferior, ressaltando que poucos saem com capacidade satisfatória de programar (principalmente em cursos técnicos). Constatadas as dificuldades encontradas para lidar com os problemas e ensinar programação, os professores podem procurar melhores soluções didáticas para aplicar em sala de aula.

Como afirmam Giraffa et al. (2003), o aluno deve aprender em vez de o professor ensinar, o que significa que se deve ajudar o aluno a construir sua própria aprendizagem. O princípio inicial que deve ser passado aos alunos é o modelo didático no qual o computador soluciona problemas baseados no esquema “Entrada, Processamento e Saída”, explicando como funciona cada uma dessas etapas e qual a relação delas com a programação. Rubiano et al. (2015) propõem que devem aprender a elaborar algoritmos e entender a semântica dos comandos de uma linguagem, assimilando a lógica por trás da programação.

Giraffa et al. (2003) enfatizam que os alunos devem ser incentivados a procurarem o seu próprio caminho para solucionar determinado problema, pois as pessoas encontram caminhos diferentes para solucionar um mesmo problema. Segundo Valente (1999), usar o computador e os meios que ele oferece, como os portais educacionais, supõe uma mudança no paradigma educacional, por promover a aprendizagem em vez do ensino. Isso implica em deixar nas mãos do aprendiz o controle do processo de aprendizagem, redimensionando o papel do professor por conceber que educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo aluno.

## **2.2 Portais Educacionais**

Nesta subseção, são abordados estudos relacionados aos portais educacionais existentes. Na subseção 2.2.1, são apresentadas as características e as contribuições dos portais educacionais. Já na subseção 2.2.2, é realizada uma análise de alguns portais educacionais específicos, verificando suas funcionalidades, limitações e oportunidades de melhoria.

### ***2.2.1 Características de portais educacionais***

Portais educacionais são eficientes ferramentas para facilitar a educação de estudantes, pois, como afirma Landim (1997), os estudantes aprendem mais pelo sentido da visão - 83% em função da visão, enquanto 17% restantes são divididos entre audição, olfato, tato e gosto, esses em ordem decrescentes da porcentagem - e retêm mais conhecimento quando se “diz e logo se faz” (mais do que quando se discute, escuta ou lê). Como o portal educacional visa unir a distribuição de conhecimento com a possibilidade de fazer exercícios e discuti-los, a visão é o sentido mais usado e o estudante tem a possibilidade de estudar e, logo em seguida, aplicar o conhecimento adquirido.

Segundo Lyra et al. (2003), pesquisas mostram contribuições positivas desses ambientes para o ensino em diversas áreas. No entanto, selecionar e avaliar os programas educativos existentes não é uma tarefa fácil. Alguns portais educacionais foram testados e as principais limitações encontradas por Kaur e Baba (2006) foram: *layout* e tela não padronizados, material de aprendizagem *on-line* não baseado em processos de aprendizagem adequados, baixa disponibilidade e manutenção, falta de internacionalização.

Lyra et al. (2003) afirmam que a principal limitação é que os programas educativos ainda não foram usados em todo seu potencial na prática docente, pois os professores ainda não dispõem de uma grande volume de *softwares* com qualidade. Também não há avaliação consistente da qualidade dos mesmos por falta de informações disponíveis. Para Truong et al. (2003), as principais limitações existentes em ferramentas para a aprendizagem de programação são: ferramentas existentes sem testes e avaliações suficientes; objetivos curriculares ignorados na elaboração do ambiente; interface complicada; lacunas na construção por não obedecerem às estruturas de Engenharia de *Software*.

Truong et al. (2003) afirmam que um portal educacional deve ter o foco principal em exercícios e uma área dedicada para o *feedback* do usuário. Os exercícios contêm uma apresentação do problema específico e uma breve descrição sobre o que deve ser feito. O *feedback* permite uma avaliação pelo aluno ao término de cada exercício, dizendo se foi útil ou não e o porquê. Alguns importantes elementos para um portal educacional são citados por Kaur e Baba (2006), como:

- a) *Login* e registro, dividindo os usuários por categorias (como professores e alunos), permitindo a cada um acessar o conteúdo com base em seus privilégios;
- b) *Design* equilibrado com *layout*, em que as informações necessárias fiquem bem definidas na tela, com os conteúdos propostos adequados, além de permitir boa navegação;
- c) Processo de aprendizagem construtivista a ser usado como foco na interatividade, facilitando o ensino e a aprendizagem pela *Internet*;
- d) Boa interação e possibilidade de *feedbacks* para identificar possíveis lacunas e propostas para melhoria do mesmo;
- e) Aspectos técnicos como velocidade de conexão e carregamento das páginas e segurança, constantemente analisados e avaliados.

Ambientes que auxiliam estudantes dos cursos de TI a aprenderem a programar e entenderem os principais conceitos da programação como portais educacionais podem ser muito úteis e eficientes. Porém, deve-se ter atenção quanto à concepção e ao modo como os mesmos serão estruturados e construídos. Deve-se, ainda, mensurar o alcance deles como suporte aos estudantes para não incorrer no erro de muitas ferramentas existentes que, pelos motivos elencados, não atendem aos objetivos propostos.

É importante enfatizar a necessidade de explorar a utilização em massa de *smartphone* e *tablets*, fazendo uma reflexão para explorar um portal responsivo, permitindo acesso por esses meios. Attewell (2005) cita algumas vantagens de explorar essa área:

- a) Permite, em qualquer lugar e hora, aprendizagem personalizada;
- b) Pode ser usado para animar aulas convencionais ou cursos;
- c) Pode ser usado para remover parte da formalidade que os alunos não tradicionais podem achar pouco atraente ou assustador e pode tornar o aprendizado divertido;
- d) Tem sido observado para ajudar jovens alunos desconectados a permanecer mais focados por períodos mais longos.

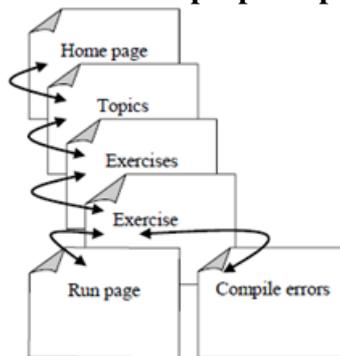
Vieira (2003) enfatiza que, para promover as mudanças esperadas no processo educativo, os portais educacionais devem ser usados não como máquinas para ensinar ou aprender, mas, como ferramentas pedagógicas para criar um ambiente interativo que proporcione ao aprendiz, diante de uma situação problema, investigar, levantar hipóteses, testá-las e refinar suas ideias iniciais, construindo, assim, seu próprio conhecimento. Várias melhorias para os alunos foram citadas por Giraffa, Marczaki e Almeida (2003), dentre elas: desenvolvimento dos alunos nas atividades de aula presencial, a mudança de postura dos alunos, a melhoria das notas nas avaliações e a participação dos alunos, enviando materiais e soluções para serem compartilhadas com os colegas.

### **2.2.2 Análise dos portais educacionais**

Alguns ambientes educacionais analisados atendem aos pontos principais a serem contemplados em tal ferramenta, além de não apresentarem os problemas que a maioria possui. Truong et al. (2003) propõem um ambiente colaborativo e construtivo que tem como objetivo ajudar os estudantes de TI a programarem com sucesso em seus estágios iniciais de aprendizagem nessa área, permitindo tutoriais, exercícios práticos, *feedbacks*, além de poder ser usado a qualquer momento e em qualquer lugar. Para acessar o ambiente, os alunos precisam criar um *login*, sendo, então, apresentados a uma página com temas que contêm *links* para todos os tópicos de ensino necessários ao desenvolvimento de *software*. Quando o tema é escolhido, o aluno é redirecionado para uma página contendo exercícios sobre o tema escolhido.

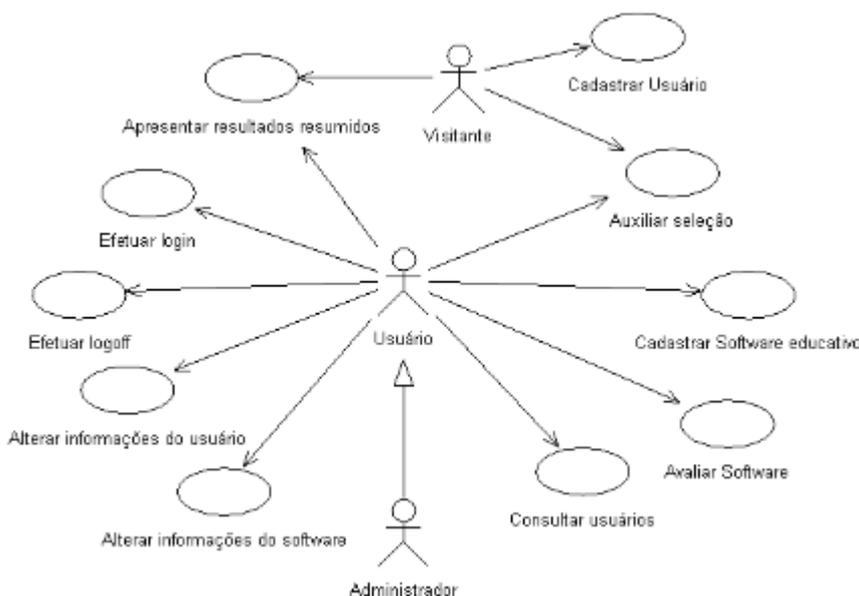
Os exercícios contêm uma breve descrição sobre o que deve ser feito, os objetivos de aprendizagem, os resultados esperados, uma descrição do problema específico de codificação e um modelo do código. O aluno pode salvar o que foi feito, compilar ou voltar. Lyra et al. (2003) apresentaram um ambiente que permite a criação de um ponto de encontro para uma comunidade interessada na análise e design de softwares educativos. A Figura 2 resume as funcionalidades do sistema.

**Figura 1 – Páginas do ambiente proposto por Truong et al. (2003)**



Fonte: TRUONG et al., 2003

**Figura 2 – Diagrama de casos de uso do ambiente Comunidade de Análise de Software Educativo**



Fonte: LYRA et al., 2003

O portal criado por Giraffa et al. (2003) se constitui num esquema de aulas disponibilizadas na *Web* e a resolução de problemas organizados em ordem crescente de complexidade. Assim, o aluno poderá evoluir à medida que fizer mais exercícios..

Outro tipo de curso que vem ganhando atenção do mundo acadêmico ao longo dos últimos anos e está em processo de adaptação é o *Massive Open Online Course* (MOOC). MOOC é um curso (semelhante ao de uma faculdade) ofertado em ambientes virtuais de aprendizagem ou redes sociais que disponibiliza para alunos estudo a distância. Geralmente, é gratuito e sem necessidade de pré-requisitos em determinada área de conhecimento.

Sheard et al. (2014) realizaram um levantamento para determinar a qualidade dos MOOCs e os mesmos afirmam que esse curso oferece oportunidade aos estudantes de escolherem o momento ideal para o estudo, além de poderem moderar o ritmo que eles usariam para estudar ou praticar os exercícios. Os usuários podem, assim, adaptar os estudos às suas rotinas e desenvolver a aprendizagem no seu próprio ritmo.

Por seu turno, Ferrandin e Stephani (2012) desenvolveram um ambiente para o ensino

de programação a distância usando a *Internet* e outras ferramentas da informática. Essa ferramenta usa a pseudolinguagem de programação Portugol, permitindo ao aluno a aprendizagem da Lógica de Programação sem perder a proximidade com a linguagem humana. Tem como diretriz principal minimizar as dificuldades encontradas pelos professores e alunos no ensino das técnicas de programação.

Existem portais educacionais disponibilizados na *Internet*, sendo que alguns desses visam o estudo da programação de computadores e tecnologias associadas, como por exemplo: *coursera.org*, *eupossoprogramar.com*, *code.org*.

O portal *coursera.org* oferece a oportunidade do estudo sobre as tecnologias atuais, inclusive a programação. Muitos materiais disponibilizados no *site* não estão traduzidos para o português. Esse portal permite o estudo de materiais prontos e não permite a inserção de materiais pelo professor para seus alunos e nem o acompanhamento de alunos pelo professor.

A plataforma *eupossoprogramar.com* é uma alternativa de portal muito interessante, contendo diversas videoaulas didáticas e muitos temas para estudo. Porém, seu *layout* é muito carregado de cores, textos e informações, tornando-se cansativo para alguns usuários. Esse portal é baseado em jogos e materiais infantis, sendo que muitos são para despertar o interesse das crianças pela programação. Há também material para adultos, criados por profissionais em vídeos e *slides*. Adicionalmente, a plataforma não permite o acompanhamento a distância entre professor e aluno, e nem a comunicação entre eles. Ao realizar exercícios, o aluno não possui a possibilidade de enviar respostas abertas (como algoritmos) para correção do professor, o que não testa realmente a aprendizagem. Os melhores exercícios para programar são os abertos, que visam estimular a criação de algoritmos pelo estudante. O *eupossoprogramar.com* é uma iniciativa da *Microsoft*, que é um grande projeto, porém, restringe o estudo somente a linguagens relacionadas à mesma.

Por sua vez, o portal *code.org* é um projeto para incentivar o estudo da programação por parte dos estudantes, possuindo milhares de usuários. Há a possibilidade de se cadastrar como professor. Porém, o professor deve cadastrar seus alunos, os quais não podem escolher o que desejam estudar. O portal é mais voltado para treinar a lógica com desenvolvimento de jogos, sem explorar uma linguagem de programação específica, sendo que algumas partes do *site* ainda não foram traduzidas para o português.

Como o portal educacional *goprogame.com.br* proposto neste artigo busca superar algumas lacunas encontradas nos portais existentes, faz-se necessário ressaltar alguns diferenciais. O portal proposto neste trabalho encontra-se completamente em português, permite o estudo de qualquer linguagem de programação (desde que disponibilizada por professores cadastrados no portal), permite a inserção de materiais (vídeos, textos, documentos, apostilas e *slides*) pelos professores, possibilita aos professores um acompanhamento individual dos seus alunos, apresenta um *layout* simples e atrativo, sendo destinado a públicos de qualquer idade e formação. A Tabela 1 apresenta uma comparação entre os portais educacionais para ensino de programação disponibilizados na *Internet*.

**Tabela 1 – Comparação entre o portal *goprograme.com.br* e os portais pesquisados**

Atributos	Portais			
	<i>goprograme.com.br</i>	<i>coursera.org</i>	<i>eupossoprogramar.com</i>	<i>code.org</i>
Encontra-se em português	Completamente	Alguns materiais	Completamente	Alguns materiais
Permite o estudo de programação	sim	sim	sim	sim
Permite a inserção de material pelo professor	sim	não	não	sim
Permite o acompanhamento de alunos pelo professor	sim	não	não	sim
<i>Layout amigável</i>	sim	sim	não	sim
Público principal	Qualquer idade	Qualquer idade	Infantil	Infantil
Linguagens de programação para ensino permitidas	Qualquer uma	Qualquer uma	Linguagens da Microsoft	Qualquer uma

Fonte: Dados da pesquisa

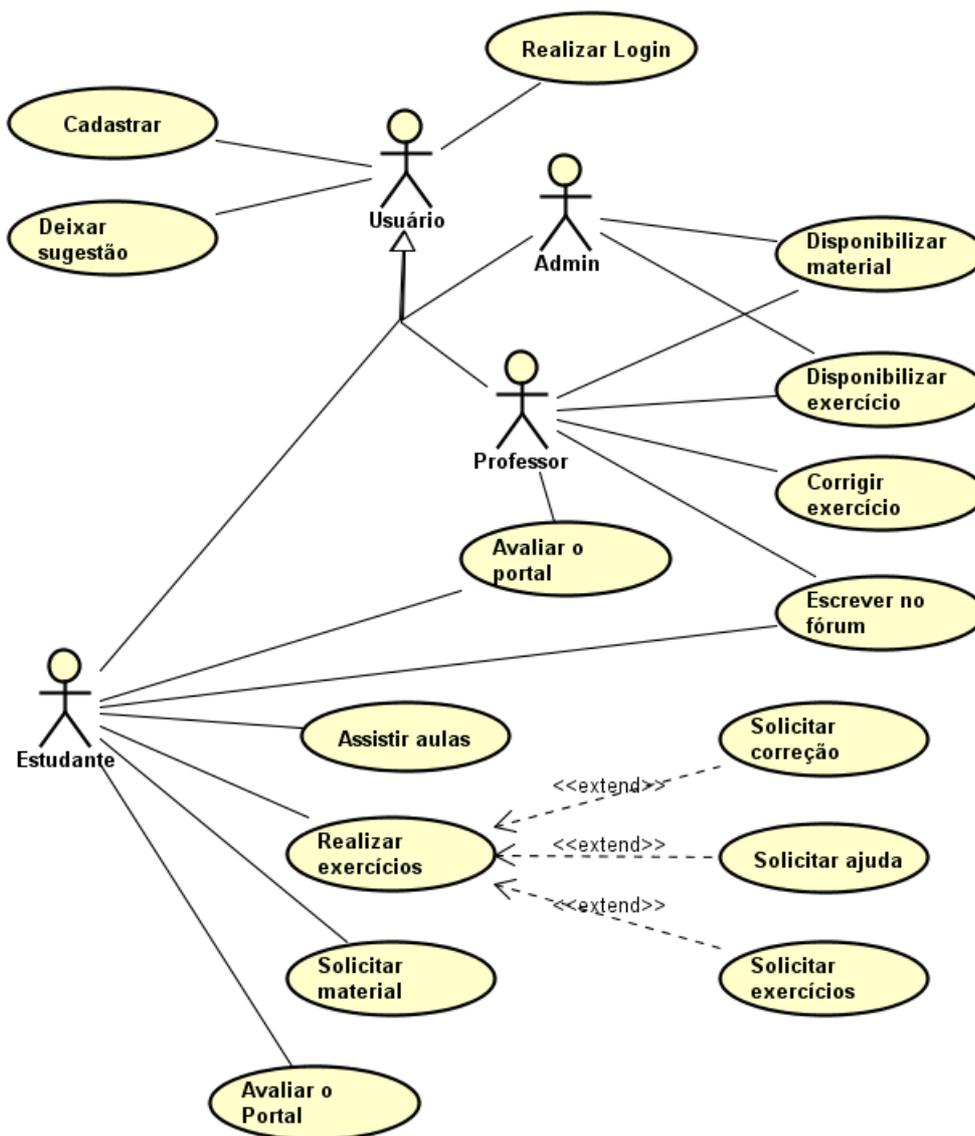
### 3 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do portal educacional, foram compiladas as oportunidades de melhoria identificadas na análise dos portais existentes bem como nas recomendações propostas pela literatura para, em seguida, detalhar as funcionalidades por meio de um diagrama de caso de uso e definir o banco de dados. A aplicação *Web* foi desenvolvida a partir do modelo relacional do banco de dados e dos esboços criados para cada tela do portal. As aulas de Lógica de Programação foram inseridas no portal. Por fim, foram realizados os testes das funcionalidades da aplicação, sendo o portal disponibilizado para uso e avaliação dos estudantes e dos professores.

A proposta inicial foi a criação de um ambiente no qual os estudantes pudessem aplicar corretamente os conceitos da programação, realizar exercícios para serem corrigidos por seus professores, solucionar dúvidas em fóruns, trocar experiências, receber materiais e se atualizarem constantemente. A ideia é a publicação de materiais e exercícios baseados na linguagem Portugol (linguagem didática para ensino de lógicas e conceitos simples dos fundamentos da programação) e, em sequência, disponibilizar materiais e exercícios em linguagens de programação de alto nível (como C++, Java, C#, entre outros).

Caberá ao administrador do portal disponibilizar materiais e exercícios iniciais para os estudantes. Os demais professores cadastrados no portal poderão expor seus materiais e atividades, sendo que os mesmos serão supervisionados pela administração. Para acesso, os usuários devem, inicialmente, efetuar cadastro no portal (como aluno ou como professor). Ao realizar o *login* no portal, o professor tem a opção de criar seus grupos de estudo, fornecer material para cada um dos grupos (como videoaulas, materiais escritos e anexos), fornecer exercícios, corrigir os exercícios, enviar mensagens para os alunos, além de opinar sobre o portal com o administrador. O aluno, ao realizar o *login*, optará por um grupo de estudo para seguir, enviar mensagens para os professores, assistir aulas, realizar os exercícios, pesquisar e opinar sobre o portal. A Figura 3 representa a concepção do modelo de caso de usos UML (*Unified Modeling Language*) do portal.

Figura 3 – Diagrama preliminar de caso de usos UML do portal educacional



Fonte: LYRA et al., 2003

O portal se constitui como uma aplicação *Web* desenvolvida na linguagem PHP. Essa linguagem foi escolhida por ser gratuita, permitir a distribuição livre do produto final, não ter licenciamentos restritivos e já possuir um código maduro por ter mais de vinte anos desde sua criação. O PHP integra quase todos os bancos de dados usados na atualidade (inclusive o MySQL usado no projeto). O portal educacional permite que professores e alunos salvem seus trabalhos, além de viabilizar a comunicação instantânea entre ambos. O portal proposto também é responsivo para que os alunos e os professores possam utilizá-lo em *smartphones* e *tablets*, acessando-o de qualquer lugar e a qualquer momento.

O modelo relacional do banco de dados foi construído usando as ferramentas disponíveis no MySQL. Após a conclusão do portal, testes foram realizados pelo administrador a fim de detectar falhas ou problemas relacionados à parte técnica do portal ou ao aspecto de utilização do mesmo. Após esses testes, foi realizada a aquisição do servidor em que foi hospedada a aplicação.

Para armazenar os conteúdos das aulas e exercícios oferecidos, inicialmente, pela admi-

nistração do portal e os futuros materiais e exercícios enviados pelos professores, bem como salvar dados dos alunos e respostas para os exercícios propostos, foi necessária a criação de um banco de dados.

O banco de dados permite ao usuário da aplicação salvar seus dados pessoais como nome, sexo, nascimento, grau de escolaridade, instituições de estudo, formação e outros. Esses dados são importantes para serem, futuramente, analisados para contagem e controle de tipos de usuários; como, por exemplo, faixa etária dos mesmos, escolaridade e outros.

Há uma tabela responsável por definir quais alunos estão em um mesmo grupo de estudo. Assim, ao escolher o grupo de estudo, o aluno possui acesso a todos os materiais e exercícios que o professor responsável por esse grupo disponibilizou. O professor pode então criar diferentes grupos e acompanhar vários alunos que desejaram participar de algum grupo criado por ele.

A tabela *material* armazena o conteúdo de estudo enviado pelos professores para os alunos. O conteúdo é armazenado no banco de dados no formato que será visualizado na aplicação. Assim, todas as configurações de texto são formatadas e salvas para serem usadas pelo HTML, existindo comandos para diferentes configurações de texto, como negrito, itálico, espaçamento e outros. O professor tem a possibilidade de inserir conteúdos, usando um editor que permite usar negrito, itálico, diferentes tamanhos de fonte, marcadores e outros.

A tabela *anexos* é relacionada à tabela *material* e possui os caminhos onde estão os anexos de determinado material, permitindo à página buscar, no caminho do servidor, vídeos, .docs, pdfs, *slides*, imagens e outros documentos que o professor anexou a determinado material. Assim, o professor pode adicionar a quantidade desejada de vídeos, documentos de texto, imagens ou *slides* ao material que inseriu. O aluno pode assistir aos vídeos diretamente pelo *site* e fazer o *download* dos documentos anexados.

A tabela *exercicio* salva os exercícios que os professores disponibilizam para os alunos. Há uma tabela que guarda as respostas enviadas pelos alunos para os exercícios e, também, a correção feita pelo professor.

As tabelas relacionadas às mensagens são responsáveis por salvar os dados contidos nas mensagens enviadas pelos alunos para os professores ou pelos professores para os alunos. Assim, a aplicação permite a utilização de uma caixa com todas as mensagens recebidas, para a leitura do usuário, simulando um *e-mail* embutido na aplicação. Ao finalizar o uso do portal, é pedido para o usuário uma avaliação do mesmo. Essa avaliação fica salva em uma tabela para verificação por parte da administração.

No último trimestre de 2016, foram realizados testes com uma amostra de quarenta e cinco estudantes do Curso Técnico em Informática Pronatec, vinte estudantes de cursos superiores das áreas de Tecnologia da Informação e três professores de disciplinas de programação do Curso Técnico em Informática. Para os estudantes, foi solicitado que usassem o portal e fizessem uma avaliação quanto ao funcionamento e à finalidade educacional do mesmo. Os professores testaram, também, o funcionamento e os meios de estudos disponibilizados para seus alunos. Para tanto, os professores acompanharam, virtualmente e presencialmente, o estudo de

alguns alunos pelo portal. Os testes avaliaram o portal em relação à eficiência do mesmo como suporte de ensino para os alunos e, também, quanto ao critério de funcionamento da aplicação.

Após os testes realizados com os alunos e professores, o portal foi disponibilizado gratuitamente na *Internet*. Um dos intuitos do presente artigo é divulgar o portal educacional para que alunos de cursos Técnicos em Informática, de cursos superiores na área de Tecnologia da Informação ou interessados em aprender a programar possam acessá-lo e, também, professores possam formar grupos de alunos para disponibilizar materiais e avaliar o portal. Todos esses retornos serão importantes para melhorias futuras e atualizações do mesmo.

## 4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Inicialmente, foi realizada a construção do diagrama de casos de uso, identificando as funcionalidades da aplicação. Em seguida, foi criado o modelo relacional do banco de dados, organizando como seriam salvos os dados usados ao longo da navegação do usuário. Após a criação do banco de dados e a partir do modelo relacional, o desenvolvimento da aplicação foi realizado. Foram preparados e inseridos todos os materiais relacionados às aulas e exercícios da disciplina de Lógica de Programação, sendo esses: aula escrita, exercícios e videoaulas.

### 4.1 Desenvolvimento da aplicação Web

Antes do desenvolvimento da aplicação *Web*, foi realizado um esboço para cada tela do projeto, permitindo a simulação da navegação pelos usuários e a definição das funções básicas da aplicação. Nesses esboços, foram definidos como seriam os *layouts* das telas, onde estariam os menus de navegação e quais funções básicas cada tela teria. O desenvolvimento das páginas seguiu o esboço proposto.

Para desenvolvimento da aplicação *Web*, foram necessárias a instalação e a utilização do XAMPP como servidor independente na máquina local. As páginas HTML + PHP foram escritas e editadas usando o editor de texto e de código fonte Notepad++. Para a visualização do desenvolvimento da aplicação, foi utilizado o navegador Google Chrome. Para realizar os testes no servidor, foram usados o navegador *Google Chrome*, *Mozilla Firefox* e *Internet Explorer*.

Foi utilizado o *framework Bootstrap* com o objetivo de facilitar e acelerar o desenvolvimento e a manutenção do projeto, utilizando bibliotecas que permitem o reaproveitamento de códigos já escritos anteriormente. O *Bootstrap* é um *framework* que oferece uma coleção de CSS e *jQuery* (biblioteca javascript) com a intenção de melhorar as interfaces e componentes de uma página *Web*. Ele permite funções como *Dropdown*, *Modal*, *Carousel*, *Collapse*, entre diversos outros. Visualmente, outro benefício do *Bootstrap* é deixar a interface mais atraente e dinâmica, despertando o interesse de muitos usuários.

Em função do elevado número de acessos à *Internet* por *smartphones*, foi escolhido

o uso de *design* responsivo para o portal educacional. *Design* responsivo é uma estruturação HTML e CSS em que o *site* se adapta ao navegador do usuário sem precisar definir diferentes estilos para cada resolução, permitindo a adaptação das páginas a outros dispositivos de acesso, como *smartphones*, *tablets* e outros.

## 4.2 Construção das páginas do portal

As páginas do portal foram divididas em três categorias: a inicial, as relacionadas aos alunos e as relacionadas aos professores. A página inicial permite ao usuário conhecer como funciona o portal, enviar mensagem para o administrador (críticas, sugestões, opiniões e outros), realizar cadastro e *login*. A partir do *login*, a aplicação redireciona o usuário para a categoria correspondente à sua conta: aluno ou professor.

Ao realizar *login* como professor, o usuário é redirecionado para uma página onde pode visualizar dados relacionados aos seus grupos de estudos criados e seus alunos administrados. Há páginas responsáveis pela criação de novos grupos de estudos, inserção de temas, materiais e exercícios (Figura 4).

**Figura 4 – Página de inserção de materiais pelo professor**

Inserir Material

EM QUAL TEMA INSERIR:

Título

Material

Escolher arquivo | Nenhum arquivo selecionado

Inserir Material

Fonte: [goprogramme.com.br](http://goprogramme.com.br), 2016

Se o usuário realizar *login* como aluno, ele é redirecionado para uma página onde vê dados sobre os professores cadastrados no portal, os grupos de estudos e os respectivos professores que os criaram e outras informações importantes. Existe uma página para escolha da linguagem de estudo e, a partir dessa definição, os materiais e exercícios disponíveis aparecem para o usuário, que é redirecionado a uma nova página contendo detalhes do conteúdo solicitado. As Figuras 5 e 6 mostram, respectivamente, as páginas onde o aluno realiza os exercícios e assiste às aulas.

**Figura 5 – Página para realização de exercícios**

Exercício - Tema: Estruturas

The screenshot shows a web interface for an exercise. At the top, a blue header contains the text 'Números Impares'. Below this, the instruction reads: 'Faça um algoritmo que exiba na tela todos os números ímpares entre 100 e 200.' Underneath is a section titled 'Resposta' with a large text input area and the placeholder text 'Escreva a resposta aqui'. At the bottom of this section is a blue button labeled 'Enviar'. Below the input area is another blue header for 'Comentários', followed by the text 'Comentário do professor a respeito da resposta:'.

Fonte: [goprograme.com.br](http://goprograme.com.br), 2016

**Figura 6 – Página responsável por mostrar o material de estudo**

The screenshot displays a 'Materiais' page. At the top, a blue header says 'Materiais'. Below it, the title of the video is 'Trabalhando com Dados - Tutorial - Como usar o Portugol Studio'. Underneath, the 'Objetivos:' section lists 'Definição de variáveis, Comando de entrada e saída, Operadores, Expressões aritméticas e lógicas'. The 'Material:' section features a video player. The video player shows a slide with the title '(Portugol Studio) Como usar o Portugol Studio' and a list of topics: '1. Introdução', '2. Como usar o Portugol Studio', '3. Como declarar variáveis', '4. Como declarar constantes', '5. Como declarar arrays', '6. Como declarar estruturas', '7. Como declarar ponteiros', '8. Como declarar strings', '9. Como declarar matrizes', '10. Como declarar estruturas de dados', '11. Como declarar estruturas de dados', '12. Como declarar estruturas de dados'. The video player includes a progress bar at the bottom showing 0:00 / 1:10:33.

Fonte: [goprograme.com.br](http://goprograme.com.br), 2016

O portal permite a edição do perfil do usuário, cadastrando a escolaridade, data de nascimento, nome, sobrenome, e outros. Para alunos, há a opção de escolher o grupo de estudo em que deseja se cadastrar, sendo que há a opção de poder mudar futuramente. O *site* disponibiliza a utilização de mensagens, simulando um *email*, tanto para os usuários alunos quanto para os professores.

## 5 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

A proposta deste trabalho é oferecer, inicialmente, aulas relacionadas à Lógica de Programação, ensinando os conceitos e comandos básicos da programação, explicando a linguagem didática Portugol e permitindo aos usuários o aprendizado e a criação dos seus primeiros programas. Após o estudo da disciplina Lógica de Programação, os alunos podem optar por estudar alguma linguagem de programação como Java, C++, C# e outras. Esses materiais não são cadastrados pelo administrador e devem ser disponibilizados por professores cadastrados no portal, com supervisão do administrador.

Os materiais relacionados à Lógica de Programação foram elaborados a partir de estudo de diversos materiais, apostilas e videoaulas oferecidas na *Internet*. O *software Portugol Studio* foi usado nas aulas para a leitura do código em Portugol e a criação de programas. Foram estudadas suas características e suas funções. A escolha desse *software* justifica-se pelo fato de o mesmo poder ser usado tanto em plataformas *Linux* quanto *Windows* (enquanto outros suportam somente um sistema operacional), além de não onerar custos e ser didático, facilitando, desse modo, o seu uso.

Para o curso de Lógica de Programação disponibilizado no portal educacional, foram definidos os temas de estudo e as aulas relacionadas do seguinte modo:

### 1 Tema 1 : Introdução à Lógica de Programação

1.1 Aula 1 – Introdução e definição de algoritmo: nesta aula, é apresentado para o aluno a importância da programação nos dias atuais e como a mesma é valorizada e necessária em todas as áreas. Há, também, uma explicação inicial do que são algoritmos e Lógica de Programação.

1.2 Aula 2 – Estrutura de algoritmos: as regras iniciais e básicas para algoritmos são apresentadas nessa aula, explicando como são construídos e estruturados. Os primeiros exercícios são realizados e respondidos por meio de algoritmos.

### 2 Tema 2: Trabalhando com Dados

2.1 Aula 3 – Definição de variáveis: é apresentado ao estudante o que é variável, porque e como são usadas e quais os tipos que existem. Os exercícios da aula anterior são respondidos com o uso de variáveis.

- 2.2 Aula 4 – Comandos de entrada e saída: são apresentados para os estudantes como passar dados para o computador (por meio dos comandos de entrada para variáveis) e como receber dados do computador (comandos de saída com variáveis e com textos).
- 2.3 Aula 5 – Como usar o *Portugol Studio*: essa videoaula é um tutorial de como utilizar o programa *Portugol Studio*, permitindo aos estudantes realizarem seus primeiros programas e oferecendo exemplos para estudo.
- 2.4 Aula 6 – Expressões aritméticas e lógicas: estudo de como utilizar expressões aritméticas e lógicas, conceitos importantes para uso das estruturas estudadas posteriormente.

### 3 Tema 3: Estruturas

- 3.1 Aula 7 – Estrutura condicional (Se): apresentação e estudo desse comando.
- 3.2 Aula 8 – Estrutura de repetição (Para): apresentação e estudo desse comando.
- 3.3 Aula 9 – Estrutura de repetição (Enquanto): apresentação e estudo desse comando.
- 3.4 Aula 10 – Estrutura de seleção múltipla (Escolha-Caso): apresentação e estudo desse comando.

### 4 Tema 4: Desenvolvendo algoritmos

- 4.1 Aula 11 – Vetor e Matriz: estudo explicando o que são vetores e matrizes, a importância dos mesmos, como e quando utilizá-los.
- 4.2 Aula 12 – Procedimento e Funções: explicação de como funcionam os procedimentos e funções, mostrando sua importância em diversos exemplos.
- 4.3 Aula 13 – Considerações finais: resumo final do conteúdo estudado e explicação de como realizar estudos posteriores.

Em todas as aulas, são apresentados de três a cinco exercícios para resolução sobre o tema estudado, levando o aluno a utilizá-los na prática. As aulas foram preparadas para serem assistidas em sequência, de modo que um conceito visto nas aulas anteriores é sempre revisto de modo rápido e resumido nas aulas posteriores (para lembrar o estudante e ajudá-lo a fixar o conceito). O conteúdo visto nas aulas anteriores é sempre cobrado nas aulas posteriores. Sendo assim, a matéria é sempre acumulativa.

Com essas treze aulas, o aluno é capaz de aprender os conceitos elementares da lógica da programação, adquirir bom raciocínio lógico para resolução de problemas básicos computacionais, criar uma base sólida para estudar alguma linguagem de programação e criar seus primeiros programas computacionais. Cada tema possui, em média, quinze exercícios relacionados ao conteúdo em estudo. Ao término do estudo de cada tema, o aluno deverá realizar todos os exercícios propostos. Os exercícios visam estimular o aluno a colocar em prática o conteúdo

visto nas aulas, incentivar o raciocínio do aluno e trabalhar a lógica de programação adquirida por meio das aulas.

Cada aula possui material escrito que fornece uma introdução e noção básica de qual será o tema de estudo. Desenvolve-se uma videoaula com duração média de dez minutos sobre o conteúdo estudado nessa aula, estruturada com exemplos e resoluções de exercícios usando o *Portugol Studio*. Os exercícios são respondidos no próprio portal, sendo, posteriormente, liberados para correção. O professor pode corrigi-los e enviar observações para cada aluno, facilitando o acompanhamento da construção do conhecimento de maneira individualizada.

## 6 AVALIAÇÃO DE ALUNOS E USUÁRIOS

O usuário pode avaliar o portal nos seguintes quesitos: proposta do projeto, facilidade de uso, materiais disponíveis, videoaulas, exercícios disponíveis, didática das aulas e de modo geral. É possível avaliar esses quesitos em: péssimo, ruim, regular, bom e ótimo. Nos meses de novembro e dezembro de 2016 foram realizadas aulas práticas com quarenta e cinco alunos que cursam Técnico em Informática Pronatec. A maioria dos alunos dessa turma está cursando o Ensino Médio e possui em média dezessete anos de idade.

O curso Técnico em Informática Pronatec oferece aos alunos disciplinas voltadas a programação como: Lógica de Programação, Programação para Web, Linguagem Orientada a Objeto e outras. Foi solicitado aos mesmos que avaliassem a parte técnica da aplicação, assistissem às aulas e realizassem exercícios. A Tabela 2 mostra os resultados obtidos após a análise feita pelos alunos, coletados após a utilização do portal.

**Tabela 2 – Avaliação do portal por estudantes do curso Técnico de Informática Pronatec**

Questão	Quantidade de alunos				
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposta do projeto	0	0	0	21	24
Facilidade de uso	0	0	12	20	13
Materiais disponíveis	0	0	9	23	13
Videoaulas	0	0	4	14	27
Exercícios disponíveis	0	0	9	19	17
Didáticas das aulas	0	0	2	31	12
Avaliação geral	0	0	5	22	18

Fonte: Dados da pesquisa

Vinte usuários estudantes ou graduados no nível superior na área de Tecnologia da Informação testaram e avaliariam o portal. Foram obtidos os resultados contidos na Tabela 3.

**Tabela 3 – Avaliação dos usuários do portal (nível superior)**

Questão	Quantidade de alunos				
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposta do projeto	0	0	4	3	13
Facilidade de uso	0	0	0	12	18
Materiais disponíveis	0	0	6	7	7
Videoaulas	0	1	1	13	5
Exercícios disponíveis	0	1	6	9	4
Didáticas das aulas	0	1	1	10	8
Avaliação geral	0	0	3	11	6

Fonte: Dados da pesquisa

Além das análises anteriores, três professores de disciplinas do curso Técnico em Informática testaram e avaliariam o portal. Foram obtidos os resultados contidos na Tabela 4. Os resultados obtidos pelas avaliações dos alunos e dos professores são positivos e os quesitos avaliados receberam, na maior parte, bom ou ótimo, representando assim *feedback* considerado como satisfatório. O portal tem como função não só ajudar os alunos em seus estudos como também oferecer aos professores um complemento para o ensino. Assim, a avaliação realizada é necessária para aperfeiçoamento da plataforma.

**Tabela 4 – Resultado da avaliação dos professores**

Questão	Quantidade de alunos				
	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Proposta do projeto	0	0	0	0	3
Facilidade de uso	0	0	0	1	2
Materiais disponíveis	0	0	0	1	2
Videoaulas	0	0	0	2	1
Exercícios disponíveis	0	0	0	1	2
Didáticas das aulas	0	0	0	1	2
Avaliação geral	0	0	0	0	3

Fonte: Dados da pesquisa

Os professores que avaliaram o portal elogiaram o projeto e relataram que acreditam que essa é uma ferramenta complementar para aprendizagem do educando. Além da avaliação feita, os mesmos escreveram sugestões e observações para o portal, como funcionalidades que podem ser acrescentadas. Vários alunos e professores relataram a relevância do projeto, tendo em vista a importância do estudo extraclasse pelos alunos e a possibilidade de ensiná-los e acompanhá-los mesmo a distância.

## 7 CONCLUSÃO

A proposta do desenvolvimento do Portal Educacional para estudantes de Programação foi concluída e, após os testes realizados, apresentou um resultado satisfatório. As funcionalidades oferecidas para usuários alunos/professores atenderam às expectativas propostas no estudo inicial. O *site* funciona de modo satisfatório em *goprograme.com.br* com funcionalidade em todas as páginas e recursos oferecidos pelo mesmo.

O projeto possui limitações como poucos cursos inicialmente oferecidos, as faltas de um *chat* para comunicação entre os usuários, e páginas para os professores poderem acompanhar mais detalhadamente seus alunos. Novas reformulações irão aperfeiçoá-lo, tornando-o mais eficiente e funcional. Os usuários, que testaram o programa e deixaram suas opiniões por meio da página de avaliação, revelaram satisfação em utilizá-lo, concordaram que o mesmo possui uma boa proposta e bons conteúdos. Há que se ressaltar que uma das limitações do presente trabalho é o número reduzido de usuários e alunos que tiveram condições de testar a plataforma.

Como proposta de trabalhos futuros, há a intenção de disponibilizar, no portal, novos cursos de linguagens de programação. Um projeto em curto prazo é a criação de cursos para iniciantes em PHP, Java, C++, C# e SQL (Banco de Dados). Outro objetivo futuro é aprimorar as funções para as páginas que representam os painéis, mostrar para os usuários como estão seus acessos e estudos, incentivá-los a estudar e divulgar outras informações importantes.

Há, também, perspectiva de divulgação do projeto para incentivar usuários a acessá-lo, levar conteúdos de programação até alunos e receber conteúdos de outros professores. O projeto também poderá ser adotado em escolas e universidades que ensinam programação para estudantes, a fim de ampliar o estudo dos mesmos e acompanhar seus estudos extraclasse. Por fim, há pretensão de se criar um aplicativo *mobile* que permita aos usuários manter sua conta acessada no celular e receber notícias relativas às novas aulas ou exercícios inseridos, além de oferecer todo o conteúdo encontrado no *site* para acesso direto pelo aplicativo.

## REFERÊNCIAS

ATTEWELL, Jill. From research and development to mobile learning: Tools for education and training providers and their learners. In: RESEARCH CENTRE FOR TECHNOLOGY ENHANCED LEARNING AND SKILLS DEVELOPMENT AGENCY. **4th World Conference on m-Learning**. UK, 2005.

AURELIANO, Viviane. A methodology for teaching programming for beginners. In: **Proceedings of the ninth annual international ACM conference on International computing education research**. New York, USA: [s.n.], 2013.

CASPERSEN, Michael; KOLLING, Michael. Stream: A first programming process. **ACM Transactions on Computing Education**, New York, USA, 2009.

COLOMBO, Ciliana; BAZZO, Walter. Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. **Biblioteca Digital da OEI**, 2002.

FERRANDIN, Mauri; STEPHANI, Simone. Ferramenta para o ensino de programação via internet. **I Congresso Sul Catarinense de Computação: UNESC**, Criciúma, 2012.

GIRAFFA, Lucia; MARCZAK, Sabrina; ALMEIDA, Gláucio. O ensino de algoritmos e programação mediado por um ambiente na web. In: **Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação (SBC'2003)**. Campinas, SP: [s.n.], 2003.

JÚNIOR, José Pereira et al. Ensino de algoritmos e programação: Uma experiência do nível médio. In: **XXV Congresso da Sociedade Brasileiro de Computação**. [S.l.: s.n.], 2005.

KAUR, Saranjeet; BABA, Mohd. Development of a network education portal for secondary education communities in malaysia. In: **International Conference on Computing & Informatics**. Kuala Lumpur, Malaysia: [s.n.], 2006.

LANDIM, C. M. M. P. F. **Educação a distância: algumas considerações**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1997.

LYRA, André et al. Ambiente virtual para análise de software educativo. **Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco**, Recife - PE, 2003.

RUBIANO, Sandra; LÓPEZ-CRUZ, Orlando; SOTO, Esteban. Teaching computer programming: practices, difficulties and opportunities. In: IEEE. **Frontiers in Education Conference (FIE)**. Texas, USA, 2015.

SHEARD, Judy et al. Moocs and their impact in academics. In: **Koli Calling, 14th Koli Calling International Conference on Computing Education Research**. New York, USA: [s.n.], 2014. p. 137–145.

TAROUCO, Liane et al. Jogos educacionais. **Novas Tecnologias na Educação - Cited UFRGS**, 2004.

TRUONG, Nghi; BANCROFT, Peter; ROE, Paul. A web based environment for learning to program. In: **Twenty-Sixth Australasian Computer Science Conference**. Adelaide, South Australia: [s.n.], 2003.

VALENTE, José A. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. **O computador na sociedade do conhecimento**, III Encontro Nacional do PROINFO - MEC, Pirenópolis - GO, p. 71, 1999.

VIEIRA, Fábila. A utilização das novas tecnologias na educação numa perspectiva construtivista. **22ª Superintendência Regional de Ensino de Montes Claros Núcleo de Tecnologia Educacional - ProInfo - MEC**, Montes Claros - MG, 2003.