

LogicBlocks: Uma Ferramenta para o Ensino de Lógica de Programação

Rogério Paulo Marcon Júnior, Bruno Batista Boniati

Graduação Tecnológica em Sistemas para Internet. Universidade Federal de Santa Maria

Caixa Postal 54 – 98.400-000 – Frederico Westphalen – RS – Brasil

{rogeriom49,brunoboniati}@gmail.com

Abstract. *It is not today that the programming logic teaching in various computer courses is considered challenging for the teacher as well as a barrier for students. The increased demand for technology professionals, particularly in the areas of computer programming has attracted students to computer courses, however, the need for understanding abstract concepts and the difficulty of putting them into practice using conventional teaching techniques are considered some of the high evasion of the reasons for such courses. It is understood that the programming teaching requires differentiated teaching methodologies in an attempt to break down learning barriers imposed by the difficulty of retaining the concentration and develop logical thinking in students. In order to try to create differential and attractive to enhance student learning, educators are turning to alternative methods in the classroom, especially the use of games and / or simulators that allow realized through challenges, different situations found in programming area..*

Resumo. *Não é de hoje que o ensino de lógica de programação nos diferentes cursos de computação é considerado desafiante para o professor bem como uma barreira para os alunos. A falta de profissionais na área de software é bastante evidente e ainda assim os cursos de tecnologia em geral enfrentam altos índices de evasão. Entende-se que o ensino de programação requer metodologias e ferramentas diferenciadas na tentativa de quebrar as barreiras de aprendizado impostas pela dificuldade de reter a concentração e desenvolver o raciocínio lógico nos alunos. De forma a tentar criar diferenciais e atrativos para potencializar a aprendizagem dos alunos, os educadores estão aderindo a metodologias alternativas dentro de sala de aula, em especial a utilização de jogos e/ou simuladores que possibilitam concretizar por meio de desafios, diversas situações encontradas na área de programação. Este trabalho apresenta a ferramenta LogicBlocks, um website desenvolvido para propor e resolver desafios de lógica de programação através de blocos lógicos de encaixe utilizando a API Blockly.*

1. Introdução

O aumento da demanda de profissionais de tecnologia, em especial nas áreas de programação de computadores tem atraído cada vez mais alunos para cursos de computação/informática no Brasil (Brasil, 2013). Da mesma forma, tem-se observado altas taxas de evasão nos referidos cursos no mesmo período (Giraffa; Mora, 2013). Diante deste cenário, evidencia-se que o ensino de programação requer metodologias diferenciadas, especialmente no diz respeito ao desenvolvimento do raciocínio lógico, tão importante para a organização do pensamento. Cada vez mais se percebe a

necessidade de adoção de métodos de ensino diferenciados, que possam quebrar algumas barreiras de aprendizado e que possam atrair/reter a atenção e concentração dos alunos.

A motivação inicial deste trabalho é de desenvolver uma ferramenta que possibilite a adoção de um método diferenciado para auxílio ao aprendizado de lógica de programação e que seja baseado em web, podendo ser acessado em diferentes plataformas. Além disso, o trabalho busca inspiração no projeto de pesquisa intitulado “O uso de dinâmicas de grupo como instrumento de aprendizagem experimental em cursos da área de computação”, desenvolvido pelo curso de Tecnologia em Sistemas para Internet da UFSM em 2014 e que objetivava encontrar e catalogar metodologias diferenciadas que são utilizadas por professores de computação dentro de suas aulas (Petri; Marcon, 2014). Por meio deste projeto foi possível observar que metodologias alternativas vêm sendo utilizadas com frequência dentro de ambientes acadêmicos e se compartilhadas podem potencializar o aprendizado.

A partir de então, buscou-se desenvolver uma ferramenta web intuitiva de acesso facilitado que pudesse atrair o aprendiz de programação e que tivesse potencial de ser utilizada dentro de ambientes acadêmicos de cursos de computação (de diferentes níveis). A ferramenta deve permitir aos professores criarem seus próprios exercícios da forma que considerarem mais adequados e apresentar uma área de desenvolvimento para que alunos possam praticar a lógica por trás da programação utilizando-se de blocos de encaixe ao invés de código. Entende-se que a utilização dos blocos pode diminuir duas barreiras: os erros de sintaxe que por vezes desestimulam o aluno aprendiz e também a necessidade de codificação, que inexiste com a utilização de blocos lógicos, habilitando a ferramenta para ser utilizada em dispositivos móveis, tão comuns hoje em dia.

Este trabalho é resultado dos estudos de um Trabalho de Conclusão de Curso (Marcon; Boniati, 2015) e está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta algumas reflexões acerca do ensino de programação bem como algumas ferramentas que podem ser utilizadas para este fim. Na seção 3 são apresentados alguns trabalhos relacionados a essa temática. As seções 4 e 5 apresentam respectivamente a API Blockly e o desenvolvimento da ferramenta LogicBlocks. Ao final são apresentados alguns resultados obtidos até então.

2. O Ensino de Programação

O ensino de programação é considerado por muitos como um dos pilares que sustentam a base do conhecimento dos cursos de computação. Sendo também considerado como um dos componentes curriculares mais importantes oferecidos pelos mesmos (Pereira Jr. et al., 2005). Devido a ser um tópico de grande importância dentro dos cursos de computação, alguns pesquisadores, professores e alunos dedicam seus tempos e pesquisas tentando desenvolver metodologias para potencializar e melhorar a forma de ensinar programação e assuntos afins, como por exemplo: lógica, algoritmos e linguagem de programação.

2.1. O Método Tradicional e as Metodologias Alternativas

O método tradicional da programação, que já se perpetua há bastante tempo, se constitui em um exemplo inicial do desenvolvimento de um algoritmo que escreva na tela “Hello World” e que a partir deste primeiro contato vai desafiando os alunos a buscarem “o que mais posso fazer além de escrever na tela”. Exercícios matemáticos também são muito

utilizados no início do aprendizado de programação, tais exercícios se utilizam informações que são digitadas pelo usuário (entradas) e que a partir destas utilizam-se de algum processamento para produzir valores que são mostrados na tela (saídas). Fontes e Da Silva (2008) alertam que este tipo de exercício torna-se ineficiente pelo fato de não estimularem a prática das habilidades cognitivas, ou seja, que se utilize de constatações e percepções do aluno na tentativa de construir o conhecimento.

O ensino tradicional de computação evidencia duas situações: estudantes habituados a serem indivíduos passivos dentro do ambiente escolar e estudantes/professores limitados pela situação geográfica e tempo. Tem se observado também uma forte dependência do aluno em relação ao professor/facilitador no sentido de lhe indicar os motivos para seu código não estar funcionando (em geral os problemas referem-se à questões sintáticas de uso de linguagens de programação).

É preciso emancipar o aluno de forma que o mesmo possa “aprender a aprender” e validar suas próprias invenções (Wang; Prado, 2015). Neste sentido, entende-se que é necessário o desenvolvimento de metodologias alternativas que estimulem o aprendizado de programação e desenvolvam habilidades cognitivas de forma natural. A seguir serão apresentadas algumas delas.

2.2. Ferramentas e Iniciativas para o Ensino de Programação

Nesta seção serão citadas ferramentas e iniciativas desenvolvidas por pesquisadores e grandes empresas com o intuito de auxiliarem novos integrantes dos cursos de computação a praticarem sua lógica e estimular o interesse pela programação.

2.2.1. APP Inventor

MIT APP Inventor é uma aplicação destinada ao desenvolvimento de aplicativos para smartphones que não faz a utilização de programação tradicional, como substituição, faz o uso de programação baseada em blocos. Sendo assim, permite que novos programadores realizem o desenvolvimento de aplicações apenas fazendo uso de sua lógica. Teve como participantes o professor Hal Alberson do MIT e alguns engenheiros do Google. Objetiva a criação de uma ferramenta open source que torne a criação de aplicativos acessível e que possa atingir um grande número de usuários (APP Inventor, 2015).

A ferramenta é composta por duas partes: a parte de Design, responsável pela criação do layout da aplicação através do método de drag and drop, ou seja, arrastar componentes de um menu para uma área (canvas) de design. A outra parte é responsável pela inclusão das ações representadas por blocos, nesta parte o desenvolvedor efetuará a inclusão da lógica do aplicativo em desenvolvimento através de inserção de blocos de encaixe os quais possuem uma funcionalidade pré-definida.

2.2.2. Blockly Games

Blockly games é um conjunto de jogos desenvolvidos utilizando a API Blockly com o propósito de incentivar e auxiliar usuários interessados em exercitar sua lógica, podendo ser encontrado na Blockly Games². É especialmente desenvolvido para introduzir crianças ao mundo da programação e constitui-se com o um conjunto de desafios que estimulam o raciocínio e o pensamento lógico/matemático.

Dentro deste conjunto de jogos, pode-se destacar o jogo Turtle, o qual tem como função introduzir estruturas de repetição aos novos programadores através da habilidade

² <https://blockly-games.appspot.com/>

de desenhar formas geométricas utilizando os blocos que representam ações que serão efetuadas pelos personagens disponíveis. A ferramenta é composta por uma área responsável pela apresentação do personagem que fará o desenho das formas geométricas através de comandos gerados pelo usuário. Em outra área encontram-se os blocos que representam as instruções a serem dadas para o personagem.

2.2.3. Hour of Code

Hour of Code é uma ferramenta criada pelo site Code.org, com o intuito de incentivar o ensino de programação dentro de ambientes de ensino básico. Para que isso seja possível, a aplicação apresenta diferentes tipos de jogos baseados em lógica e blocos, tendo como forma de chamar a atenção, a utilização de personagens infantis conhecidos como participantes dos problemas a serem resolvidos (Hour Of Code, 2015). Assim como as demais ferramentas, os jogos propostos pela ferramenta Hour of Code utiliza-se de uma área responsável pela apresentação do comportamento que o código criado produz e outra onde a lógica é desenvolvida utilizando-se os blocos de encaixe.

3. Blockly API

Blockly é framework baseado em tecnologias Web e desenvolvido pelo Google. Tal ferramenta permite a utilização de um editor visual para que o usuário/programador especifique sua lógica de programação por meio da conexão de blocos e ao final consiga simular a execução de seu programa (Blockly API, 2015). O framework também permite que desenvolvedores integrem o editor nas interfaces de suas aplicações web para criar novas ferramentas.

A partir da conexão dos blocos de encaixe com funcionalidades pré-definidas, o usuário pode escrever um pequeno roteiro de um programa e posteriormente executá-lo ou transformá-lo no respectivo código (atualmente são suportadas as linguagens de programação PHP, Python, Dart e JavaScript). Com o Blockly é mais difícil cometer um erro de sintaxe ou mesmo ambiguidades devido ao uso inadequado de parênteses. Adicionalmente, pessoas que nunca tiveram contato com programação podem achar uma tela branca com um cursor piscando amedrontadora, porém utilizando Blockly elas podem navegar por menus e ir conectando blocos de forma intuitiva e experimentar a partir de exemplos como as coisas funcionam.

4. Trabalhos Relacionados

Nesta seção será apresentado uma revisão de literatura contendo trabalhos desenvolvidos que tem o intuito de apresentar um método que possa auxiliar integrantes dos cursos de computação a exercitarem a sua lógica.

4.1. Desenvolvimento de um Plugin para o Moodle Voltado ao Ensino de Programação Utilizando a API Davit

Desenvolvido como trabalho de graduação pela aluna Karina Wierchok da UFSM, este trabalho tem como propósito desenvolver um plugin para a plataforma de e-learning Moodle que auxilie no aprendizado de programação utilizando-se de um pseudo-código (baseado em JavaScript) e um conjunto de desafios em formato de labirinto (o personagem precisa coletar itens em mundo virtual utilizando-se de comandos simples).

Utilizando tecnologias web, o propósito do trabalho é desenvolver uma ferramenta que possa ser utilizada em qualquer ambiente fazendo o uso da API Davit. Através do uso desta API, o aluno pode programar as ações do personagem utilizando os comandos disponibilizados pela mesma. Possui também o objetivo de apresentar uma

nova ferramenta aos professores, dando assim a capacidade da criação de atividades de uma maneira própria [Wierchok; Boniati, 2014].

4.2. MOJO: Uma Ferramenta para Integrar Juízes Online ao Moodle no Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Programação

Desenvolvido pelos integrantes do PPgCC da UERN, é uma ferramenta de auxílio ao aprendizado de programação que possui integração com o ambiente Moodle com o propósito de automatizar a elaboração, submissão e correção de atividades de programação utilizando Juízes Online, que são sistemas responsáveis por receber códigos enviados por um indivíduo e efetuar a correção e execução do mesmo.

A ferramenta disponibiliza uma lista com diversas questões organizadas aos professores que desejarem utilizá-la apresentando todos os dados importantes que são contidos na questão. Já na visão do aluno, a ferramenta apresentará no Moodle se há alguma questão disponível, se houver, o aluno realizará a codificação das instruções e enviará para a correção. A questão enviada será passada para os Juizes Online, que se encarregam de efetuar a correção e retorná-la ao aluno (Chaves et al., 2015).

5. LogicBlocks

Após um período de pesquisas e testes, desenvolveu-se uma ferramenta baseada na API Blockly o qual foi chamada LogicBlocks3. Tal ferramenta tem como intuito auxiliar integrantes dos cursos de computação a praticarem a sua lógica para programação através da prática de exercícios e desafios de lógica.

A ferramenta funciona através de um sistema de cadastro, ou seja, os estudantes ou professores que optarem poderão criar um login dentro do sistema para acessarem as áreas restritas. Dentro destas áreas, por parte do estudante, pode-se encontrar uma seção destinada a listagem de exercícios previamente cadastrados por diferentes professores. Também se pode utilizar uma funcionalidade de busca para encontrar exercícios mais específicos.

Já na área destinada ao professor pode-se encontrar uma seção destinada ao cadastro de novos exercícios. Para ser cadastrado um exercício precisa ter um título, enunciado e uma categoria (sequencial, decisão, repetição, etc.). O professor também pode visualizar todos os exercícios já cadastrados por ele mesmo, tendo a capacidade de editá-lo ou excluí-los no momento que desejar.

Na figura 1 pode-se identificar a área disponibilizada pela ferramenta para o desenvolvimento da lógica do exercício escolhido pelo usuário. Dentro desta área podemos identificar o título do exercício, o enunciado contendo as instruções, um menu à esquerda contendo todos os blocos utilizáveis dentro da ferramenta. Dentro da imagem pode-se identificar também a área que será responsável pela apresentação do código gerado e execução do mesmo.

³ <http://inf.fw.iffarroupilha.edu.br/logicblocks/>



Figura 1. Área de desenvolvimento do algoritmo e apresentação de código

6. Resultados

Após a fase de desenvolvimento, o sistema foi testado junto aos alunos do Curso Técnico em Informática (integrado ao ensino médio) e também do Curso de Graduação Tecnológica em Sistema para Internet, ambos do Instituto Federal Farroupilha, campus Frederico Westphalen. Nos dois casos os estudantes eram calouros e estavam fazendo seu primeiro contato com a programação.

Como forma de teste, os alunos participantes foram instruídos a resolverem alguns problemas cadastrados dentro do sistema pelo professor regente e enviar os resultados obtidos como atividade avaliativa. Inicialmente os alunos foram apresentados à ferramenta e lhes foram disponibilizados dois desafios⁴ já resolvidos. Posteriormente lhes foram apresentados dois novos desafios: “Área do Trapézio” e “Peso Ideal”. No primeiro caso, trata-se de um exercício sequencial de linearização de uma expressão aritmética, 22 alunos do Curso Técnico Integrado e 15 alunos do Curso de Graduação realizaram a entrega. No segundo caso tem-se um algoritmo que envolve também uma estrutura de decisão, foram registradas 16 entregas no Curso Técnico e 11 entregas no Curso de Graduação. Os testes foram realizados no período de 8 a 21 de julho de 2015 e contou com o cadastro de 62 alunos no sistema. Ressalta-se também que a ferramenta permite a utilização como visitante, sem limitação de funcionalidades, apenas restringindo a busca por exercícios.

Ao final do experimento, os alunos foram convidados a realizar uma avaliação acerca da ferramenta. Para este questionário utilizou-se um documento da plataforma Google Docs contendo 7 perguntas sem identificação do participante. Ao todo, 35 pessoas sentiram-se motivadas a participar. A análise dos dados aponta que 74% dos usuários participantes são iniciantes dentro dos cursos, sendo que 60% são do ensino médio. Ao final, 62% dos alunos que participaram dos testes apontaram que conseguiram compreender a ferramenta de forma intuitiva e 62% disseram que ainda não conheciam a API Blockly. Ao serem questionados se a utilização de uma ferramenta gráfica potencializaria seu aprendizado, 93% dos alunos concordaram. Quando questionados sobre qual o fator decisivo para favorecer o aprendizado de programação, 64% dos participantes identificou que a prática de programação é o item

⁴ <http://inf.fw.iffarroupilha.edu.br/logicblocks/desafio/>

mais importante, destaca-se também que 9% consideram a escolha de linguagem de programação adequada e o uso de uma ferramenta de simulação e 18% apontam que o incentivo do professor é o item mais favorável ao aprendizado de programação.

7. Conclusões

Por meio deste trabalho objetivou-se apresentar uma iniciativa baseada em web para habilitar o uso de metodologias diferenciadas no ensino de lógica de programação. Para tal, utilizou-se da API Blockly o qual se mostrou uma poderosa ferramenta para desenvolvimento de aplicações que possam auxiliar o ensino de lógica de programação. Foram identificadas duas vantagens importantes com o uso de tal API: a eliminação dos erros de sintaxe (que habilitam o aprendiz de programação a se preocupar apenas com a lógica do programa) e a utilização de blocos gráficos, os quais representam o comportamento das instruções da linguagem de programação e que facilitam a compreensão inicial do comportamento dos programas de computador (que é tão abstrato em um primeiro contato)

Tomando como base pesquisas realizadas durante o período de desenvolvimento e escrita deste texto, pode-se identificar que o ensino de programação dentro das universidades é de fato um problema a ser resolvido. Constatou-se uma grande variedade de trabalhos e iniciativas que tentam desenvolver ferramentas ou metodologias que possam tornar o ensino/aprendizado de programação menos difícil e mais atrativo.

Utilizando como base o período de experimentação e validação da ferramenta apresentada, podemos identificar um feedback positivo por base dos participantes, podendo assim identificar o quão útil pode ser a ferramenta que estimule e auxilie acadêmicos dos cursos de computação a praticarem sua lógica de uma maneira alternativa sem medo de cometer “erros”. Também pode-se identificar algumas falhas nas explicações apresentadas na ferramenta que deverão ser corrigidas futuramente para melhor entendimento da mesma. São trabalhos futuros a integração de tal ferramenta junto a um sistema de e-learning (ex. Moodle) bem como o desenvolvimento de funcionalidades que permitam salvar e recuperar a resolução do exercício e a validação de seu funcionamento a partir de um conjunto de entradas e saídas pré-definidas e validadas.

Referências

- APP Inventor (2015) “MIT App Inventor”, <http://appinventor.mit.edu/>, Junho/2015.
- Blockly API (2015) “Blockly - Library for Building Visual Programming Editors”, <https://developers.google.com/blockly/>, Junho/2015.
- Brasil (2013) “Rel. Téc. Contendo Estudo Sobre a Atual Relação Oferta/Demanda de Cursos de Graduação no Brasil”, Ministério da Educação, Brasília/DF.
- Chaves, J. O. M.; et al. (2015) “MOJO: Uma Ferramenta para Integrar Juízes Online ao Moodle no Apoio ao Ensino e Aprendizagem de Programação”. *Holos (Online)*, v. 5, p. 246-251, Natal/RN.
- Fontes, C. R.; Da Silva F. W. O (2008) “O Ensino da Disciplina Linguagem de Programação em Escolas Técnicas”. *Ciências & Cognição (UFRJ)*, v. 13, p. 84-98.
- Giraffa, L. M. M.; Mora, M. C. (2013) “Evasão na Disciplina de Algoritmo e Programação: Um Estudo a Partir dos Fatores Intervenientes na Perspectiva do

- Aluno”. Tercera Conferencia sobre el Abandono en la Educación Superior (III CLABES), México.
- Hour Of Code (2015) “Join the largest learning event in history”, <http://hourofcode.com/pt/>, Junho/2015.
- Marcon, R. P.; Boniati, B. (2015) “Logicblocks – Uma Ferramenta de Auxílio ao Aprendizado de programação”. Trabalho de Graduação - Universidade Federal de Santa Maria. Frederico Westphalen/RS
- Pereira JR, J. C. R.; et al. (2005) “Ensino de Algoritmos e Programação: Uma Experiência no Nível Médio”. Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação e XIII Workshop sobre Educação em Computação, São Leopoldo/RS.
- Petri, G.; Marcon, R. P. (2014) “Jogos Educacionais no Ensino de Metodologias Ágeis: uma revisão da literatura”. IV Encontro Anual de Tecnologia da Informação (IV EATI). Frederico Westphalen/RS.
- Wang, M. A.; Prado, E. P. V. (2015) “Revisão Sistemática sobre Alfabetização Computacional”. XI Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI), Goiânia/GO.
- Wierchork, K.; Boniati, B. (2014) “Desenvolvendo de um Plugin para MOODLE Voltado ao Ensino de Programação Utilizando a API Davit”. IV Encontro Anual de Tecnologia da Informação (IV EATI). Frederico Westphalen/RS.