Pinte o 7: sistema interativo de Programação Visual para ensino-aprendizagem integrável ao Moodle

Márcio de Lima Passos[1]

[1]Centro de Ensino Superior de Maceió
Maceió – AL - Brazil

marciopassosbel@gmail.com

Abstract. *The learning of algorithms and programming disciplines presents a lot of challenges for the students regarding some concepts that are difficult to follow using the traditional methods of teaching those subjects. This paper presents a prototype for an interactive system based on the Visual Programming (VP) paradigm. The proposed tool can be integrated into the Moodle Learning Environment by the iTarefa extension and by adhering to the model of Interactive Learning Modules (iLM). Follow from this goal, we intend to create a license-free and low-cost prototype for a digital ecosystem aimed at aiding in the teaching and learning process of these disciplines.*

Resumo. *O ensino de algoritmos e programação apresenta aos estudantes dificuldades relacionadas ao entendimento de certos conceitos que são difíceis de apreender de forma tradicional. Neste artigo apresentamos um protótipo de sistema interativo baseado no paradigma de Programação Visual (PV). A ferramenta é integrável ao ambiente Moodle através do módulo iTarefa e adequando-se ao modelo de Módulos de Aprendizagem interativa (iMA). Dessa forma, pretende-se criar um protótipo de ecossistema digital de licença livre e de baixo custo baseado em PV para o auxílio no ensino-aprendizagem de programação.*

1. Cenário de Uso

A Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação divulgou uma pesquisa [BRASSCOM, 2013] na qual mostra que os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia, Pernambuco e o Distrito Federal juntos, apresentaram um déficit de 45 mil profissionais de tecnologia em 2014; e foi registrado um índice de 87% de evasão escolar nos cursos de computação nestes estados.

Alguns autores apontam a dificuldade encontrada pelos alunos nas disciplinas de introdução a computação como um dos motivos desta evasão [Ribeiro et al., 2012]. Outros indicam que a solução de problemas com algoritmos é uma tarefa difícil para iniciantes [Santos et al., 2009; Mota et al., 2009]. E pesquisas na área mostram que os problemas geralmente estão relacionados a capacidade de abstrair informações, dificuldades com a lógica de programação e sintaxe das linguagens [Sajaniemi e Kuittinen, 2003; Gomes et al., 2008]; o que resulta em muitas reprovações nas disciplinas de programação básicas [Júnior e Rapkiewicz 2004]. Logo, são necessários novos métodos e técnicas para ajudar os estudantes a entenderem tais conceitos de forma eficaz, visando au-

mentar a qualidade do ensino-aprendizagem de programação [Sajaniemi e Kuittinen, 2003].

A representação gráfica em programas e algoritmos procura ajudar o aluno a entender melhor o funcionamento dessas estruturas [Hundhausen et al., 2002]. E ainda, apontam alguns autores, que a Programação Visual (PV) - aquela na qual o estudante utiliza ícones para construir seu algoritmo -, facilita a compreensão dos aprendizes e permite que eles se concentrem nos problemas reais e não na sintaxe das linguagens de programação [Ribeiro et al., 2012].

Desde a apresentação do Pict [Glinert e Tanimoto, 1984], um dos primeiros sistemas a adotar o paradigma de PV para representar conceitos de programação, surgiram diversas soluções que seguem o mesmo modelo. Nestas ferramentas, o programa é composto por objetos gráficos organizados através do *mouse* ou pelo toque nas telas sensíveis a este. Atualmente destacam-se duas ferramentas, Scratch[1] e Alice[2].

O Scratch é baseado na plataforma Adobe Flash e desenvolvido pelo *Media Lab* do Massachussets Institute of Technology (MIT), já o Alice é um aplicativo Java mantido pela Carnegie Melon University (CMU), ambos nos Estados Unidos da América (EUA). E ainda, precisam de instalação de terceiros no computador do usuário; o Scratch, depende do *plugin* Adobe Flash; o Alice, depende do suporte ao Java. Além disso, a maioria do material disponível sobre as ferramentas está em inglês.

Apesar dessas ferramentas disporem de diversas funcionalidades, ambas não oferecem um ambiente completo para o ensino-aprendizagem de programação ou algoritmos. Dessa forma, a integração com um Sistema Gerenciador de Cursos (SGC) fornece um ambiente de aprendizagem com ferramentas para autoria de atividades, fórum de discussão, repositório de documentos e relatórios individuais ou de grupo acerca dos estudantes de cada curso, entre outras funcionalidades.

Atualmente, o SGC mais usado no mundo é o Moodle, que segundo o sítio oficial[3], possui aproximadamente 47 mil instalações, em 210 países e disponíveis em 85 idiomas. No Brasil, existem mais de 3 mil instalações da plataforma, muitas delas em instituições de ensino médio e superior.

O Moodle é distribuído sob a licença *General Public License* (GPL) e dispõe de muitos módulos integráveis ao ambiente (plugins), além de ser constantemente atualizado. Um desses módulos é o iTarefa [Rodrigues, 2011] que possibilita a integrar ao Moodle ferramentas interativas chamadas de Módulos de Aprendizagem interativa (iMA): sistemas com recursos para comunicação Web que possibilitam o envio e recebimento de conteúdo de um SGC [Brandão et al., 2006].

Neste contexto, apresenta-se o Pinte o 7 - um protótipo de sistema interativo de PV que busca auxiliar o ensino-aprendizagem dos conceitos básicos de programação e algoritmos voltado ao público infantojuvenil. Visando potencializar a aplicação educacional da ferramenta, o Pinte o 7 pode ser integrado ao SGC Moodle, criando um ecos-

---

[1] scratch.mit.edu

[2] alice.org

[3] moodle.org/stats

sistema digital de baixo custo para fornecer um ambiente completo e livre para o ensino-aprendizagem de algoritmos e programação

1.1 Possibilidades de modelos de negócio

Inicialmente a solução apresentada tem foco acadêmico e busca a realização de pesquisas na área de informática na educação, com o objetivo de melhorar a ferramenta e o ambiente em que ela estiver inserida, oferecendo mais funcionalidades e recursos tanto para o ensino dos professores como para o aprendizado dos alunos.

Entretanto, no futuro, quando o protótipo virar um produto, mesmo que ainda livre, será possível que sejam oferecidos serviços de instalação do ambiente, manutenção, suporte e treinamento para professores.

Além disso, devido a ferramenta ser baseada em tecnologias web, ela é acessível através de tablets e outros dispositivos, e com alguns ajustes, será possível transformá-la em um aplicativo móvel independente de plataforma, que ainda seria livre, mas que poderia gerar um outro tipo de modelo de negócio baseado em anúncios ou até mesmo no lançamento de versões específicas para cada instituição interessada no uso.

2. Desenvolvimento

O Pinte o 7 é uma ferramenta de PV baseada em uma combinação de linguagens Web modernas e livres: HTML5, PHP, Javascript e CSS3 - dessa forma, é executado no navegador do usuário, sem necessitar da instalação de terceiros, e consome pouca memória e espaço no disco rígido (menos de 1 MB). Além disso, segue as recomendações do World Wide Web Consortium (W3C)[4] para a estruturação das camadas de conteúdo, apresentação, estilos e interatividade; e foi construída com base nas heurísticas de usabilidade de Nielsen [Nielsen, 1993].

O sistema trabalha com a linguagem Logo [Papert, 1980], e recebe instruções através de linha de comando ou de PV. Para isso, implementa o interpretador Papert[5](Licença MIT), que lê o código do programa do usuário e desenha na tela o resultado.

Para a integração com o SGC Moodle, foram feitas adaptações no código do *plugin* iTarefa, pois apesar de na sua descrição os autores mencionarem a integração ao ambiente de ferramentas HTML5, tanto a versão disponível no moodle.org quanto a do sítio oficial do iTarefa (matematica.br/ia), não possibilitam a integração desse tipo de ferramenta ao SGC da mesma forma que é possível integrar um applet[6] como pacote JAR. Dessa forma, alterações no código do Pinte o 7 também foram implementadas para suportar o modelo dos Módulos de Aprendizagem interativa utilizado no iTarefa.

O Pinte o 7, ainda sem a integração ao SGC, foi inicialmente validado por 20 estudantes, com média de 15 anos de idade e, baixo ou nenhum conhecimento de programação, em uma escola de ensino médio.

---

[4] http://www.w3.org/standards/webdesign

[5] http://logo.twentygototen.org

[6] Pequeno aplicativo Java

Tais dados foram obtidos através de uma pesquisa inicial feita com os alunos, e a fonte está disponível na rede e pode ser acessada através do apontador http://goo.gl/rQK3w4.

Durante o experimento foi exibido um vídeo sobre programação nos dias de hoje, seguido por uma pequena introdução aos computadores e linguagens de programação e algoritmos. Além disso, foi apresentada a linguagem Logo e alguns dos seus comandos básicos, acompanhados por direcionamentos para a interação com o Pinte o 7.

Inicialmente, os estudantes resolveram 4 tarefas relacionadas a conceitos básicos de programação, como: instruções, repetição e funções. Após cada uma delas, o resultado correto era apresentado a classe. Os arquivos com as respostas dos estudantes encontram-se disponíveis na rede no apontador http://goo.gl/YmMclq.

3. Apresentação

Na Figura 1, é apresentada a tela principal do Pinte o 7. É nela que o usuário organiza seus blocos de código, executa o programa e visualiza o resultado.

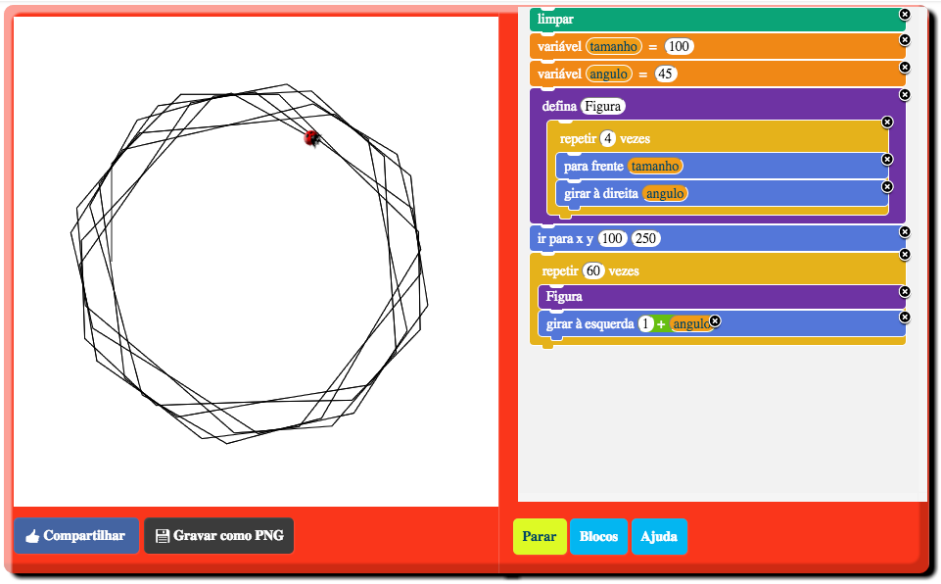


Figura 1. Tela Principal do Pinte o 7

Já na Figura 2, é exibido o menu superior da ferramenta, no qual o usuário escolhe o bloco por categoria (Movimentos, Personagem, Controle, Procedimentos, Dados, Operadores e Desenho) e cria, ao clicar, a estrutura selecionada na área correspondente, como visto na Figura 1.

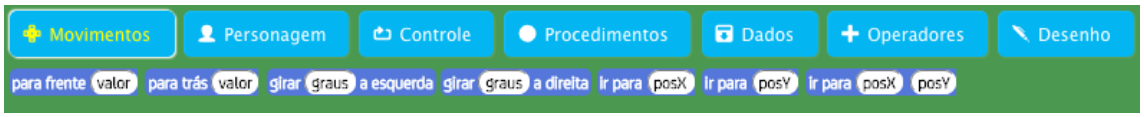


Figura 2. Menu Superior do Pinte o 7

A Figura 3 exibe os blocos disponíveis até o momento para criação de programas no Pinte o 7 através de PV. As estruturas são coloridas de forma a facilitar a associação com a categoria correspondente.

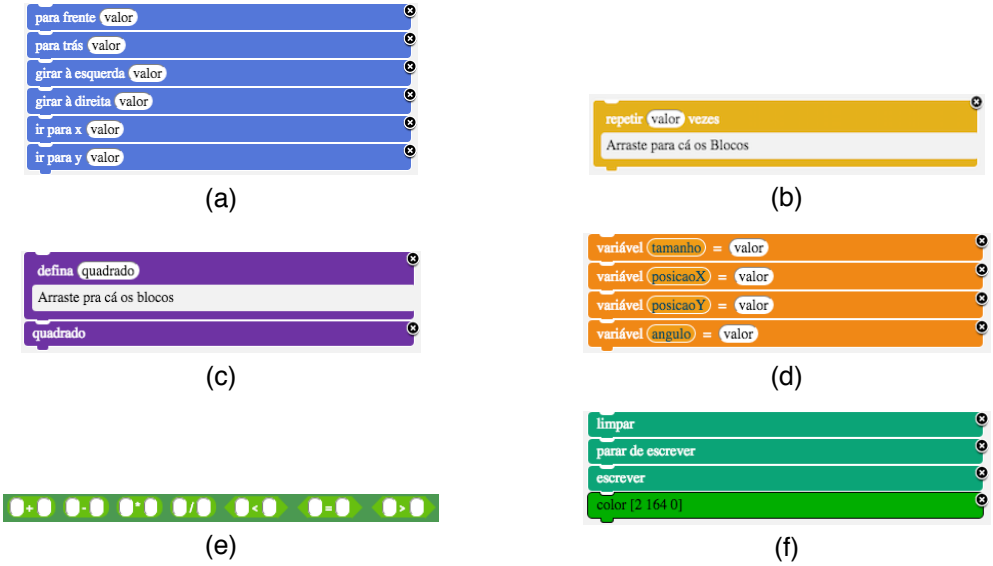


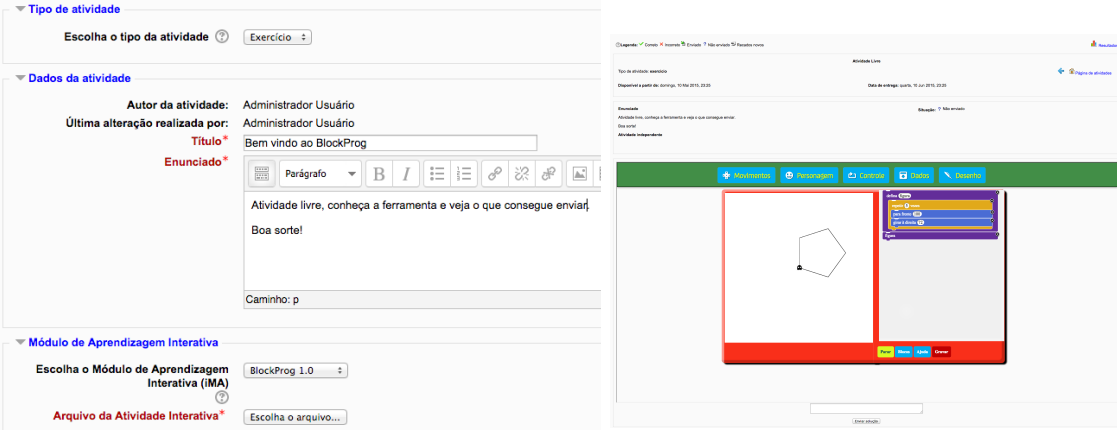
Figura 3. Blocos para funcionalidades de (a) Movimento (b) Controle (c) Procedimentos(d) Dados (e) Operadores (f) Desenho

Ainda que o Pinte o 7 seja voltado principalmente a Programação Visual, também está disponível a codificação por linha de comando, o que pode servir de etapa inicial para a introdução de linguagens de programação na forma tradicional. Além disso, os blocos do programa do usuário são interpretados em tempo de execução e geram um código na linguagem Logo que pode ser conferido no modo de linha de comando, facilitando a busca por erros de código.

3.1 Potencial de aplicação em sala de aula: integração ao Moodle

Apesar de pretender ser uma ferramenta de apoio ao ensino-aprendizagem de algoritmos e programação, o Pinte o 7 não possui as funcionalidades necessárias a administração de um curso completo destas disciplinas. Assim, procurou-se incorporá-lo ao Moodle via *plugin* iTarefa. Para isso, o Pinte o 7 precisou cumprir os requisitos necessários, listados no sítio oficial do iTarefa, para tornar-se um Módulo de Aprendizagem interativa, ou iMA, e assim poder ser integrado ao ambiente SGC e oferecer ao professor e ao aluno todas as vantagens deste ecossistema digital, como: atividades interativas na forma de exercícios, testes e exemplos que podem ser corrigidos e comentados pelo professor, além de relatórios por aluno com médias de acertos e erros, entre outros.

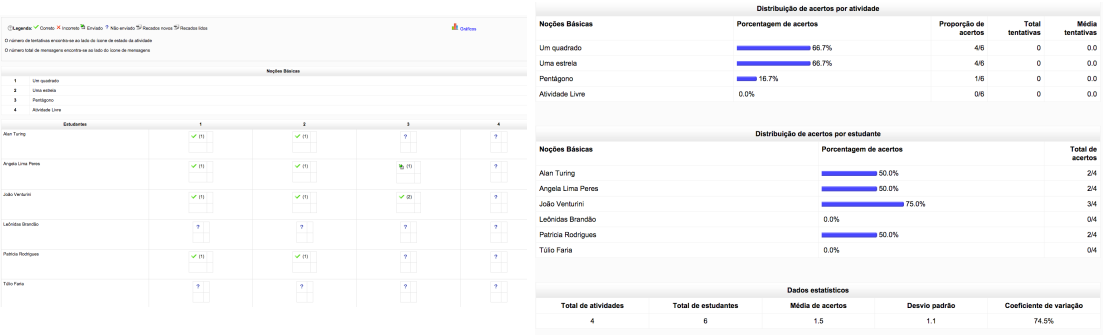
Na Figura 4(a), um professor de um curso no ambiente Moodle cria um exercício como uma atividade interativa para o Pinte o 7. Em seguida, na Figura(b), um aluno acessa o exercício.



(a) (b)

Figura 4. (a) Professor criando um exercício para o Pinte o 7 (b) Aluno desenvolve exercício

Já a Figura 5(a) mostra o relatório de atividades do curso por aluno, exibindo os exercícios já enviados, corrigidos e por corrigir, certos ou errados. E também, o ambiente disponibiliza para o professor um relatório de notas do curso, com acompanhamento individual dos alunos e gráficos para demonstrar a média de acertos e erros, como visto na Figura 5(b).



(a) (b)

Figura 5. (a) Relatório notas do curso (b) Relatório de atividades do curso por aluno

O Pinte o 7 é software livre desenvolvido sob a licença MIT. Com a integração ao ambiente Moodle, a ferramenta procura seguir o modelo de *Open Education*, possibilitando o armazenamento do seu código fonte e do material dos cursos em qualquer estrutura de servidor Web. Dessa forma, é possível criar um repositório digital de informações, exercícios e testes baseado no modelo de Recursos Educacionais Abertos[7], onde estes materiais, caso mantidos na rede, podem tornar-se referência para o estudo de diversos alunos, além de possibilitar que pesquisadores utilizem o ambiente para coleta de dados e pesquisas acadêmicas.

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Open_educational_resources

A versão do protótipo sem integração com o SGC, pode ser acessada no apontador http://www.instadev.com.br/pinteo7. Já a proposta de ecossistema digital formado pelo Moodle, iTarefa e o Pinte o 7, pode ser conferida em http://www.instadev.com.br/moodle. As credenciais para acesso ao ambiente serão enviadas através do sistema de submissão do artigo.

8. Considerações Finais

Este artigo apresentou o Pinte o 7, um protótipo de sistema interativo baseado em Programação Visual e voltado ao ensino de programação e algoritmos para o público infantojuvenil. Mostrou-se também, a ferramenta integrada ao SGC Moodle via iTarefa, na forma de Módulo de Aprendizagem interativa, iMA.

Pretende-se disponibilizar aos autores o código atualizado do iTarefa para que os responsáveis possam incorporá-lo a versão oficial, de modo a possibilitar que outros interessados consigam integrar pacotes HTML5 ao ambiente Moodle.

Como trabalhos futuros, esperamos realizar experimentos com alunos dos ensinos fundamental e médio para testar o conceito de programação visual, agora de modo integrado ao ambiente Moodle. E também, divulgar uma versão do Pinte o 7 com total suporte ao SGC, incluindo manuais de integração e instalação.

Referências

Brandão, L. O., Isotani, S., Moura, J. G. (2006) "Imergindo a Geometria Dinâmica em Sistemasde Educação a Distância: i'eom e SAW". Revista Brasileira de Informática na Educação, 14(1), 41-49.

BRASSCOM [a]. Disponível em: http://www.brasscom.org.br/brasscom/Portugues/down load.php?cod=353. Acessado em: 10/02/2013.

Gomes, A., Henriques, J., Mendes, A. J. (2008). "Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores". In: Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), pp. 93-103.

Hundhausen, C. D., Douglas, S. A., AND Stasko, J. D. (2002). "A meta-study of algorithm visualization effectiveness". In: Journal of Visual Languages and Computing, v.13, p. 259–290.

Júnior, J. C. R. P. e Rapkiewicz, C. E. (2004) "O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil" In: Anais do XII Workshop sobre Educação em Computação (SBC).

Mota, M. P., Brito, S. R., Moreira, M. P e Favero, E. L. (2009) "Ambiente Integrado à Plataforma Moodle para Apoio ao Desenvolvimento das Habilidades Iniciais de Programação" In: Anais do XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.

Nielsen, J. "*Usability Engineering*". Boston: Academic Press, 1993.

Papert, S. (1980) "Mindstorms, children, computers and powerful ideas". Basic Books.

Ribeiro, R. D. S., Brandão, L. D. O., & Brandão, A. A. (2012). "Uma visão do cenário nacional do Ensino de Algoritmos e Programação: uma proposta baseada no Para-

digma de Programação Visual". In: Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol.23, No. 1).

Rodrigues (2011) Patrícia Alves Rodrigues. "iTarefa: componente moodle para incorporar módulos de aprendizagem interativa em cursos web". Dissertação de Mestrado, Instituto de Matemática e Estatística - USP.

Sajaniemi, J., Kuittinen, M. (2003) "*Program Animation Based On The Roles Of Variables*". Proceedings of The 2003 ACM Symposium on Software Visualization.

Santos, J. G.; Fechine, J.; Costa, E. (2009). "Analogus: Um Ambiente para Auxílio ao Ensino de Programação Orientado pelo Raciocínio por Analogia". XXII SBIE - XVII WEI.

Urquiza-Fuentes, J. And Velázquez-Iturbide, J. (2009) "A Survey of Successful Evaluations of Program Visualization and Algorithm Animation Systems". Trans. Comput. Educ. 9, 2 (Jun. 2009), 1-21.