



DuinoBlocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional

Rafael Machado Alves, Mestrando - rafamachadoalves@ufrj.br

Orientador: Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D. - ffs@nce.ufrj.br

Projeto financiado pelo CNPq - 550.400/2011-7

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

PROUCA - Programa Um Computador por Aluno

Política pública do Governo Brasileiro.

Objetivo

- **Inclusão digital** das crianças da rede pública de ensino mediante a aquisição de **computadores portáteis**.

Princípios

- Criar novas dimensões de **acesso às informações**.
- Estabelecer novas relações que possam resultar em **tendências pedagógicas inovadoras**.

PROUCA - Programa Um Computador por Aluno



Figura: Laptop Classmate

Projeto UCA na CUCA

Propõe ações inovadoras, reflexivas e práticas, sobre o uso da **Robótica Educacional** em sala de aula.

Metas

- 1 Curso de Formação;
- 2 Produção de Kit Didático;
- 3 **Linguagem de Programação Visual;**
- 4 Ambiente de Acesso Remoto;
- 5 Avaliação da Intervenção.

Site

www.nce.ufrj.br/ginape/ucanacuca

Projeto UCA na CUCA

Parceria com a Metasys

- Inserção do IDE **Arduino** no Sistema Operacional **Meego**.



Robótica Educacional - RE

O esmiuçar da teoria através da prática:

- Nas aulas com RE o aluno pensa, manuseia, constrói, executa, vê o que dá certo, depura o que está errado e reexecuta.

Segundo [Zilli, 2004], a RE pode desenvolver as competências:

- raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses;
habilidades manuais e estéticas; capacidade crítica;
aplicação das teorias formuladas a atividades concretas;
resolução de problemas por meio de erros e acertos;
utilização da criatividade em diferentes situações;
investigação e compreensão; trabalho com pesquisa;
relações interpessoais e intrapessoais;
representação e comunicação.

Projeto Arduino

- Expande os limites e potencializa o uso da RE.
 - Transforma o ambiente escolar em uma oficina de inventores.
 - Os estudantes podem trazer seus conhecimentos pessoais e interesses para a sala de aula.



Figura: placa Arduino

Linguagens de Programação Textual e Visual

Problemática

- A programação do software Arduino e de vários outros é textual, o que é um obstáculo para os iniciantes.

“Se a linguagem não é adequadamente adaptada às habilidades de seus usuários, todos os objetivos falharão”
[MENDELSON 1990].

Linguagem de Programação Visual - VPL

I As VPL fornecem uma metáfora que ajuda o usuário a criar uma ação com o mínimo de treinamento.

- Reduzem a carga cognitiva sobre os usuários que aprendem sua primeira linguagem de programação [PASTERNAK 2009].

II O algoritmo é elaborado através do mecanismo de arrastar e soltar (*drag and drop*).

- Encaixa-se os elementos gráficos (blocos), formando empilhamentos ordenados.

III Os blocos são concebidos para poderem se encaixar apenas de forma que faça sentido sintaticamente.

- Elimina os erros de sintaxe que ocorrem em uma linguagem textual.

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta**
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Motivação, Objetivo e Justificativa

Motivação

Aproximar os benefícios da Robótica Educacional aos usuários sem conhecimento técnico em informática.

Objetivo

Promover a Robótica Educacional no contexto UCA com o uso da Programação centrada na plataforma Arduino.

Justificativa

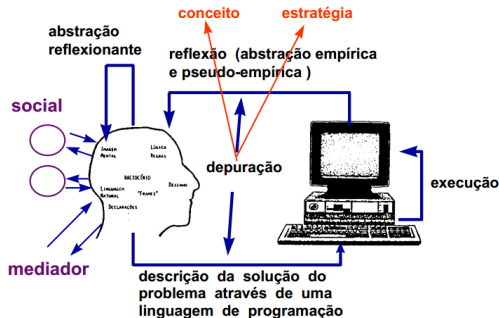
A necessidade de criação de um ambiente educacional direcionado ao contexto específico do UCA.

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta**
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Referencial Teórico

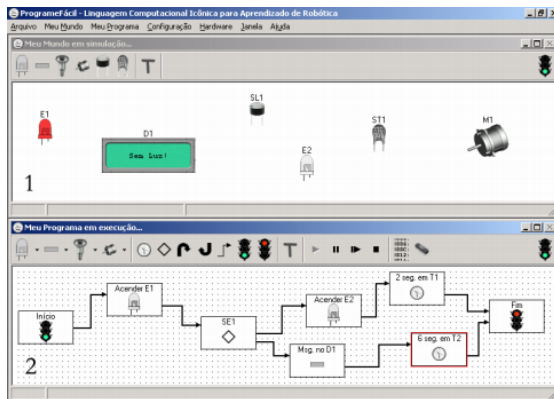
- Ações que acontecem na interação aprendiz-computador na situação de programação segundo Valente (1998).



- Teóricos cujas contribuições ajudam a explicar as ações do ciclo: **Piaget**, **Vygotsky**, **Papert** e **Freire**.

Trabalhos Relacionados

- RoboFácil: Especificação e Implementação de Artefatos de Hardware e Software de Baixo Custo para um Kit de Robótica Educacional. [MIRANDA, 2006]



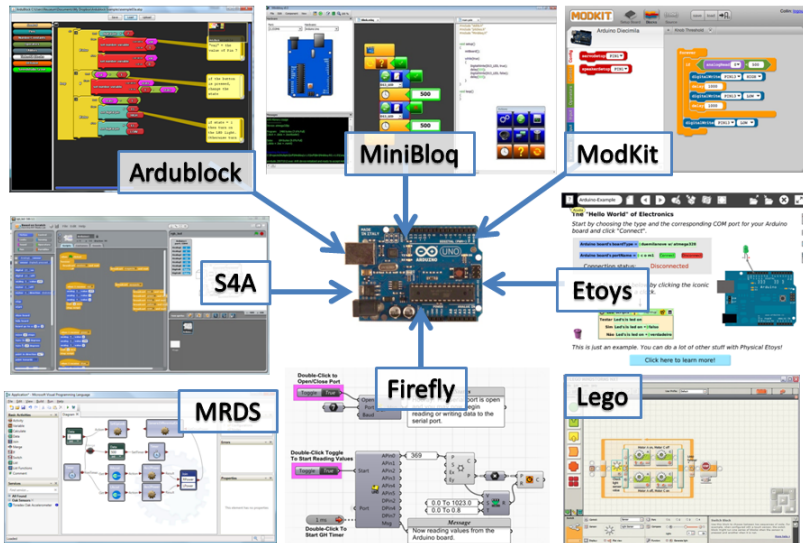
Trabalhos Relacionados

- Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre. [PINTO, 2011]



“Desenvolvimento de um ambiente de programação icônico para utilização com o Arduino. Observar as possibilidades de uso das linguagens Progame Fácil e Scratch.”

Linguagens de Programação Visual



Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema**
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Facilidade de Uso

- Linguagem de Programação Amigável.

Portabilidade

- Acesso independente de localização (escola ou casa).
- Eliminar a complexidade de uma eventual instalação, configuração ou atualização do sistema.
- Possibilidade de salvar os projetos criados na nuvem.
- Eventual indisponibilidade do acesso a internet nas escolas: Versão *offline*.
- Compatibilidade com outros ambientes de programação: Geração de código Wiring.

Eficiência e Desempenho

- Adequação às Limitações do Classmate.

Teste com Ambiente de Programação Arduino

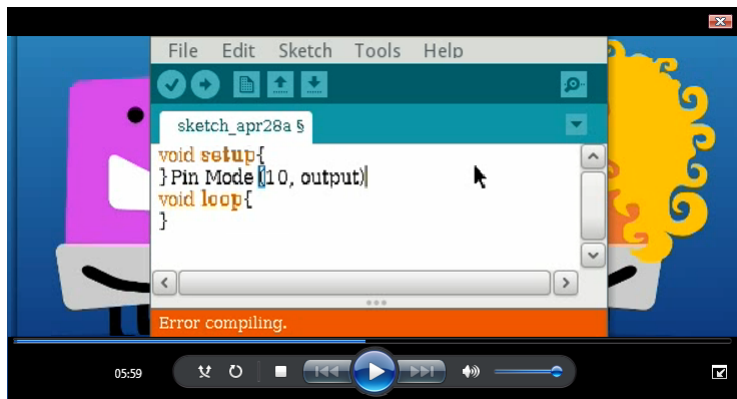
Materiais e Métodos

- **Objetivo:** levantar os pontos fortes e fracos da linguagem Wiring do IDE Arduino;
- **Participantes:** profs. em processo de formação em RE;
- **Grupos:** duas duplas;
- **Registros:** screencast, webcam e câmera externa;
- **Combinação de Métodos:** técnica *Think Aloud* [SOMEREN et al., 1994]
- **Tarefa:** algoritmo “Pisca LED”;

Resultados da Aplicação do Teste

Erros de sintaxe:

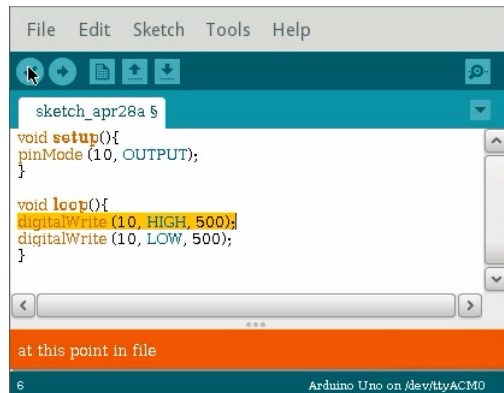
- ausência de ponto-e-vírgula; comandos fora do escopo; espaços entre as palavras; constantes em minúsculo.



Resultados da Aplicação do Teste

Captura de Áudio

- Apesar dos erros de sintaxe, os professores verbalizaram as ações corretamente.



The screenshot shows the DuinoBlocks IDE interface. At the top is a menu bar with 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area contains a C++ sketch named 'sketch_apr28a 5'. The code is as follows:

```
void setup(){  
  pinMode(10, OUTPUT);  
}  
  
void loop(){  
  digitalWrite(10, HIGH, 500);  
  digitalWrite(10, LOW, 500);  
}
```

The IDE highlights the 'digitalWrite' function calls in yellow. At the bottom of the window, there is an orange status bar that says 'at this point in file' and a dark blue footer bar that says '6' and 'Arduino Uno on /dev/ttyACM0'.

Resultados da Aplicação do Teste

Necessidades dos usuários levantadas:

- Blocos de comando categorizados e dispostos no layout;
- Conter ajuda sobre a utilização dos blocos;
- Disponibilizar os parâmetros de um comando;
- Manter a simplicidade dos recursos de comunicação com o hardware;
- Fornecer um tratamento de erros mais abrangente.

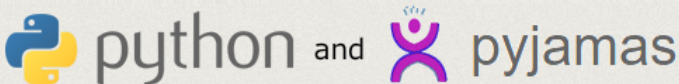
Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks**
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Tecnologias

Pyjamas

- Plataforma de Desenvolvimento para o Web e Desktop;
- Permite escrever código Python, e tê-lo automaticamente traduzido em javascript.



Ambiente de Desenvolvimento:

- IDE Eclipse e Plugin Pydev.



DuinoBlocks - www.duinoblocks.com.br

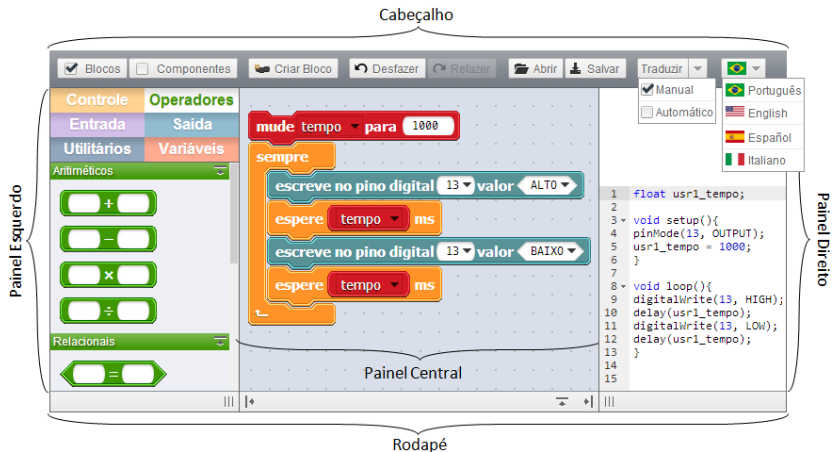


Figura: Layout do DuinoBlocks

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações**
- 7 Publicações
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Oficina de Robótica Educacional de Baixo Custo no NCE/UFRJ

Oficina

- Carga horária de 12 horas divididas em quatro aulas;
- Alunos de Pós-Graduação em Informática na Educação;
- Profs. de diferentes áreas com idades entre 23 e 50 anos;
- Objetivo de avaliar principalmente a usabilidade.

Materiais e Métodos

- Diário de bordo;
- Questionários impressos;
- Questionamentos orais; [COHEN 2005]
- Think aloud. [SOMEREN 1994]

Resultados

- Os profs. sentiram-se mais confortáveis;
 - A lógica da linguagem foi bem entendida;
 - A localização de comandos ocorreu sem dificuldades;
 - O mecanismo de encaixe não é trivial;
-
- A complexidade dos programas solicitados aos participantes foi relativamente simples.
 - Capacidade de partir de um processo de cópia com alterações para o de elaboração mental.

Curso de Formação em RE em Piraí/RJ

1º Pesquisador-Professor

- i Fóruns: Tecnologia na Educação (EAD);
- ii Oficina de robótica educacional (encontros presenciais).

2º Professor-Professor

- i Discussão para criação de atividades didáticas;
- ii Encontro presencial extra.

3º Professor-Aluno

- i Aplicação das atividades didáticas com os alunos;
- ii Encontro presencial: Apresentação de trabalhos.

- Três grupos, um por bancada;
- Em cada bancada: um Classmate e um kit de robótica;
- Aulas: Intro. a RE, Eletrônica Básica e Apresentação do Arduino; Programação Textual Wiring; Visual DuinoBlocks.

Resultados

- Projetos construídos com uma curva de aprendizagem menor (comparação com turmas anteriores);
- Experimentos não oportunos em turmas anteriores foram realizados devido a abstração de complexidade;
- Os profs. foram capazes de utilizar estruturas lógicas de repetição sem a necessidade de explicações prévias;
- Detecção de bugs, adição de feedbacks e alteração dos textos dos comandos.

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações**
- 8 Conclusões e Trabalhos Futuros

Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE 2012

Jornada de Atualização em Informática na Educação - JAIE

Uso do Hardware Livre Arduino em Ambientes de Ensino-aprendizagem

Rafael Machado Alves¹, Armando Luiz Costa da Silva², Marcos de Castro Pinto³, Fábio Ferrentini Sampaio⁴, Marcos da Fonseca Elia⁵

Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE) – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Cx Postal 2324– Rio de Janeiro – RJ

¹rafamachadoalves@ufrj.br, ²rj.armandolui@gmail.com,
³marcastp@gmail.com, ⁴ffs@nce.ufrj.br, ⁵melia@nce.ufrj.br

Resumo

Este mini-curso destina-se aos professores e outros profissionais que desejam trabalhar com robótica educacional. Os principais tópicos abordados são: apresentação de conceitos teóricos sobre o uso da robótica na educação e demonstração dos principais recursos do hardware e do software livre Arduino para a criação de projetos educacionais.

Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - CSBC 2013

Seminário Integrado de Software e Hardware - SEMISH

DuinoBlocks: Um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional

Rafael Machado Alves, Fábio Ferrentini Sampaio, Marcos da Fonseca Elia

Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Cx Postal 2324 – Rio de Janeiro – RJ
`rafamachadoalves@ufrj.br, {ffs,melia}@nce.ufrj.br`

***Resumo.** Este trabalho apresenta o ambiente de programação visual DuinoBlocks desenvolvido para o hardware de robótica Arduino. O DuinoBlocks é capaz de rodar em máquinas com diferentes sistemas operacionais, inclusive nos computadores pessoais do Programa PROUCA do Governo Federal. Os testes realizados com o ambiente têm demonstrado que professores se sentem mais confortáveis em trabalhar com esse ambiente em comparação com a linguagem textual do Arduino (Wiring).*

Sumário

- 1 Introdução
 - Contexto
 - Robótica Educacional
 - Programação em Robótica
- 2 Proposta
- 3 Revisão da Literatuta
- 4 Requisitos do Sistema
- 5 DuinoBlocks
- 6 Avaliações
- 7 Publicações
- 8 **Conclusões e Trabalhos Futuros**

Conclusões

- O ambiente proposto é um apoio à experimentação, no computador, de atividades com RE;
- Sua versão atual já é capaz de rodar na nuvem, bem como na máquina do usuário com qualquer SO;
- Os testes vêm demonstrando sua acessibilidade aos usuários;
- Os profs se sentem mais confortáveis em trabalhar com o DuinoBlocks (em comparação com Wiring);
- Potencial de transformar o ambiente escolar em oficina de inventores, melhorando a qualidade do ensino e o acesso participativo do cidadão brasileiro ao conhecimento.

Trabalhos Futuros

Funcionalidades previstas que não foram desenvolvidas:

- Implementar funcionalidades que permitam salvar/abrir programas na nuvem;
- Criar uma comunidade web voltada ao incentivo do compartilhamento de programas;
- Disponibilizar o vocabulário de palavras em site gerenciador de tradução colaborativa;
- Liberar o projeto em repositório de código fonte online.

Trabalhos Futuros

Melhorias previstas a serem implementadas:

- Tornar a forma de encaixe dos blocos intuitiva;
- Desfazer/Refazer mais eficiente;
- Compatibilidade do layout com o navegador Firefox;
- Implementar o módulo de hardware;
- Concluir as imagens do módulo de ajuda.

Referências

- BARANAUSKAS, M.C.C. e SOUZA, C.S. Desafio nº 4: Acesso Participativo e Universal do Cidadão Brasileiro ao Conhecimento. In: Computação Brasil, ano VII. 2006.
- COHEN, L. MANION, L. MORRISON, K. Research Methods in Education. 5th ed. Taylor And Francis e-Library, 2005.
- FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- MENDELSON, P., GREEN, T. R. G. BRNA, P. Programming languages in education: the search for an easy start. In Hoc, J., Green, T., Gilmore, D. Samway, R. (eds) Psychology of Programming, 175-200, London, Academic Press, 1990.
- MIRANDA, L. C. de. RoboFácil: especificação e implementação de artefatos de hardware e software de baixo custo para um kit de robótica educacional. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2006.

Referências

- PASTERNAK, E. Visual Programming Pedagogies and Integrating Current Visual Programming Language Features. Carnegie Mellon University Robotics Institute. Thesis Master's Degree, 2009.
- PINTO, M. de C. Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.
- SAMPAIO E ELIA. Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas. 2012. www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca
- SOMEREN, M. W. van, BARNARD, Y. F., SANDBERG, J. A. C. The Think Aloud Method. A practical guide to modelling cognitive processes. Academic Press, London, 1994.
- ZILLI, S. R. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. Dissertação de Mestrado, UFSC, 2004.



DuinoBlocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional

Rafael Machado Alves, Mestrando - rafamachadoalves@ufrj.br

Orientador: Fábio Ferrentini Sampaio, Ph.D. - ffs@nce.ufrj.br

Projeto financiado pelo CNPq - 550.400/2011-7