

## DESENVOLVENDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL ATRAVÉS DA PLATAFORMA LEGO\*

RODRIGO DE BRUM ACOSTA<sup>1</sup>; JONES MARCHESAN JUNIOR<sup>1</sup>; MÔNICA MARQUES DA CUNHA<sup>1</sup>; MARILTON SANCHOTENE DE AGUIAR<sup>1</sup>; SIMONE CAVALHEIRO<sup>1</sup>; LUCIANA FOSS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [rdbacosta@inf.ufpel.edu.br](mailto:rdbacosta@inf.ufpel.edu.br),  
[marchesanjunior@gmail.com](mailto:marchesanjunior@gmail.com), [moniicamarquees@gmail.com](mailto:moniicamarquees@gmail.com),  
[marilton@inf.ufpel.edu.br](mailto:marilton@inf.ufpel.edu.br), [simone.costa@inf.ufpel.edu.br](mailto:simone.costa@inf.ufpel.edu.br), [lfoss@inf.ufpel.edu.br](mailto:lfoss@inf.ufpel.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Pensamento Computacional (PC) pode ser entendido como um conjunto de habilidades que utiliza conceitos empregados na Computação para solucionar problemas de âmbito geral (WING et al., 2006). Expõe-se ainda que tais habilidades equiparam-se a importância da leitura, escrita e aritmética, pois provê ao indivíduo a capacidade analítica.

Diversos projetos ao longo dos últimos anos surgiram no intuito de disseminar o Pensamento Computacional no público jovem. Como exemplo, cita-se o projeto Scratch (MIT Media Lab, 2003), desenvolvido em Massachusetts Institute of Technology (MIT), com o objetivo de ensinar lógica de programação através de uma plataforma de conteúdos online.

O presente trabalho visa desenvolver habilidades do PC utilizando a plataforma LEGO Mindstorms®, onde as crianças farão uso de uma linguagem visual com alto nível de abstração para construir algoritmos. As habilidades a serem trabalhadas nestas atividades são: raciocínio lógico, visão sistêmica, colaboração/cooperação e reversibilidade.

O artigo está organizado como segue. A Seção 2 descreve a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho, juntamente com o relato das atividades, seus objetivos e materiais utilizados. A Seção 3 contém o andamento do projeto e uma breve discussão. Por fim, na Seção 4 são apresentadas as principais conclusões deste trabalho.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia empregada nas atividades considerou o perfil do público-alvo e a infra-estrutura das escolas, as quais não possuem laboratórios de computação com pelo menos uma máquina para cada dois alunos. O público-alvo consiste em alunos do terceiro ano do ensino fundamental da rede pública de ensino do Município de Pelotas/RS.

Optou-se por iniciar as atividades adotando a metodologia de Computação Desplugada BELL et al. (2011). Esta estratégia visa ensinar os fundamentos da computação de forma lúdica sem o uso de computadores. Através desta abordagem pretende-se apresentar os conceitos de sequências de instruções de forma concreta. Para isso, foram confeccionados blocos em papel, análogos aos encontrados no software Lego Mindstorms EV3, como apresentados na Figura 2.

---

\*Projeto realizado com o apoio do PROEXT - MEC/SESu.

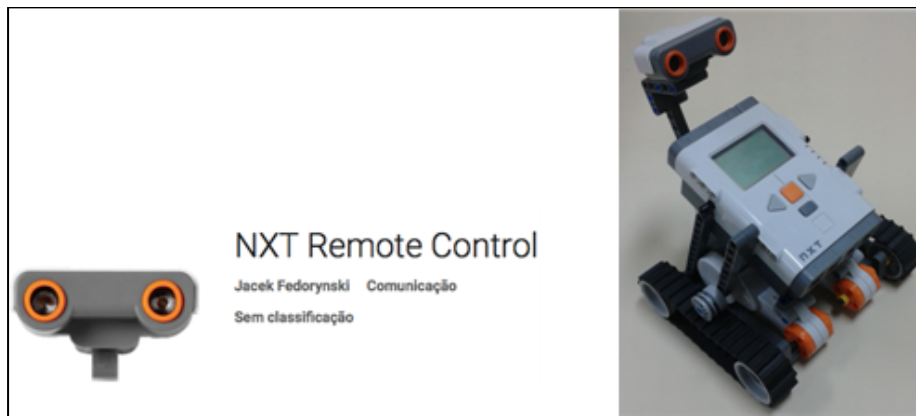


Figura 1. Aplicativo NXT Remote Control e Lego NXT.

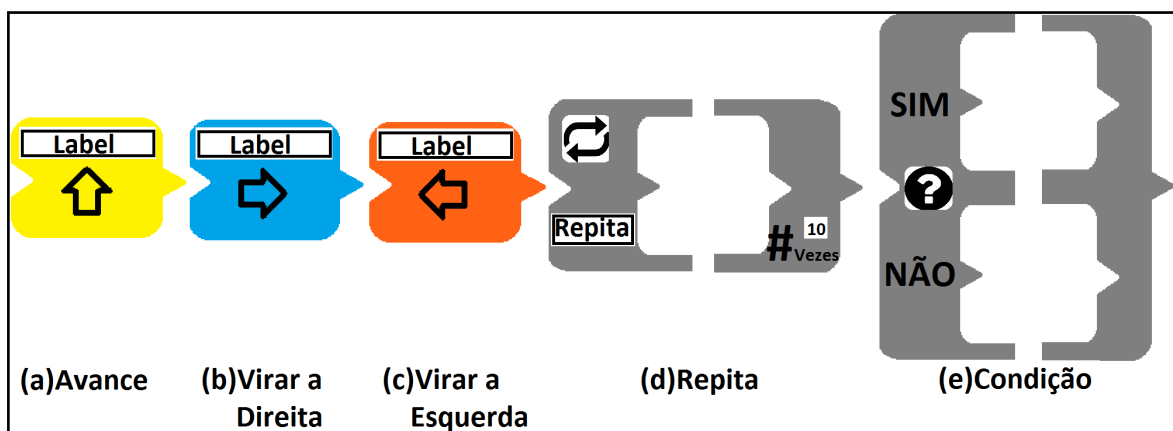


Figura 2. Blocos de Comandos.

Os blocos da Figura 2 são divididos em comandos de movimentação (Avance, Virar a Direita e Virar a Esquerda) e comandos de controle de fluxo (Repita, Condição). Ambos os comandos de controle necessitam a passagem de parâmetros. O parâmetro do comando Repita (Figura 2(d)) necessita da informação do número de vezes serão repetidos os comandos que o mesmo compreende. Já o comando Condição (Figura 2(e)), necessita de uma “pergunta”, cuja resposta possa ser apenas “sim” ou “não”.

Estes blocos serão utilizados para construir os algoritmos para resolver os problemas apresentados ao longo das atividades propostas. Estes problemas consistem em fazer o robô sair de um local e chegar em outro dentro de um mapa. Estes caminhos serão compostos de blocos, os quais são ilustrados na Figura 3.



Figura 3: Blocos de Caminhos

Um bloco de caminho pode ser de um destes quatro tipos: uma reta, uma esquina, um entroncamento ("T") ou ainda um cruzamento. Com diversos blocos de cada tipo, diferentes mapas podem ser construídos com diferentes caminhos.

O único elemento tecnológico a ser usado pelas crianças, em um primeiro momento, será o Robô Lego ilustrado na Figura 1. Além disso, o aplicativo NXT Remote Control deverá ser utilizado pelos tutores para simular os movimentos do robô. O robô será utilizado para simular os algoritmos construídos pelas crianças. As atividades serão desenvolvidas em quinze encontros, os quais são brevemente descritos a seguir.

1. **Primeiro Encontro:** inicialmente será dada uma breve introdução de conceitos básicos como: "O que é um Robô", "O que é um Comando" e "O que é um Algoritmo".
2. **Segundo Encontro:** o vocabulário utilizado nos comandos ou instruções será definido em conjunto com as crianças, as quais serão instigadas a resolver problemas de fazer o robô seguir percursos sem conhecer nenhum tipo de comando. Com isso, será dada a liberdade na definição do vocabulário de palavras reservadas e, por isso, há um espaço nos blocos de comando (Label) que será modificado de acordo com o vocabulário escolhido.
3. **Terceiro Encontro:** serão propostas atividades que visem introduzir o conceito de custo computacional. O mesmo será introduzido através de dois modos: (i) partir da contagem de comandos utilizados por cada solução; e (ii) cronometragem do tempo de execução de cada solução.
4. **Quarto ao Sétimo Encontro:** será introduzido o conceito de estrutura de repetição. A motivação para o uso deste tipo de estrutura será dada através da limitação do número de peças disponíveis para completar um caminho. Assim, pretende-se introduzir a necessidade de um novo de comando (Figura 2.d) que permita repetir a execução de um ou mais comandos, sem tê-los que adicionar no algoritmo.
5. **Oitavo ao Décimo primeiro Encontro:** finalmente, será introduzido, de forma gradual, o uso do Condicional. Inicialmente, serão propostos problemas onde haja a necessidade de usar apenas o caso Verdade do condicional. Após a utilização deste tipo de condicional, será adicionado o caso Falso. Para o uso deste tipo de estrutura de controle, as crianças deverão ser capazes de elaborar perguntas que tenham como resposta apenas "Sim" ou "Não", onde cada resposta leve a ações diferentes. Por exemplo: "Eu gosto de Chocolate?", se Sim recebe chocolate, se Não, não ganha chocolate."
6. **Décimo segundo ao Décimo quinto Encontro:** Nos encontros anteriores, a construção dos algoritmos será através do uso dos blocos de comandos, sem o uso de máquina. Nestes próximos encontros, será introduzido o uso de computadores (portáteis). Inicialmente, as crianças deverão se ambientar com o uso dos computadores e da ferramenta Lego Mindstorms. Em seguida eles passarão a utilizar os computadores para implementar suas soluções.

Para facilitar o uso da ferramenta Lego Mindstorms, foram construídos comandos de mais alto nível de abstração, com o mesmo vocabulário escolhido pelas crianças. Para isto, foi utilizado uma abstração que lembra funções em outra linguagens, onde um bloco equivale a inúmeros comandos de mais baixo nível para realizar a tarefa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto está na fase de finalização das atividades para contemplar todas as habilidades destacadas. Neste momento, estão sendo realizadas as primeiras atividades com um conjunto de 10 crianças com idades entre 7 e 11 anos, provenientes da rede privada de ensino, com a devida autorização de seus responsáveis. O principal objetivo desta etapa é avaliar métricas e acertar descompassos não previstos em fase de elaboração dos problemas a serem resolvidos.

Nos dois encontros já realizados notou-se o grande fascínio do público-alvo com o robô e o grande anseio pelo uso do computador para controlar o mesmo, pois até então os comandos são executados via aplicativo pelos tutores.

Levanta-se aqui a discussão acerca da plataforma certa a ser utilizada, pois diversos projetos semelhantes utilizam uma abordagem Open source para desenvolver o PC. Como por exemplo, podemos citar o projeto Arduino - Robot, que usa a plataforma Arduino, para substituir o uso do Lego.

### 4. CONCLUSÕES

Embora o uso da plataforma Lego tenha trazido grande atrativo para o público alvo, o mesmo apresenta algumas dificuldades para os desenvolvedores. Como principal dificuldade destaca-se, o mal contato com os motores bem como precisão na execução dos movimentos, trouxeram maior complexidade em desenvolver comandos mais alto nível.

Outro fator marcante consiste em trabalhar com a versão do software mais moderna, não havendo total compatibilidade com as versões anteriores de robôs da plataforma, principalmente no que diz respeito aos sensores. O modelo do software está na versão EV3, enquanto utilizamos o robô Lego NXT.

Com base nos estudos já realizados até o momento, percebe-se muita carência na área, havendo muito a ser feito. No futuro, espera-se ampliar o número de escolas, abrangendo assim um maior número de alunos para a disseminação do PC na Educação básica do Brasil.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

WING, J.M. Computacional Thinking. **Communications of the ACM**. New York, 2016. Cap.3, p. 33 – 35.

Massachusetts Institute of Technology Media Lab. Scratch – Imagine, Programe, Compartilhe, Scratch, 2003. Acessado em 24 de jul. 2015. Online. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

BELL, T., WITTEN, I. H., FELLOWS, M. Computer science unplugged. Pittsburgh, Carnegie Mellon University, 2011.

CORMEN, T. H., **Introduction to Algorithms**, Third Edition, Cap.4, p. 65 – 74.