

Design e desenvolvimento de um ambiente de programação tangível de baixo custo para crianças

Marleny Luque Carbajal (IC/UNICAMP)¹

1. Resumo estendido da Dissertação de Mestrado

Vários estudos têm demonstrado que o contato com programação de computadores oferece um grande potencial como veículo para aquisição de habilidades cognitivas e emocionais tais como a resolução de problemas, atitude reflexiva e a criatividade. A programação tem sido discutida como uma forma de estimular o desenvolvimento do pensamento computacional nas crianças, competência vital para a aprendizagem da ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

Dados os potenciais benefícios do ensino de programação nas escolas, muitos esforços têm sido feitos para criar ambientes de aprendizagem da programação que tornem o desenvolvimento do pensamento computacional e o aprendizado da programação mais fácil, mais agradável e mais eficiente. No entanto, as crianças ainda enfrentam barreiras na aprendizagem da programação; uma delas é o fato de a maioria das linguagens de programação existentes serem baseadas em textos e símbolos que são difíceis de entender para as crianças. As Interfaces de Programação Tangíveis parecem especialmente adequadas para introduzir as crianças na programação porque tornam os conceitos abstratos mais acessíveis pela manipulação concreta. A abordagem das Interfaces de Usuário Tangíveis (*TUI-Tangible User Interface*) permite que o usuário possa interagir com a informação digital por meio da manipulação direta de um objeto físico, diferente dos periféricos tradicionais como o teclado ou o mouse.

¹ Contato: marleny.carbajal@students.ic.unicamp.br

As TUIs buscam mudar o paradigma tradicional de entrada e saída, criando novas possibilidades de interação que unem os mundos digital e físico. Entretanto, a tecnologia envolvida na implementação das TUIs muitas vezes é cara, delicada e não-padronizada dificultando seu uso em sala de aula onde o custo é sempre um fator importante e a tecnologia que não é confiável acaba sendo não utilizada.

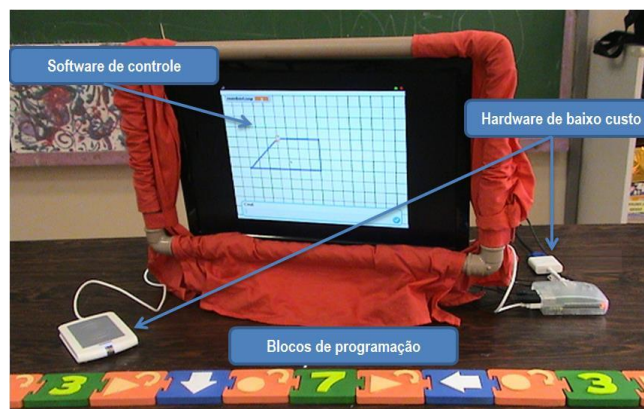
Nesta dissertação (LUQUE CARBAJAL, 2016) propomos e apresentamos o ambiente TaPrEC (acrônimo de “*Tangible Programming Environment for Children*”), um ambiente de programação tangível de baixo custo, criado com material resistente e de fácil customização, desenvolvido para ensinar conceitos básicos de programação. Buscamos criar um ambiente em que a programação fosse uma atividade acessível para as mentes das crianças, tornando-a mais direta e menos abstrata. Ao mesmo tempo, o ambiente proposto buscou promover a colaboração para que um pequeno grupo de crianças pudesse entrar em contato com o pensamento computacional e construir programas de computador juntos. Se considerarmos ambientes de programação tradicionais, é difícil pensar na colaboração porque somente um usuário pode digitar no teclado de cada vez. Quando um programa é construído a partir de objetos físicos, várias pessoas podem trabalhar em conjunto para montar ou modificar o programa como uma equipe.

Nossa motivação principal foi criar um ambiente com um investimento mínimo para que o fator econômico não fosse um impedimento para introduzir a programação tangível nas escolas de países menos favorecidos economicamente. Além disso, envolvemos no processo de design as principais partes interessadas (pesquisadores, professores, alunos) para garantir que a solução criada fizesse sentido para elas. Para atingir esse objetivo, utilizamos o modelo Semio-participativo de Design (Baranauskas; Martins; Valente, 2013), inspirado na Semiótica Organizacional, que articula ao mesmo tempo o desenvolvimento de sistemas interativos e práticas sociais com as partes interessadas.

TaPrEC está composto por três componentes: o Hardware de baixo custo, os Blocos de Programação e o Software de Controle (Figura 1). Como hardware principal do nosso ambiente utilizamos o dispositivo *Raspberry Pi*, um computador de placa única (*SBC - Single-Board Computer*) do tamanho de um cartão de crédito, inspirado nas demandas de contextos socioeconômicos com poucos recursos. Para os Blocos de Programação usamos a tecnologia RFID (*Radio-Frequency Identification*) para garantir a fácil construção dos objetos tangíveis, e para o desenvolvimento do Software de Controle utilizamos a linguagem de programação

Scratch um ambiente de programação criado pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para assim facilitar a customização do ambiente.

Figura 1. Ambiente TaPrEC



Fonte: Autora

O ambiente TaPrEC permite criar programas de computador tangíveis organizando blocos coloridos de madeira semelhantes a peças de quebra-cabeças. A execução do programa tangível é feita no contexto de programação Scratch (Figura 2).

Figura 2. Programa Tangível no ambiente TaPrEC



Fonte: Autora

A avaliação do ambiente TaPrEC teve lugar no Programa de Integração e Desenvolvimento da Criança e do Adolescente (PRODECAD) onde realizamos um Estudo de Caso que contou com a participação de crianças e professores de ensino fundamental e foi desenvolvido ao longo de dois semestres (Figura 3).

Figura 3. Participação de crianças e professoras no Estudo de Caso



Fonte: Autora

TaPrEC é um sistema que permite promover o desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes de ensino fundamental por meio da aprendizagem de programação baseada nas Interfaces Tangíveis. Além disso, nosso ambiente é uma alternativa de baixo custo para o ensino de programação nas escolas e possibilita uma transição mais suave para ambientes virtuais de aprendizagem e o mundo da programação de computadores.

2. Referências

BARANAUSKAS, M.C.C.; MARTINS, M.C.; VALENTE, J.A. Codesign de Redes Digitais: tecnologia e educação a serviço da inclusão social. Penso Editora, 2013.

LUQUE CARBAJAL, Marleny. Design e desenvolvimento de um ambiente de programação tangível de baixo custo para crianças. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, 2016