

Projeto Mini Makers - Promoção ao ensino de robótica para crianças não alfabetizadas

Juliana Lima S. B. Cavalcante¹, François B. Rueckert¹, Marília A. Amaral¹

¹Departamento Acadêmico de Informática

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Curitiba - PR - Brasil

{francoisbrunor, juliana.sandis}@gmail.com, mariliaa@utfpr.edu.br

Abstract. *This article presents the research and development process of the extension project entitled Mini Makers. The project focuses on demystifying the teaching of programming and robotics through the educational base: children from 3 to 8 years old, that through the project will have contact with a circuit of activities, divided by "stations". At each station a different activity is performed that provides interaction with elements of logic, electronics, and computing in a playful rhythm. In addition to this contact with the children, the project was also able to extend its knowledge to public school teachers in the city of Curitiba. The results of these actions will be presented here.*

Resumo. *O presente artigo aborda o processo de pesquisa e desenvolvimento do projeto de extensão intitulado Mini Makers. O projeto tem como foco desmistificar o ensino de programação e robótica através da base educativa: crianças de 3 a 8 anos, que por meio do projeto terão contato com um circuito de atividades, divididas por "estações". Em cada estação é realizada uma atividade diferente que proporciona a interação com elementos de lógica, eletrônica e computação em um ritmo de brincadeira. Além desse contato com as crianças, o projeto também foi capaz de estender seus conhecimentos até professoras do ensino público da cidade de Curitiba. Serão apresentados aqui os resultados dessas ações.*

1. Introdução

O PET Computando Culturas em Equidade (PET-CoCE) é um grupo interdisciplinar que segue as ações afirmativas descritas no edital do PET/Conexões de Saberes, como o desenvolvimento de ações que ampliem a troca de sabers entre as comunidades populares e a instituição de ensino. Dentre suas atividades de pesquisa, o grupo PET-CoCE tem como foco projetos que envolvem robótica na educação, como o Roboquedo. O Roboquedo é um artefato do tipo robô, que foi criado pelo grupo, e que tem como objetivo trabalhar noções de raciocínio lógico para crianças de 4 a 6 anos. Além do robô, que possui um formato lúdico de tartaruga, o projeto possui uma mesa de comandos em que as crianças podem controlar a tartaruga utilizando setas direcionais. Esse artefato foi desenvolvido para trabalhar conceitos de algoritmos, de que uma instrução leva a uma reação, além de conceitos de lateralidade.

É a partir do projeto Roboquedo que o grupo idealiza o Projeto Mini Makers (em tradução livre "Pequenos criadores"). O projeto Mini Makers caracteriza-se como uma ação de extensão, uma vez que sai do âmbito universitário e compartilha conhecimento

com pessoas de fora deste escopo. O objetivo é tratar a extensão como exercícios de comunicação, diálogo e aprendizado mútuo entre as partes relacionadas, corroborando com Paulo Freire [1983].

O contato com o Roboquedo é uma das atividades de um circuito maior. Cada atividade é denominada "Estação" e o ciclo todo tem como objetivo promover a interação com elementos de lógica, eletrônica e computação no mesmo ritmo lúdico que o Roboquedo. Cada uma das atividades realizadas nas Estações serão descritas na seção Materiais e Métodos.

O artigo foi organizado da seguinte forma: descrição dos trabalhos relacionados à temática, seguido então por uma seção sobre os materiais e os métodos utilizados na pesquisa e finalizando com as considerações e os desdobramentos do projeto.

2. Trabalhos relacionados

A ausência de uma conexão dos estudantes com tecnologia e programação, e uma concretude maior do que a abstração que estas proporcionam muitas vezes foram problemas estudados por projetos semelhantes ao desenvolvido neste artigo.

No trabalho [RIBEIRO, 2011] se realizou um estudo que consistia do uso de robótica como ferramenta de apoio ao ensino de programação e lógica à estudantes de cursos de computação e engenharias. Notou-se, por meio de um questionário aplicado após as atividades, um impacto positivo na motivação, interesse e relação dos estudantes para com as matérias de programação, sem falar de uma tangibilidade maior dos assuntos que estas tratam. O mesmo é percebido no trabalho [PIO, 2006], que trata do acompanhamento de uma disciplina “Robótica Móvel” durante um período letivo de graduação, culminando em uma competição entre robôs.

O trabalho de [BENITTI, 2009], por sua vez, possui um foco mais multidisciplinar que os outros trabalhos, envolvendo também matemática e geografia no estudo, tem como resultado uma melhora significativa dos alunos no domínio do conteúdo envolvido. As atividades realizadas são similares com as dos trabalhos citados anteriormente: uso de robótica e programação para percorrer o mapa de Santa Catarina em pontos desejados.

Um dos projetos desse ramo que obteve grande destaque foi desenvolvido por Paulo Blikstein. A ação, que teve duração de três semanas, levou até uma escola pública de uma comunidade carente da cidade de São Paulo diversos itens tecnológicos, como computadores, robótica, fotografia digital e vídeo. O objetivo era aplicar o ensino tecnológico de forma freireana/construcionista. Após a primeira oficina, foi criado um projeto maior com a Secretaria Municipal de Educação e abrangeu cerca de 30 escolas do município de São Paulo. O artigo gerado por esta ação [BLIKSTEIN, 2008] nos traz a análise do empenho intelectual e emocional dos estudantes, além de observar a trajetória de aprendizado e a complexidade dos projetos desenvolvidos por eles.

Existe também a iniciativa Meninas Digitais, relatado por [MACIEL, 2016]. Tal iniciativa conta com diversos projetos com abordagens diferentes, mas que buscam o mesmo objetivo: minimizar a distância entre mulheres e cursos de áreas tecnológicas, desmistificar a área como algo estritamente masculino e ensinar um pouco mais sobre computação e robótica para elas, despertando interesse e formando um vínculo intelectual nessa fase tão importante que é o ensino médio.

Como dito anteriormente, o projeto Mini Makers se assemelha bastante com esses outros projetos, pois também conecta estudantes com robótica e programação, tecnologias que estes não viram profundamente ou simplesmente nunca tiveram contato. E as metodologias também chegam a ser semelhantes, trazendo e usando conceitos e conhecimentos para dentro do laboratório e unindo-os a tecnologias diversas. O ponto em que o MiniMakers realmente iça vela para outra direção é em ser voltado para crianças à partir dos 3 anos de idade, enquanto os demais trabalhos costumam se ater a jovens do ensino médio e estudantes do ensino superior.

3. Materiais e Métodos

O objetivo do Projeto Mini Makers é despertar o interesse das crianças por lógica, computação e eletrônica em forma de brincadeira. Para tanto, preparamos uma sequência de atividades com as crianças, utilizando um formato de circuito com estações. Foram desenvolvidas quatro estações: Roboquedo, Espirógrafo, Impressão 3D e Robôs de Massinha, além de 2 estações de caráter reserva: Desenho e Jogos Digitais.

Cada estação foi gerenciada por cerca de 3 membros do grupo PET, que ficaram responsáveis por orientar as crianças na realização da atividade, cuidar dos materiais necessários e fazer anotações sobre o desenvolvimento desta. Em pequenos grupos, os participantes deveriam passar por todas as estações.

3.1. Roboquedo

Na atividade com o Roboquedo, as crianças são apresentadas a figura da tartaruga, junto da mesa que a controla, conforme mostrados na Figura 1, além de um mapa, na Figura 2. O mapa possui um caminho, pelo qual as crianças devem guiar a tartaruga, utilizando de uma mesa de controle; a mesa possui quatro setas: frente, trás, direita e esquerda. Cada escolha de seta, gera a respectiva ação no nosso robô.

No trabalho de [BLIKSTEIN, 2008] vemos que a tecnologia, tanto de baixa ou alta complexidade e de diferentes valores monetários, pode ser utilizada mais do que como uma ferramenta, mas como um agente de deslocamento, uma agente de emancipação dos educandos. A tecnologia, dentre outros muitos fatores, se destaca quanto a sua adaptabilidade: a variedade de formas que consegue adotar e portanto, a variedade de ideias e projetos que consegue alavancar, abrindo portas para a criatividade e para novos modos de aprendizagem e pensamento. Blikstein também afirma que o ensino de tecnologias, como a robótica e a computação, promove autonomia, motivação e comprometimento dos alunos, além de ser capaz de fornecer "ferramentas poderosas para a expressão pessoal e múltiplos pontos de entrada para alunos com histórias de vida e interesses diferentes"[BLIKSTEIN, 2008]. É visando atingir esses objetivos e tais benefícios para os alunos que se desenvolve esta e as demais atividades deste projeto.

A partir do início desta atividade, o grupo de crianças é orientado sobre como a atividade funciona e pode tirar suas dúvidas, sendo que o primeiro passo é entender qual o caminho a tartaruga deve fazer, para evitar o jacaré e chegar no seu lar, que é o destino final. Esta fase tem como objetivo fazer com que as crianças já imaginem uma sequência de passos para o robô. Em seguida, os participantes então revezam entre as atividades que a tartaruga irá desempenhar, por exemplo, a primeira participante leva a

tartaruga até a área de "Giro", e faz o movimento com o robô, o próximo participante então deve guiar a tartaruga até o próximo espaço e ele então "listar nome de animais da floresta", e assim sucessivamente, até que a tartaruga chegue ao seu lar.

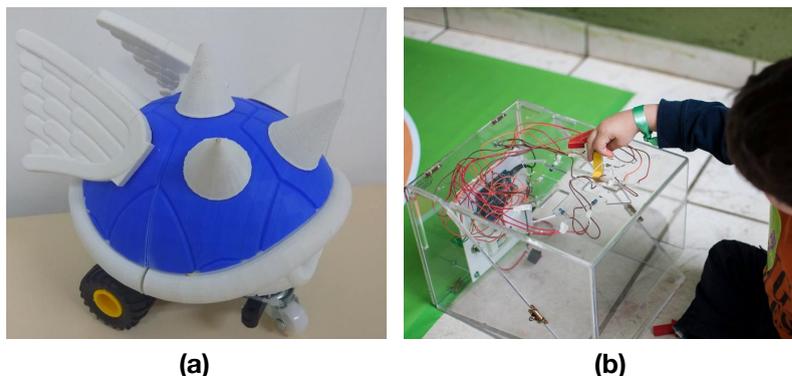


Figura 1. Forma atual do Roboquedo (a). Criança interagindo com a mesa que controla os movimentos do Roboquedo (b).



Figura 2 . Mapa que constitui o caminho e as atividades da tartaruga.

O principal viés desta prática é fomentar a criatividade das crianças, envolvendo-os com a temática, com a robótica e desta forma, pretende-se que a experiência facilite o interesse pelo ensino desses temas no futuro.

3.2. Espirógrafo

Utilizando materiais recicláveis, canetinhas coloridas, pilhas e um motor DC, os participantes desta estação são capazes de montar um "espirógrafo robô" que faz desenhos "sozinho e programado pelas crianças", como exemplificado na Figura 3. Para que esta atividade pudesse ser compartilhada e replicada, os integrantes do grupo PET-CoCE fizeram um infográfico com o passo a passo desta atividade [COCHARSKI, 2016] e que se encontra disponível no Arcaz - Repositório de Recursos Educacionais Abertos.



Figura 3. Espirógrafos feito pelos Mini Makers em funcionamento.

Durante a execução desta atividade, os discentes responsáveis explicaram sobre componentes eletrônicos e exploram o conceito de variáveis na perspectiva do espirógrafo: comprimento, peso, formas de desenhar, diferentes materiais usados como base, espessura das canetas, velocidade do motor, etc, tudo isso influenciava no funcionamento do espirógrafo que as crianças estavam desenvolvendo. As demais características do “robô desenhista” ficavam a encargo das crianças, adicionando olhos, boca, fazendo desenhos na superfície do robô ou qualquer outra característica que desejassem adicionar a sua criação.

Compreende-se que uma atividade como essa foge do escopo tradicional do ensino de robótica e computação, entretanto, [Merkle,2010] discorre em seu trabalho a respeito da importância da inclusão de práticas particulares, concretas e informais, defendendo sua relevância e a importância desse fomento, uma vez que atividades como estas podem atrair pessoas com outros perfis e assim promover mais equilíbrio dentro da área.

3.3. Impressão 3D

A estação Impressão 3D, consiste em demonstrar para as crianças noções básicas sobre os componentes e o funcionamento de uma impressora 3D. Os participantes tiveram a oportunidade de aprender, brincando, as diferenças entre impressões 2D e 3D e de coordenadas x e y . Durante esta atividade, as crianças foram apresentadas ao funcionamento de uma impressora 3D e de seus componentes.

A tarefa foi estruturada considerando os conhecimentos prévios das crianças [FREIRE, 1987], como a simples observação de um desenho em um plano, o saber desenhar e compreender um desenho, ou a ação de brincar com um objeto em três dimensões e observar seus detalhes e diferenças. Mais uma vez visando o diálogo e a troca de experiências, em detrimento de apenas repassar um conhecimento [FREIRE,1983]. Com isso em conta, foi possível explicar a diferença entre uma impressão 2D e uma em 3D, utilizando a brincadeira de “caça ao tesouro”, em que as crianças puderam procurar a versão 3D de alguns desenhos em 2D. Mais do que explicar sobre como a impressora 3D utiliza coordenadas, os participantes foram estimulados a colocar as figuras em 3D em um tabuleiro nas posições correspondentes às coordenadas que recebiam, como você pode ver na Figura 4. Buscou-se transmitir assim noções sobre os eixos x e y .

Para a realização desta atividade o grupo utilizou uma impressora 3D, um tabuleiro com coordenadas impresso em cartolina, além de figuras impressas em 2D e em 3D. A atividade teve uma duração aproximada de 15 minutos para cada grupo de crianças.



Figura 4 . Crianças durante a atividade das coordenadas

3.4. Robôs de Massinha

A estação Robôs de Massinha tinha como foco permitir que os Mini Makers colocassem sua imaginação em prática, mas com foco ainda na robótica. A missão passada às crianças era a de criar um robô com massinha de modelar, com o formato que eles desejassem, mas sem esquecer do detalhe mais importante: os olhos do robô brilhariam com o uso de LED's. Ainda que as criações não se tornem de fato robôs, a similaridade perceptiva dos objetos não têm um papel determinístico quanto a compreensão da simbologia [VYGOTSKY, 1998], ou seja, desde que o objeto reaja de forma apropriada ao seu papel, isto funciona como aplicação para a criança.

O objetivo dessa atividade era estimular a criatividade das crianças, explorar o conceito por trás dos componentes utilizados, explicar a respeito de eletricidade e condução elétrica através das massinhas e dos LED's.



Figura 5. Crianças com seus robôs feito de massinha e luzes de LED.

Cada subgrupo de crianças gastou de 15 a 20 minutos neste trecho do circuito. Para a realização desta estação foram utilizados os seguintes materiais: massa de modelar, LED's diversos, baterias de 9 volts, cliques para bateria e conectores do tipo jacaré. Os integrantes do grupo PET-CoCE criaram um infográfico com o passo a passo desta atividade [BERTOLA, 2016] e que também se encontra disponível no Arcaz.

2.6. Estações reserva

Dentro do circuito, também foram disponibilizadas duas estações de caráter reserva, que permitiam que crianças com ritmos diferentes tivessem atividades durante todo o tempo do encontro. São elas: desenho e jogo digital.

Na estação de desenho foram disponibilizados diversos materiais de desenho para as crianças com a orientação de uma discente do grupo PET-CoCE. A proposta desta atividade foi desenvolver desenhos relacionados aos temas do Mini Makers: robôs, robótica, eletrônica, e também a respeito do que elas aprenderam durante a

oficina, buscando assim auxiliar na fixação da memória dos participantes. Ademais, foram disponibilizadas pequenas caixinhas de papelão, em que as crianças puderam criar robôs personalizados a partir de desenhos de rostos, braços, etc nas laterais das caixas. Desta maneira, além de trabalhar noções planas de desenho, as crianças tiveram a oportunidade de trabalhar noções tridimensionais ao desenhar nas faces do “robô” de papelão.

Quanto a estação de jogos digitais, foi utilizado o Jogo da Tartaruga [CYULIK,2016] desenvolvido por um membro do grupo PET-CoCE. O Jogo da Tartaruga é voltado para ensino de programação para crianças que foi inspirado no projeto Roboquedo e que utilizou de técnicas participativas para seu desenvolvimento. Durante esta atividade, o objetivo da criança é criar o caminho que leva a tartaruga de volta para seu lar. Para tanto, o jogador atribui a série de comandos com as direções que a tartaruga deve fazer. Os comandos são inseridos em uma lista e então executados e, caso esteja correto o jogador passa para uma próxima fase, com um novo caminho a ser feito. O foco dessa atividade era estimular as crianças a traçar estratégias, identificar quantidades e direções, apresentando o resultado de forma interativa e simples.

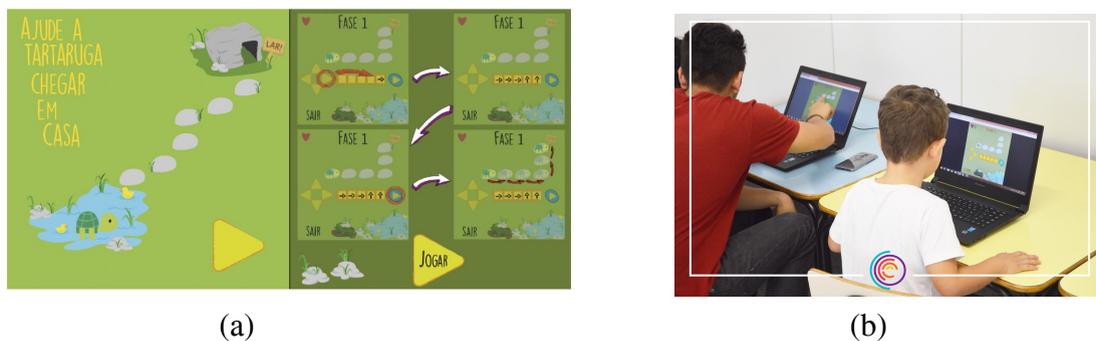


Figura 6. (a) Exemplo de telas do Jogo da Tartaruga. Fonte: [CYULIK, 2016]. (b) Foto de duas crianças e um instrutor, durante a atividade com o Jogo da Tartaruga.

4. Considerações e desdobramentos do projeto

A primeira edição do Mini Makers, desenvolvida pelo grupo PET-CoCE, ocorreu em 1 de Outubro de 2016 e contou com a participação de 17 crianças voluntárias de escolas diversas, com idades de 3 a 8 anos. Em dezembro de 2017 houve uma segunda edição do projeto, agora com 20 crianças, com idade entre 4 e 6 anos, do Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) - Vereadora Nely Almeida.

Algumas das percepções feitas durante a estação Roboquedo: alguns grupos foram bastante agitados e ansiosos para interagir com a tartaruga; em certo momento da atividade, todos os grupos de crianças percebiam que podiam mexer na mesa controladora com os dedos, e a partir disso paravam de usar as setas; alguns participantes cortavam caminho pelo mapa e não passavam por todos os trechos; outros seguraram a seta no sensor da mesa controladora antes de soltar, o que fazia a tartaruga se mover além do esperado; e também algumas usaram as mãos para mover a tartaruga de lugar em certos momentos da atividade.

Com relação às demais estações, podemos destacar algumas observações também, como: na estação de massinha, as crianças não se limitaram a desenvolver

figuras robóticas, criando todo e qualquer tipo de figura que quisessem; o mesmo aconteceu na estação de desenho. Algumas estações se tornavam as ‘favoritas’ de algumas crianças, que tentavam voltar a para estas atividades mesmo depois de já terem avançado para outros pontos.

O projeto continua a ser estudado, tanto com relação a eventuais mudanças nas atividades, quanto na abordagem das mesmas. Pretende-se realizar novas ações do Mini Makers num futuro próximo.

Com relação aos desdobramentos deste projeto, temos destaque para a parceria feita entre o PET-CoCE e um grupo de 50 professoras da rede municipal de ensino de Curitiba. Em Setembro de 2018, o grupo de docentes participou de uma versão adaptada do Mini Makers, em que foram apresentadas as atividades Espirógrafo e Robôs de Massinha, sendo capazes tanto de criar seus pequenos ‘objetos tecnológicos’ quanto ficar a par da forma de reproduzir tais ações. Com a abertura desse novo canal de comunicação entre o ensino básico e o ensino tecnológico, o projeto espera alcançar e buscar beneficiar mais e mais pessoas com a riqueza de conteúdo que o ensino tecnológico pode trazer.

Referências

- BENITTI, F. B. V., VAHDICK, A., URBAN, D. L., KRUEGER, M. L., HALMA, M. (2009). "Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados". Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2166>>. Acesso em 28 de Outubro de 2018.
- BERTOLA, G e COCHARSKI, I. (2016) “Infográfico - Robôs de massinha.” Arcaz: Recursos Educacionais Abertos. Disponível em: <<http://arcaz.dainf.ct.utfpr.edu.br/rea/items/show/108>> Acesso em 19 de Junho de 2017.
- BLIKSTEIN, P. (2008). “Travels in Troy with Freire: technology as an agent for emancipation”. In P. Noguera; C. A. Torres (Eds.), *Social Justice Education for Teachers: Paulo Freire and the possible dream*. Rotterdam, Netherlands: Sense. p. 205-244.
- COCHARSKI, I. e BERTOLA, G. (2016) “Infográfico - Espirógrafo.” Arcaz: Recursos Educacionais Abertos. Disponível em: <<http://arcaz.dainf.ct.utfpr.edu.br/rea/items/show/109>> Acesso em 19 de Junho de 2017.
- CYULIK, L. (2016) “Como apresentar programação para crianças? Envolver para desmistificar, valorizar para implementar,” *Arcaz: Recursos Educacionais Abertos*. Disponível em: <<http://arcaz.dainf.ct.utfpr.edu.br/rea/items/show/125>> Acesso em 22 de outubro de 2018.
- FREIRE, P. (1987). “Pedagogia do oprimido”. 17ªed., Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra.
- FREIRE, P. (1983). “Extensão ou Comunicação? ”. 8ªed., Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra.
- MACIEL, C., BIM, S. A. (2016). "Programa Meninas Digitais – ações para divulgar a

Computação para meninas do ensino médio". Computer on The Beach.

PIO, J. L. DE S., CASTRO, T. H. C., CASTRO JÚNIOR, A. N. DE. (2006) "A Robótica Móvel como Instrumento de Apoio à Aprendizagem de Computação". Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/510>> Acesso em 27 de Outubro de 2018.

RIBEIRO, P. C., MARTINS, C. B., BERNARDINI, F. C. (2011). "A Robótica como Ferramenta de Apoio ao Ensino de Disciplinas de Programação em Cursos de Computação e Engenharia". Anais do Workshop de Informática na Escola. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/1951>> Acesso em 27 de Outubro de 2018.

VYGOTSKY, L. S. "A formação social da mente". São Paulo: Martins Fontes, 1998.