
Introduzindo o pensamento computacional em crianças do Ensino Fundamental I

Orientadora: Tiemi Christine Sakata

Candidata: Letícia Mara Berto

Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

01/09/2016 – 30/06/2017

Resumo

O pensamento computacional (em inglês, *Computational Thinking* – CT) descreve o tipo de pensamento que os cientistas da computação utilizam e como as habilidades desenvolvidas ao praticar seus conceitos podem ser usadas no cotidiano e são essenciais para os profissionais de qualquer área. No mundo atual, é imprescindível que todos saibam e tenham treino para resolver problemas de forma correta e eficiente. O objetivo deste projeto é disseminar o conhecimento sobre computação, o pensamento computacional e seus benefícios na educação básica, de forma a desenvolver o raciocínio lógico, resolução de problemas, persistência, colaboração, trabalho em equipe, comunicação, criatividade, interdisciplinariedade, etc.

Para atingir o objetivo foram trabalhadas duas abordagens. A primeira foi criar um curso de programação para crianças para ensinar o pensamento computacional. Baseado nessa experiência, a segunda abordagem foi criar um curso para educadores do ensino fundamental I com o intuito de formar multiplicadores do ensino do pensamento computacional. O método escolhido para ensino foram aplicações de cursos, envolvendo explicação dos conceitos de CT, atividades desplugadas e plugadas, hora do código, ensino de linguagem de programação por blocos e projetos interdisciplinares.

Além dos cursos, ocorreram diversas atividades com a mesma temática. Em parceria com o projeto de extensão da UFSCar-Sorocaba, denominado Computing to You! (C2Y!) e chancelado pela SBC, foram aplicadas oficinas de atividades desplugadas na universidade, para capacitar e motivar novos voluntários, atividades da Hora do Código com o público alvo e uma parceria com o Programa Futuro Cientista (PFC).

1 Projeto

Sob a perspectiva de que quanto mais pessoas tiverem conhecimentos da Ciência da Computação, melhor preparadas estarão para os desafios do mundo atual, este projeto foi desenvolvido com o intuito de introduzir o pensamento computacional (CT) para as crianças do Ensino Fundamental I. Inicialmente foi aplicado um curso de 10 semanas para o 5º e 6º ano do Ensino Fundamental I da Escola Estadual Arquímínio Marques da Silva, na cidade de Sorocaba-SP. O curso contou com 57 alunos inscritos e foi composto por atividades de computação desplugada, uma atividade de "Hora do Código", aulas de programação com Scratch e desenvolvimento de um projeto (jogo). O curso intercalou aulas de atividades plugadas, desplugadas e desenvolvimento de projeto com o propósito de rever o mesmo conceito de diferentes maneiras e identificar falhas ou dificuldades e aplicar reforço quando necessário. Os conceitos de CT ensinados durante o curso são baseados nos conceitos definidos pela Barefoot ¹ aliado aos conceitos de Ciência da Computação (instruções de direção, variáveis, laços de repetição e condicional).

Com o conhecimento e experiência adquiridos durante o curso com as crianças, foi elaborado e aplicado um curso de formação de educadores em parceria com a Secretaria da Educação do município de Salto de Pirapora-SP. Este curso teve o objetivo de ensinar os conceitos de CT de forma que pudessem se tornar multiplicadores desse conhecimento podendo utilizá-los de forma interdisciplinar em suas classes. O curso teve duração de 12 semanas ao longo do primeiro semestre de 2017 e os conceitos de CT foram trabalhados em 3 módulos, cada um introduziu 2 conceitos de CT: (i) lógica e algoritmos (ii) padrões e decomposição (iii) avaliação e abstração. Cada módulo foi composto por 4 encontros (semanas), de maneira que no 1º encontro foram trabalhadas atividades de fixação; no 2º atividades desplugadas interdisciplinares; no 3º atividades plugadas e por fim; no 4º encontro foram realizadas as apresentações das atividades criadas e aplicadas pelos educadores em suas salas de aula. Este curso para educadores, além de ter como objetivo disseminar o pensamento computacional, teve a interdisciplinaridade como foco. Ao longo do curso, foi possível observar que os educadores conseguiram associar os conteúdos e trabalhar em sala de aula, envolvendo os conceitos de CT com o contexto em que estavam ensinando em sala de aula para os alunos. Através do ensino de CT para os educadores, foi possível atingir os alunos de suas salas e as escolas em que atuam, alcançando o objetivo de disseminar o pensamento computacional.

Os cursos criados têm grande potencial de replicação. Todos os materiais utilizados estarão disponíveis em um site que está sendo desenvolvido pelo grupo, mas podem ser visualizados temporariamente em <https://goo.gl/fwBeFC>. No segundo semestre de 2017, o curso para educadores será replicado na cidade de Itapetininga - SP, em parceria com a IFSP e uma versão com ajustes em Sorocaba- SP.

¹<http://barefootcas.org.uk/barefoot-primary-computing-resources/concepts/>

2 Resultados

O curso aplicado com os estudantes apresentou resultados positivos e motivadores para a continuação do projeto. Pode-se observar que o desempenho dos estudantes melhoraram com o decorrer do curso. Notou-se que assunto que mais tiveram dificuldade (lateralidade) não estava relacionado diretamente a computação, mas sim do cotidiano. Os assuntos diretamente ligados a computação, como variáveis, laço de repetição e condicional, que envolvem maior poder de abstração, não foi problema para os estudantes, que compreenderam os conceitos rapidamente.

O projeto desenvolvido pelos estudantes envolveu todos os conceitos vistos em aula, sendo que os estudantes também incrementaram novos recursos a fim de tornar o jogo mais envolvente. Os projetos desenvolvidos abordaram personagens e estilo de jogos preferidos dos estudantes, que conseguiram fazer jogos com diferentes fases e níveis de complexidade. O projeto final foi apresentado para a direção da escola e uma representante da Diretoria da Educação de Sorocaba. A baixa taxa de evasão, 7 alunos de um total de 57 inscritos, demonstra que o curso manteve o interesse dos estudantes em terminarem o curso, mesmo sendo no contraturno do horário habitual de aula.

O curso para os educadores do ensino fundamental foi realizado na EMEF Roberto Marcello, em Salto de Pirapora-SP. No primeiro módulo (lógica e algoritmo), os educadores tiveram bastante dificuldade em realizar as atividades propostas, mas conseguiram executar atividades com seus alunos. A maioria dos trabalhos executados pelos educadores neste módulo foi de seguir/gerar instruções de locomoção, seja no papel ou usando pessoas em um mapa quadriculado no chão. No decorrer do curso, observou-se maior envolvimento nas aulas e leitura dos materiais disponíveis, o que contribuiu para o desenvolvimento de atividades mais criativas para os dois últimos módulos, como: jogo de tabuleiro com questões de ciências para decodificar a mensagem secreta; coleta seletiva; representação de imagens com números binários; construção de sólidos geométricos. As professoras gostaram bastante do curso (*feedback* dado por elas), cumpriram todas as atividades propostas e levaram os conceitos de CT em sala com seus alunos. Assim, foram alcançadas em média, 420 crianças, tendo em vista que 14 educadores finalizaram o projeto e possuíam em média 30 alunos em suas salas.

Além dos cursos, foram aplicadas diversas atividades com a mesma temática dentro do projeto C2Y!. As atividades em parceria com o PFC, Hora do Código e atividades desplugadas alcançaram respectivamente em torno de 600, 80 e 80 pessoas. Ações realizadas somadas ao interesse recebido de outras instituições indicam que este projeto tem potencial.

Quanto a custos, somente são necessários com impressão de testes para avaliação do aprendizado e atividades desplugadas (que podem ser impressas, comprar materiais ou utilizar materiais reciclados). Os parceiros necessários são as escolas, diretorias de educação e programas educacionais, para que o projeto possa ser aplicado em grande escala.

3 Projeto na sociedade

Este projeto mostra que é possível e necessária a implantação de computação e pensamento computacional na educação básica. Os estudantes que tiveram contato com os cursos apresentaram evolução do desempenho, raciocínio lógico, abstração, trabalho em grupo e importância da persistência, além de grande interesse na área e na oportunidade de aprender novos conteúdos com atividades que são prazerosas e mais próximas do que gostam de fazer no dia a dia.

Mais do que aprender sobre CT, esses alunos puderam se desenvolver como pessoas, pois melhoraram a comunicação, a argumentação para defender suas idéias, a flexibilidade, responsabilidade, trabalhar em equipe, análise de dados, criatividade, colaboração e não desistir dos obstáculos. Além disso, pudemos levar aos envolvidos a esperança de que todos podem criar coisas, podem transformar o mundo com suas idéias e seus projetos, e que todos são capazes de alcançar o objetivo, independente do tempo que levem para isso.

O projeto visa levar o pensamento computacional para todos, de forma a melhorar a educação básica, preparar melhor os estudantes de forma profissional e também pessoal, proporcionar a melhora e evolução da sociedade, começando pelas crianças e educadores. Com isso, espera-se uma sociedade mais desenvolvida e com potencial de criar coisas incríveis e soluções para problemas dos mais diversos gêneros. Além disso, um dos objetivos do projeto é envolver mais as mulheres na área, apresentando a ciência da computação para elas desde cedo. Com a disseminação do CT na educação básica através de professoras(es), é uma forma concreta de mostrar que computação não é somente para o público masculino ou para quem domina dispositivos eletrônicos, mas sim uma área para todos.

A candidata trabalhou na elaboração do curso para as crianças, desenvolvendo atividades e cenários que seriam utilizados em aula, bem como atividades desplugadas e explicação do conteúdo para os alunos durante o curso. Também trabalhou na análise dos dados coletados, de forma a compreender quais foram os resultados e métodos que podem trazer resultados cada vez mais positivos.

Para o curso de educadores, a candidata atuou na elaboração de materiais de consulta extra aula, para que os educadores tivessem meios de trabalhar o conteúdo. Além disso, participou de todas as aulas do curso. O curso foi conduzido por uma aluna de mestrado do programa de pós-graduação da UFSCar-Sorocaba com auxílio da professora orientadora.

Durante o período do projeto a candidata participou de diversos eventos relacionados ao assunto, tendo contato direto com atuantes da área, como donos de escola particular, Code Clube Brasil e pesquisadores da área.

Para o próximo semestre de 2017, a candidata elaborou um curso de CT para educadores e estudantes do ensino fundamental I. Estudos sobre a mente da criança e como ela desenvolve o raciocínio estão sendo realizados, com o objetivo de atuar de forma mais eficaz no aprendizado.

4 Inovação, vantagens e limitações do projeto

O tema desse projeto vem sendo trabalhado com grande fervor na área acadêmica. A SBC (Sociedade Brasileira de Computação) apresentou em seu último evento (Julho/2017) o referencial para ensino de computação na educação básica e tem atuado fortemente para que seja inserida a BNCC. Mas pouco tem se conseguido no âmbito de educação fundamental I.

Atualmente, o ensino de computação e pensamento computacional está restrito, em sua grande maioria, para alunos com condições de pagar escolas particulares especializadas no assunto (como Happy Code, Super Geeks, etc). Diversas intervenções acadêmicas vem ocorrendo em escolas de forma voluntária. Essas ações consistem em aplicar cursos para os estudantes do ensino fundamental e médio, envolvendo atividades plugadas e desplugadas (como nesse projeto). Entretanto, esses cursos são aplicados por alunos da universidade envolvida, o que limita a disseminação do projeto, pois fica dependente do grupo capacitado do projeto.

Este projeto se diferencia nesse tópico, pois o trabalho tem ênfase na capacitação de multiplicadores do ensino de CT, tornando um projeto sustentável. Além disso, todo o material e experiências acumuladas estão sendo formalizados e estarão disponíveis em uma plataforma de ensino de CT desenvolvido pelo grupo.

O período de atuação com as crianças foi necessário para compreender a melhor abordagem de ensino e o que são capazes de aprender. Após aplicar o curso para os educadores, foi possível identificar a rotina de trabalho desse público. Com os resultados obtidos dos dois públicos está sendo elaborado um terceiro curso envolvendo ambas as partes, para atuar diretamente na integração entre elas e validar a viabilidade da nossa proposta de ser um projeto sustentável e que não dependa sempre da universidade para acontecer.

Notou-se que alguns dos conceitos de CT já são utilizados pelos educadores em diferentes disciplinas, mas ao aprender e entender o conceito de CT envolvido, a ênfase no ensino dessas atividades é completamente diferente. Além disso, eles mesmos podem transmitir o conteúdo para a sociedade e capacitar novos educadores, promovendo dessa forma o emponderamento do educador e disseminando o conhecimento.

A maior limitação do projeto é em relação as atividades plugadas e a falta de estrutura de laboratório de computadores nas escolas. Além disso, muitos educadores se sentem intimidados a utilizar meios digitais. Porém, com este projeto foi possível observar que os estudantes têm muita facilidade para trabalhar no computador e que, neste caso, os educadores devem atuar como mediadores e não como transmissores do conhecimento.

O trabalho com os educadores do ensino fundamental I é inovador e um campo que ainda tem muito pra ser explorado. Para isso, é essencial que exista apoio da sociedade, das redes de ensino e universidades.

5 Conclusão

O ensino de Ciência da Computação e CT na educação básica é um tema defendido tanto em trabalhos acadêmicos quanto em sociedades científicas. Fora do Brasil, o movimento é ainda mais forte, principalmente nos EUA e nos países da Europa, que já implementaram o ensino de computação no currículo.

Algumas iniciativas já estão acontecendo pelo mundo. O Google desenvolveu um curso de CT para professores² e afirma que os alunos que aprendem pensamento computacional através do currículo podem começar a ver uma relação entre os temas acadêmicos. Além dessa iniciativa, criou também uma campanha em conjunto com a American Library Association (ALA) denominada *Libraries Ready to Code*, cuja idéia é equipar as bibliotecas públicas dos Estados Unidos e encorajar as crianças a se interessarem por Ciências da Computação³. No Brasil existem iniciativas nas mais diversas regiões.

Como é possível notar, o ensino de computação e pensamento computacional no ensino básico é uma tendência mundial. Entretanto, por ainda não ser uma disciplina obrigatória no currículo, encontra-se certa dificuldade em disseminar o conhecimento, já que dependem de iniciativa do próprio educador ou intervenções acadêmicas para tal. Muitos educadores também sentem certo receio quanto ao tema, pois não lidam com frequência com computadores e tem bloqueio para iniciar as atividades.

A contribuição desse trabalho é disseminar as possibilidades e vantagens de introduzir o CT no ensino fundamental I e, mostrando que isso é possível com atividades interdisciplinares. Muitas atividades propostas pelo curso reforçam o conceito de determinado assunto de uma matéria (como mapa em geografia, fatos de história, figuras geométricas em matemática, classificação das cores em artes) com o apoio de conceitos de CT. Além disso, as atividades, em sua maioria, são lúdicas e criam um movimento diferente para o ensino. Para tal, foram aplicados cursos de formação para compreender qual o melhor método de ensino e como motivar os educadores com o tema, incentivando-os a aplicar atividades de pensamento computacional com seus alunos.

A candidata participou integralmente nos 2 cursos aqui descritos e participou de várias iniciativas do projeto C2Y!. No próximo semestre, pretende aplicar o curso para educadores visando atuar melhor na integração entre os educadores e estudantes durante o ensino de CT. No próximo ano, pretende fazer mestrado no tema em questão, abordando outros aspectos que estão envolvidos no ensino e aprofundando o seu conhecimento na área, o que demonstra seu amor, empenho e interesse pelo projeto.

²<https://computationalthinkingcourse.withgoogle.com/>

³<https://blog.google/topics/education/helping-libraries-get-youth-excited-about-computer-science/>

6 Currículo da candidata

- Iniciação Científica - Ago/2016 – Atual, Bolsista FAPESP. Projeto de Pesquisa: "Introduzindo o pensamento computacional para crianças - proposta de um curso de programação". Orientadora: Prof. Dra. Tiemi Christine Sakata. **(20 pts)**
- Bacharel em Ciência da Computação - 2014 – Atual. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- Prêmio como um dos melhores projetos do Hackathon ocorrido durante o 44º SEMISH, evento do XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, ocorrido em 2017.
- Iniciação Científica - Ago/2015 – Jul/2016, Bolsista Pibic/CNPq. Projeto de Pesquisa: "Um Sistema de Gestão para Rede de Sensores Independentes baseado na Internet das Coisas". Orientador: Prof. Dr. Alexandre Alvaro. **(20 pts)**
- Participação da competição de avaliação promovida pelo Simpósio Brasileiro de IHC 2016.
- Monitoria - Março/2016 – Julho/2016. Arquitetura e Organização de Computadores. Monitoria Voluntária. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- Monitoria - Agosto/2015 – Dezembro/2015. Estrutura de Dados I. Monitoria Voluntária. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- Monitoria - Março/2015 – Julho/2015. Algoritmos e Programação I. Monitoria com bolsa. Universidade Federal de São Carlos, UFSCAR, Brasil.
- Curso Técnico em Técnico em Informática - 2011 - 2013. Colégio Técnico Industrial Professor Isaac Portal Roldan - UNESP, CTI - UNESP, Brasil.
- Rotaract Clube Vergueiro, Brasil - Atual. Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Vice presidente.
- Rotaract Clube Vergueiro, Brasil - Julho/2016 – Junho/2017. Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Diretora da comissão de Serviços à Comunidade.
- AIESEC, Brasil - Agosto/2015 – Dezembro/2015. Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Gerente de Parcerias Internacionais.
- AIESEC, Brasil - Julho/2015 – Janeiro/2016. Vínculo: Voluntário, Enquadramento Funcional: Gerente de Projetos de Intercâmbio Social.