

Iniciativas para a Disseminação da Ciência da Computação na Educação Básica no Município de Palotina – Paraná

Helio Henrique Lopes Costa Monte-Alto¹

Marcos Antonio Schreiner²

Jéfer Benedett Dörr³

Eliana Santana Lisbôa⁴

Josiane Patrícia Rodrigues dos Santos Soares⁵

O ensino de Ciência da Computação, em especial a programação de computadores na Educação Básica, tem sido defendido por muitos pesquisadores e educadores, uma vez que é um conhecimento muito importante nos dias atuais. Além disso, a Ciência da Computação pode ajudar o estudante a desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento computacional, tal como a habilidade de abstração e de resolução de problemas. No mundo todo iniciativas têm surgido com o objetivo de introduzir esse conhecimento desde os primeiros até os últimos anos da Educação Básica. Este trabalho apresenta duas frentes de ação extensionistas iniciadas em Palotina – Paraná: oficinas e clubes de programação extracurriculares para alunos do Ensino Fundamental e Médio e oficinas e cursos de programação para professores que se interessem por utilizá-la em sala de aula. Assim, busca-se somar a essa disseminação e introdução da Ciência da Computação nas escolas, visando estimular o interesse pela área e exercitar habilidades de raciocínio lógico e matemático e o pensamento computacional dos alunos de escolas públicas e particulares da região. Questionários foram elaborados e aplicados e alguns resultados preliminares apontam para uma boa receptividade e melhoria no desenvolvimento do raciocínio lógico dos participantes, apesar do baixo interesse e alta evasão identificado nas atividades realizadas até o momento.

Palavras-chave: ensino de computação, programação, pensamento computacional, educação

Initiatives for the Dissemination of Computer Science in K-12 Education in Palotina – Paraná

The teaching of Computer Science, in particular computer programming in Basic Education, has been defended by many researchers and educators since it is a very important knowledge nowadays. Furthermore, Computer Science can help students to develop logical thinking and computational thinking, such as the ability to abstract and solve problems. In all the world initiatives aiming to introduce this knowledge from the earliest to the last years of K-12 education have emerged. This work presents two fronts of extensionist actions initiated in Palotina - Paraná – Brazil: workshops and after-school programming clubs for elementary and secondary school students; and workshops and programming courses for teachers who are interested in using it in classroom. Thus, we seek to contribute to such dissemination and introduction of Computer Science in schools, aiming to stimulate interest in the field and to exercise the logical and mathematical reasoning and the computational thinking of public and private local school students. Questionnaires have been elaborated and applied and some preliminary results point to a good receptivity and increased development of logical reasoning by the participants, although there is a low interest and high evasion rate identified during the activities performed until this moment.

Keywords: Computer education, programming, computer, Computational thinking, education

¹ Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina

² Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina

³ Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina

⁴ Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina

⁵ Universidade Federal do Paraná- Setor Palotina

1. Introdução

Desde Seymour Papert (1972), muitos pesquisadores e educadores têm defendido a ideia de estimular e aplicar o ensino de Ciência da Computação, em especial a programação de computadores, na Educação Básica, levantando a hipótese de que o pensamento lógico e computacional pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático e da capacidade de resolução de problemas dos estudantes. Portanto, abordagens de ensino de programação adequadas à Educação Básica vêm sendo propostas e aplicadas no mundo todo. Ainda assim, no Brasil, o ensino de programação na Educação Básica ainda é pouco difundido, além de não estar presente na matriz curricular do Ensino Fundamental e Médio (BRASIL, 1996; BRASIL, 2016).

É de amplo conhecimento as dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino e aprendizagem de Matemática e Ciências Exatas no Ensino Fundamental e Médio. Muitos alunos saem da Educação Básica com um pensamento negativo sobre tais disciplinas, levando ao baixo interesse por cursos de engenharia, tecnologia e ciências exatas. No Brasil, já há alguns anos, verifica-se um deficit na formação de profissionais da área de Computação. Em um estudo da Associação Brasileira de Empresas de Tecnologia de Informação e Comunicação (BRASSCOM) havia sido estimado que, em 2014, a demanda por profissionais de TI (Tecnologia da Informação) no mercado chegaria a 78 mil profissionais, mas apenas 33 mil concluiriam os cursos superiores da área. Soma-se a isto a diminuição na procura por cursos superiores em Computação e TI e o alto índice de evasão nesses cursos, que seria de aproximadamente 87%, sem considerar ainda a ociosidade de vagas nas universidades e faculdades brasileiras (BRASSCOM, 2011, *apud* BARCELOS; SILVEIRA, 2012). Portanto, não são poucos os alunos que se encontram desmotivados pela matemática e qualquer disciplina a ela relacionada.

Considerando o avanço tecnológico inerente à sociedade, disciplinas como Ciência da Computação e programação de computadores gradativamente estão sendo incorporadas nas matrizes curriculares da Educação Básica de países europeus desde meados de 2004 (GRANDELL *et al.*, 2006). Tais conhecimentos são importantes mesmo para estudantes que não se interessam por estas áreas, pois eles podem se beneficiar desenvolvendo novas competências como, por exemplo, raciocínio lógico, resolução de problemas e pensamento algorítmico (GRANDELL *et al.*, 2006). Outra hipótese

levantada por alguns pesquisadores é de que o pensamento lógico e computacional pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento matemático do estudante (BARCELOS; SILVEIRA, 2012).

Um dos motivos da criação dos cursos de Licenciatura em Computação e em Informática é justamente formar profissionais que sejam capazes de introduzir o pensamento computacional na Educação Básica (BRASIL, 2012). No entanto, a matriz curricular do ensino público ainda não inclui o ensino de Computação nas escolas. Portanto, fazem-se necessárias iniciativas externas à escola para que alunos e professores passem a conhecer a Computação e a desenvolver suas habilidades inerentes.

Dentre as iniciativas em direção à curricularização da Ciência da Computação na Educação Básica destacam-se as diretrizes publicadas por Von Wangenheim *et al.* (2014):

Seguindo as diretrizes de curriculum para o ensino de computação K-12 (CSTA, 2011), espera-se que o aluno no nível do ensino fundamental aprenda mais do que somente o uso de TI (p.ex., usando um editor de texto ou sistema de email). Espera-se que o aluno aprenda o pensamento computacional, uma abordagem para resolver problemas numa forma que pode ser implementada num computador envolvendo um conjunto de conceitos, como, abstração, recursão, iteração, etc., além de aprender a prática de computação, incluindo a habilidade de explorar o uso de programação para resolver problemas e utilizar ferramentas de software adequadas para resolver problemas algorítmicos e computacionais. (VON WANGENHEIM *et al.*, 2014)

Um dos objetivos da extensão universitária é disseminar na comunidade externa conhecimento relevante e que possa lhe trazer benefícios, viabilizando a relação transformadora entre a Universidade e os demais setores da sociedade. Desta forma, a extensão universitária tem potencial para a disseminação da Ciência da Computação em duas frentes: (1) a realização de cursos e oficinas de programação extracurriculares para os alunos da Educação Básica; e (2) a realização de cursos e treinamentos para professores da Educação Básica para que utilizem programação de computadores como ferramenta de ensino em sala de aula.

No que diz respeito à realização de cursos e oficinas de programação para os alunos da Educação Básica, esta frente justifica-se pela carência do ensino de Computação nas escolas no cenário atual, gerando, assim, a necessidade de propiciar aos alunos o acesso a esse conhecimento por meio de atividades extracurriculares. Deste modo, o projeto tem por objetivo geral proporcionar aos estudantes do Ensino Fundamental e Médio de Palotina e região a oportunidade de aprender conceitos básicos de programação de computadores como uma forma complementar ao ensino de

Matemática e Informática recebido em ambiente escolar. Uma das principais metas para os próximos anos é alcançar todas as escolas públicas de Palotina com este projeto.

Quanto à capacitação e treinamento de professores da Educação Básica, esta frente é também justificada pela carência do ensino de Computação nas escolas. No entanto, esta frente visa permitir que os próprios professores da Educação Básica sejam agentes disseminadores desse conhecimento dentro da escola, mesmo com a ausência do assunto na matriz curricular da Educação Básica. Portanto, o projeto tem por objetivo geral aplicar oficinas e cursos para professores da Educação Básica, em especial aos que lecionam Matemática, que tenham interesse em utilizar a programação de computadores como um meio de problematizar e tornar mais interessante o ensino de Matemática, além de estimular o pensamento lógico e computacional dos estudantes.

Este trabalho apresenta nossas iniciativas contemplando essas duas frentes, assim como alguns resultados preliminares já alcançados. A Seção 2 apresenta, em subseções, as metodologias, materiais e organização de ambas as frentes. A Seção 3 apresenta os resultados já alcançados e discussões a eles relacionados. E, ao final, são apresentadas conclusões e trabalhos futuros.

2. Materiais e métodos

Uma vez que este trabalho contempla duas frentes de ações extensionistas, a apresentação das metodologias e materiais será dividida em duas subseções. A Seção 2.1 apresenta a realização de cursos e oficinas de programação para alunos da Educação Básica, e a Seção 2.2 apresenta a realização de cursos e oficinas para professores da Educação Básica.

2.1 Oficinas de Programação para Alunos da Educação Básica

Esta seção apresenta as metodologias, materiais, planejamento e organização das ações extensionistas relacionadas às oficinas de programação extracurriculares para alunos da Educação Básica. Na Seção 2.1.1 são apresentadas as metodologias, na Seção 2.1.2 são apresentados os materiais e ferramentas utilizadas, a Seção 2.1.3 apresenta a organização e distribuição das atividades, e a Seção 2.1.4 apresenta um questionário elaborado para ser aplicado ao término das turmas do *Code Club* Palotina.

2.1.1. Metodologia

Com base em pesquisas feitas sobre o ensino de programação em sala de aula em um projeto de pesquisa e em um projeto do programa Licenciador⁶ da UFPR, foram planejadas as seguintes atividades extensionistas, com a participação de alunos bolsistas e voluntários da UFPR:

- Preparar material e planos de aula para oficinas de programação voltadas a estudantes do Ensino Fundamental e Médio;
- Organizar as aulas, incluindo instalação de softwares específicos em laboratórios e gerenciamento de inscrições;
- Divulgar as oficinas nas escolas da região, incluindo confecção de panfletos e visitas às escolas;
- Participar em prévias e ensaios das oficinas;
- Ministras e monitorar as oficinas;
- Elaborar questionários de avaliação de perfil dos alunos e de avaliação da satisfação e interesse quanto ao curso;
- Elaborar e aplicar testes de conhecimentos básicos de matemática aos alunos antes e depois de participarem das oficinas;
- Acompanhar os alunos após as oficinas, a fim de que se possa verificar se houve melhora em suas notas escolares e em seu interesse por matemática e computação.

Este projeto visa, ainda, a integração de discentes do curso de Licenciatura em Computação da UFPR - Setor Palotina, uma vez que é condizente com o perfil do egresso no que diz respeito à formação de docentes ligados à área de Computação. Portanto, os alunos do curso podem se beneficiar da experiência de aplicar o ensino de Computação junto às escolas do município. Os alunos e professores das escolas de Palotina também podem se beneficiar dos conhecimentos adquiridos por meio deste projeto, além de aproximá-los e familiarizá-los com a universidade.

Desse modo, é assegurada a relação bidirecional entre a universidade e a sociedade, que está prevista no Plano Nacional de Extensão Universitária (2000/01). Enquanto a comunidade acadêmica encontra na sociedade a oportunidade de elaboração da práxis de um conhecimento acadêmico, a Universidade, docentes e discentes

⁶ Para mais informações sobre o programa Licenciador, acesse <http://www.prograd.ufpr.br/portal/copefor/licenciar/>

adquirirão um aprendizado que, submetido à reflexão teórica, será acrescido aos conhecimentos da sociedade.

2.1.2 Materiais didáticos e ferramental

Após análise de diferentes materiais e planos de aula, optamos pela utilização, neste início de projeto, do material do *Code Club*⁷, uma rede mundial de clubes de programação para crianças. Um dos ideais do *Code Club* Brasil é levar programação de computadores a todas as escolas do Brasil por meio de uma rede voluntária de atividades extracurriculares oferecidas em laboratórios de informática em escolas, bibliotecas e espaços públicos.

O material fornecido gratuitamente pela organização é composto por 6 módulos, cada módulo contemplando um trimestre de aulas semanais com duração de cerca de 1 hora. Os dois primeiros módulos são constituídos de projetos que os alunos devem desenvolver durante as aulas do clube no ambiente de programação *Scratch*.

O ambiente e linguagem de programação *Scratch* é uma ferramenta criada com o propósito de introduzir a programação de maneira fácil e rápida para aqueles que não possuem nenhum tipo de experiência no assunto (MALONEY et al., 2010). A linguagem possibilita ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico e conceitos matemáticos que norteiam a programação de computadores visando uma interação mais acessível por meio do desenvolvimento de programas através de blocos que remetem ao LEGO⁸.

O *Scratch* foi desenvolvido no Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (do Inglês, *Massachusetts Institute of Technology*, MIT) e tem como *slogan* a mensagem “imagine, programe, compartilhe”, visando prover uma linguagem e ambiente de programação gráfica que interaja de forma simplificada com os alunos que ainda estão no Ensino Fundamental, auxiliando-os no desenvolvimento do pensamento computacional e despertando neles o interesse pela Computação.

O ambiente permite a criação de jogos, histórias e animações interativas. Para isso, é explorada a imaginação e a intuição, pois todo o processo de desenvolvimento acontece por meios de blocos que se encaixam, tornando a construção do algoritmo — a

⁷ Para mais informações sobre o *Code Club* Brasil, acesse <http://www.codeclubbrasil.org.br/>

⁸ O sistema LEGO é um brinquedo cujo conceito se baseia em partes que se encaixam permitindo muitas combinações. Para mais informações acesse <http://www.lego.com>.

sequência de instruções que devem ser executadas para resolver um problema — clara e intuitiva.

Alguns trabalhos na literatura identificaram evidências de que o *Scratch* pode ser usado para ensinar e incentivar o interesse pela programação de computadores, como os apresentados por Alencar, Freitas e Danielle (2014) e Dias e Serrão (2014). Assim também este projeto visa a corroborar com esses resultados.

2.1.3 Organização e distribuição das ações

No 1º semestre de 2016, havia 2 (dois) docentes e 2 (dois) discentes de graduação do curso de Licenciatura em Computação participando desse projeto. Como experiência piloto, foi planejada, divulgada e criada a primeira turma do *Code Club* Palotina em um colégio da rede pública estadual de Palotina. Foram convidados e selecionados alunos do 6º ao 8º Ano do Ensino Fundamental, resultando na inscrição inicial de 16 (dezesesseis) alunos e terminando com 8 (oito) que participaram até o final. A seleção se deu por entrega de folha de inscrição aos alunos interessados. Os encontros do clube foram semanais e tiveram duração aproximada de 1h e 30min, por um período de 3 meses, de abril a junho de 2016. O material utilizado foi o Módulo 1 (referente ao 1º trimestre) fornecido pela *Code Club* Brasil. Algumas fotos são apresentadas na Figura 1.

Figura 1: Fotos da turma piloto do Code Club Palotina

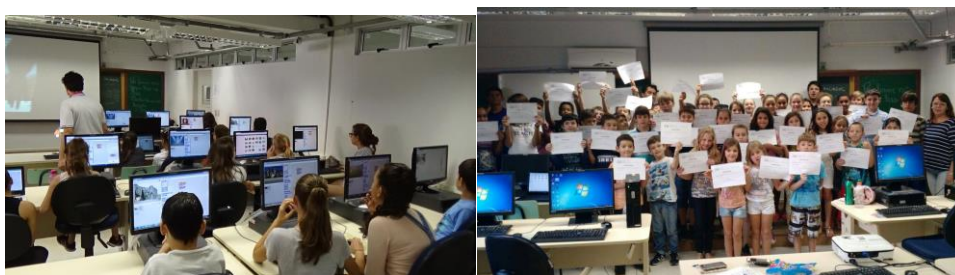


O projeto atualmente conta com a participação de 4 (quatro) docentes e 7 (sete) discentes de graduação do curso de Licenciatura em Computação. Portanto, no 2º semestre de 2016 houve o planejamento, divulgação e criação de 7 (sete) novas turmas de *Code Club*: duas turmas no mesmo colégio em que foi realizada a turma piloto, quatro em um outro colégio da rede pública estadual e uma com alunos de dois colégios

particulares do município. Todas essas novas turmas seguiram o mesmo padrão da turma piloto do 1º semestre, com 15 (quinze) a 16 (dezesesseis) alunos selecionados por turma, utilizando-se o material do Módulo 1 fornecido pela *Code Club* Brasil. Além dessas novas turmas, criou-se também a turma do 2º trimestre, utilizando o Módulo 2, para os alunos que concluíram a turma piloto no 1º semestre de 2016. Oito alunos dentre os que participaram da turma piloto estão participando dessa turma. Portanto, no total, no 2º semestre houve 8 turmas de *Code Club* realizadas no município.

Também temos realizado oficinas esporádicas em datas específicas. Uma delas foi o 1º *Scratch Day* Palotina, realizado no dia 14 de maio. O *Scratch Day*⁹ é um evento que ocorre a nível mundial, sendo realizado em vários locais no mundo todo no mês de maio, no qual pessoas se reúnem para aprender e praticar programação na linguagem *Scratch*. Foram realizadas duas oficinas nesse dia, uma de manhã e outra à tarde, com duração total de 3 (três) horas cada. As aulas foram ministradas na forma de desenvolvimento de pequenos projetos de programação, como jogos e animações. Os projetos desenvolvidos durante a aula, em sua maioria, foram inspirados no material da *Code Club* Brasil. A procura da oficina por alunos de várias escolas de Palotina foi ampla, contemplando quase 100 crianças de diferentes faixas etárias, desde crianças do 3º Ano até o 9º Ano do Ensino Fundamental. Algumas imagens do evento são apresentadas na Figura 2.

Figura 2: Fotos do 1º *Scratch Day* Palotina



Outra oficina, realizada no 2º semestre de 2016, ocorreu durante a 6º FECITEC¹⁰ (Feira de Ciência e Tecnologia de Palotina), onde participaram alunos expositores da Feira, assim como visitantes da feira puderam ter uma rápida introdução à programação de computadores com *Scratch*. Com isto, procura-se divulgar e tornar mais visível o trabalho que estamos realizando nessa frente.

⁹ Para mais informações sobre o *Scratch*, acesse <https://day.scratch.mit.edu/>

¹⁰ Para mais informações sobre a FECITEC, acesse <http://www.fecitec.ufpr.br/site/>

2.1.4 Questionário de Avaliação

Um questionário foi elaborado a fim de avaliarmos a metodologia, ferramentas e organização do *Code Club* junto aos participantes. Este questionário é formado por duas seções: a primeira que tem como finalidade caracterizar a amostra e é composta de 3 (três) questões de múltipla escolha relativas às variáveis: gênero, faixa etária e ano/série em que estuda; e a segunda seção que buscará obter dados relativos aos conhecimentos que os alunos têm acerca de programação antes e depois da realização das oficinas. Ela é composta de 6 (seis) questões: 1 (uma) questão de múltipla escolha que visa saber dos alunos como eles avaliam o conhecimento que tinham antes de participar do curso; 1 (uma) questão de múltipla escolha que procura auscultar dos alunos se, depois do curso, seus conhecimentos acerca de informática e programação aumentaram; 1 (uma) questão de múltipla escolha, a qual indaga os docentes se fica mais fácil entender os conteúdos de Matemática por meio da linguagem de programação; 1 (uma) questão de múltipla escolha que busca saber se os alunos gostaram da forma como foi ministrado o curso; 1 (uma) questão aberta onde é solicitado ao aluno que descreva o que aprendeu ao longo do curso e, por fim, a última questão, aberta, em que é solicitado ao aluno registrar o que mais gostou e o que menos gostou do curso. Essas seções são antecedidas por um apartado que designamos de preliminar, ou seja, um texto introdutório onde saudamos os alunos e descrevemos o objetivo do questionário, deixando claro que as informações são confidenciais e usadas somente para fins de pesquisa.

2.2 Capacitação de Professores da Educação Básica para o Ensino com o Apoio de Programação de Computadores

Esta seção apresenta as metodologias, materiais, planejamento e organização das ações extensionistas relacionadas aos cursos de programação para professores da Educação Básica. Na Seção 2.2.1 são apresentadas as metodologias, na Seção 2.2.2 são apresentados os materiais e ferramentas utilizadas, a Seção 2.2.3 apresenta a organização e distribuição das atividades, e a Seção 2.2.4 apresenta as formas de avaliação e questionários de caracterização dos participantes.

2.2.1 Metodologia

Assim como apresentado na Seção 2.1.1, esta frente também teve início com pesquisas relacionadas ao assunto por meio de um projeto de pesquisa e de um projeto do

programa Licenciatura da UFPR. Tendo sido feito o aproveitamento de conhecimento proveniente desses projetos, foram planejadas as seguintes atividades extensionistas, com a participação de alunos bolsistas e voluntários da UFPR:

- Preparar material didático para os cursos e oficinas ofertadas;
- Organizar as aulas, incluindo instalação de softwares específicos em laboratórios e gerenciamento de inscrições;
- Divulgar os cursos nas escolas da região, incluindo confecção de panfletos e visitas às escolas;
- Participar em prévias e ensaios dos cursos e oficinas;
- Ministrar e monitorar os cursos e oficinas;
- Acompanhar os professores em sala de aula nas escolas, a fim de ajudá-los a aplicar o que aprenderam nos cursos e oficinas.

Assim como a outra frente de ações, este projeto é principalmente ligado ao curso de Licenciatura em Computação do Setor Palotina, uma vez que é condizente com o perfil do egresso no que diz respeito à formação de docentes ligados à área de Computação. Portanto, os alunos do curso podem se beneficiar da experiência de aplicar o ensino de Computação conectado às escolas do município. A troca de experiência com professores da Educação Básica também é um fator de interesse para os futuros licenciados. Do mesmo modo, os alunos e professores das escolas de Palotina podem se beneficiar dos conhecimentos adquiridos por meio deste projeto, além de aproximá-los e familiarizá-los com a universidade.

2.2.2 Materiais didáticos e ferramental

O projeto consiste em apresentar aos professores da Educação Básica, em especial os de Matemática, ferramentas e metodologias de ensino que permitam o uso adequado da programação de computadores como meio de melhorar a compreensão dos conteúdos e, ao mesmo tempo, permitir que os alunos tenham um primeiro contato com a Ciência da Computação e exercitem o raciocínio lógico e o pensamento computacional. Portanto, foram pesquisadas diferentes ferramentas e metodologias disponíveis na literatura e por meio de iniciativas que buscam a introdução da Computação na Educação Básica.

Um dos principais trabalhos pesquisados e transmitidos aos professores participantes é o clássico Logo, uma linguagem de programação voltada à educação criada por Seymour Papert em 1967 (PAPERT, 1972; SOLOMON, 1988). Esta Revista Extensão em Foco, nº 13, Jan/ Jul (2017) p. 92 – 111.

linguagem, disponível em diversas versões, consiste em um ponteiro, comumente chamada de “tartaruga”, para o qual é possível programar comandos para que se mova num espaço bidimensional. Por onde a “tartaruga” passa neste espaço, ela desenha uma linha, como se estivesse segurando uma caneta ou lápis. Assim, as crianças aprendem a programar desenhando figuras geométricas e até mesmo desenhos mais complexos.

A linguagem baseia-se na teoria construcionista, introduzida por Papert e inspirado no construtivismo (Jean Piaget), numa proposta de uma aprendizagem contextualizada e estimuladora, a qual institui um constante diálogo com o meio social onde ocorre (Paulo Freire) e na colaboração e interação entre os sujeitos envolvidos (Levy Vygotsky), cuja ideia central é colocar o aluno como protagonista, aquele que explora seu ambiente possibilitando a construção de conhecimento (LIMA, 2009). Quando o aluno instrui o computador através da linguagem Logo, inicialmente, sua parte cognitiva deverá organizar as instruções passo a passo (algoritmo) a serem digitadas na linha de comando do Logo. Essa organização do pensamento e a capacidade de se corrigir possíveis equívocos na lógica criam elos duradouros na forma de aprender e de organizar o raciocínio.

O Logo também tem se mostrado, por meio de diversas experiências relatadas na literatura da área (CLEMENTS, 1999), efetivo no ensino de conceitos de geometria. Isto inclui também conceitos como o plano cartesiano, figuras geométricas, polígonos e ângulos. Isto justifica a importância dessa ferramenta para este projeto. Para o 1º Curso, realizado no 2º semestre de 2016, optou-se por mostrar aos professores uma versão *Web* baseada em texto, uma versão *Web* usando linguagem gráfica em blocos, similar ao *Scratch*, e uma versão *desktop*. Deste modo, foram selecionadas as ferramentas *Turtle Academy*¹¹, *Blockly Games: Turtle*¹² e *KTurtle*¹³.

O *Turtle Academy* é uma versão *Web* do Logo, em formato parecido com o clássico Logo. A linguagem é em grande parte traduzida para o Português, no entanto há ainda algumas falhas de tradução que podem confundir o usuário. No *site*, encontra-se também disponível um tutorial interativo em forma de uma série de desafios que gradualmente introduzem os comandos da linguagem, o que permite que qualquer pessoa aprenda a programar na linguagem de maneira independente e facilitada.

¹¹ Para acessar o *Turtle Academy*, entre na página <https://turtleacademy.com/>

¹² Para acessar o *Blockly Games: Turtle*, entre na página <https://blockly-games.appspot.com/turtle?lang=pt-br>

¹³ Para mais informações sobre o *KTurtle*, acesse <https://edu.kde.org/kturtle/>

O *Blockly Games: Turtle* é uma versão do Logo baseada em blocos, similar ao *Scratch*. Esta versão possui uma série de desafios que gradualmente introduzem novos blocos de comandos de modo que qualquer pessoa consiga aprender por conta própria. Ao final dos desafios, são disponibilizados todos os comandos possíveis de serem utilizados para que o usuário possa programar e desenhar livremente com a linguagem.

O *KTurtle* é um ambiente educacional de programação baseado no Logo em versão *desktop*, isto é, que deve ser instalada na máquina do usuário para que possa ser utilizada. É um *software* livre, o que significa que pode ser utilizado, modificado e distribuído livremente. É um ambiente um pouco mais robusto do que suas alternativas *Web*, e possui a vantagem de vir pré-instalado em distribuições educacionais do sistema operacional *Linux*, não necessitando de conexão à Internet para ser utilizado. Um exemplo é o Linux Educacional¹⁴, utilizado nos computadores dos laboratórios de informática das escolas da rede estadual de ensino do Estado do Paraná.

Além do Logo, também foi ministrada uma introdução ao *Scratch* por meio de alguns exemplos e projetos que remetem a conhecimentos matemáticos. Foi feito um levantamento dos conteúdos ministrados na Matemática do 6º Ano do Ensino Fundamental ao 3º Ano do Ensino Médio, destacando-se conteúdos que podem ser ensinados por meio do desenvolvimento de jogos e animações em *Scratch*. Chegou-se à conclusão de que o *Scratch* pode ser utilizado como apoio ao ensino de vários conteúdos de Matemática básica. Tais conteúdos incluem: o plano cartesiano (palco do *Scratch*); geometria (recurso “caneta”, similar ao *Logo*); tópicos de trigonometria; variáveis; funções; e expressões aritméticas.

Outra possibilidade interessante com o *Scratch* é a criação de narrativas e *quizzes* (jogos de perguntas e respostas), que permitem abordar qualquer disciplina além da Matemática, tais como História, Geografia e Ciências. Este potencial interdisciplinar é outro ponto interessante de se transmitir aos professores participantes.

Além das atividades em *Logo* e *Scratch*, também planejou-se passar uma introdução ao currículo *Bootstrap* e às atividades de Computação Desplugada. O *Bootstrap* (SCHANZER et al., 2015) apresenta um currículo designado a ensinar tópicos-chave de álgebra e geometria por meio do desenvolvimento, pelos próprios alunos, de jogos eletrônicos contendo um jogador, um alvo e algum perigo. Diferente da maioria dos

¹⁴ Para mais informações sobre o Linux Educacional, acesse <http://linuxeducacional.c3sl.ufpr.br/>

currículos de programação, “o *Bootstrap* utiliza álgebra como o veículo para a criação de imagens e animações” (SCHANZER et al., 2015), eliminando, deste modo, a necessidade do aluno ter que aprender a pensar como a máquina (conforme o paradigma imperativo) para que se concentre em definir funções matemáticas para resolver problemas computacionais. Recentemente a *Code.org*¹⁵, organização sem fins lucrativos que visa a disseminar e encorajar o ensino de Ciência da Computação nas escolas, em parceria com a equipe do *Bootstrap*, criou um curso chamado *CS in Algebra* para ser utilizado nas escolas norte-americanas. Este curso é similar ao *Bootstrap*, sendo a principal diferença a utilização de uma linguagem gráfica baseada em blocos.

Uma vez que todo o material do *Bootstrap* não estava disponível em Português, uma das ações que foi iniciada em meados de 2015 foi a tradução dos seus planos de aula e apostila. Os resultados desta tradução são essenciais para que o currículo possa começar a ser aplicado no Brasil e, conseqüentemente, possa ser transmitido aos professores da Educação Básica. Até o momento foi realizada a tradução do *Bootstrap: 1*, composto de 9 unidades, e da apostila. A tradução encontra-se em fase de revisão final.

A Computação Desplugada é baseada no livro *Computer Science Unplugged* (BELL; ROSAMOND; CASEY, 2012), traduzida para o Português e disponível gratuitamente pela Internet¹⁶. O livro consiste em uma coleção de atividades desenvolvidas com o objetivo de ensinar os fundamentos da Ciência da Computação sem a necessidade de computadores.

2.2.3. Organização e distribuição das ações

O projeto conta com a participação de 3 (três) docentes e 4 (quatro) discentes do curso de Licenciatura em Computação. No início do 2º semestre de 2016 foi, então, planejado o primeiro curso de programação para professores. A realização do curso contempla o período de setembro a dezembro, com carga horária total de 18 horas, divididas em 6 (seis) encontros quinzenais de 3 horas de duração aos sábados.

No início do planejamento, foi levantada uma lista de todas as escolas, tanto públicas quanto privadas, de Palotina, com exceção das escolas exclusivamente de

¹⁵ Para acessar os materiais e atividades do *Code.org*, entre na página <https://code.org/>

¹⁶ Para acessar a apostila *Computer Science Unplugged*, acesse <http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>

educação infantil. As escolas foram distribuídas entre os participantes para ser feita a divulgação. Como resultado, houve um total de 14 inscrições.

O seguinte cronograma foi planejado para cada aula:

1. Introdução à Ciência da Computação e Programação;
2. Estado da arte em programação e ensino de matemática e a linguagem Logo;
3. Prática com a linguagem Logo;
4. Introdução ao *Scratch* e linguagens de programação gráficas;
5. Prática com o *Scratch*;
6. Noções sobre *Bootstrap* e Computação Desplugada.

Antes de cada aula uma reunião foi marcada para acertar os detalhes de quem iria pesquisar e apresentar os assuntos específicos. Cremos que esta primeira experiência na organização de um curso de extensão tenha sido proveitosa tanto para os discentes quanto para os docentes.

2.2.4 Avaliação e coleta de dados

No momento da inscrição alguns dados foram coletados: (1) a idade dos participantes; (2) séries em que leciona; (3) em quais escolas leciona; e (4) quais disciplinas leciona. O objetivo desses dados é obter uma ideia do perfil dos participantes, uma vez que o público apresenta diferentes características que podem ter um impacto no modo como exerce sua profissão. Por exemplo, em geral professores de mais idade possuem características diferentes de professores mais jovens. Professores que lecionam para o Ensino Fundamental também podem apresentar características distintas daqueles que lecionam para o Ensino Médio. Portanto tais dados foram coletados para que possivelmente seja feita uma análise envolvendo esses fatores.

2.2.4.1. Questionário Pós-Curso

Ao final do curso de programação para professores será aplicado um questionário eletrônico concebido com base na ferramenta *Google Drive*. O objetivo desse questionário é obter informações acerca do que os professores pensaram sobre o desenvolvimento do curso e se, de alguma forma, ele contribuiu para o seu crescimento (profissional e acadêmico), oferecendo alternativas inovadoras para implementação à sua prática docente.

O questionário eletrônico contempla três seções: uma primeira que tem como objetivo obter dados para caracterização da amostra; a segunda que verifica informações sobre a qualidade do curso e, por fim, a terceira e última seção que procura saber da viabilidade de aplicação, na prática docente, dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Seguindo recomendações da literatura, num separado que instituímos de preliminar, foi concebido um breve texto introdutório em que cumprimentamos os inquiridos, apresentando o tema e o objetivo do questionário (GHIGLIONE; MATALON, 2001), seguido do consentimento informado.

A primeira seção, que tem como objetivo caracterizar a amostra, contempla 7 (sete) questões de escolha múltipla relativas às variáveis: gênero, faixa etária, escolaridade, nível que leciona, tempo de serviço e conhecimentos em informática e em linguagens de programação.

Já a segunda seção, a qual aborda sobre a qualidade do curso ministrado, é formada por: 1 (uma) questão de múltipla escolha que procurará saber a impressão que os professores tiveram do curso; 1 (uma) questão de múltipla escolha que pretende averiguar se os conteúdos abordados foram satisfatórios; 1 (uma) questão aberta que procura saber dos inquiridos qual a contribuição do curso para o seu desenvolvimento profissional; 1 (uma) questão de múltipla escolha que indaga se o tempo destinado ao curso foi adequado; 1 (uma) questão do tipo aberta que solicita aos inquiridos que registrem o que mais gostaram e o que menos gostaram no curso; 1 (uma) questão de múltipla escolha, a qual pergunta à amostra se há necessidade de um segundo módulo do curso e 1 (uma) questão do tipo aberta que solicita aos inquiridos que apontem melhorias no curso.

Ainda nessa seção é disponibilizada uma pergunta do tipo escala de *Likert* (LIKERT, 1932) contendo 8 (oito) proposições relativas a aspectos específicos do curso, bem como a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos no exercício da profissão docente. De modo a evitar padrão resposta, tivemos o cuidado de formular 2 (duas) proposições na negativa e 8 (oito) na positiva. A escala de *Likert* oferece opções de resposta em cinco pontos de grau concordância/discordância que variam entre o “Desacordo Total” e o “Acordo Total”.

Por fim, a última seção que tem como objetivo inquirir da amostra qual a probabilidade de usar os conhecimentos oriundos do curso em sua prática profissional é composta de: 1 (uma) questão de múltipla escolha que procura saber da amostra se ela já havia empregado a programação para melhorar a aprendizagem de Matemática. Nessa Revista Extensão em Foco, nº 13, Jan/ Jul (2017) p. 92 – 111.

questão é disponibilizado um espaço para que o professor descreva a metodologia empregada; 1 (uma) questão de múltipla escolha que procura saber dos inquiridos se, após a aplicação da metodologia com programação nas aulas de Matemática, os alunos ficaram mais estimulados a estudar a disciplina; 1 (uma) questão de múltipla escolha que procura auscultar dos inquiridos que ainda não empregaram a metodologia de programação de computadores nas aulas de Matemática se, no futuro, pensam em aplicá-la. Nessa questão é solicitado que justificassem suas respostas.

O questionário termina com uma questão aberta, em que é solicitado aos inquiridos que qualifiquem a metodologia de programação de computadores no ensino da Matemática com três palavras-chave.

3. Resultados e discussão

O aumento de apenas uma turma do *Code Club* no 1º semestre de 2016, abrangendo apenas uma escola, para 8 (oito) turmas no 2º semestre de 2016, abrangendo 4 (quatro) escolas, é sinal de que o projeto tem tido boa repercussão inicial nas escolas do município. A ampla participação no *Scratch Day* Palotina, no qual participaram quase 100 crianças de diferentes faixas etárias, também é sinal de que este é um caminho interessante.

O trabalho com o *Code Club* Palotina tem, ainda, rendido resultados além do esperado. Como exemplo, na 6ª FECITEC (Feira de Ciência e Tecnologia de Palotina), uma das alunas da primeira turma do *Code Club*, junto com um colega de sua escola, desenvolveu um trabalho unindo programação com *Scratch* e robótica. O trabalho recebeu o prêmio de 1º lugar na feira na categoria Ensino Fundamental II, referente ao 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental. Uma imagem do trabalho é apresentada na Figura 3.

Figura 3: Fotos do trabalho premiado desenvolvido por alunos do *Code Club* Palotina.



O *Code Club* Palotina tem também recebido, eventualmente, atenção da imprensa local, tendo sido assunto por duas vezes em publicação local. Isto demonstra que o projeto está rapidamente ganhando visibilidade, o que motiva a equipe a continuar o bom trabalho e ir mais além, visando alcançar todas as escolas do município nos próximos anos. O projeto já conta também com um resumo e um artigo resumido publicados em anais de eventos da área de educação e informática (SOARES; CERCI; MONTE-ALTO, 2016).

Em relação ao curso para professores, os participantes têm demonstrado grande interesse pelo uso da programação em sala de aula. Uma das participantes participou do evento Hora do Código nas Escolas¹⁷, aplicando uma hora de programação no laboratório de informática do colégio para três turmas diferentes. Alguns discentes da UFPR que participam do projeto auxiliaram a professora na realização da atividade. De acordo com o *feedback* da professora e dos discentes, a atividade foi muito bem recebida pelos alunos do colégio.

No entanto, constata-se uma taxa de evasão, tanto nas turmas do *Code Club* quanto no curso para professores. No início das 7 (sete) novas turmas de *Code Club* no 2º semestre de 2016 havia, em média, 15 alunos inscritos por turma. No entanto, próximo ao final do trimestre, cada turma tem, em média, 6 alunos que continuam frequentando as aulas. Portanto, percebe-se um índice de retenção muito baixo, por volta de 40%. Parte disto pode ser devido a diversos fatores externos, tais como dificuldade de participar das aulas — uma vez que alguns dos alunos vivem em zona rural — ou simplesmente baixo interesse, talvez por ser um curso gratuito que não demanda um comprometimento rígido de frequência dos alunos. Acreditamos que outro fator que contribuiu para a taxa de evasão tenha sido a greve e ocupação das escolas durante um período do semestre, o que

¹⁷ Para mais informações acesse <http://horadocodigo.fundetec.org.br/>

pode ter desestimulado um pouco os alunos a continuarem participando. No entanto, a taxa de retenção ainda assim é muito baixa, demonstrando que, embora o projeto tenha alcançado boa visibilidade e interesse, podem existir algumas falhas na metodologia, no material ou na organização que tenham causado desmotivação e, conseqüentemente, as desistências. A fim de tentar descobrir quais poderiam ser essas falhas, pretendemos aplicar o questionário apresentado na Seção 2.1.4 aos alunos ao final do trimestre. Os resultados podem vir a ser interessantes até mesmo para serem compartilhados com a comunidade voluntária e acadêmica que realiza oficinas e clubes de programação com *Scratch*.

Em relação ao curso para professores, percebe-se taxa similar de retenção. Foram 14 inscritos, no entanto apenas 5 professores continuaram participando. Mais uma vez, sabemos que em alguns casos as causas podem ter sido fatores externos, tais como cursos de pós-graduação iniciados também aos sábados, participação em concursos e nas olimpíadas de matemática e outros motivos pessoais. No entanto, pretendemos também, por meio do questionário descrito na Seção 2.2.4, investigar a causa de tão baixa retenção.

Conclusões

A experiência extensionista nas duas frentes apresentadas tem sido, até o momento, muito interessante e proveitosa, tanto para os discentes voluntários e bolsistas dos projetos, quanto para a comunidade externa. O interesse que o ensino de Computação tem atraído, não apenas no município de Palotina-PR, mas no mundo todo, é um fator motivador para continuarmos este trabalho e disseminar em cada vez mais escolas este conhecimento tão importante nos dias atuais. Busca-se, desse modo, cumprir também um dos principais objetivos da extensão, que é, por meio da disseminação de um importante conhecimento que é carente na situação atual da educação brasileira, permitir a superação da desigualdade e da exclusão social, contribuindo para uma sociedade mais justa, ética e democrática.

É importante ressaltar, ainda, o impacto desses projetos na formação do aluno de Licenciatura em Computação, por instigarem a concretização dos referenciais teóricos, metodológicos e interdisciplinares aprendidos em sala de aula no contexto das comunidades onde atuam.

Como trabalhos futuros, pretende-se alcançar o objetivo de envolver todas as escolas do município em cursos e oficinas de programação, assim como alcançar ainda mais professores que se disponham a ensinar Computação e utilizá-la como meio de

Revista Extensão em Foco, nº 13, Jan/ Jul (2017) p. 92 – 111.

ensino para outras disciplinas em sala de aula, enfatizando-se, assim, a interdisciplinaridade tão necessária para promover a qualidade da educação. Pretende-se, ainda, explorar mais abordagens, em especial metodologias que permitam ensinar programação e robótica, tornando as atividades ainda mais interessantes e motivadoras, tanto para os alunos quanto para os professores da Educação Básica.

Agradecimentos

Agradecemos à PROEC (Pró-Reitoria de Extensão e Cultura) da Universidade Federal do Paraná pela concessão de bolsas de extensão para os alunos.

Referências

ALENCAR, G. A.; FREITAS, A. K.; DANIELLE, J. S. **Utilizando o SCRATCH nas aulas de Lógica de Programação do Proeja: Um relato de experiência**. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE 2014. **Anais...**Fortaleza, CE: 2014.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica**. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Anais do XXXII CSBC, 2012.

BRASSCOM. **Tecnologia sofre com evasão universitária**. Disponível em: <<http://www.brasscom.org.br/brasscom/content/view/full/5155>>. Acesso em: 03/02/2012.

BRASIL. LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 22 nov. 2016.

BRASIL. MEDIDA PROVISÓRIA Nº 746, de 22 de setembro DE 2016. Brasília, DF, 22 set. 2016. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 22 nov. 2016.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Computação**. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 09 mar. 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em: 29 nov. 2016.

BRASIL. Plano Nacional de Extensão Universitária - Edição Atualizada. 2000/2001. Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras e SESU/MEC.

BELL, T.; ROSAMOND, F.; CASEY, N. Computer Science Unplugged and Related Projects in Math and Computer Science Popularization. In: **Lecture Notes in Computer Science**. [s.l: s.n.]. p. 398–456, 2012.

CLEMENTS, D. H. The future of educational computing research: The case of computer

Revista Extensão em Foco, nº 13, Jan/ Jul (2017) p. 92 – 111.

programming. **Information Technology in Childhood Education Annual**, v. 1, n. 1999, p. 147–179, 1999.

DIAS, K. L.; SERRÃO, M. DE L. **A Linguagem Scratch no Ensino de Programação: Um Relato de Experiência com Alunos Iniciantes do Curso de Licenciatura em Computação**. Anais do Workshop de Informática na Escola, Brasília--DF. **Anais...** 2014

GHIGLIONE, R.; MATALON, B. **O inquérito: teoria e prática**. Oeiras : Celta Editora, 2001.

GRANDELL, L. et al. Why complicate things? Introducing programming in high school using Python. **Conferences in Research and Practice in Information Technology Series**, v. 52, p. 71–80, 2006.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 1–55, 1932.

LIMA, Márcio Roberto de. **Construcionismo de Papert e ensino-aprendizagem de programação de computadores no Ensino Superior**. Dissertação de Mestrado. UFSJ: MINAS GERAIS. 2009

MALONEY, J. et al. The Scratch Programming Language and Environment. **Trans. Comput. Educ.**, v. 10, n. 4, p. 16:1–16:15, nov. 2010.

MALTEMPI, Marcus V., VALENTE, José Armando. **Melhorando e Diversificando a Aprendizagem via Programação de Computadores**. In: International Conference on Engeneering and Computer Education - ICECE 2000. Proceedings (CDROM). São Paulo, Agosto/2000.

PAPERT, S. Teaching Children to be Mathematicians Versus Teaching About Mathematics. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v. 3, n. 3, p. 249–262, 1972.

SCHANZER, E. et al. **Transferring Skills at Solving Word Problems from Computing to Algebra Through Bootstrap**. Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. **Anais...**: SIGCSE '15. New York, NY, USA: ACM, 2015.

SOARES, J.; CERCI, R.; MONTE-ALTO, H. **Clube de programação e oficinas com o Scratch: um relato de experiência**. Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE 2016). **Anais...** In: XXII WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA. 2016.

SOLOMON, C. Papert: Constructivism and Piagetian Learning. In: **Computer Environments for Children: A Reflection on Theories of Learning and Education**. [s.l.] MIT Press, 1988. p. 103–113.

VON WANGENHEIM, C. G. et al. **Resumo de Objetivos de Aprendizagem de Computação no Ensino Fundamental (Currículo de Referência CSTA/ACM K-12)**. Florianópolis - SC - Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

The CSTA Standards Task Force. CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised 2011, ACM, New York/USA, 2011. http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf. Acesso em: 29 nov. 2016.

Revista Extensão em Foco, nº 13, Jan/ Jul (2017) p. 92 – 111.