

## Programação de Computadores no Ensino Fundamental : Experiências com Logo e Scratch em Escola Pública

Fábio Bezerra<sup>1</sup>, Klissiomara Dias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Ciberespacial – Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)  
Av. Presidente Tancredo Neves – Belém – PA

{fabio.bezerra, klissiomara.dias}@ufra.edu.br

**Abstract.** *The demand for computing professionals is higher than supply for years, but teaching computing in basic education is still not a reality in Brazil or World. This article reports our experience of teaching computer programming in the basic education of two public schools in Belém-PA. In each school we offered two workshops based on learning computer programming environments: Kturtle and Scratch. We observed that the availability of these workshops is very well accepted by the students.*

**Resumo.** *A demanda por profissionais de computação há anos é maior que a oferta, porém o ensino da computação na educação básica ainda não é uma realidade no Brasil ou no mundo. Este artigo relata a experiência da oferta de oficinas de programação de computadores no ensino fundamental em duas escolas públicas de Belém-PA. Para tanto, em cada escola foram ofertadas duas oficinas: LOGO com Kturtle e Scratch. A oferta dessas oficinas foi bem aceita pelos alunos, que responderam bem às atividades e desafios apresentados.*

### 1. Apresentação e Motivação

Há algum tempo observa-se na comunidade acadêmica e sociedades de classe de computação o desejo de incluir disciplinas de informática e programação de computadores no ensino fundamental [de França et al. 2012]. Esse movimento *pró-computação* é observado inclusive nas esferas políticas e sociais, inspirando programas de educação que contemplem a introdução de conceitos de computação no ensino fundamental e médio<sup>1</sup>.

Nos Estados Unidos e no Brasil, países que estão posicionados entres as seis maiores economias do mundo, sabe-se que criar tecnologia é fundamental para manter-se neste *ranking*. Nesse contexto, programas e iniciativas que fortaleçam as áreas de ciência, tecnologia, engenharias e matemáticas tornam-se fundamentais, a exemplo da *STEM Education Coalition*<sup>2</sup>, nos Estados Unidos. Então, para manter-se como uma grande economia, é fundamental formar muitos e qualificados engenheiros nas diferentes especialidades. No caso da computação, que pode ser considerada uma indústria verde, pois quando observada sob a perspectiva de serviços e desenvolvimento de software não polui, além dela está presente em todas as atividades econômicas e produtivas, torna-se extremamente estratégico formar bons profissionais.

<sup>1</sup><http://www.code.org/> – fundação dedicada a inclusão da computação no ensino básico.

<sup>2</sup><http://www.stemedcoalition.org/>

Nesse contexto, a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) apresenta-se como um instrumento de fortalecimento das ações que visam a formação de novos profissionais de informática, iniciativa relevante especialmente para a Região Norte, que guarda evidentes diferenças quando comparada com as regiões Sul e Sudeste do Brasil. No caso, a UFRA possui dois cursos de graduação em informática: Bacharelado em Sistemas de Informação e Licenciatura em Computação. Para contextualizar ainda mais o papel estratégico da UFRA, vale relatar que o Pará está entre os seis estados brasileiros que não conseguiu cumprir as metas estabelecidas para o IDEB, para as séries finais do ensino fundamental, no ano de 2011<sup>3</sup>. Além disso, considerando as séries finais do ensino fundamental, ocupa a sétima posição entre os estados com pior desempenho do IDEB, junto com o estado do Amapá, ambos com índice de 3.5. Então, porque a UFRA possui o curso de Licenciatura em Computação, no início de 2012 concorreu ao edital de participação como membro do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), que é um programa federal, financiado pelo Ministério da Educação (MEC), através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Como política federal, o PIBID é importante porque tem como principal objetivo fomentar a formação inicial de profissionais do magistério. Por outro lado, observamos uma oportunidade de colaborar com o desenvolvimento da área de computação no país e na região norte, por meio de ações que desenvolvam a habilidade que consideramos a mais importante de um profissional de informática, a programação de computadores.

Neste trabalho apresentamos nossa experiência com o ensino da programação de computadores no ensino fundamental maior (sexto ao nono ano) em duas escolas públicas localizadas em Belém-PA. No caso, uma das escolas possui IDEB abaixo da média do estado, enquanto outra possui IDEB acima da média do estado. Essa experiência é resultado das ações articuladas no programa PIBID-UFRA, vinculado ao curso de Licenciatura em Computação. Através dessas ações esperamos: (i) apresentar a área de computação como ciência, que busca por soluções de problemas de áreas diversas; (ii) desenvolver a habilidade com algoritmo desde cedo, no caso, desde o ensino fundamental; (iii) atrair novos talentos para a área de computação, que mundialmente carece de profissionais; e finalmente, (iv) melhorar o desempenho nas disciplinas de matemática e português.

Para tanto, organizamos este artigo da seguinte forma. Na Seção 2 apresentamos alguns esforços semelhantes relacionados ao ensino da programação de computadores no Brasil e no mundo. Na Seção 3 apresentamos as escolas que abrigaram o projeto, o método de trabalho e pesquisa utilizado, além dos instrumentos de avaliação do projeto, cujos resultados serão apresentados na Seção 4. As experiências relatadas aqui consideram o uso do ambiente *KTurtle*<sup>4</sup> e o *Scratch*<sup>5</sup>. O *KTurtle* utiliza a linguagem Logo e é gratuitamente distribuído na plataforma Linux<sup>6</sup>. Enquanto o *Scratch* é gratuitamente distribuído para diferentes plataformas, como Linux e Windows. Finalmente, na Seção 5 resumimos os resultados e limitações dos esforços iniciais deste projeto, bem como apresentamos algumas ações que planejamos no futuro.

---

<sup>3</sup><http://www.portalideb.com.br/> e <http://sistemasideb.inep.gov.br>.

<sup>4</sup><http://edu.kde.org/kturtle/>

<sup>5</sup><http://scratch.mit.edu/>

<sup>6</sup><http://www.linux.org/>

## 2. Trabalhos Relacionados

Há na literatura vários esforços para melhorar o ensino da programação de computadores no ensino superior [Dilermando e Freitas 2011, Barbosa et al. 2011, Soares e Borges 2011, Gomes et al. 2011, Aureliano e de Azevedo Restelli Tedesco 2012], sempre motivados pelas elevadas taxas de evasão de alunos dos cursos de computação. Por outro lado, convergente com os esforços relatados neste trabalho, há também iniciativas de ensino da computação na educação básica [Fincher et al. 2010, de França et al. 2012, Costa et al. 2012, Barcelos e Silveira 2012, Pardamean et al. 2011], motivadas pela inclusão da ciência da computação como parte das ciências básicas, a exemplo das disciplinas de física e química, e da crescente demanda por profissionais.

### 2.1. Ensino Superior

Em [Dilermando e Freitas 2011], os autores apresentam um conjunto de estratégias para mitigar o problema de acesso de alunos no ensino superior de computação com evidentes deficiências em matemática e português. Estas estratégias utilizam a caracterização de situações problema através de associações entre representações textuais, gráficas e algorítmicas. Espera-se que os alunos sujeitos dessas estratégias melhorem a capacidade de abstração e desempenho nas disciplinas de algoritmos, diminuindo as taxas de evasão dos cursos de computação. Enquanto que em [Soares e Borges 2011] os autores apresentam uma experiência do ensino de programação de computadores através da robótica como elo motivador da aprendizagem.

Alguns trabalhos contribuíram com o desenvolvimento de ambientes próprios para o ensino de programação de computadores [Gomes et al. 2011, Barbosa et al. 2011]. Em [Barbosa et al. 2011], os autores propõem a ferramenta *Takkou*, em que é considerada a teoria do Aprendizado Significativo, como uma alternativa interessante de ensino de algoritmos. Diferente da experiência que relatamos neste trabalho, a principal contribuição do *Takkou* é atender os alunos de graduação em computação, motivando-os a exercitar e aprofundar os conhecimentos de algoritmos. Enquanto que em [Gomes et al. 2011], os autores propõem o AIIP, um ambiente que combina três objetos de ensino: teórico, prático e um assistente inteligente, que fornece *feedbacks* para o aluno durante a resolução de um problema, integrando os componentes teórico e prático (ex: dicas, refinamentos de soluções, identificação de erros, avaliação das soluções e cálculo do índice de aprendizagem).

Em [Aureliano e de Azevedo Restelli Tedesco 2012], os autores apresentam um estudo que avalia o uso do ambiente *Scratch* como abordagem alternativa para o ensino em cursos introdutórios de programação no ensino superior, em contraste com a abordagem tradicional utilizando a Linguagem C. Os resultados não permitiram aos autores confirmar sua hipótese de que abordagem alternativa poderia melhorar o desempenho dos alunos no tocante às notas. Contudo, sugerem a necessidade de um estudo mais detalhado do uso conjunto da abordagem alternativa precedendo a abordagem tradicional, visando avaliar como o raciocínio lógico-matemático dos alunos pode ser melhorado.

Em [de O. Fassbinder et al. 2012], os autores relatam a experiência do desenvolvimento de competições de programação e formação de grupos de estudo, como atividades de extensão em cursos de informática de uma instituição de ensino técnico e superior, contemplando todas as suas modalidades. Esta iniciativa usa como premissa o senso co-

num que indivíduos motivados costumam ser mais persistentes e apresentam níveis de desempenho mais altos, aliado ao fato de que competições de conhecimento nessa área despertarem a motivação pela programação, resolução de problemas e o relacionamento em equipe em prol de um objetivo comum. Espera-se com isso, que os alunos consigam prosseguir nos cursos com menos dificuldade.

## 2.2. Ensino Básico : Fundamental e Médio

Em [de França et al. 2012], os autores relatam a experiência do ensino de Computação na Educação Básica envolvendo alunos do nono ano do ensino fundamental. Para tanto, foi aplicada a metodologia de Computação Desplugada (*Computer Science Unplugged*<sup>7</sup>). Um estudo que também utiliza a computação desplugada é apresentado em [Costa et al. 2012]. Ao contrário do primeiro, este experimento aplica a metodologia através de gincanas. Segundo os autores, com base em observações e anotações dos licenciandos, foi possível identificar entre os alunos aqueles que apresentaram maior facilidade na resolução de problemas lógicos, bem como assimilação do conteúdo de computação, capacidade de trabalho em equipe e organização do pensamento. Porém, diferente da experiência que relatamos neste trabalho, os estudos citados tratam do ensino da computação de forma mais abrangente, ou seja, não estão focados apenas no ensino de programação de computadores.

Em [Barcelos e Silveira 2012], os autores apresentam uma revisão de literatura a partir da qual é possível aferir que a falta de domínio adequado de conhecimentos matemáticos pelos alunos é um possível fator explicativo para a falta de interesse em cursos da área de Computação e Tecnologia da Informação. Considerando esta premissa, os autores apresentam algumas tendências de pesquisa relacionadas ao ensino de computação como ciência básica, discutindo suas possíveis relações com a educação matemática, bem como fazem um paralelo com as competências definidas para o ensino de Matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Espera-se com isso, proporcionar alguns caminhos para que as áreas possam se beneficiar mutuamente com o desenvolvimento de estratégias pedagógicas conjuntas.

Em [Fincher et al. 2010] os autores comparam a eficácia de três ambientes de programação de computadores: *Alice*, *Greenfoot* e *Scratch*. Segundo os autores, os ambientes possuem características similares consideradas importantes para o engajamento dos aprendizes, como programação visual, aprendizado de forma lúdica, desenvolvimento de programas gráficos e interativos, rico arsenal de recursos multimídia, caso do *Alice* e *Scratch*, bem como a capacidade de desenvolvimento de aplicações mais sofisticadas, preparando os aprendizes para o uso de ambientes de programação mais gerais, por exemplo, a partir do *Greenfoot*, que é baseado em Java. Em [Pardamean et al. 2011] os autores relatam um aumento significativo na criatividade da resolução de problemas em um experimento com 85 crianças do ensino fundamental.

De um modo geral, as pesquisas na área evidenciam que são diferentes as motivações e os meios utilizados para propostas de inclusão do ensino de computação, seja no ensino superior, técnico ou básico. Apesar disto, as diferentes propostas compartilham aspectos comuns, como por exemplo, o interesse em tornar o aprendizado mais atrativo através de ambientes e/ou metodologias que favoreçam o desenvolvimento de ha-

---

<sup>7</sup>Metodologia disponível em <http://csunplugged.org/>.

bilidades consideradas transversais a todas as ciências, bem como no dia a dia das pessoas, como capacidade de raciocínio lógico e resolução de problemas.

### 3. Planejamento das Oficinas

A programação de computadores é uma atividade que exige raciocínio lógico, a ordenação ou sequenciação do pensamento, o planejamento da solução de um problema e o contato com números, variáveis e expressões lógicas e matemáticas. Por essa razão, acreditamos que as habilidades que um bom aluno de matemática e redação possuem podem ser estimuladas através da exposição do aluno com o universo da programação de computadores. Este trabalho representa um esforço de confirmar esta hipótese, porém, o estágio atual do estudo apresentado aqui é claramente de uma pesquisa exploratória, pois a intenção é ter maior familiaridade com o método de investigação da relação entre o contato com a programação de computadores e o desempenho nas disciplinas de matemática e português, ou seja, estamos em um estágio aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições.

#### 3.1. Programa PIBID e as Escolas Parceiras

Este trabalho é resultado das ações do PIBID/UFRA, que possui em sua composição, além da estrutura administrativa, que é responsável pelo programa na Universidade, os agentes que participam diretamente no processo de intervenção nas escolas, que são: (i) os proponentes das várias ações do projeto institucional ligado ao curso de Licenciatura em Computação, que são docentes na UFRA; (ii) os supervisores, que são professores da educação básica lotados nas escolas parceiras; e (iii) os bolsistas de iniciação à docência, representados pelos discentes do curso de Licenciatura em Computação na UFRA.

Os supervisores e bolsistas foram selecionados através de edital público, visando contemplar a ação relatada aqui e outras ações do PIBID na UFRA. Para esta ação foram selecionados 15 bolsistas e 3 supervisores. Cada grupo de cinco bolsistas ficou sob responsabilidade de um supervisor.

Foram selecionadas duas escolas da rede pública estadual de ensino em Belém-PA, ambas com oferta de ensino médio e fundamental maior, ou seja, da quinta a oitava série. O principal critério para seleção foi o IDEB, especificamente, escolas com valores acima e abaixo da média do estado do Pará. No caso, uma das escolas possui IDEB acima da média e está localizada na periferia de Belém, um bairro pobre, considerado com o maior índice de violência na capital. Ao longo do texto, esta escola será referenciada como *escola A*. A outra escola, com IDEB abaixo da média do estado do Pará, é localizada no centro da cidade, em área nobre, bem assistida de serviços e transporte. Esta escola, será referenciada como *escola B*, ao longo do texto. Vale observar que tal critério de seleção é uma recomendação do programa PIBID, que deseja comparar os resultados das intervenções em escolas com realidades sociais, econômicas e, principalmente, diferenças de desempenho no IDEB.

#### 3.2. Apresentação das Oficinas: Logo e Scratch

O relato apresentado neste trabalho considera o uso dos ambientes *KTurtle*, um ambiente educacional que visa tornar a programação com a linguagem Logo mais fácil e palpável quanto possível, e o *Scratch*. O Scratch é um ambiente visual de programação

desenvolvido pelo *Lifelong Kindergarten Group*, grupo de pesquisa do Laboratório de Mídias do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), que tem como objetivo principal a introdução da programação de computadores para usuários sem experiência em programação, com interesse especial em crianças (a partir de 8 anos) e adolescentes, mas não restrita a estes [Maloney et al. 2010].

Enquanto o Logo é uma linguagem de programação, também desenvolvida no MIT, mas em 1967 por Seymour Papert e outros colaboradores, que se destinava a permitir que adultos e crianças, mesmo as menores, a usarem os computadores como uma ferramenta de aprendizagem [Papert 1993, Pardamean et al. 2011]. Entre as diversas opções de ambiente de programação, adotamos o *KTurtle*, que é uma opção gratuita, disponível para Linux, utiliza um ambiente de operação simples, permite a configuração do ambiente de navegação para o português do Brasil, além de permitir o uso dos comandos da linguagem Logo em português.

A escola A contou com a participação de um supervisor e cinco bolsistas, que foram divididos para a execução das oficinas Logo e *Scratch*. A escola B teve a colaboração de dois supervisores e dez bolsistas. No caso, cada supervisor ficou responsável por cinco bolsistas: um grupo para as oficinas de Logo e outro para as oficinas de *Scratch*.

Apesar de corresponderem à mesma ação, com ambientes de programação diferentes, o planejamento de cada oficina foi independente devido às suas especificidades. Contudo, as estratégias de seleção e divulgação das turmas, bem como execução das oficinas foram mantidas iguais para ambas. Assim, a oficina Logo foi planejada para 40 horas, divididas em dois momentos, básico e avançado, enquanto a oficina *Scratch* foi planejada para 30 horas. As aulas aconteceram duas vezes por semana, com carga horário semanal de 180 minutos, 90 minutos por aula.

As oficinas foram planejadas para alunos da sexta ou sétima séries do ensino fundamental. Planejavamos escolher turmas da mesma série, porém, porque não tínhamos turma de controle, em uma das escolas as oficinas de Logo foram executadas para a sexta série, enquanto que as oficinas de *Scratch* foram executadas na sétima série. No caso, na escola A as oficinas aconteceram no horário regular de aula, enquanto que na escola B as mesmas foram executadas no contra-turno. Nesta última, foram realizadas palestras motivacionais para a adesão de alunos. Ao término das palestras, os alunos receberam uma ficha de inscrição com o pedido de autorização de sua participação aos responsáveis legais, visto que as oficinas nesta escola aconteceriam no contra-turno de aulas.

As duas oficinas iniciaram no mesmo período nas duas escolas participantes do projeto. Em virtude da greve dos professores da rede pública de ensino do Estado, ocorrida em 2012, o momento de início das oficinas coincidiu com o período de avaliações do terceiro bimestre, coincidente em ambas as escolas, pois obedecem o calendário estadual.

### 3.3. Instrumentos de Avaliação das Oficinas

Porque um dos aspectos que pretendemos avaliar com esta experiência é a melhoria de desempenho nas disciplinas de matemática e português, foram desenvolvidos pré-testes de matemática e redação para avaliar o desempenho dos alunos nestas áreas, anterior ao seu contato com as oficinas. Coincidentemente, os supervisores da escola B são professores de matemática e língua portuguesa e, por este motivo, ficaram responsáveis pela elaboração os respectivos pré-testes.

O pré-teste de matemática foi composto por 15 questões de aritmética e 5 de raciocínio lógico, organizadas em diferentes níveis de complexidade, sempre obedecendo a proporção de 40% de questões fáceis, 40% de questões médias e 20% de questões difíceis. O pré-teste de redação, foi elaborado considerando o nível de complexidade exigido para cada série participante do experimento. Os pré-testes foram aplicados na primeira semana da oficina para as turmas participantes do experimento e as turmas de controle.

Além dos pré-testes, foram consideradas como medidas de desempenho as notas dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa, disponibilizadas pela escola. O acompanhamento da evolução das oficinas e desempenho dos alunos durante o processo, foram registrados por meio de relatórios gerados pelos bolsistas e supervisores do programa, bem como das observações realizadas pelos proponentes do experimento. Este conjunto de informações foi pensado visando a obtenção de dados para análise dos resultados do experimento realizado, que serão reportados na Seção 4.

#### **4. Resultados e Discussões**

Em ambas as escolas o cronograma inicial de execução das oficinas precisou ser alterado algumas vezes em virtude de fatores externos ao programa, como por exemplo mudança de calendário nas escolas (ex: jogos internos e período de avaliações), feriados religiosos e dias facultados no mês de Outubro na cidade de Belém, além de outros problemas como falta de merenda escolar, falta de água, falta de energia, reuniões administrativas, que ocasionaram a liberação dos alunos ou suspensão das atividades na escola. Portanto, são elementos que devem ser identificados cuidadosamente no planejamento em outras experiências, pois claramente contribuem para a dispersão e evasão das aulas, uma vez que tornavam os encontros já espaçados, mais distantes ainda. No caso deste trabalho, observamos uma desmotivação e quebra do ritmo de aprendizagem de alguns alunos.

Em relação aos pré-testes aplicados no início das oficinas, estes não foram considerados como parte da análise dos resultados em virtude de não terem sido executados como planejado nas turmas participantes do experimento, seja em virtude da baixa adesão dos alunos no dia de sua aplicação, seja porque alguns alunos não tiveram interesse em participar do processo, uma vez que não poderiam ser obrigados a fazê-los. Por esse motivo, não foram considerados uma vez que tornaria frágil qualquer informação originada deste processo, considerando o objetivo de sua aplicação. Estes fatores acabaram por inviabilizar também a aplicação de pós-testes, previstos no planejamento inicial das oficinas, que teriam como objetivo avaliar melhorias no desempenho como resultado das intervenções, comparando-os com os pré-testes.

Não é possível afirmar que a participação nas oficinas tenha gerado algum impacto positivo no desempenho dos alunos em relação às notas nas disciplinas, uma vez que as oficinas encerraram enquanto os alunos iniciavam as avaliações do quarto bimestre. Contudo, foi possível constatar através de relatos dos supervisores do programa nas duas escolas, bem como pelos professores de português e matemática uma melhoria significativa na motivação, concentração e auto-estima dos alunos, além envolvimento maior nas atividades em sala de aula. As informações relacionadas a motivação, concentração, auto-estima e envolvimento nas aulas foram coletadas dos professores, que atribuíram individualmente a cada aluno das turmas de controle e de intervenção, notas de um a cinco para cada um desses critérios de avaliação. No caso, nota um para menor grau de con-

formidade com o critério e nota cinco para maior grau de conformidade com o critério avaliado pelo professor.

Finalmente, a experiência relatada neste trabalho nos permite destacar alguns pontos em relação à forma de oferta das oficinas no que diz respeito ao turno. Assim, organizamos alguns resultados nas Seções 4.1 e 4.2, que podem ser úteis para o planejamento e execução de oficinas semelhantes no futuro.

#### **4.1. Resultados na Escola A : Mesmo Turno**

Em relação ao número alunos participantes nas oficinas, as turmas tinham em média 40 alunos, pois aconteceram no mesmo horário de aula, através da cessão de parte do horário pelos professores de matemática, língua portuguesa e história, ou seja, essas oficinas tiveram a adesão total ou quase total. Em virtude do grande número de alunos, propiciou, comparativamente, maior dispersão durante as aulas e as atividades. Dos participantes, cerca de 60% demonstraram dedicação e interesse durante as oficinas.

Além disso, o número de computadores disponíveis para os alunos foi um complicador nesta escola. Por exemplo, em alguns momentos a relação alunos/computadores chegava a cinco. Esse fato está relacionado a baixa qualidade dos equipamentos da escola, que em várias ocasiões ficaram indisponíveis por falta de manutenção, reduzindo a quantidade já limitada de equipamentos em pleno funcionamento.

#### **4.2. Resultados na Escola B : Contra-turno**

Os alunos que participaram das oficinas executadas no contra-turno tiveram um melhor aproveitamento porque estavam em menor número e os bolsistas puderam acompanhar e dar o suporte necessário de forma mais dedicada. No entanto, a experiência das oficinas no contra-turno não foi boa, pois as turmas formadas para as oficinas de Logo e *Scratch* nunca ultrapassaram dos 38% de adesão.

Há várias explicações para a baixa adesão, porém as que observamos como mais latente foram: a falta de recursos financeiros para o deslocamento à escola no contra-turno; a grande frequência e intensidade de chuvas no período das aulas, o que também inviabilizava o deslocamento; a concorrência com outros programas de ensino ofertados na escola, o que limitava a disponibilidade do aluno.

Apesar do baixo número de inscritos, mais especificamente 13 na oficina Logo e 16 na oficina *Scratch*, os alunos que conseguiram concluir as oficinas (precisamente, 5 na oficina Logo e 8 na Oficina *Scratch*) evidenciaram maior motivação, concentração, interesse e participação, conforme relato dos supervisores e bolsistas/monitores das oficinas. Fato que colaborou para a boa absorção do conteúdo apresentado nas oficinas.

Apesar das diversas alterações no cronograma, o conteúdo planejado para as oficinas de *Scratch* foi concluído. Contudo, precisou ser adaptado ao longo do processo de modo a garantir que o cronograma não ultrapassasse o período letivo de aulas. No caso das oficinas de Logo, que foram planejadas para serem executadas em dois momentos, curso básico e avançado, conseguimos concluir apenas o curso básico em 100%, enquanto que o curso avançado foi executado em 25% do planejado. Entre os fatores que contribuíram para a não completude do programa, podemos citar as limitações dos alunos em conteúdos de matemática, como os conceitos de ângulos e polígonos. No caso, parte do tempo das oficinas foi cedido para a apresentação desses conteúdos.



## 5. Considerações Finais

Este trabalho apresentou um relato de experiência da introdução de programação de computadores em séries do ensino fundamental maior em escolas da rede pública de ensino, como parte das ações do PIBID, com alunos do curso de Licenciatura em Computação, da UFRA. Através das observações e registros dos bolsistas, supervisores e proponentes do projeto, foi possível identificar que os alunos participantes das oficinas demonstraram interesse, motivação, maior concentração e aumento da auto-estima, a partir do contato com a programação de computadores. Contudo, no estágio atual de execução deste projeto ainda não é possível confirmar a hipótese de que o contato com programação de computadores melhore o desempenho dos alunos nas disciplinas de matemática e língua portuguesa (redação).

Quanto ao turno das oficinas, vale observar que enquanto nas oficinas realizadas no contra-turno os alunos são mais focados e motivados, pois estão na oficina voluntariamente. Por outro lado, em termos quantitativos, observamos nas oficinas realizadas no mesmo turno menor evasão dos alunos.

Apesar do insucesso com a aplicação dos pré-testes e, por conseguinte, os pós-testes, acreditamos serem ferramentas interessantes para avaliação dos efeitos das oficinas. Assim, repetições da experiência relatada neste trabalho devem considerar: (i) maior adesão dos alunos aos testes (ex: maior divulgação da premiação); e (ii) maior envolvimento do corpo técnico nas escolas.

O fato de hoje os computadores serem uma presença pervasiva na vida de crianças, demonstra que algumas previsões feitas por Papert há 40 anos se tornaram realidade [Papert 1993]. Por outro lado, Papert também acreditava que as crianças aprenderiam não apenas a interagir com a tecnologia, mas também a construir com ela, por meio de linguagens de programação e, com isso, tornarem-se fluentes digitais. Este sonho de Papert continua em aberto, mas com várias iniciativas e estudos em andamento, como os citados ao longo deste trabalho, com o intuito de torná-lo realidade. O Logo e o Scratch foram concebidos tendo como premissa as ideias do construtivismo de Papert. Os resultados da experiência realizada com estas duas linguagens, e reportada neste trabalho, comprova a satisfação pessoal dos aprendizes ao terem contato pela primeira vez com ambientes lúdicos de programação, ao mesmo tempo que encoraja os autores a aprofundar a investigação dos efeitos deste contato.

Desta forma, ainda como parte das ações do PIBID na UFRA, pretendemos experimentar a execução das oficinas com outras turmas, concentrando a carga horária em duas ou três semanas consecutivas. Com isto, esperamos reduzir a quebra do ritmo de aprendizado, bem como dirimir fatores externos que possam contribuir com possíveis atrasos em cronograma e consequente dispersão da turma.

## Agradecimentos

Os autores agradecem: (i) ao PIBID/CAPES/MEC pelo financiamento das bolsas; (ii) aos alunos da UFRA, monitores das oficinas de programação de computadores; (iii) aos professores supervisores nas escolas, que acompanham o trabalho dos bolsistas e colaboraram na coleta dos dados deste trabalho; finalmente (iv) aos diretores das escolas, que acolheram o projeto.

## Referências

- Aureliano, V. C. O. e de Azevedo Restelli Tedesco, P. C. (2012). Avaliando o uso do scratch como abordagem alternativa para o processo de ensino-aprendizagem de programação. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR.
- Barbosa, L. S., Fernandes, T. C. B., e Campos, A. M. C. (2011). Takkou: Uma ferramenta proposta ao ensino de algoritmos. In *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, RN.
- Barcelos, T. S. e Silveira, I. F. (2012). Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR.
- Costa, T., Batista, A., Maia, M., Almeida, L., e Farias, A. (2012). Trabalhando fundamentos de computação no nível fundamental: experiência de licenciandos em computação da universidade federal da paraíba. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR.
- de França, R. S., da Silva, W. C., e do Amaral, H. J. C. (2012). Ensino de ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR.
- de O. Fassbinder, A. G., de Paula, L. C., e Araújo, J. C. D. (2012). Experiências no estímulo à prática de programação através do desenvolvimento de atividades extracurriculares relacionadas com as competições de conhecimentos. In *XX Workshop sobre Educação em Computação*, Curitiba, PR.
- Dilermando, Jr., P. e Freitas, R. L. (2011). Estratégias para melhorar os processos de abstração na disciplina de algoritmos. In *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, RN.
- Fincher, S., Cooper, S., Kölling, M., e Maloney, J. (2010). Comparing alice, greenfoot & scratch. In *Proceedings of the 41st ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '10*, pages 192–193, New York, NY, USA. ACM.
- Gomes, C. C. C., de Souza Lima, D. H., Ribeiro, R. P., de Almeida, E. S., e da Silva Brito, P. H. (2011). Uma proposta para auxiliar alunos e professores no ensino de programação: O ambiente aiip. In *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, RN.
- Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., e Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4):16:1–16:15.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. BasicBooks.
- Pardamean, B., Evelin, E., e Honni, H. (2011). The effect of logo programming language for creativity and problem solving. In *Proceedings of the 10th WSEAS International Conference on E-Activities, E-ACTIVITIES'11*, pages 151–156, Stevens Point, Wisconsin, USA.
- Soares, R. F. e Borges, M. A. F. (2011). Robótica: aprendizado em informática de forma lúdica. In *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, RN.