

INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Mariana Almeida Ferreira; Janayna Estandeslau da Silva;
Adriana Marques dos Santos; Ana Emília Victor Barbosa Coutinho

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE)
{mariana2500almeida, janayna.estandeslau, adrianamarquesrs, anaemiliabarbosa}@gmail.com

Resumo: Diante da constante evolução tecnológica, o desenvolvimento das habilidades cognitivas relacionadas com o pensamento computacional tem se tornado essencial para todos e não somente para os cientistas da computação. Na prática, o uso do pensamento computacional contribui para resolução de problemas cotidianos nas mais diversas áreas. Nesta perspectiva, muitas pesquisas apontam benefícios para introdução do ensino de computação desde a educação básica. Este trabalho relata a experiência da inserção do pensamento computacional por meio de um curso de extensão ministrado para 19 alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio em uma escola pública da cidade de Monteiro/PB. Para tanto, foram utilizadas atividades lúdicas através da adoção das abordagens de computação desplugada que visa estimular o pensamento computacional sem o uso do computador e ensino de programação utilizando o ambiente *Scratch*. Os resultados obtidos mostram que independente dos recursos tecnológicos disponíveis na escola é realizar atividades que estimulem o desenvolvimento de habilidades relacionadas com o pensamento computacional. Além disso, há indícios de que a inserção do pensamento computacional pode contribuir para melhoria no desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos.

Palavras-chave:

Pensamento Computacional, Computação Desplugada, Ensino de Programação, *Scratch*, Ensino Médio.

1. Introdução

No mundo contemporâneo em que vivemos, cada vez mais situações cotidianas requerem dos cidadãos habilidades cognitivas para resolução de problemas. Wing (2006) denomina o conjunto de competências e habilidades cognitivas relacionadas com os conceitos fundamentais da ciência da computação como “pensamento computacional” (do inglês, *computational thinking*). Para autora, essas competências e habilidades podem ser comparadas as capacidades de ler, escrever e executar operações aritméticas, sendo o seu desenvolvimento fundamental para todos e não apenas para os cientistas da computação.

Conforme o CSTA e ISTE (2011), as habilidades estimuladas pelo pensamento computacional estão diretamente relacionadas com um conjunto de nove conceitos e capacidades, que incluem: coleta de dados; análise de dados; representação de dados; decomposição de problemas; abstração; algoritmo e procedimentos; automação; paralelização; simulação. Para Yadav et al. (2014) o pensamento computacional é

fundamental para todas as ciências e os seus conceitos podem ser aplicados associados aos conteúdo de disciplinas desde os primeiros anos da educação básica até o ensino superior. Segundo Neves et al. (2015), o ensino de fundamentos da computação para alunos do ensino fundamental colabora para o exercício de habilidades cognitivas de raciocínio, abstração e resolução de problemas. De acordo com Araújo, Andrade e Guerrero (2016), várias pesquisas têm investigado as possíveis relações entre as competências e habilidades previstas na área da matemática com àquelas desenvolvidas no ensino de conceitos básicos de computação.

Nesta perspectiva, diversas iniciativas têm sido desenvolvidas em todo mundo para introdução do pensamento computacional desde a educação básica (SCAICO et al., 2012). Em países como Estados Unidos, Reino Unido, Israel, Alemanha, Holanda, Noruega, Nova Zelândia e Dinamarca, o ensino de computação já vem sendo integrado ao currículo das disciplinas a partir da educação básica há alguns anos (VALENTE, 2016). No Brasil, apesar do aumento significativo no número de pesquisas nos últimos anos, temos que o ensino dos fundamentos da ciência da computação está, predominantemente, acessível para àqueles que fazem cursos técnicos ou superiores na área (FRANÇA; SILVA; AMARAL, 2012). Visando modificar este cenário, a Sociedade Brasileira de Computação (SBC)¹ tem incentivado diversas ações que visem inserir o ensino de computação desde o ensino fundamental. Uma destas ações é a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI)², competição organizada nos moldes das outras olimpíadas científicas brasileiras, como Matemática, Física e Astronomia.

Dentre as abordagens comumente adotadas para inserção do pensamento computacional, o ensino de programação está entre as mais utilizadas. Para Resnick (2013), aprender a programar estimula o desenvolvimento do pensamento criativo, do raciocínio lógico e a capacidade de solucionar problemas, aumentando a produtividade, inventividade, e criatividade. Conforme pesquisa realizada por Santos, Araújo e Bittencourt (2018), no âmbito nacional as ferramentas mais adotadas para o ensino de programação são *Scratch*, *Legó* e *Arduino*.

Outra abordagem que tem despertado o interesse para o ensino dos fundamentos da computação é conhecida como computação desplugada. Trata-se de uma abordagem proposta por Bell, Witten e Fellows (2011) com o objetivo de ensinar computação a partir de atividades lúdicas, sem o uso do computador. De acordo com Henrique et al. (2013), atividades baseadas na abordagem de computação desplugada estimulam o trabalho em grupo, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade para resolução de problemas dos alunos.

¹ <http://www.sbc.org.br>

² <http://olimpiada.ic.unicamp.br/info/geral>

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivenciada em um curso de extensão que teve como propósito introduzir e trabalhar fundamentos da ciência da computação. Para tanto, optamos pela adoção das abordagens de computação desplugada e ensino de programação objetivando estimular e trabalhar o pensamento computacional de modo simples, lúdico e divertido. Além disso, desenvolvemos um estudo observacional com o intuito de investigar as potencialidades pedagógicas dessas duas abordagens no ensino dos fundamentos da ciência da computação.

2. Metodologia

Com o objetivo de introduzir os fundamentos da ciência da computação foi planejado o “Curso de Introdução ao Pensamento Computacional” com carga horária total de 16 horas-aula, realizado com 19 alunos (iniciando com 18 alunos, tendo um aluno ingressando na turma ao longo do curso) de uma turma do 2º ano do ensino médio da Escola Cidadã Integral Técnica José Leite de Souza, situada no município de Monteiro/PB, ao longo de três meses (abril, maio e junho no ano de 2018). O curso foi ministrado na sala de aula da turma supracitada e no laboratório de informática da escola durante o horário das aulas da disciplina de Informática.

Inicialmente, um questionário estruturado impresso foi aplicado com o intuito identificar o perfil dos alunos em relação ao acesso, conhecimento e uso do computador e da Internet. Este questionário é composto por um total de 11 perguntas objetivas, onde justificativas para a resposta dada foram requisitas em três dessas perguntas.

Neste curso, as atividades planejadas para o ensino de computação evidenciam a aprendizagem pela resolução de problemas através de uma abordagem prática e lúdica. A ideia foi trabalhar um conjunto de atividades que combinem conteúdos matemáticos com o uso do pensamento computacional. A sequência didática é composta por 8 encontros, nos quais foram adotadas duas abordagens distintas quanto a inserção do pensamento computacional: (i) computação desplugada; (ii) ensino de programação.

Para os três primeiros encontros, as atividades foram planejadas adotando-se a abordagem de computação desplugada, conforme ilustrado na Figura 1. O propósito dessas atividades é o de introduzir os fundamentos da ciência da computação sem o uso do computador de forma lúdica. Os temas abordados foram os seguintes:

- **Representação da Informação:** foram selecionadas seis atividades propostas por Bell, Witten e Fellows (2011) com o objetivo de trabalhar o modo como as

informações são armazenadas nos computadores (números binários), a representação de imagens (codificação e decodificação) e como detectar/corrigir dados corrompidos. As atividades trabalhadas foram as seguintes: (i) Trabalhar com números binários (p. 7); (ii) Contar acima de 31 (p. 10); (iii) Mais sobre números binários (p. 11); (iv) Colorindo números (p. 16); (v) Mini fax (p. 17); (vi) Truque de mágica (p. 31).

- **Algoritmos:** alguns exemplos de algoritmos que comumente utilizamos no nosso dia a dia foram utilizados para introduzir o conceito de algoritmo (sequências de instruções para completar uma tarefa. Duas atividades práticas propostas pela plataforma Programaê! (2018) foram trabalhadas. A primeira atividade foi desenvolvida em dupla com o uso do *Tangram* (quebra-cabeça chinês) com o intuito demonstrar que o aluno que recebe as instruções é o “computador” e aquele que “dita” as instruções é o “programador/usuário”. A segunda atividade teve como objetivo explorar as diversas maneiras possíveis de dobrar uma folha de papel A4 para formar 16 retângulos iguais, com mais ou menos dobraduras. Durante a realização da atividade os alunos foram incentivados a pensarem em como ter uma solução mais “eficiente” para este problema.

Figura 1 – Alunos realizando algumas das atividades de computação *desplugada*.



Fonte: As autoras.

Nos demais encontros, as atividades envolveram o ensino de programação (Figura 2). Dentre os vários ambientes de programação existentes, escolhemos o *Scratch* pelo fato de ser uma linguagem de programação com abordagem lúdica gratuita, que possui uma interface simples e intuitiva. As atividades desenvolvidas foram baseadas em pequenos projetos sugeridos por Marji (2014) e divididas em duas etapas:

- **Introdução ao Scratch:** apresentação do ambiente de programação no Scratch

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

com ênfase nos três painéis que compõem sua interface: palco, lista de atores e a aba de *scripts* (tipos de blocos, operadores aritméticos e funções). Nessa etapa, os alunos foram estimulados a experimentar e explorar como é o funcionamento do sistema de posicionamento e movimentação (absoluto e relativo) no *Scratch* através das atividades trabalhadas.

- **Conceitos de Programação:** introdução de conceitos de programação, tais como: paralelismo, eventos, *broadcasting*, tipos de dados, variáveis, procedimentos (*procedures*), operadores de comparação, expressões lógicas, estruturas de controle (tomada de decisões e repetições). Para tanto, desenvolvemos seis projetos, baseados nas propostas de Marji (2014), que explorassem de forma concreta cada um destes conceitos. Os seis projetos selecionados foram os seguintes: (i) Pegue o dinheiro (p. 58); (ii) Simulando a Lei de Ohm (p. 137); (iii) Teorema de Pitágoras (p. 137); (iv) Teorema da desigualdade triangular (p. 137); (v) Verificar se um dado número é primo (p. 214); (vi) Calcular o *n*ésimo termo da sequência de Fibonacci (p. 214).

Figura 2 – Alunos durante as aulas de ensino de programação no *Scratch*.



Fonte: As autoras.

Ao final de cada encontro foi aplicado um questionário composto por perguntas objetivas com o intuito avaliar o grau de dificuldade dos alunos no entendimento acerca dos conceitos trabalhados. Para cada pergunta são oferecidas quatro classificações de respostas: “muito difícil”, “difícil”, “fácil” e “nem fácil, nem difícil”.

3. Resultados e Discussão

Como descrito na Seção 2, o início do primeiro encontro foi reservado para aplicação de um questionário com o propósito de identificarmos o perfil dos alunos acerca do acesso, conhecimento e uso do computador e da Internet, no qual participaram 16 alunos. Com base

nas respostas dadas, observamos que 68,75% possuem computador em seus domicílios, onde 54,55% são computadores portáteis e 45,45% *desktops*. Ademais, 81,25% dos entrevistados possuem *smartphone*. Tratando-se da frequência do uso do computador, temos que 18,75% afirmam utilizar mais de quatro vezes por semana. Sobre o acesso à Internet, constatamos que 93,75% possuem este serviço disponível em casa e todos afirmam acessar a Internet pelo menos uma vez na semana.

Quanto ao nível de conhecimento relacionado à experiência e formação pessoal, 56,25% já participaram de algum curso de informática básica, enquanto que 62,50% informaram que utilizam algum tipo de aplicativo no seu dia a dia. Considerando as atividades mais comuns fazendo uso dos computadores, temos que 81,25% relatam comumente utilizar o computador para acessar redes sociais, realizar de trabalhos escolares e para entretenimento (assistir filmes e ouvir música).

Em relação às disciplinas que despertam o maior interesse dos alunos, 50% optam por Português e Educação Física. No entanto, apenas 25% afirmam gostar de Matemática. Por fim, todos os alunos afirmaram não conhecer nenhuma linguagem de programação ou possui noções prévias de programação.

Considerando a assiduidade média de aproximadamente 75% dos alunos em cada encontro e o comportamento dos alunos ao longo do curso, observamos que estes se mostraram participativos, interessados e motivados. Além disso, foi possível constatar um bom desempenho no desenvolvimento das atividades.

Com o objetivo de identificar o grau de dificuldade dos alunos na compreensão dos fundamentos da ciência da computação trabalhados nas atividades desenvolvidas foi aplicado um questionário ao final de cada encontro. A Tabela 1 apresenta a média relacionada ao grau de dificuldade na compreensão dos conceitos vistos em sala de aula de acordo com as respostas dos questionários.

Em geral, levando em consideração os dados apresentados na Tabela 1, é possível observar que os conceitos de ciência da computação trabalhados foram bem compreendidos pela maioria dos alunos. As respostas do tipo “fácil” e “nem fácil, nem difícil” foram as mais frequentes em todas as questões, obtendo em média 68% e 23%, respectivamente. Em média apenas 10% (computação desplugada) e 8% (ensino de programação) dos alunos consideraram “muito difícil” ou “difícil” a compreensão dos conceitos abordados. Estes conceitos computacionais permitem o desenvolvimento de habilidades do pensamento

computacional para resolução de problemas, estimulando o uso da capacidade de abstração e raciocínio lógico dos alunos.

Tabela 1 – Classificação da dificuldade na compreensão dos conceitos abordados.

Questão		Muito difícil	Difícil	Fácil	Nem fácil, nem difícil
Computação desplugada	Compreender a forma como os computadores armazenam dados.	0%	13%	75%	13%
	Compreender o processo de codificação e decodificação.	0%	13%	63%	25%
	Compreender como reconhecer quando os dados foram corrompidos (detecção de erro).	0%	6%	75%	19%
	Compreender como reconstruir os dados originais (correção de erro).	0%	0%	88%	13%
	Compreender o conceito de algoritmo.	0%	15%	85%	0%
	Compreender a importância em organizar as instruções.	0%	15%	46%	38%
Ensino de Programação	Compreender o conceito de linguagem de programação.	0%	7%	60%	33%
	Compreender o ambiente de programação <i>Scratch</i> .	0%	7%	73%	20%
	Compreender as diferenças entre os comandos de movimento absoluto e relativo.	0%	17%	83%	0%
	Compreender o conceito de aleatoriedade.	0%	0%	67%	33%
	Compreender o temporizador do <i>Scratch</i> .	0%	0%	83%	17%
	Compreender o conceito de eventos no <i>Scratch</i> .	0%	0%	100%	0%
	Compreender o conceito de paralelismo no <i>Scratch</i> .	0%	0%	83%	17%
	Compreender o conceito de <i>broadcasting</i> .	6%	6%	69%	19%
	Compreender o conceito de procedimento.	6%	19%	56%	19%
	Compreender os tipos de dados no <i>Scratch</i> .	6%	0%	56%	38%
	Compreender o conceito de variáveis.	6%	0%	63%	31%
	Compreender os operadores de comparação.	6%	6%	25%	63%
	Compreender o conceito das estruturas de decisão	6%	6%	50%	38%
	Compreender o conceito das estruturas de repetição.	6%	0%	69%	25%

Fonte: As autoras.

4. Conclusões

Neste trabalho foi descrito um relato de experiência baseado no “Curso de Introdução ao Pensamento Computacional” realizado com alunos do ensino médio de uma escola pública, tendo por objetivo inserir os fundamentos da ciência da computação com o propósito de estimular o desenvolvimento das habilidades relacionadas com pensamento computacional para melhoria do desempenho dos alunos na resolução de problemas cotidianos.

As atividades trabalhadas exploram a combinação de conteúdos matemáticos com os conceitos da ciência da computação. Dessa forma, analisando os resultados obtidos, há evidências que a inserção dos conceitos relacionados com o pensamento computacional podem colaborar para um melhor desempenho dos alunos na resolução de problemas matemáticos, amenizando as dificuldades no entendimento e aplicação dos conteúdos vistos em sala de aula.

Ao utilizarmos duas abordagens distintas, computação desplugada e ensino de programação, para inserção do pensamento computacional observamos que independente dos recursos disponíveis na escola é possível desenvolver atividades que colaborem e motivem os alunos para o aprendizado de conceitos da ciência da computação e o desenvolvimento de habilidades do pensamento computacional. As atividades de computação desplugada permitiram explorar o trabalho em grupo e colaborativo, a resolução de problemas, o raciocínio lógico e a criatividade dos alunos. No ensino de programação, o ambiente de programação visual *Scratch* apresenta-se como adequado para ser utilizado com quem não possuem experiência prévia em programação.

No entanto, uma das limitações detectadas está relacionada ao número de encontros. Acreditamos que o número de horas-aula do curso de extensão permita ampliar e diversificar mais o número de conceitos do pensamento computacional e de atividades trabalhadas. Assim, como trabalho futuro pretendemos dar continuidade à pesquisa apresentada com oferta de cursos de extensão visando a introdução do pensamento computacional através das abordagens de computação desplugada e ensino de programação para alunos do ensino fundamental e médio.

Agradecimentos. A direção, ao professor e aos alunos da Escola Cidadã Integral Técnica José Leite de Souza. Este trabalho foi apoiado pela UEPB/CNPq, através do Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual da Paraíba (PIBIC – Cota 2017/2018).

Referências

ARAÚJO, Ana Liz; ANDRADE, Wilkerson; GUERRERO, Dalton. Um Mapeamento Sistemático sobre a Avaliação do Pensamento Computacional no Brasil. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2016. p. 1147.

BELL, Tim; WITTEN, Ian H.; FELLOWS, Mike. **Computer Science Unplugged**: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador. Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto, 2011.

CSTA; ISTE. **Computational thinking teacher resources**. 2011. <<http://csta.acm.org/curriculum/sub/compthinking.html>>. Online; acesso: março de 2018.

FRANÇA, RS de; SILVA, WC da; AMARAL, HJC do. Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades. In: **XX Workshop sobre Educação em Computação**. Curitiba, PR: 2012.

HENRIQUE, Mychelline Souto et al. Proposta para Construção de Sequências Didáticas para aulas de Matemática com uma Atividade de Computação Desplugada. In: **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, 2013.

MARJI, Majed. **Aprenda a programar com Scratch**. São Paulo: Novatec, 2014.

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

NEVES, L. L. E. et al. Um relato de experiência do uso de programação de jogos para a melhoria do raciocínio lógico em crianças. In: **XX Conferência Internacional sobre Informática na Educação**. Santiago, Chile: 2015.

PROGRAMAÊ!. **Algoritmos**. Disponível em: < http://programae.org.br/planos_aula/aula-7-algoritmos/> Acesso em: 06 de agosto de 2018.

RESNICK, Mitchel. Learn to code, code to learn. **EdSurge, May**, v. 54, 2013.

SANTOS, P.; ARAUJO, L.; BITTENCOURT, R. A Mapping Study of Computational Thinking and Programming in Brazilian K-12 Education. In: **FIE 2018 - 48th Annual Frontiers In Education Conference**, San Jose, California. Proceedings of the 48th Annual Frontiers in Education Conference. IEEE, 2018.

SCAICO, Pasqueline Dantas et al. Um relato de experiências de estagiários da Licenciatura em Computação com o ensino de computação para crianças. **RENOTE**, v. 10, n. 3, 2012.

VALENTE, José Armando. Integração do Pensamento Computacional no currículo da Educação Básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. **Revista e-Curriculum**, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

YADAV, Aman et al. Computational thinking in elementary and secondary teacher education. **ACM Transactions on Computing Education (TOCE)**, v. 14, n. 1, p. 5, 2014.