

DESENVOLVENDO O RACIOCÍNIO LÓGICO MATEMÁTICO A PARTIR DA APRENDIZAGEM DE PRINCÍPIOS DE PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS*

Augusto Márcio da Silva Júnior – Universidade Federal de Alfenas
Gabriel Gerber Hornink – Universidade Federal de Alfenas

RESUMO: Este artigo descreve uma pesquisa com 81 pessoas de diferentes faixas etárias e escolaridade, cujo objetivo foi obter indícios do desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico-matemático pela aprendizagem em programação em blocos, mediada pela utilização de tecnologias da informação e comunicação. Para isto, foi realizada uma capacitação *online* via ambiente virtual de aprendizagem (AVA) *Moodle*, configurado de modo a fomentar as interações entre os estudantes, introduzindo os princípios da computação e pensamento computacional com foco nas ferramentas *code.org* e *Scratch*, consistindo em um ambiente de educação *online* com múltiplos desafios divididos em etapas e graus de dificuldade. Com base na bibliografia pesquisada e no relato dos estudantes após a realização do curso, os resultados e acompanhamentos, apontaram que além do aspecto motivacional da temática dos jogos, as atividades realizadas nesta pesquisa somadas ao aprendizado em conceitos do pensamento computacional podem auxiliar a resolver problemas do dia-a-dia, além de auxiliar na resolução dos desafios no raciocínio lógico-matemático.

PALAVRAS-CHAVE: *Scratch*. *Code.org*. Pensamento Computacional. Raciocínio lógico-matemático. Vygostky.

INTRODUÇÃO:

O desenvolvimento tecnológico faz parte do contexto da vida das pessoas, visto que é um resultado da própria evolução da sociedade. Nesse contexto, destaca-se a internet, que segundo Hornink (2010) “trouxe maior intervenção social e conseqüente maiores mudanças na vida das pessoas, gerando profundas transformações na sociedade, nos seus diversos setores”, proporcionando novas formas de interação, fomentando, em especial, as relações sociointeracionistas, sendo que grande parte se estabelece por mediação das interconexões que estão sendo amplamente potencializadas pelo exponencial desenvolvimento e utilização em massa de TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação), por meio do acesso a informações e de geração de novos conhecimentos.

Destaca-se também a teoria sociocultural (Vygotsky, 1991) para compreendermos a microgênese dos desenvolvimentos possíveis decorridos da mediação pela tecnologia. Pesquisas demonstram a eficiência destes instrumentos na promoção do pensamento computacional no ensino, estimulando a criação de diversos jogos com propostas como visto por diversos autores (Calder, 2010; Costa, 2015; Kalelioğlu; Gülbahar, 2014).

1. TEORIAS SOCIOCULTURAIS E TECNOLOGIAS DIGITAIS

Os eventos tecnológicos não estão isolados, são parte de um contexto histórico e cultural no qual a evolução da sociedade e da ciência tem relação direta com a evolução tecnológica, são interdependentes, além disso, são parte direta de um processo de

*XIV EVIDOSOL e XI CILTEC-Online - junho/2017 - <http://evidosol.textolivre.org>

evolução/desenvolvimento histórico conforme este excerto do discurso Marxista: “tudo é histórico, fruto de um processo e, que são as mudanças históricas na sociedade e na vida material que modificam a natureza humana em sua consciência (Coelho; Pisoni, 2012).

1.1 Sociointeracionismo de Vygotsky

É imprescindível entender a importância do papel da escola quanto às possibilidades de interações que ela permite. Esta área de estudos é conhecida como teoria histórico-cultural da atividade¹ que descreve os processos nos quais o conhecimento é construído como resultado de experiências pessoais e subjetivas da realização da atividade. Em sua teoria, Vygotsky define uma abordagem, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que é descrita como a distância entre o nível real e o nível potencial que o indivíduo poderá chegar com auxílio de outro indivíduo, ou seja, funções que ainda não amadureceram, que estão em maturação, podendo ser determinadas por meio de solução de problemas, com orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1991).

1.2 Tecnologias Digitais

Os avanços tecnológicos podem ser aplicados como parte da realidade educacional, conforme afirma Valente (1998), “tecnologia em educação refere-se à inserção do computador no processo de aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação”. Com a utilização de ferramentas de tecnologias na educação, auxiliando no incremento da aplicação da aula, os estudantes e professores – sujeitos ativos da aprendizagem, podem ter novas formas interativas para mapear a evolução de suas interações e também de argumentar conceitos, além de poder comprovar hipóteses, despertar curiosidade e resolver problemas (Rosalen, 2005).

2. PENSAMENTO COMPUTACIONAL E O USO DO *CODE.ORG* E *SCRATCH* NA EDUCAÇÃO

Um dos pioneiros na definição do termo pensamento computacional foi Wing (2006, p. 33), cuja definição é “resolver problemas, desenhar sistemas e entender o comportamento humano, utilizando conceitos de ciências da computação”. É baseada no processo, onde utilizam-se métodos e modelos computacionais para resolver problemas e desenvolver sistemas, logicamente organizando e analisando dados de modo a automatizar soluções por meio de uma série de etapas ordenadas, via pensamento algoritmo. Aplicando depois o conhecimento adquirido no processo para ser aplicado em outras áreas (Sáez López; et. al 2016).

A organização sem fins lucrativos *Code.org*² foi criada em fevereiro de 2013 pelo iraniano Hadi Partovi, com o intuito de estimular jovens a aprender programação. Este projeto conseguiu o apoio de pessoas de renome internacional, como Bill Gates e Mark Zuckerberg, além de aporte financeiro de grandes corporações como a Google®, Microsoft®, Facebook® e Amazon® (Gerald, 2014). Oferecem-se cursos de programação gratuitos por meio do seu site, fomentando o estudo da programação nas escolas. Possui desafios e atividades destinado a estudantes de diversas faixas etárias que vão de crianças até adultos.

O *Scratch*³, criado pelo no Laboratório de Mídia (Media Lab) do MIT (Massachusetts Institute of Technology), permite aos estudantes a criação de histórias

¹Segundo Fino (2001, p. 2). “é mediada por signos culturais (linguagem, utensílios, tecnologias, meios de comunicação, convenções, etc.), e que as próprias tecnologias são artefatos de atividade prática.”

²Disponível em <https://code.org/>

³Disponível em <http://Scratch.mit.edu>

interativas, jogos e animações, os programas desenvolvidos podem ser jogos ou simulações, mas durante o processo de criação, são propostos os mesmos desafios enfrentados por um profissional da computação no seu dia a dia: (Meerbaum-Salant; et. al 2013, p. 2–3).

Pesquisas demonstram a eficiência destes instrumentos para o ensino de computação e lógica de programação para estudantes do ensino médio, básico e superior (Resnick; et. al, 2009); (Calder, 2010); (Martins, 2012); (Kalelioğlu; Gülbahar, 2014); (Sáez López; et. al. 2016); Estes ambientes de programação em blocos, linguagem e usabilidade, contribuem para criar um sistema que permite uma rápida aprendizagem, na qual o estudante cria seus próprios projetos, além de poder interagir e entender os projetos de seus pares (Sáez López; et. al. 2016);

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Realizou-se a pesquisa a partir de um curso *online* de programação em blocos, como parte de projeto de extensão e pesquisa da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), com um grupo de oitenta e um cursistas inscritos, com sujeitos de ambos os sexos, todos maiores de 18 anos e de escolaridade heterogênea. O período da pesquisa se deu entre dezembro de 2016 a fevereiro de 2017. A divulgação para inscrições e participação foi realizada no *site* da UNIFAL-MG e por divulgação em redes sociais ⁴. Todos os cursistas inscritos receberam o *link* para acesso do ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*⁵

Disponibilizou-se no ato da inscrição um questionário/formulário com o Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido (TCLE), registrado na plataforma Brasil e aprovado pelo comitê de ética da UNIFAL-MG⁶, onde foi questionado aos cursistas se os mesmos tinham algum tipo de conhecimento prévio em programação e nas ferramentas objeto do curso por meio de escala likert.

Com base nas respostas, eles foram divididos em três grupos, onde em cada grupo foram alocados pelo menos 2 ou mais participantes com conhecimento em programação para auxiliar nas interações entre dos pares, assim como algum participante com conhecimento prévio nos sistemas que foram utilizados, com propósito potencializar as ações sobre a ZDP dos cursistas, refletindo a visão sociointeracionista do curso.

Como primeira atividade os participantes, realizaram um teste de raciocínio lógico-matemático composto por dez questões, extraídas da modalidade iniciação da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) da Unicamp⁷. Após o teste, os participantes tiveram acesso ao conteúdo do curso, dividido em 2 partes. Na primeira, os participantes fizeram o cadastro no *code.org* e tiveram os contatos iniciais com os conceitos do pensamento computacional realizando as primeiras atividades práticas, em um total de 20 atividades de programação com média de 404 linhas de códigos de programação por cursista.

Na segunda parte do curso, os participantes realizaram as atividades de programação em bloco na plataforma *Scratch*, sendo no total 47 atividades. Ao contrário do que foi visto nas atividades no *Code.org*, esta ferramenta proporciona maior liberdade aos

4Divulgação foi realizada pelas redes sociais - *Whatsapp* e *Facebook*

5A palavra "Moodle" é um acrônimo para as palavras "Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment"

6Projeto aprovado sob número CAAE: 58449916.4.0000.5142.

7O objetivo da OBI é despertar nos participantes o interesse pela computação, através de uma atividade que envolve desafio, engenhosidade e uma saudável dose de competição. A organização da OBI está cargo do Instituto de Computação da UNICAMP. Disponível em <http://olimpiada.ic.unicamp.br/info/geral>

participantes e maiores possibilidades de criação, sendo que ao final do curso os participantes tiveram como atividade final o desenvolvimento de um projeto final nesta ferramenta.

Como facilitador de interação durante o curso, foi criado um grupo na rede social *Facebook*, servindo como auxílio às atividades no AVA, onde os cursistas realizaram atividades sociointeracionistas, tais como: construção de um *wiki* e participação em fóruns do moodle, todas mediadas por dois tutores por grupo. Ao final da avaliação os participantes participaram do laboratório de avaliação do moodle onde todos tiveram que avaliar o trabalho de 2 colegas e dar as notas conforme os parâmetros previamente determinados.

Após o aprendizado e prática do conceitos de programação em blocos, submeteram-se os participantes a mais um teste final de lógico-matemático composto novamente por dez questões também extraídas da da modalidade iniciação da OBI.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao final do curso, destacou-se a qualidade dos projetos finais desenvolvidos pelos participantes no *Scratch*, a maioria interligando os conceitos de lógica de programação aprendidos no curso, além da assertividade apresentada na avaliação dos projetos dos pares. A mediação realizada pelos formadores no decorrer do curso e a interação entre os participantes com mais conhecimento prévio em programação agiu, provavelmente, dentro da ZDP dos participantes que apresentavam mais dificuldades e foi essencial para o resultado final.

Após a realização do teste lógico final, eles foram submetidos ao questionário de avaliação pós-curso, destacando-se duas questões ligadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático(Figuras 1 e 2).

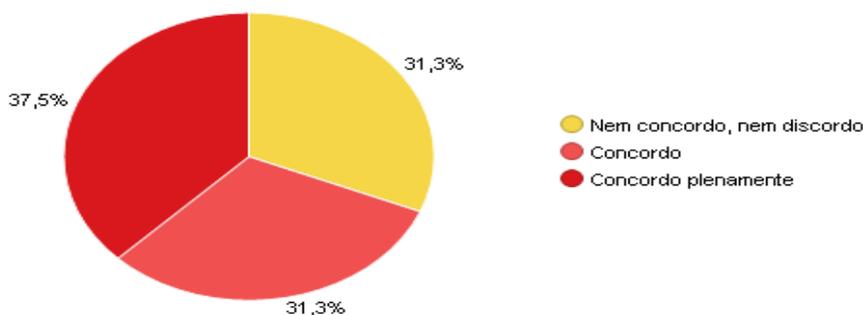


Figura 1 - Frequência das respostas à pergunta no questionário pós-curso: Aprendizagem do pensamento computacional auxiliaram a resolver problemas no dia-a-dia

Fonte: do autor

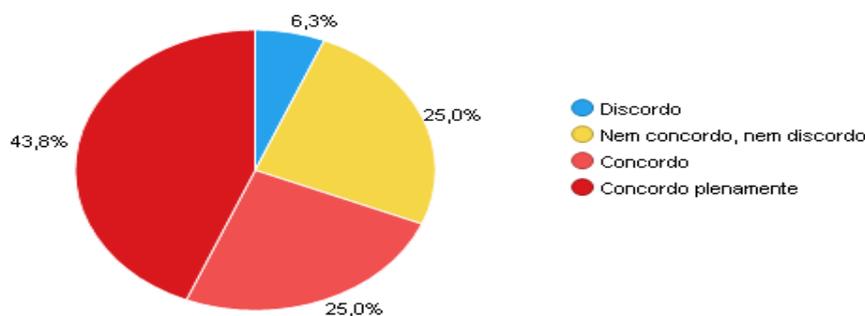


Figura 2 - Frequência das respostas à pergunta no questionário pós-curso: Aprender conceitos do pensamento computacional auxiliaram a resolver os desafios de raciocínio lógico-matemático

Fonte: do autor

No primeiro gráfico, 68,8 % dos participantes responderam que o aprendizado do pensamento computacional, aliado a prática da programação em blocos os auxiliaram a resolver problemas cotidianos. Também no segundo gráfico 68,8% dos participantes afirmaram que o aprendizado dos conceitos do pensamento computacional os auxiliaram a resolver o teste final de raciocínio lógico-matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O desenvolvimento tecnológico é um resultado da própria evolução da sociedade, este proporciona novas formas de interação as pessoas, fomentando em especial as relações sociointeracionistas, sendo que grande parte se estabelece por mediação das interconexões que estão sendo amplamente potencializadas pelo exponencial desenvolvimento e utilização em massa de TDICs (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação). Dentre as possibilidades, este trabalho demonstra indícios que o aprendizado em programação em blocos com as ferramentas *Code.org* combinada ao *Scratch* e consequente desenvolvimento do pensamento computacional, tem impacto positivo no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico-matemático

REFERÊNCIAS:

CALDER, Nigel. Using Scratch: *An Integrated Problem-Solving Approach to Mathematical Thinking*. *Australian Primary Mathematics Classroom* v. 15, n. 4, p. 9–14 , 2010..

COELHO, L; PISONI, S. *Vygotsky: sua teoria e influência na educação*..Revista Modelos–FACOS/CNE C Osório. Ano , 2012. Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/e-ped/agosto_2012/pdf/vygotsky_-_sua_teorica_e_a_influencia_na_educacao.pdf>. Acesso em: 24 março 2017.

COSTA, Sergio Souza. *An exploratory study of games for introduction to computational thinking*. n. JUNE, p. 0–16 , 2015.

FINO, Carlos Nogueira. *Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas*. *Revista Portuguesa de Educação* v. 14, n. 2, p. 273–291 , 2001. .

GERALDES, WB. *Programar É Bom Para As Crianças? Uma Visão Crítica Sobre O Ensino De Programação Nas Escolas*. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia* p. 105–117 , 2014.

- HORNINK, GG. *Cartografando online: caminhos da informática na escola com professores que elaboram conhecimentos em formação contínua.* , 2010. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=000782886>>. Acesso em: 24 março 2017.
- KALELIOĞLU, Filiz; GÜLBAHAR, Yasemin. *The Effects of Teaching Programming via Scratch on Problem Solving Skills.* v. 13, n. 1, p. 33–50 , 2014.
- MARTINS, Amilton Rodrigo De Quadros. *Usando O Scratch Para Potencializar O Pensamento Criativo Em Crianças.* p. 114 , 2012.
- MEERBAUM-SALANT, Orni; ARMONI, Michal; BEN-ARI, Mordechai (Moti). *Learning computer science concepts with Scratch.* *Computer Science Education* v. 23, n. 3, p. 239–264 , 2013.
- RESNICK, M; MALONEY, J; MONROY-HERNÁNDEZ, A. *Scratch: programming for all.* *Communications of the* , 2009. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1592779>>. Acesso em: 8 março. 2017.
- ROSALEN, Marilena. *Formação de professores para o uso da Informática nas escolas: evidências da prática.* 2005.
- SÁEZ LÓPEZ, José Manuel; GONZÁLEZ, Marcos Román; CANO, Esteban Vázquez. *Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “scratch” in five schools.* *Computers & Education* v. 97, p. 129–141 , 2016.
- VALENTE, JA. *A telepresença na formação de professores da área de informática em educação: implantando o construcionismo contextualizado.* *Actas do IV Congresso Ibero-Americano de* , 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Jose_Valente/publication/242296300_A_TELEPRESENA_NA_FORMAO_DE_PROFESSORES_DA_REA_DE_INFORMTICA_EM_EDUCAO_i_mplantando_o_construcionismo_contextualizado/links/5502e9280cf2d60c0e64bfe1.pdf>. Acesso em: 8 março 2017.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente.* *Psicologia* p. 96 , 1991.
- WING, Jeannette M. *Computational thinking.* *Communications of the ACM* v. 49, n. 3, p. 33–35 , 2006.