



Pensamento computacional para crianças de 4 a 6 anos mediado pela plataforma Code.Org

Paulo Antonio Pasqual Júnior¹

RESUMO

O pensamento computacional é um termo que emergiu recentemente na literatura e trata basicamente da resolução de problemas envolvendo uma série de habilidades próprias da Ciência da Computação que contribuem para a resolução, não apenas de problemas computacionais, mas de maneira geral, para diversas áreas do conhecimento. Desse modo, esse conjunto de capacidades têm sido defendido por diversos autores como fundamentais para todo cidadão do século XXI. Portanto, cada vez mais pensar computacionalmente tem se configurado como uma importante competência desde a infância. Assim, pensar em estratégias de desenvolvimento do pensamento computacional para crianças se torna fundamental para o contexto contemporâneo. Este trabalho consiste em um estudo de caso exploratório, de natureza qualitativa, em que se discute a possibilidade do desenvolvimento dessas habilidades a partir da análise de uma plataforma on-line, tendo como enfoque teórico o Interacionismo. Os resultados evidenciam que uma série de habilidades que compõe a competência de pensar computacionalmente podem ser desenvolvidas através da utilização da plataforma e que, do ponto de vista interacionista, o ambiente proporciona uma série de mediações que podem promover a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento computacional.

Palavras Chave - pensamento computacional – programação em blocos – crianças

1 Introdução

A evolução das tecnologias da informação tem transformado a maneira como as pessoas vivem, se relacionam e aprendem. Nesse caminho, a informática na educação possui uma extensa caminhada de pesquisa e discussão sobre as possibilidades que permeiam a introdução da informática nos processos de aprendizagem

¹ Licenciado em Computação e Mestre em Educação- Professor - Universidade de Caxias do Sul
Revista Tecnologias na Educação – Ano 10 – Número/Vol.28 –tecnologiasnaeducacao.pro.br
<https://tecedu.pro.br/>

Nos anos 1970, Papert (1980), muito à frente de seu tempo, percebeu que a introdução da informática na educação não poderia estar restringida apenas ao uso de ferramentas computacionais. Na visão do autor, ela poderia possibilitar às crianças recursos que permitissem o desenvolvimento da criatividade e da autoria. Dessa forma, nascia a primeira linguagem de programação voltada à educação, a linguagem LOGO.

Durante muitos anos, essa linguagem foi introduzida em algumas escolas pelo mundo e inclusive pelo Brasil (VALENTE, 1999), porém, por algum tempo, esta ideia ficou adormecida. Na última década, um movimento semelhante emergiu no cenário mundial trazendo uma ideia de que as competências desenvolvidas pelos programadores e cientistas da computação seriam conhecimentos necessários para todos. Jeannet Wing (2006) definiu esse conjunto de competências como Pensamento Computacional (PC). Para a autora pensar computacionalmente significa resolver problemas de maneira incremental, modular e recursiva. Blikstein (2008, não paginado) também explica o conceito. Para o autor, pensar computacionalmente é “saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano.”

Assim como os conceitos e definições do PC, muitas são as possibilidades e recursos para o desenvolvimento do pensamento computacional, desde atividades sem o uso do computador até plataformas on-line voltadas ao desenvolvimento dessas habilidades. A Code.org, por exemplo, é uma delas. Consistindo em uma plataforma on-line com milhões de usuários que tem por finalidade permitir a alunos, a professores e a pessoas de todas as idades o aprendizado de programação e de outras habilidades ligadas à Ciência da Computação. A plataforma possibilita o aprendizado por meio de atividades on-line, atividades off-line e uma série de recursos que permitem a interação da criança com o ambiente possibilitando a aprendizagem e o desenvolvimento do pensamento computacional.

Nesse caminho, este artigo tem por objetivo discutir as competências que podem ser desenvolvidas na plataforma Code.org em um tutorial voltado a crianças de 4 a 6 anos, à luz do framework proposto por Brennan e Resnick (2012) e, além disso, buscando discutir questões de aprendizagem por meio da ótica da teoria interacionista de Vygotsky.

2 Embasamento Teórico

2.1 Paradigma de Blocos e a Code.org

A Code.org é uma organização não governamental e sem fins lucrativos que tem por objetivo divulgar e ensinar computação para pessoas de todas as idades com foco específico em

crianças que não possuem acesso a essas tecnologias. A plataforma *on-line* conta com um significativo acervo de tutoriais, planos de aula, e recursos que possibilitam aprender, ensinar, refletir e compartilhar informações entre os participantes. Qualquer um pode ter acesso e utilizar o site para aprender programação, entretanto, o maior foco da plataforma está nos professores e profissionais da educação, pois além dos recursos disponibilizados para crianças, a plataforma possui um grande acervo de recursos voltados ao professor.

A Code.org foi fundada em 2013 e possui parceria com grandes empresas da Tecnologia da Informação como a Microsoft, Apple e Facebook. De abrangência mundial, a Code.org tem levado a cultura da computação para o mundo todo através de incentivos de grandes empresas e ícones no mundo da tecnologia. Disponível no endereço www.code.org, a página conta com depoimentos de grandes nomes da tecnologia, tais como, Bill Gates (fundador da Microsoft) e Mark Zuckerberg (fundador do Facebook), que apresentam suas histórias e estimulam o aprendizado de computação para todos.

A base da interação na plataforma são os tutoriais, ambientes que conduzem o participante por etapas no desenvolvimento de conceitos de computação, por meio de atividades direcionadas. Esses ambientes vinculam programação em blocos com temas atuais como games ou filmes que envolvem os participantes em atividades divertidas. Um estudo recente de Calvalcante, Costa e Araújo (2016) aponta que a pesquisa nesse ambiente é de importância significativa, uma vez que há poucos estudos nacionais que abordem o desenvolvimento do pensamento computacional nesse ambiente, mesmo a plataforma contando com mais de duzentos milhões de usuários.

2.2 Competências do Pensamento Computacional

Desenvolver o pensamento computacional consiste em um conjunto de habilidades que envolvem a organização e a resolução de problemas. Brennan e Resnick (2012) afirmam que embora o PC esteja em constante discussão, ainda há pouco consenso sobre quais as competências efetivas são englobadas pelo conceito. Nesse sentido, os autores propõem que o pensamento computacional engloba três grandes dimensões: Em primeiro lugar, os conceitos: de sequência, repetição, condição, eventos, paralelismo, operadores e dados. Em segundo, as práticas de programação que correspondem ao pensamento incremental e interativo, aos testes, a depuração, a abstração, a reutilização e a modularização. E, por fim, apresentam as perspectivas: expressão (por meio da computação o programador pode expressar seus sentidos, sentimentos e a sua vontade de criar), conexão (criar juntamente com outros indivíduos e a

partir de outros projetos) e questionamento (poder questionar a tecnologia por meio dela própria). O Conceito proposto por esses autores pode ser entendido a partir do gráfico de Calvalcante, Costa e Araujo (2016):

Figura 1 - Competências do Pensamento Computacional



Fonte: Cavalcante, Costa e Araujo (2016)

Desse modo, Brennan e Resnick (2012), propõe o PC como uma série de habilidades e competências que se inter-relacionam na resolução de problemas e permitem ao sujeito manifestar suas ideias em forma de códigos.

2.3 Aprendizagem Segundo Vygotsky

Para Vygotsky (1989), o conhecimento não é inato, tampouco empírico, como diziam os racionalistas. Assim, ele concorda com Piaget sob o ponto de vista de que o processo de conhecer é fruto de uma ação. Para Vygotsky a aprendizagem ocorre por meio da interação com o outro, mas essa interação possui alguns postulados. Segundo ele, o desenvolvimento se dá por meio de zonas. A Zona de Desenvolvimento Real é o conhecimento do indivíduo sem o auxílio de outro, ou seja, são os conhecimentos que já foram construídos pela criança. A Zona de Desenvolvimento Potencial é o conhecimento que a criança ainda poderá construir para se aproximar ao conhecimento do mediador. E a terceira e última, e certamente a mais conhecida, corresponde à Zona de Desenvolvimento Proximal que é a diferença entre a primeira e segunda, ou em outras palavras, é o conhecimento que a criança será capaz de desenvolver por meio da ajuda de alguém. Essa ajuda, pode ser de uma outra criança, de um adulto ou até mesmo de um sistema que crie um processo de mediação e leve a criança a realizar uma tarefa que não seria capaz de resolver sozinha.

Nesse sentido, os constructos teóricos elaborados por Vygotsky (1989) nos dão subsídios para analisar elementos, como os presentes na plataforma Code.org, buscando as relações entre desenvolvimento real e desenvolvimento Potencial.

Nesse caminho, a plataforma analisada se apresenta como um recurso que proporciona a mediação da aprendizagem através da tutoria disponibilizada pelo sistema da Code.org. Poloni (2017) destaca o Scratch², por exemplo, como uma plataforma similar que possibilita do desenvolvimento do pensamento computacional por meio da mediação que o ambiente proporciona. Desse modo, a partir do postulado do autor, podemos inferir que a Code.org, por se tratar de uma plataforma baseada no paradigma de blocos, também pode mediar o desenvolvimento do pensamento computacional.

3 Procedimentos e Métodos

Como já mencionado, a Code.Org é uma plataforma com diversos recursos para o desenvolvimento do PC o que inclui, tutoriais, atividades sem o uso do computador, planos de aulas e outros recursos. Neste estudo, foi selecionado um recorte da plataforma Code.org. Neste recorte, elencou-se o Curso 1, cuja temática é o aprendizado de programação e desenvolvimento do pensamento computacional para crianças de quatro a seis anos de idade. A justificativa desta escolha se deu em virtude de o Curso 1 ser o primeiro curso da plataforma e o principal recurso disponível para crianças da faixa etária que este estudo buscou investigar.

Dessa forma, este artigo, do ponto de vista metodológico, se insere no contexto de estudo de caso, sendo exploratório e de natureza qualitativa. Como lente para essa análise foram elencadas, de um lado os constructos teóricos de Vygotsky, e de outro, a perspectiva do pensamento computacional proposta por Brennan e Resnick (2012). A seguir, discutiremos as questões da mediação da plataforma e, em seguida, analisaremos as competências do pensamento computacional presentes na plataforma.

4 Resultados e Discussão

O curso analisado é voltado a crianças de 4 a 6 anos e tem por objetivo ensinar programação às crianças que estão começando a ler. Este curso consiste em um conjunto de tutoriais, cada um com diversas fases em que o aluno precisa realizar para avançar. A Figura 2 demonstra a organização do curso:

² O Scratch é uma plataforma on-line voltada para a introdução à programação baseada no paradigma de blocos, disponível no endereço: www.scratch.mit.edu.

Figura 2 - Organização do Curso 1

Nome da aula	Progresso
1. Mapas divertidos	Atividade off-line 1
2. Criando caminhos	Atividade off-line 1
3. Quebra-cabeça: aprenda a ar...	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
4. Labirinto: Sequência	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
5. Labirinto: Depuração	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
6. Algoritmos da vida real: plant...	Atividade off-line 1 2
7. Abelha: Sequência	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
8. Artista: Sequência	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Fonte: code.org

Com base nesta figura, podemos perceber que o curso é composto por várias lições e cada lição apresenta diversas fases. Essas fases vão conduzindo a criança por desafios que envolvem a resolução de problemas e a construção de algoritmos usando programação em blocos.

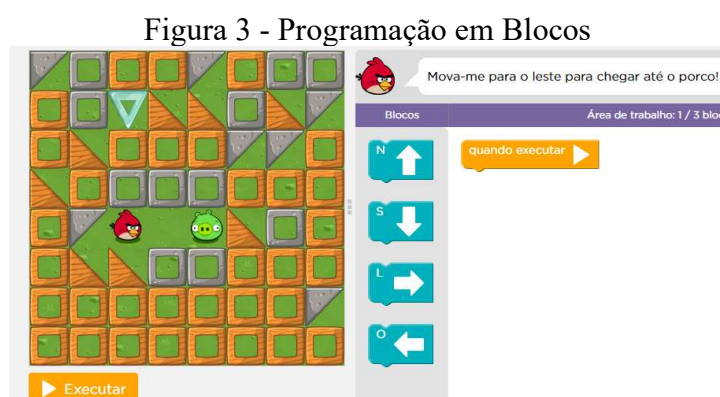
Além do tutorial on-line, o curso conta com planos de aula e atividades sem o uso do computador, para que os professores que tenham o intuito de utilizar as atividades da plataforma possam introduzir o pensamento computacional a partir de atividades concretas. Nesse caminho, Vygotsky argumenta que “O material sensorial e a palavra são materiais indispensáveis na formação do conceito” (VYGOTSKY, 1989, p.48).

De acordo com a Code.org, criar programas de computador “ajudará a aprender a colaborar com outras pessoas, desenvolver habilidades de resolução de problemas e persistir na execução de tarefas difíceis“ (CODE, 2018, não paginado).

Quando a criança inicia cada etapa, um vídeo é exibido com as instruções do que será desenvolvido. O vídeo tem, em nossa visão, dupla função; a primeira de instruir a criança nos processos de desenvolvimento da programação, a segunda de instigá-la por meio do exemplo. Nesse sentido, entendemos o vídeo, assim como muitos outros recursos do tutorial, como um tipo de desenvolvimento potencial, já que a mediação, por meio do exemplo, permite a criança desenvolver-se. Aqui, podemos enxergar, conforme descrito anteriormente, a teoria das zonas do desenvolvimento.

Além do vídeo, instruções em texto antes do início e ao fim de cada atividade, mantém um processo de interação entre o usuário e o sistema atuando na perspectiva da Zona de Desenvolvimento Potencial. Embora essas mensagens tenham certa restrição, uma vez que não

consideram, efetivamente as interações do sujeito com a atividade. Nesse caso, as respostas do sistema se limitam a apenas informar se a criança errou ou acertou.



Fonte: Code.org

De todo modo, as atividades vão auxiliando a criança de forma que, sem a mediação da plataforma e a proposição de novas atividades, ela não poderia aprender por si só. O que evidencia o carácter mediador da plataforma que, provavelmente levam a criança a aprender conceitos de Ciência da Computação que ela, sozinha, não poderia desenvolver.

Nesse sentido, cabe salientar os conceitos que podem ser desenvolvidos através do Curso 1, tendo como base o framework proposto por Brennan e Resnick (2012). Assim, os conceitos computacionais são evidenciados desde os primeiros passos do tutorial até o último nível, a Figura 5 mostra os primeiros passos para a introdução a Sequências, por meio do uso de pequenos quebra-cabeças que trazem também uma perspectiva lúdica. Por meio dessa atividade a criança se diverte e aprende a organizar o seu pensamento. Vygotsky (1989) percebe que a função simbólica tem uma extrema importância, para ele, o brincar é fundamental para o desenvolvimento, pois é com a brincadeira que a criança aprende, por meio do “faz de conta” ela se coloca em papéis que seguem as suas próprias regras e estruturas.

Figura 4- Evolução do Conceito de Blocos



Fonte: Code.org

A Figura 5 mostra o aumento gradual da complexidade, conduzindo a criança dos quebra-cabeças até a montagem dos blocos que, mais tarde, se tornarão blocos de programação. As sequências com blocos de comando são apresentadas no decorrer dos níveis. Nesse sentido, observamos, durante todas as etapas do curso, um processo de mediação que o sistema realiza possibilitando que a criança aprenda na realização da tarefa. Esse auxílio, possibilitado pelo software, permite que a criança realize atividades que não realizaria, por si só.

Os *loops*, ou laços de repetição, são apresentados a partir da etapa 12 em que o tutorial induz a criança a perceber a necessidade do uso de blocos de repetição com a finalidade de reduzir o número de blocos para a solução de um problema.



Fonte: Code.org

As atividades vão aumentando de nível e de complexidade ajudando no processo de formação do conceito de estruturas de repetição a partir da interação do aluno com os problemas apresentados pelo tutorial. É importante destacar que uma limitação da plataforma é que essas atividades trazem uma abordagem linear e não dão possibilidades de a criança interagir de formas diferentes das propostas pelo tutorial.

Também é possível verificar a existência da abordagem interativo e incremental que é observada durante todos os processos, uma vez que a criança precisa solucionar vários problemas incrementando o pensamento à medida que problemas de maior complexidade vão sendo exigidos.

Além disso, convém ressaltar a capacidade de testar e depurar um programa, habilidades que fazem parte de qualquer processo de programação e que estão explícitos no tutorial desde

a fase inicial. Por exemplo, ao montar o quebra-cabeças, a criança percebe que a peça não está correta, logo, as competências de teste e depuração são desenvolvidas, uma vez que a criança precisa encontrar e resolver o problema. Assim como na fase em que a criança precisa montar o quebra-cabeças, nas fases que envolvem programação em blocos, a habilidade de testar e depurar um programa entra em cena toda vez que ela executa a solução algorítmica elaborada, e recebe a mensagem de que algo deu errado. Dessa forma, a plataforma induz a criança a buscar o erro e reelaborar a solução.

Também foi possível perceber o reuso e a reformulação que estão presentes sempre que a criança precisa reaplicar uma solução já utilizada anteriormente ou quando precisa reconfigurar uma nova solução, principalmente pela substituição de comandos mais eficientes.

Já a abstração e modularização estão presentes quando a criança precisa extrair as informações de um problema complexo e, a partir daí, elaborar uma solução dividindo um grande problema em outros menores. Para isso, a criança precisa abstrair o problema para construir uma solução, ou seja, extrair o que é fundamental para o entendimento. Wing (2006) define a abstração como a principal habilidade do pensamento computacional.

No campo das Perspectivas Computacionais, a criança pode, de certa forma, se conectar com outras que também estão desenvolvendo na plataforma Code.org. Pois, por meio do uso do laboratório, as crianças podem compartilhar as suas produções com outras. Embora esse recurso não esteja disponível no Curso 1, ele está disponível, de maneira geral, na plataforma.

Com relação a se questionar, a criança, através da experimentação nas atividades propostas pela plataforma, pode se questionar, ou seja, criar hipóteses e experimentá-las através do uso de blocos e da resolução das atividades. Sob a ótica sociointeracionista, o curso analisado da plataforma Code.Org permite uma pequena interação com outros participantes, uma vez que é possível compartilhar o projeto criado. Um ambiente de compartilhamento e trocas, em especial pelos usuários de cada um dos tutoriais poderia enriquecer o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos conceitos do pensamento computacional. Embora, a plataforma tenha meios para a socialização de projetos, esses recursos permitem poucas trocas entre os usuários, em especial aos de 4 a 6 anos. O que, nesse sentido, fica bastante aquém se comparado a outros recursos para o desenvolvimento do PC, como é o caso do Scratch.

Embora a plataforma não permita interação significativa entre os usuários da plataforma, podemos perceber que, sob a ótica da aprendizagem, os processos de interação acontecem entre usuário e máquina que assumem papéis específicos no processo de aprendizagem. A criança aprende com o sistema, pois é mediada por um objeto de conhecimento potencial, ou seja,

podemos perceber que, os tutoriais da Code.org propiciam a aprendizagem segundo a ótica vygotskyana, uma vez que a criança aprende e é capaz de realizar atividades que não realizaria sem mediação. Além da questão da mediação proposta pela teoria de Vygotsky, podemos ressaltar ainda outro campo explorado pelo autor, a questão do brincar que para Vygotsky constitui elemento fundamental na construção de significados. É o que concorda Piaget (1970) quando o autor atribui à função simbólica um elemento fundamental no desenvolvimento do indivíduo.

Sob a ótica de Vygotsky, também podemos afirmar que a programação é uma importante competência, uma vez que envolve um processo de linguagem, e para Vygotsky a constituição da linguagem possui processos mentais que são fundamentais no desenvolvimento da criança.

5 Conclusões

Este artigo buscou analisar um recorte da plataforma Code.org, analisando o Curso 1, cuja temática se insere na aprendizagem do pensamento computacional para crianças de 4 a 6 anos. Do ponto de vista teórico, este artigo buscou relações entre os constructos elaborados por Vygotsky, em especial, a questão da mediação expressa pela teoria das Zonas do Desenvolvimento. Além disso, buscou analisar também as competências do pensamento computacional evidenciadas na plataforma. Como conclusões, pode-se dizer que o Curso 1 apresenta elementos que possibilitam a aprendizagem, do ponto de vista vygotskyano por duas perspectivas. De um lado, a mediação existente na plataforma permite à criança uma aprendizagem que não poderia realizar por si só, por outro, apresenta recursos lúdicos que fazem a criança aprender brincando.

Nesse sentido, a plataforma parece ancorar-se, tanto na perspectiva lúdica, quanto na perspectiva de mediação. É preciso, contudo, considerar que essas mediações possuem pouca complexidade o que poderia ser melhorada caso o software permitisse outros tipos de análise das interações do usuário com a plataforma. De todo modo, cabe salientar também, do ponto de vista do desenvolvimento do pensamento computacional, que a plataforma apresenta a possibilidade de desenvolvimento das competências básicas elaboradas segundo Brennan e Resnick (2012). Assim, pode-se evidenciar que a Code.org apresenta alguns elementos das práticas computacionais, dos conceitos computacionais e evidencia, ao menos em partes, as perspectivas computacionais, uma vez que não permite, de forma eficaz a interação do indivíduo com outros da plataforma, como é comum em outros ambientes similares a Code.org.

5 REFERÊNCIAS

BLISKTAİN, Paulo. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. 2008. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 20 jan. 2017.

CODE. CODE, 2018. Disponível em: <https://code.org/> , Acesso em: 10 de agosto de 2018.

CAVALCANTE, Ahemenson Fernandes et al. Um Estudo Exploratório da Aplicação de Pensamento Computacional Baseado nas Perspectivas de Professores do Ensino Médio. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Recife. **Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. Recife: CBIE, 2017. p. 992 - 1001. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7488>>. Acesso em: 01 mar. 2018.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

POLONI, Leonardo. **Aprendizagem de programação mediada por uma linguagem visual: possibilidade de desenvolvimento do pensamento computacional**. 2018. 181 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2018.

VALENTE, José Armando (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp/nied, 1999.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WING, Jeannette M.. Computational Thinking. **Communications of The Association For Computing Machinery**, [s.l], v. 49, n. 3, p.33-35, mar. 2006.

Recebido em Outubro 2018

Aprovado em Dezembro 2018