

## PENSAMENTO COMPUTACIONAL, MATEMÁTICA E UMA ABORDAGEM COM O SCRATCH

Kaoma Ferreira de Bessa<sup>1</sup>

GD n° 6 – Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância

**Resumo:** Este artigo traz um recorte da pesquisa de mestrado em desenvolvimento, composto por um resumo e parte da análise que se encontra em processo de construção, logo pretende-se obter contribuições para a análise de dados. Tendo um caráter qualitativo, o estudo se debruça no seguinte objetivo geral: compreender as competências e habilidades matemáticas desenvolvidas por alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental em atividades de programação, no contexto do Pensamento Computacional. Através de oito encontros presenciais numa escola periférica da cidade de Limeira – SP, os alunos trabalharam com o Scratch, através da programação de jogos desenvolveram o Pensamento Computacional. As construções dos jogos tinham como inspiração textos e vídeos que apresentavam a matemática em um contexto social. De forma geral, foi no processo de construção que se depreenderam as ações que proporcionaram compreender e discutir sobre as competências e habilidades matemáticas presentes na Base Nacional Curricular Comum. Filmagens, diário de bordo da pesquisadora e dos alunos, entrevistas semi-estruturadas e as construções no Scratch, constituíram as fontes de dados, os quais estão sendo trabalhados através da triangulação. Para a compreensão destes utilizamos o Turbilhão de Aprendizagem de Rosa (2008), pois o mesmo é constituído por ações de aprendizagem, as quais tem como foco a relação seres humanos e Tecnologias Digitais. Dessa maneira buscamos por respostas ou discussões que possam fomentar a pergunta norteadora da pesquisa: “Quais competências e habilidades matemáticas são desenvolvidas ao se trabalhar no contexto do Pensamento Computacional com a programação de atividades matemáticas no Scratch?”

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional. Scratch. Competências e habilidades matemáticas.

### INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Este artigo traz o recorte da pesquisa de mestrado da autora, que está em desenvolvimento e se encontra em fase de análise dos dados, com a intenção de receber contribuições para melhorias e reflexões sobre eles. O trabalho busca compreender as competências e habilidades matemáticas desenvolvidas por alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental em atividades de programação, no contexto do Pensamento Computacional.

Para a obtenção de dados, trabalhamos com alunos de uma Escola Estadual da região periférica da cidade de Limeira - SP. Eles desenvolveram jogos digitais, utilizando o ambiente de programação Scratch, após terem visto ou lido algo sobre matemática como,

---

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista- UNESP; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - PPGEM; Mestrado; kaomaferreira@hotmail.com; Prof. Dr. Marcus Vinicius Maltempi.

enunciados de problemas, livros paradidáticos e vídeos no YouTube, propostos pela pesquisadora.

A partir dos jogos finalizados, gravações de todo o processo de construção dos alunos, anotações tanto dos alunos quanto da pesquisadora, buscamos compreender competências e habilidades matemáticas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que foram desenvolvidas nestas práticas.

O projeto parte da intenção de experienciar, vivenciar e pesquisar como se dá a interação entre Tecnologias Digitais e alunos da Educação Básica, além de olhar para o professor, focando naquilo que se encontra em seu cotidiano, o currículo que atualmente sugere-se como fundamento a BNCC.

As Tecnologias Digitais se fazem presentes em grande parte da sociedade, caminham para estarem cada vez mais nas salas de aula, uma vez que os alunos pressionam para sua inserção no ambiente escolar, corroborando Maltempo (2008)

[...] cada vez mais as escolas recebem alunos usuários de tecnologias, habituados a elas, os quais naturalmente pressionam pelo seu uso na educação ao trazerem tecnologias para a sala de aula ou ao relacionarem as atividades realizadas na escola com a possibilidade de serem elaboradas com o apoio de tecnologias. (p. 62)

Dessa forma cabe a nós professores e pesquisadores pensarmos sobre o quanto elas podem contribuir para a aprendizagem do aluno e proporcionar novas experiências. Maltempo (2008, p. 60) expõe que “[...] as tecnologias ampliam as possibilidades de se ensinar e aprender, oferecendo novas e variadas formas para que esses processos ocorram[...]”. Pensando nas inúmeras possibilidades e a gama de processos que podemos desenvolver, buscamos por um referencial que abarcasse essa interação e suas contribuições para a aprendizagem matemática.

O Pensamento Computacional surge como mais uma forma de compreender e desenvolver a relação entre Tecnologias Digitais e seres humanos, se diferenciando das demais por trazer características da Ciência da Computação como possibilidade de criar e resolver problemas pensando junto as máquinas.

Wing (2011) caracteriza o Pensamento Computacional como o processo de pensamento envolvido na formulação de problemas e as possíveis soluções, sendo estas representadas de tal maneira que possa ser realizada efetivamente por um agente de processamento de informações.

Mesmo ainda não tendo um consenso com relação a sua definição, todos aqueles que desenvolveram algo a contribuir com a ideia de Pensamento Computacional vão em direção dessa breve colocação de Wing.

Valente (2016) ainda expõe a ideia que o Pensamento Computacional proporciona o criar e não apenas o consumir.

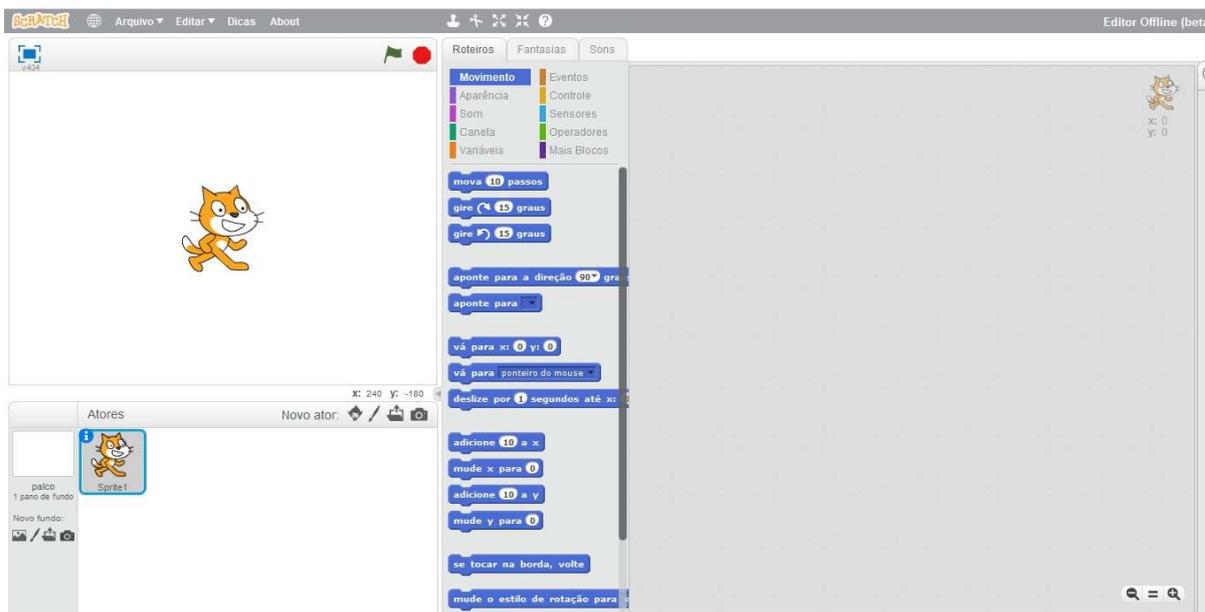
A ênfase nos conceitos da Ciência da Computação tem sido justificada com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório Valente (2016, p.867)

Este criar pode desencadear novos processos e atitudes, além de dar maior interação entre Tecnologias Digitais e seres humanos e contribuir para um número maior de problemas resolvidos, sejam eles de qualquer natureza.

Uma das formas de abordar e desenvolver o Pensamento Computacional é através da programação. Ela se apresenta como algo difícil e complexo para quem não é da área, mas pensando na sua inserção nas escolas e o acesso dos alunos, Resnick et al. (2009) desenvolveram o ambiente de programação Scratch, o qual se constitui de blocos visuais intuitivos, que não precisam ser decorados, assim o usuário tende a focar nas estruturas e como podem ser encaixados, deixando de lado o decorar da parte léxica.

A figura 1 mostra a interface do Scratch, sendo está a versão a 2.0 *off-line*, que foi utilizada na pesquisa com os alunos. Existe ainda a versão 3.0 lançada em 2019 que pode ser utilizada apenas *online*.

**Figura 1: Interface Scratch**



Fonte: Dados da pesquisa.

De maneira simplista identificamos quatro partes principais do Scratch presentes na figura 1, sendo estas: na parte superior esquerda o cenário, na parte inferior esquerda o espaço onde fica os atores com suas informações, no meio o espaço onde tem os blocos divididos por categorias, e na direita a área de Script na qual os blocos são unidos, descrevendo a programação.

Apresentamos algumas características do Scratch a fim de familiarizar o leitor com este software. Partimos para a metodologia de pesquisa.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

A pesquisa se caracteriza como qualitativa (GOLDENBERG, 2005) pois procura compreender uma dimensão subjetiva, presente nas ações dos alunos.

Segundo Creswell (2014, p.52) “Também conduzimos pesquisa qualitativa porque precisamos de uma compreensão complexa e detalhada da questão.” Buscamos no estudo compreender quais e de que forma foram construídas as competências.

Direcionamos nossa compreensão a responder a seguinte pergunta norteadora: “Quais competências e habilidades matemáticas são desenvolvidas ao se trabalhar no contexto do Pensamento Computacional com a programação de atividades matemáticas no Scratch?”. O objetivo geral é compreender as competências e habilidades matemáticas

desenvolvidas por alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental em atividades de programação, no contexto do Pensamento Computacional.

Ainda na metodologia será exposto um breve resumo do que foi elaborado junto aos alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Doze alunos participaram da pesquisa, sendo eles de anos diferentes. Foram oito encontros na unidade escolar, tendo duração de duas horas e meia cada. Nos encontros eram fornecidos pela pesquisadora notebooks e cadernos, o primeiro para utilizar o Scratch e o equipamento como um todo, inclusive internet, e o segundo para anotações sobre o que era feito.

Com o software OBS Studio foi possível, simultaneamente, capturar a tela dos notebooks e filmar através da webcam os procedimentos que constituíram as construções no Scratch e as discussões em torno dos problemas que surgiam.

No primeiro encontro foi apresentado aos alunos um jogo denominado Chapéu Mágico que tinha como objetivo proporcionar uma interação deles com o Scratch, visto que não o conheciam. Instruções eram dadas para que fosse possível realizar a construção.

No segundo encontro foi apresentado aos alunos enunciados matemáticos como este: “Qual é o número que, somado com 10 e multiplicado por 5, resulta em 80? Descubra qual é o número cujo dobro mais 4, dividido por 2, resulta em 5” (SÃO PAULO, 2014, p. 17). A partir dos enunciados os alunos se reuniram em dupla ou trio e criaram um jogo, o que durou dois encontros.

O encontro de número quatro contou com a leitura livros paradidáticos fornecidos pela escola, que serviram de inspiração para os alunos construírem os jogos, sendo destinado dois encontros para tal prática.

No sexto encontro a atividade que serviu de inspiração para os estudantes foram vídeos do YouTube, em grande maioria vídeos que tentavam mostrar uma matemática envolvida em um contexto ou situação social.

O último encontro foi destinado a brincar com os jogos construídos, expondo também sugestões sobre eles. Todos os jogos foram agrupados sem qualquer identificação em uma única pasta e colocados nos notebooks para que pudessem jogar. Simultaneamente aconteciam entrevistas semi-estruturadas com os alunos.

Tendo como dados as filmagens, diário de bordo da pesquisadora e dos alunos, entrevistas semi-estruturadas e as construções no Scratch, apresentamos o aporte teórico que proporcionou a análise dos dados mencionados.

## ANÁLISE

Consideramos a manipulação dos dados como uma parte importante na análise pois ela é o início do processo. Assim, para possibilitar maior compreensão e aumentar a credibilidade dos dados, trabalhamos com triangulação de fontes:

(...) a triangulação em uma pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para obtenção de dados. Os principais tipos de triangulação são a de fontes e a de métodos. Quando checamos, por exemplo, as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre um mesmo assunto, estamos fazendo uma triangulação de fontes (Borba; Araújo, 2013, p.41)

Seguindo a ideia apresentada por Marcondes e Brisola (2014), a análise se constitui de três etapas principais, sendo a primeira a pré-análise, na qual os dados passam por uma categorização separadamente, cada um em seu conjunto.

Já na segunda etapa os dados categorizados recebem análises mais aprofundadas, num diálogo entre eles e os autores, momento que se encontra esta pesquisa/análise, para a seguir serem confrontadas todas as fontes de dados e suas análises.

A última etapa, se constitui de uma síntese e um direcionamento para atender ao objetivo geral e responder à questão norteadora.

Após expor a manipulação das fontes obtidas, prosseguimos com o referencial que dará suporte, o Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2008), elaborado para analisar e proporcionar a compreensão das interações entre Tecnologias Digitais e seres humanos, com foco nos processos de aprendizagem. Dessa maneira percebemos o Turbilhão como uma forma de olhar tal interação, direcionando-a a compreender e discutir as competências e habilidades matemáticas.

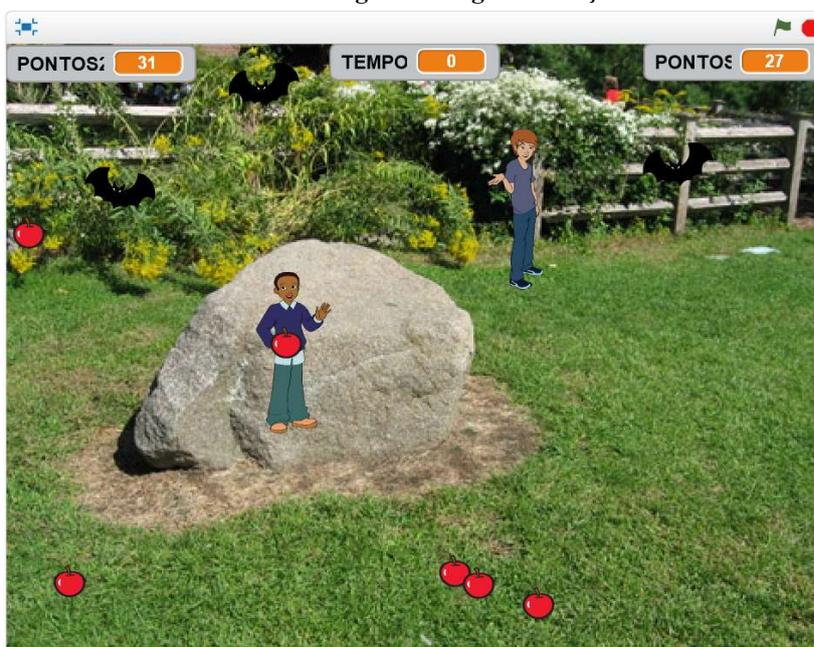
O Turbilhão de Aprendizagem (ROSA, 2008) é constituído por quatro ações de aprendizagem, que não apresentam uma ordem e podem ocorrer simultaneamente sem qualquer linearidade.

*Descrição/expressão* é uma das ações, a qual se caracteriza por indicar a descrição de ideias por um coletivo, tendo como principal forma a oralidade. Outra ação é a

*depuração compartilhada*, sendo uma forma de analisar aquilo que já foi realizado pelos seres humanos com as Tecnologias Digitais, ela acontece por integrantes do coletivo. *Reflexão /discussão* “é fundada na percepção que o debate de ideias subentende a própria reflexão, expressa muitas vezes no decorrer desse embate verbal” (ROSA, 2008, p.129). Por último, apresentamos a *execução compartilhada*, uma das ações de aprendizagem, sendo a execução desempenhada pelo coletivo de mídias associado aos seres humanos.

O recorte da análise que será apresentado se dá a partir de duas fontes, um vídeo e uma construção, provenientes do segundo encontro, em que dois alunos fizeram o jogo das maçãs que tem a tela principal na Figura 2.

Figura 2- Jogo das maçãs



Fonte: Dados da pesquisa.

O jogo é constituído por dois jogadores, acima de cada um tem o visor de uma variável, utilizada para marcar os pontos. Para aumentar a pontuação, cada jogador precisa pegar as maçãs, ao mesmo tempo em que precisam fugir dos morcegos, que retiram pontos ganhos. Tudo isso deve acontecer em um intervalo de sessenta segundos que vai diminuindo até zerar, como mostra o visor da variável tempo. Quem conseguir mais pontos se torna o ganhador da partida.

Para a construção, um dos blocos utilizados foi o “mude o tamanho para”, e nele adicionaram o valor de 30%, como apresentado na Figura 3. Foram questionados sobre o motivo deste valor, o que resultou no diálogo entre pesquisadora e alunos.

**Figura 3 - Bloco com 30%**



Fonte: Dados da pesquisa.

*Pesquisadora: E esse 30? Mude o tamanho para 30%. A hora que aparecer?*

*Gustavo: Não, o tamanho da maçã. A maçã é grande normalmente, daí mudou o tamanho para 30%*

*Pesquisadora: Ah, entendi. Então vocês diminuíram o tamanho da maçã. Vocês acham que 30% foi um tamanho bom? 50 ia ficar mais o menos quanto?*

*Gustavo: Ia ficar do tamanho da cabeça dele. (se referindo ao outro ator)*

*Pesquisadora: Ia ficar metade de uma maçã?*

*Adryan: Da cabeça dele (se referindo ao outro ator), um pouquinho mais grande que a cabeça dele.*

*Pesquisadora: Um pouquinho maior? Mas e o tamanho inicial dela? Ia ficar mais ou menos quanto? Metade?*

*Adryan: Deixa eu mostrar.*

Adryan seleciona uma nova maçã, mostrando o tamanho original dela.

*Pesquisadora: Se fosse 50%?*

*Adryan: Aqui! (Mostrando a maçã)*

*Pesquisadora: Ela era desse tamanho, daí vocês colocaram 50 ou já foram logo 30?*

*Adryan: Não, não. Nós colocamos 50.*

Adryan enquanto fala acaba de programar a última maçã, que ele adicionou para me mostrar o tamanho original.

*Gustavo: 50, depois foi 20 e depois 30.*

*Pesquisadora: Vocês foram testando então até chegar no tamanho que vocês queriam.*

*Gustavo: Uhum.*

O diálogo mostra como os alunos decidiram o valor de porcentagem da maçã, o qual relacionava-se com o tamanho dela. Os alunos estavam pautados no tamanho que as maçãs teriam no jogo, deixando elas compatíveis com o tamanho dos outros personagens, algo que ficasse o mais semelhante possível da vida real.

Dentre as oito Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017) presentes na BNCC, relacionamos o diálogo descrito com a de número 4, sendo esta: “Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes”.

Nessa situação a *execução compartilhada* (ROSA, 2008) se mostrou presente e teve destaque, principalmente nos momentos que eles testavam os valores relacionados ao tamanho da maçã, até mesmo quando explicaram a pesquisadora o que fizeram.

Compreendo o desenvolvimento da competência, pois a dupla por vezes observou o aspecto quantitativo, sendo este a porcentagem e o aspecto qualitativo, ao se referir ao tamanho da maçã, além de justificar a escolha por 30% pois o tamanho era comparado a outros atores que constituíam o jogo. Avaliaram os valores criticamente para apresentarem argumentos os quais justificaram a escolha o valor.

A BNCC apresenta não apenas competências, mas também habilidades, por isso identificamos uma habilidade através do descrito no desenvolvimento presente no quadro 1.

#### **Quadro 1: Habilidade desenvolvida**

**Habilidade:**(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.

**Desenvolvimento:** Os alunos utilizaram a execução a partir das Tecnologias Digitais com o software Scratch para encontrar qual seria o melhor tamanho das maçãs, sendo este representado em porcentagem.

Fonte: Dados da pesquisa.

A habilidade vem com o seu código identificador, como aparece na BNCC, seguida pelo que se entende por seu desenvolvimento. Está é apenas uma das que podemos observar nessa situação, sendo este artigo apenas um recorte da pesquisa, limitamos a apresentar apenas esta habilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista do que foi apresentado, consideramos possível compreender indícios de como são desenvolvidas as competências e habilidades matemáticas, quando alunos constroem no ambiente de programação Scratch, tendo o Pensamento Computacional como pano de fundo das situações, podendo ser ele identificado no ato de programar.

Podemos relacionar o PC com a matemática, de forma a auxiliá-la na aprendizagem dos alunos, não apresentamos uma pesquisa direcionada a algum ano, unidade temática ou tema específico, pois visamos abarcar diversas possibilidades e aspectos que o PC pode proporcionar aos alunos a partir de tal prática.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2017.

BORBA, M.C; ARAÚJO, J.L. **Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática**. In: BORBA, M.C; ARAÚJO, J.L. Pesquisa qualitativa em educação matemática. 5<sup>o</sup>ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

CRESWELL, J.M. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann da Rosa. 3<sup>o</sup>ed. Porto Alegre: Penso. 2014.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 9<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

MALTEMPI, M.V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre a prática docente. **Revista Acta Scientiae (ULBRA)**, v.10, n.1, p. 59-67. 2008.

MARCONDES, N.A.V; BRISOLA, E.M.A. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. **Revista Univap**, v. 20, n. 35, p. 201-208. 2014.

RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNÁNDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B.; KAFAI, Y. Scratch: Programming for all. **Communications of the ACM**, 52(11), 60-67. 2009.

**ROSA, M. A Construção de identidades on-line por meio do Role Playing Game: relações com ensino e aprendizagem matemática em um curso a distância.** Rio Claro: UNESP. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

**SÃO PAULO, S. E. Secretaria Estadual de Educação. Caderno do Aluno – Matemática – Ensino Fundamental – Anos Finais (Coleção – Edição 2014/2017).** São Paulo: SEE, 2014.

**VALENTE, J.A. 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, J.M. Computational Thinking: what and why.** Thelink. 2011. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>. Acesso em: 16 de outubro de 2017.