

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPPG  
CÂMPUS CURITIBA  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO – DEPED-CT  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS, COMUNICAÇÃO E  
TÉCNICAS DE ENSINO**

**SANDRO APARECIDO GREGOLI DA SILVA**

**MICROMUNDOS NO SCRATCH: UMA ESTRATÉGIA PARA PROMOVER A  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE PROGRAMAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2018**

**SANDRO APARECIDO GREGOLI DA SILVA**

**MICROMUNDOS NO SCRATCH: UMA ESTRATÉGIA PARA PROMOVER A  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE PROGRAMAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO  
ENSINO FUNDAMENTAL**

Projeto apresentado para conclusão do Curso de Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino da UAB/ Universidade Tecnológica do Paraná, Campus Curitiba, sob orientação do Professor Doutor Marcus Vinicius Santos Kucharski.

**CURITIBA**

**2018**



## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

No dia 22 de setembro de 2018, às 12h, compareceu ao seu respectivo polo de apoio presencial Sandro Aparecido Gregoli da Silva para, em presença de docente representante da UTFPR, do(a) tutor(a) local do curso e da coordenação do polo, realizar a apresentação e defesa de sua monografia intitulada MICROMUNDOS NO SCRATCH: UMA ESTRATÉGIA PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE PROGRAMAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, sob a ilustre orientação de Prof. Dr. Marcus Vinicius Santos Kucharski. Após feita a apresentação, procedeu-se à leitura dos pareceres da orientação e avaliadores e eventuais questionamentos. Vencidas essas etapas formais, o trabalho foi considerado **APROVADO** e, pendendo correções pontuais solicitadas pela banca e o depósito da versão final junto à Universidade, dará ao(à) autor(a) o direito ao certificado de Especialista em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino emitido pela *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*, no âmbito do programa *Universidade Aberta do Brasil*.

Em 22 de setembro de 2018,

---

Prof. Dr. Marcus Vinicius Santos Kucharski  
Coordenador do Curso de Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino

---

Prof. Dr. Marcus Vinicius Santos Kucharski  
Orientador(a) da monografia

---

Prof. Dr. Marcelo Souza Motta  
Avaliador(a) principal da monografia

---

Profa. Dra. Flávia Dias de Souza  
Avaliador(a) secundário(a) da monografia

---

Sandro Aparecido Gregoli da Silva  
Especializando(a)

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a Deus que me oferece diariamente o sustento necessário para transpor todos os obstáculos da vida e a todas as pessoas que lutam por um sistema educacional digno e justo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus filhos, minha esposa, meus pais e meu irmão, por toda compreensão, companheirismo, incentivo e amor.

Agradeço ao Professor Doutor Marcus Vinicius pela orientação e suporte oferecido durante a realização deste trabalho.

## RESUMO

SILVA, Sandro Aparecido Gregoli da. **Micromundos no Scratch: uma estratégia para promover a aprendizagem de conceitos de programação nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

Promover conceitos de programação de computadores para estudantes da Educação Básica tem sido algo bastante discutido no meio acadêmico. Historicamente, há registros das discussões desde a década de 1960, quando Seymour Papert criou a linguagem de programação Logo. Recentemente a linguagem de programação Scratch está sendo um das grandes protagonistas do desenvolvimento dos conceitos da ciência da computação na Educação Básica. O objetivo deste trabalho é discutir o potencial do recurso de aprendizagem micromundo aplicado ao Scratch como facilitador no processo de desenvolvimento/aprendizagem de conceitos de programação para estudantes do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental de escolas municipais de São Paulo. O presente trabalho é de natureza teórica. Como procedimento metodológico, foi adotada a pesquisa bibliográfica com base em livros, periódicos científicos, dissertações e teses, seguindo um conjunto ordenado de procedimentos descritos por Lima e Mito (2007). A análise dos dados mostrou que a utilização de micromundos criados no Scratch para desenvolver conceitos da ciência da computação para estudantes do terceiro ano do ciclo de alfabetização da Rede Municipal de Ensino de São Paulo é plenamente plausível, tendo em vista as características de ludicidade e proposição de resolução de problemas, bem como a promoção de metodologias ativas de aprendizagem. Essas características estão presentes nos documentos publicados pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo: Currículo de Tecnologias para Aprendizagem e nas Orientações Didáticas do Currículo da Cidade. Sugere-se o desenvolvimento de mais pesquisas no âmbito prático, envolvendo o conceito de utilização do micromundo no Scratch para ampliarmos a discussão sobre o uso dessa ferramenta e qual o potencial que ela pode atingir.

**Palavras-chave:** Scratch; Micromundo; Programação; Currículo.

## ABSTRACT

SILVA, Sandro Aparecido Gregoli da. **Microworlds in Scratch: a strategy to promote the learning of programming concepts in the early years of Elementary School.** Completion of a Specialization Course in Technologies, Communication and Teaching Techniques of the Federal Technological University of Paraná, Curitiba, Brazil, 2018.

Promoting concepts of computer programming for students of Basic Education has been something quite discussed in the academic world. Historically, there have been records of discussions since the 1960s when Seymour Papert created the Logo programming language. Recently the programming language Scratch is being one of the great protagonists of the development of the concepts of computer science in Basic Education. The objective of this work is to discuss the potential of the microworld learning resource applied to Scratch as a facilitator in the process of developing / learning programming concepts for students of the Elementary School literacy cycle of municipal schools in São Paulo. The present work is theoretical in nature. As methodological procedures, a bibliographic research was adopted based on books, scientific periodicals, dissertations and theses, following an ordered set of procedures described by Lima and Mito (2007). The data analysis showed that the use of microworlds created in Scratch to develop concepts of computer science for students of the third year of the literacy cycle of the Municipal Network of Education of São Paulo is fully plausible, considering the characteristics of playfulness and proposition problems, as well as the promotion of active learning methodologies. These characteristics are present in the documents published by the Municipal Department of Education of São Paulo: Curriculum of Technologies for Learning and in the Curriculum of the City. We suggest the development of more research in the practical scope, involving the concept of using the microworld in Scratch to broaden the discussion about the use of this tool and what potential it can achieve.

**Key words:** Scratch; Microworld; Programming; Curriculum

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ambiente de programação do Scratch	19
Figura 2: Exemplo de micromundo criado para propor o desenvolvimento de narrativa digital.	23

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	9
1.1 Objetivos Geral e Específicos	10
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
3.1 O cenário educacional e o currículo escolar da Rede Municipal de Ensino de São Paulo dos estudantes do ciclo de alfabetização	13
3.2 Ciclo de Alfabetização	14
3.3 Programação	15
3.4 Scratch	17
3.5 Micromundo	19
3.5.1 Micromundo no Scratch	20
3.6 Metodologias Ativas no Componente Tecnologias para Aprendizagem da Rede Municipal de Ensino de São Paulo	21
4 ANÁLISE DOS DADOS	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
6 REFERÊNCIAS	30

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

O ensino de conceitos de programação de computadores para estudantes da Educação Básica tem sido bastante discutido no meio acadêmico, conforme é possível observar em trabalhos produzidos por Valente (2003), Andrade et al. (2013), Paula, Valente e Burn (2014) e Rodrigues et al. (2015). Os trabalhos que abordam o ensino de conceitos de programação para estudantes e a implantação desses conceitos em reformas curriculares apontam com frequência a linguagem Scratch como ferramenta para esse fim (OLIVEIRA et al., 2014; VON WANGENHEIM, NUNES e SANTOS, 2014; RODRIGUEZ et al., 2015; MENDES FILHO, 2016; RODRIGUES et al., 2016; DUARTE et al., 2017; ZANETTI et al., 2017; CORREIA e SANTOS, 2018).

Historicamente, podemos dizer que essa discussão entrou em evidência desde a década de 1960, quando Seymour Papert criou a linguagem de programação Logo. Porém, na última década, a linguagem de programação Scratch - desenvolvida por um dos orientandos de Papert, Mitchel Resnick - tem ganhado mais evidência, por permitir que crianças construam programas, histórias e animações. Segundo Marji (2014, p.22), o Scratch é uma linguagem de programação visual, em que você não precisa digitar nenhum comando complicado; para criar um programa, é só conectar blocos gráficos.

Assim, é possível observar a facilidade de promover a utilização da ferramenta Scratch no ambiente escolar. Na prática, alguns recursos pedagógicos podem ser utilizados para introduzir o Scratch, bem como auxiliar na compreensão de conceitos de programação. O presente estudo visa a aprofundar a discussão sobre o uso de um desses recursos pedagógicos: o micromundo.

De acordo com Papert (1980, *apud* BARROS, 2013, p.29), o micromundo é “como um mundo autocontido, em que os alunos podem transferir seus hábitos de exploração da vida pessoal para o domínio da construção do conhecimento científico”. Diante disso, Barros (2013, p.29) exemplifica a perspectiva de Papert apresentando a seguinte situação:

Nas aulas de Matemática, certo aluno não consegue desenvolver suas habilidades de formular hipóteses e investigar, para resolver os problemas que foram propostos. No entanto, quando o mesmo aluno ganha um celular novo, ele explora as suas habilidades, formula hipóteses e investiga para compreender o uso do aparelho, antes mesmo de ler o manual. No segundo caso, o aluno sente-se atraído

pela linguagem do celular, o que desperta nele o interesse em descobrir as funcionalidades do aparelho e, a partir desse interesse, ele explora suas habilidades de investigação. Sendo assim, um micromundo que aborda o conteúdo dos problemas de Matemática propostos (...), deve possuir uma linguagem atrativa ao aluno como a do celular e assim atraí-lo a investigar, levantar conjecturas e construir o conhecimento a respeito do determinado assunto da Matemática.

Partindo desse ponto, definiu-se que objetivo dessa pesquisa é propor uma discussão sobre os micromundos no Scratch aplicados ao cenário dos estudantes que frequentam os anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de São Paulo, denominado ciclo de alfabetização. Desta forma, nossa principal indagação para a pesquisa é: um micromundo no Scratch pode servir como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de conceitos de programação para estudantes que cursam o ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental em escolas municipais de São Paulo?

A busca na literatura procurou trabalhos que avaliaram os conceitos que empregavam micromundos criados no Scratch; porém não foram identificados trabalhos que trouxeram para a discussão esses termos. Um ponto importante para ressaltar é a conclusão do trabalho realizado por Ferri e Rosa (2016, p.8) que afirma, sobre a utilização de linguagens de programação na Educação Básica, haver poucas pesquisas que divulgam projetos nesta área, sendo que nem todas as experiências educacionais necessariamente são registradas em artigos acadêmicos.

### **1.1 Objetivos geral e específicos**

Como objetivo geral, definiu-se discutir o potencial do recurso de aprendizagem micromundo aplicado ao Scratch como facilitador no processo de desenvolvimento/aprendizagem de conceitos de programação para estudantes do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental de escolas municipais de São Paulo.

Os objetivos específicos da pesquisa são:

- Analisar o cenário educacional e o currículo escolar dos estudantes do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental;
- Identificar as principais vantagens de ensinar conceitos de programação para estudantes do Ensino Fundamental;
- Conceituar um micromundo e a linguagem de programação Scratch;

- ❑ Discutir as possibilidades de utilização de um micromundo no Scratch para estudantes do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho desenvolvido foi de natureza teórica; uma pesquisa bibliográfica com fim exploratório. Realizou-se uma busca na literatura promovendo uma discussão sobre o recurso de aprendizagem micromundo aplicado ao Scratch para os estudantes do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental para identificá-lo ou não como um facilitador no processo de ensino de conceitos de programação.

Em relação aos procedimentos do presente trabalho, foi adotada a pesquisa bibliográfica com base em livros, periódicos científicos, dissertações e teses. Essa metodologia foi escolhida por haver um pequeno número de referências que se apropriam dos termos micromundo e Scratch na mesma pesquisa. Para Gil (2008, p.45), a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

Segundo as autoras Lima e Miotto (2007, p.38), a pesquisa bibliográfica implica um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório. Elas fazem (idem, p.40) uma proposta de procedimentos metodológicos, a qual foi adotada nesta pesquisa, envolvendo quatro etapas: elaboração do projeto de pesquisa; investigação das soluções; análise explicativa das soluções; síntese integradora. As autoras explicam cada uma dessas etapas da seguinte forma:

- a) Elaboração do projeto de pesquisa: escolha do assunto, formulação do problema de pesquisa e elaboração do plano para buscar as respostas;
- b) Investigação das soluções: coleta da documentação - levantamento da bibliografia e levantamento do conteúdo dos documentos;
- c) Análise explicativa das soluções: a partir da capacidade crítica do pesquisador faz-se uma análise das informações contidas no documento;
- d) Síntese integradora: atividades relacionadas a apreensão do problema, investigação rigorosa, visualização de soluções e síntese.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 O cenário educacional e o currículo escolar da Rede Municipal de Ensino de São Paulo dos estudantes do ciclo de alfabetização

A Secretaria Municipal de Educação de São Paulo lançou em dezembro de 2017 um pacote de reformulações ao currículo das escolas de Ensino Fundamental. Nesse pacote, mostrou um pioneirismo, em nível nacional, ao ser uma das primeiras cidades a propor um currículo específico para o componente Tecnologias para Aprendizagem. O currículo da cidade de São Paulo foi construído considerando o contexto histórico, com intensas transformações culturais e sociais, definindo como objetivo mais amplo a promoção do pensamento computacional, em uma abordagem construcionista (SÃO PAULO, 2017, p. 80). A principal intenção do currículo é instrumentar o estudante do Ensino Fundamental no sentido de

(...) lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo, identificar dados de uma situação e buscar soluções. (SÃO PAULO, 2017, p. 70)

Neste momento, cabe comentar a estrutura adotada para apresentar o currículo à comunidade escolar. No entanto, para compreender essa estrutura curricular, é fundamental conhecer como é a divisão dos ciclos de aprendizagem dentro da Rede Municipal de Ensino de São Paulo, pois o currículo aponta os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento divididos por ano e ciclo de aprendizagem.

Em 2014, a Rede Municipal de Ensino de São Paulo, apoiando-se no artigo 32 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, que faculta aos sistemas de ensino desdobrar o Ensino Fundamental em ciclos, implementou a divisão em três ciclos: o ciclo de alfabetização (do começo do primeiro ano até o final do terceiro ano); o ciclo interdisciplinar (do começo do quarto ano até o final do sexto ano); e o ciclo autoral (do começo do sétimo ano até o final do nono ano). Um ciclo de aprendizagem foi definido como

(...) uma etapa da escolaridade, organizado em três anos, no qual os alunos percorrem juntos um Projeto Político-Pedagógico definido, direitos e objetivos de aprendizagem claramente anunciados e gestão e implementação compartilhada por vários profissionais. A avaliação é formativa, permitindo comandar as aprendizagens e os

percursos de formação de modo que todos os alunos atinjam os objetivos ao final de cada ciclo. Os conhecimentos e as competências de diferentes saberes podem ser introduzidos, ampliados e consolidados dentro da especificidade de cada ciclo proposto, com o objetivo de assegurar a aprendizagem de conceitos e formas de lidar com o conhecimento em diferentes áreas e de diversas formas de sistematização. (SÃO PAULO, 2014, p. 74)

Além da divisão em anos e ciclos, os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento foram classificados em três eixos estruturantes: programação, tecnologias da informação e comunicação e letramento digital.

Como já foi destacado anteriormente, o foco do presente trabalho se concentra em discutir o potencial pedagógico do desenvolvimento de atividades para estudantes do ciclo de alfabetização da Rede Municipal de Ensino de São Paulo utilizando como ferramenta os micromundos no Scratch. Apresentamos, então, dois tópicos que mostram conceitos e algumas reflexões sobre o ciclo de alfabetização e a programação.

### **3.2 Ciclo de Alfabetização**

A Rede Municipal de Ensino de São Paulo configurou o Ensino Fundamental de nove anos em três ciclos de três anos. O ciclo de alfabetização é o primeiro desses ciclos, ou seja, compreende as turmas de estudantes dos primeiros, segundos e terceiros anos. A maior parte dos estudantes deste ciclo tem entre seis e oito anos de idade.

O documento de implementação da configuração do ciclo de três anos considera importante o desenvolvimento de ações pedagógicas que considerem as especificidades da infância e contemplem atividades lúdicas (SÃO PAULO, 2014, p.76). Vale apresentar o parágrafo que expõe a concepção de alfabetização na perspectiva de letramento adotada para a implementação do ciclo.

(...) supõe que o estudante avance rumo a uma alfabetização não somente na aprendizagem do sistema de escrita, mas também nos conhecimentos sobre as práticas, usos e funções da leitura e da escrita, o que implica o trabalho com todos os componentes curriculares. (SÃO PAULO, 2014, p. 76)

O Currículo da Cidade de São Paulo, apresentado em dezembro de 2017, considerou importantes alguns conceitos propostos pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2015) para caracterizar o ciclo de alfabetização. De maneira resumida, os conceitos reforçam as seguintes

características: As infâncias são diversas; Crianças são detentoras de direitos e deveres; Crianças têm direito a acessar múltiplas linguagens, inclusive a escrita; A brincadeira é um direito fundamental das crianças; Atividades lúdicas e desafiadoras facilitam e mobilizam a aprendizagem escolar; A sala de aula, o pátio, o parque e a brinquedoteca têm grande significado para as crianças e podem auxiliar na aprendizagem; O Ciclo de Alfabetização demanda um trabalho docente coletivo, sistemático e coordenado. (SÃO PAULO, 2017, p. 41)

Ao observarmos essas características, podemos compreender que o currículo para esse ciclo foi pautado na possibilidade de vivenciar diferentes tempos e espaços da escola com a intenção de promover a aprendizagem e ampliar as relações sociais e afetivas. As tecnologias são vistas como pontes que abrem a sala de aula para o mundo e para diferentes formas de representação da realidade. (SÃO PAULO, 2017, p. 88)

### **3.3 Programação**

Resnick (2014, *apud* SÃO PAULO, 2017, p.81) aponta que a programação deve ser vivenciada e aprendida por todos, pois isso permite que as pessoas se sintam participantes proativas, condutoras e influenciadoras da sociedade atual.

Para os autores Von Wangenheim, Nunes e Santos (2014, p. 116), em artigo publicado sobre o ensino de computação com Scratch no Ensino Fundamental, a computação está impulsionando a criação de empregos e a inovação em toda a nossa economia e sociedade. Os mesmos autores salientam a importância de inserir conceitos sobre programação de computadores nas escolas.

O eixo programação, citado no currículo de tecnologias para aprendizagem da cidade de São Paulo, aborda práticas que contemplam cinco objetos de conhecimento: dispositivos de hardware, sistema computacional, capacidade analítica, narrativas digitais e linguagem de programação (SÃO PAULO, 2017, p. 81). Esse eixo permite ao estudante que descreva suas ideias, observe o efeito produzido pelo processamento do computador, reflita sobre o que pretendia realizar e o resultado obtido, altere sua descrição inicial para atingir o desejado, estabelecendo um diálogo com o próprio pensamento, com os colegas e com o meio (SÃO PAULO, 2017, p. 80).

Quando se eleva o olhar especificamente ao ciclo de alfabetização, observa-se a necessidade de que os estudantes iniciem o reconhecimento e a compreensão de noções básicas de programação por meio de jogos e brincadeiras, para que o trabalho com a lógica seja favorecido no sentido de fazê-los perceberem possibilidades de resolução de problemas cotidianos (SÃO PAULO, 2017, p.88).

Valente (2002b, *apud* VALENTE, 2003, p.16) indica que quando um projeto está sendo resolvido, um estudante pode utilizar como recurso de representação da solução do projeto uma linguagem de programação.

Em trabalho apresentado no Segundo Congresso Brasileiro de Informática na Educação, os autores Andrade et. al. (2013, p.169) publicaram uma proposta de desenvolvimento do pensamento computacional no Ensino Fundamental com a intenção de promover conceitos da ciência da computação aos estudantes. O Artigo propõe o desenvolvimento de três atividades sem o uso de computadores para estudantes do ensino fundamental com o objetivo de introduzir os conceitos de coleta, análise e representação de dados, decomposição de problemas, abstração, automação, simulação, algoritmo e paralelismo, disseminando o pensamento computacional para o Ensino Fundamental (ANDRADE et al., 2013, p.177). Para deixar mais claro a questão da utilização de atividades sem o uso de computadores, optou-se por citar uma das atividades descritas pelos autores. Os autores descreveram o desenvolvimento de uma caça ao tesouro, onde os participantes trabalham com mapas para chegarem até um determinado lugar, no qual encontrarão um tesouro. A atividade proporcionará aos participantes explorarem a descrição algorítmica de passos, de forma lúdica, para atingir o objetivo (encontrar o tesouro).

Os autores Paula, Valente e Burn (2014, p.46) fizeram uma análise sobre o aspecto de aplicação da criação de jogos digitais diante do currículo implementado na Inglaterra para a educação computacional e observaram:

(...) a criação de jogos em contexto escolar pode representar um papel, sendo um meio para o desenvolvimento das competências técnicas e culturais relativas às tecnologias digitais e, ao mesmo tempo, uma ponte para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares que trabalhem com diversos saberes.

O discurso apresentado na citação anterior reforça que o emprego de aspectos das ciências da computação como conteúdo do currículo da Educação Básica tem se mostrado frequente em âmbito internacional.

Rodriguez et al. (2015, p.62) apontam uma prática de desenvolvimento do pensamento computacional com estudantes do ensino médio utilizando como instrumento a programação de jogos digitais no Scratch.

### 3.4 Scratch

Scratch é uma linguagem de programação visual. Essa característica o difere da maioria das outras linguagens que exigem do usuário a necessidade de compreensão textual e regras de sintaxe específicas. Segundo Marji (2014, p. 22), o Scratch foi desenvolvido no Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab para tornar o aprendizado de programação mais fácil e mais divertido. Os usuários do Scratch programam sem digitar nenhum comando complexo, eles simplesmente arrastam e conectam blocos de comando que reproduzem as sequências planejadas.

A linguagem de programação Scratch, que atualmente se encontra na versão 2.0, pode ser utilizada de duas maneiras: *offline* (quando baixamos e instalamos um ambiente de programação) ou *online*, diretamente na internet, por meio do site <https://www.scratch.mit.edu>.

Para Maloney et al. (2010, *apud* RODRIGUEZ et al., 2015, p.64) a ideia do Scratch é motivar o aprendizado de conceitos de programação por meio de uma experiência divertida, envolvendo os alunos na elaboração de projetos como animações interativas, jogos digitais entre outros recursos visuais.

Na figura 1, é possível visualizar o ambiente de programação do Scratch. O ambiente é dividido em três grandes painéis: o palco, localizado na parte superior esquerda (marcado com um retângulo vermelho); a lista de atores, na parte inferior esquerda (marcada com um retângulo verde) e a aba roteiros, do lado direito da tela (marcada com um retângulo azul), que contém a aba de blocos e a área de *scripts* (MARJI, 2014, p.23).

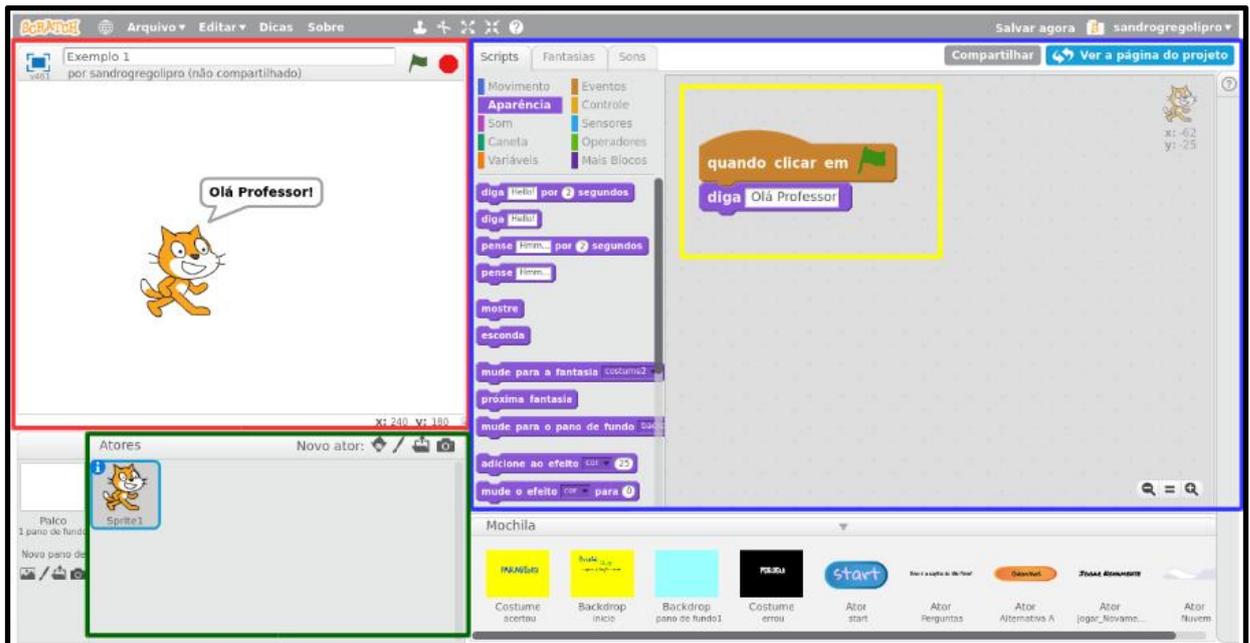


Figura 1: Ambiente de programação do Scratch.

A partir da imagem anterior, é possível identificar como ocorre o funcionamento de um programa dentro do ambiente de programação do Scratch. No palco (área onde se encontra o personagem gato com um balão dizendo “Olá Professor!”), temos o resultado de uma programação simples, do campo das narrativas digitais. A programação elaborada no exemplo se apresenta com dois blocos de comando: “quando clicar em [bandeira verde]” e “diga [Olá Professor]”.

O primeiro bloco, de cor alaranjada (indicado pelo retângulo amarelo na figura 1), funciona como um botão de ligar, algo que permite iniciar a execução de uma rotina. Vale lembrar que esse bloco de comando funciona em parceria com um botão que é representado pela imagem de uma bandeira verde e está localizado no canto superior direito do palco, ao lado de um octógono vermelho (região indicada na figura 1 pelo retângulo vermelho); o botão vermelho executa a função de parar qualquer rotina que esteja acontecendo no projeto aberto. O segundo bloco, de cor roxa (retângulo amarelo indicado na figura 1), é o comando que emprega o uso do balão de fala. Observando o bloco *diga*, podemos ver que dentro do bloco há um retângulo branco. Esse retângulo é editável. Dentro do retângulo o usuário pode inserir o texto que deverá aparecer dentro do balão de fala. No exemplo apresentado na figura 1, foi o inserido o texto “Olá Professor!”. Os blocos precisam ser encaixados de forma lógica para funcionar corretamente, sendo que não é possível encaixá-los sem respeitar um mínimo de condições lógicas, por isso existem

formatos diferentes para os blocos impedindo os usuários de encaixá-los incorretamente. Por exemplo, o bloco “quando clicar em [bandeira verde]” tem a região superior arredondada, ele não aceita nenhum outro bloco encaixado na parte superior, já que exerce a função de executar rotinas, que, conseqüentemente, devem ser posicionadas logo abaixo.

A área de blocos (coluna localizada na região central da tela) disponibiliza todos os comandos possíveis de serem utilizados nos projetos, categorizados e identificados por cor. No exemplo apresentado na figura acima, foram selecionados dois blocos, que foram arrastados para a aba roteiros: comando “quando clicar em [bandeira verde]” e comando “diga”, conforme podemos observar dentro do retângulo amarelo.

O primeiro bloco “quando clicar em [bandeira verde]” serve para determinar o início da rotina. O bloco “diga” fará o personagem do exemplo apresentar um balão de fala. No exemplo apresentado, quando o usuário clicar sobre a bandeira verde, o gato falará “Olá, Professor!”.

### **3.5 Micromundo**

De acordo com Hoyles (1993, *apud* Ribeiro, 2007, p.23), um micromundo é um mundo computacional no qual ideias matemáticas são expressas e desenvolvidas. Ribeiro (2007, p.23) aponta que os micromundos nasceram na comunidade de inteligência artificial onde os computadores eram “inteligentemente” programados para que fossem capazes de resolver problemas num domínio relativamente simples e definido. Barros (2013, p.29) afirma que o termo micromundo foi apresentado para a comunidade de Educação Matemática por Seymour Papert, em 1972, durante o Segundo Congresso de Educação Matemática. Papert (1980, *apud* Barros, 2013, p.29) conceituou micromundo “(...) como um mundo autocontido, em que os alunos podem transferir seus hábitos de exploração da vida pessoal para o domínio da construção do conhecimento científico.”

Segundo Barros (2013, p.29), essa conceituação oferecida por Papert foi uma das primeiras; desde então, o micromundo tem sido discutido e está evoluindo. Para Ribeiro (2007, p.23) o universo dos micromundos está se ampliando, pois, além de ensinar computadores com a finalidade de resolver problemas, também objetiva criar

um ambiente de aprendizagem que tem por finalidade a apropriação do conhecimento.

### 3.5.1 Micromundo no Scratch

Ao realizar uma busca aos termos micromundo e Scratch na literatura acadêmica, é possível identificar poucos trabalhos que abordam os assuntos paralelamente. Vale reforçar que, no ambiente pedagógico, os micromundos podem ser vistos a partir de duas perspectivas: pelo lado da programação de computadores ou pelo lado da construção de ambientes, cidades e administração de recursos. Para ilustrar a primeira perspectiva de micromundo citada, podem-se citar os softwares Logo e Scratch; já para a segunda perspectiva de micromundo é possível citar o *Minecraft*. Diante desses aspectos, salientamos que, neste trecho da pesquisa, realizar-se-ão algumas considerações descritas na literatura e outras de cunho prático relacionada ao uso do ambiente de programação Scratch, ambas ligadas aos micromundos no Scratch.

Em um artigo produzido pelas autoras Ferri e Rosa (2016), foi proposta uma análise de como o ensino de programação de computadores pode contribuir com a construção de conhecimento na Educação Básica. Elas visitaram sete trabalhos que descreviam o uso de micromundos no Scratch. Ferri e Rosa (2016, p.1) observaram que o micromundo no Scratch pode contribuir significativamente para a construção de conhecimento e potencializar aprendizagens e resultados frente à educação atual e futura além das manifestações e exigências da sociedade.

Na Ata do 3º Congresso Uruguaio de Educação Matemática, os autores Seibert e Dalla Vecchia (2011, p.368) citam o termo micromundo apresentado por Seymour Papert e oferecem a seguinte interpretação aplicada ao Scratch:

(...) o Scratch propicia a construção de ambientes e atividades que podem ser embasados na visão Construcionista de Seymour Papert (1985, 1994) e que está diretamente ligada à perspectiva de micromundos. Segundo Papert (1985, p.153), no que diz respeito à Matemática, um micromundo é um “lugar [...] onde certos tipos de pensamentos matemáticos poderiam brotar e se desenvolver com extrema facilidade”. Em suma, são ambientes virtuais de aprendizagem que se caracterizam pela interatividade com que o aprendiz manipula o objeto, favorecendo, assim, uma aprendizagem ativa.

O Scratch 2.0 *online* é a versão que permite a criação de projetos em formato de micromundo. Os micromundos são criados a partir de quatro passos. Inicialmente, o usuário que quiser desenvolver um micromundo deve estar logado em uma conta Scratch. O segundo passo é criar um projeto, ou seja, selecionar os componentes (pano de fundo, atores e blocos de comando) que farão parte do micromundo. O terceiro passo é compartilhar o projeto na rede. Por último, o usuário utiliza uma URL de criação de micromundo ([https://scratch.mit.edu/projects/embed-editor/número\\_do\\_projeto\\_compartilhado/?isMicroworld=true](https://scratch.mit.edu/projects/embed-editor/número_do_projeto_compartilhado/?isMicroworld=true)) substituindo um trecho da URL pelo número de registro do projeto compartilhado. Após realizar esses passos, o ambiente de programação do Scratch fica suprimido, assim como mostra a figura 2. O micromundo simplifica o ambiente de programação, pois ele só disponibiliza ao usuário o palco, a lista de atores (sem opção para inserir um novo ator) e área de *scripts* (com os comandos selecionados previamente, sem a opção de aplicar novos blocos de comandos).

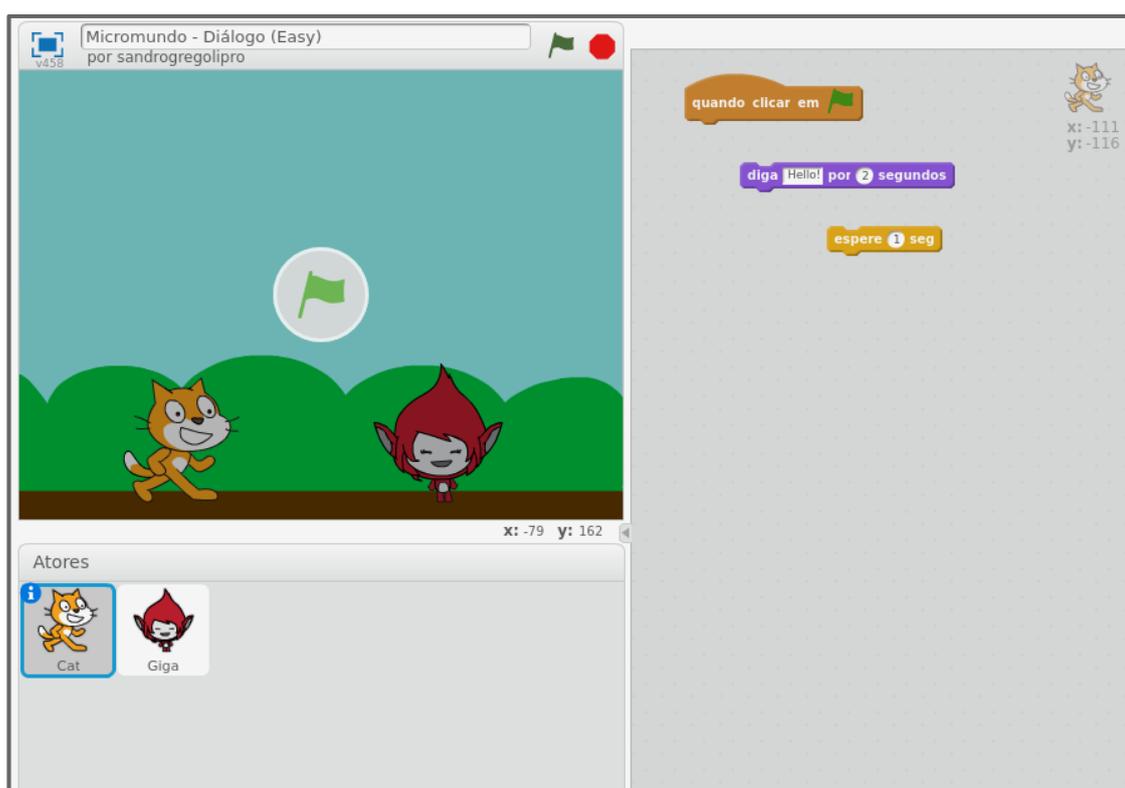


Figura 2: Exemplo de micromundo criado para propor o desenvolvimento de narrativa digital.

### 3.6 Metodologias Ativas no Componente Tecnologias para Aprendizagem da Rede Municipal de Ensino de São Paulo

O currículo de tecnologias para aprendizagem da cidade de São Paulo traz em seu bojo um capítulo dedicado especialmente para orientar o trabalho docente. Nesse momento, salienta-se a importância de romper com a educação tradicional e colocar em foco a aprendizagem dos estudantes. Para isso, é sugerido empregar as metodologias ativas durante as aulas.

(...) engajar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem por meio das tecnologias é envolvê-los em atividades práticas, nas quais eles sejam protagonistas de sua aprendizagem. Dessa maneira, propomos o uso de metodologias ativas como sistemática para o desenvolvimento e garantia dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento do Currículo de Tecnologias para Aprendizagem. (SÃO PAULO, 2017, p. 110)

Há diversos tipos de metodologias ativas no cenário pedagógico, porém o currículo de tecnologias para aprendizagem da rede municipal de ensino (SÃO PAULO, 2017, p.110) propõe e apresenta os conceitos de quatro tipos: aprendizagem baseada em projeto, aprendizagem baseada na investigação, aprendizagem por meio de jogos e aprendizagem pelo fazer/refazer.

Segundo Almeida, Valente e Geraldini (2017, *apud* SÃO PAULO, 2017, p.110), as metodologias ativas fazem os estudantes colocarem conhecimentos em ação, pensarem e conceituarem o que fazem, construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolverem estratégias cognitivas, capacidade crítica e reflexão sobre suas práticas, fornecerem e receberem *feedback*, aprenderem a interagir com colegas e professor e explorarem atitudes e valores pessoais e sociais.

A Secretaria Municipal de Educação, numa publicação mais recente, denominada Orientações Didáticas do Currículo da Cidade - Tecnologias para Aprendizagem (SÃO PAULO, 2018), exemplifica as metodologias ativas, por meio de relatos de prática com ações da própria rede.

(...) ao propor metodologias ativas para o ensino com as tecnologias para aprendizagem, aponta a necessidade de se privilegiar os sujeitos da aprendizagem. Isso significa dizer que os estudantes não serão meros espectadores ou receptores de informações e orientações; antes, autores, colaboradores, produtores e atribuidores de novos significados e sentidos aos conhecimentos que circulam na sociedade e que são didatizados no ambiente escolar. (SÃO PAULO, 2018, p. 35)

Santos (2014), em uma dissertação de mestrado, analisou a relevância do Scratch em ambientes formais de ensino a partir do ponto de vista de três dissertações de mestrado, revelando as vantagens e as limitações dessa linguagem de programação. Abaixo apresentamos uma das vantagens levantadas pelo autor, citada durante a conclusão da pesquisa.

(...) quando este recurso é apresentado dentro de um contexto pedagógico significativo, os resultados produzidos são completamente diferentes, no sentido da eficácia. O professor que se apropria desta linguagem, reconhecendo-a enquanto suporte para o ensino e a aprendizagem, pode relacionar sua intencionalidade com a realidade dos educandos, nascendo neste contexto, uma oportunidade para estimular a autonomia do grupo e a reflexão sobre sua aprendizagem (SANTOS, 2014, p. 87).

Essa citação faz um importante paralelo com as metodologias ativas, que são citadas pelos documentos oficiais da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, reforçando a importância de tornar o estudante participante ativo do processo de aprendizagem (SÃO PAULO, 2018, p.35).

## 4 ANÁLISE DOS DADOS

Desde 2014, iniciou-se um processo de reformulações da estrutura organizacional e curricular das escolas de Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de São Paulo. As reformulações passaram pela implementação de três ciclos de aprendizagem para o Ensino Fundamental, dividindo-o em períodos trienais. Em ordem cronológica os ciclos passaram a ser chamados de ciclo de alfabetização, ciclo interdisciplinar e ciclo autoral, conforme se observa em São Paulo (2014).

Em 2017, a Rede Municipal de Ensino de São Paulo iniciou um novo processo de reformulações, desenvolvendo e implementando um novo currículo. Nesse momento, dentro dos pacotes de alterações/atualizações curriculares, atribuíram à área tecnologias para aprendizagem o grau de componente curricular, equiparando-a a outras áreas como matemática, português, história, arte, educação física, etc. Todo esse trajeto está registrado e documentado em São Paulo (2017). Em outro documento, publicado em 2018 (SÃO PAULO, 2018), inicia-se um processo de discussão mais aprofundado sobre os conteúdos apresentados pelos currículos e sobre as questões didáticas e metodológicas.

Cabe ressaltar que, nesse cenário, o foco da presente pesquisa está voltado ao componente curricular tecnologias para aprendizagem para os estudantes do terceiro ano do Ensino Fundamental de nove anos, ou seja, os integrantes do último ano do ciclo de alfabetização da Rede Municipal de Ensino de São Paulo. No documento de organização curricular (SÃO PAULO, 2017, p.41) consideraram-se as características propostas pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (BRASIL, 2015) para elencar as características gerais do grupo de estudantes em questão, a partir das quais é possível salientar alguns tópicos que podem favorecer o emprego da linguagem de programação Scratch, dos quais apontaremos dois.

O primeiro que podemos destacar é o que diz que “crianças têm direito a acessar múltiplas linguagens”; nesse contexto, a linguagem de programação parece ser algo cada vez mais importante para a nossa interação com os mais variados meios tecnológicos; por meio da programação de blocos visuais - proposta do Scratch -, as crianças podem compreender conceitos das ciências da computação que podem ser empregados em qualquer outra linguagem. Assim, podemos enquadrar a afirmação de Resnick (2014, *apud* SÃO PAULO, 2017, p.81) que

considera a programação como algo que deve ser vivenciado e aprendido por todos, fazendo as pessoas se sentirem participantes proativas, condutoras e influenciadoras da sociedade atual.

O segundo tópico faz referência ao “uso de atividades lúdicas e desafiadoras para facilitar e mobilizar a aprendizagem escolar”. A linguagem de programação Scratch apresenta inúmeras possibilidades para articular conceitos curriculares de forma lúdica e desafiadora; a própria criação de micromundos é um formato que pode ser adaptado para cumprir essa função. No Currículo da Cidade de São Paulo (SÃO PAULO, 2017, p.88), verifica-se uma preocupação de que os estudantes iniciem o reconhecimento e a compreensão de noções básicas de programação por meio de jogos e brincadeiras, para que o trabalho com a lógica seja favorecido no sentido de fazê-los perceberem possibilidades de resolução de problemas cotidianos.

Durante o processo de investigação, foi possível constatar propostas de trabalhos que sugerem de maneira geral o ensino de conceitos de ciência da computação para estudantes da Educação Básica no cenário nacional e internacional: Valente (2002b *apud* VALENTE, 2003, p. 16), Andrade et. al (2013, p. 169), Paula, Valente e Burn (2014, p. 46), Rodriguez et al. (2015, p.62). Observa-se no discurso comum a eles todos que o conceito de empregar aspectos das ciências da computação como conteúdo do currículo da Educação Básica tem se mostrado frequente.

Um exemplo é apresentado no trabalho publicado por Paula, Valente e Burn (2014, p.46), no qual analisaram o currículo de educação computacional implementado na Inglaterra sob o aspecto de aplicação da criação de jogos digitais e observaram que este é um meio de desenvolver competências técnicas e culturais relativas às tecnologias digitais e servir como ponte para criar projetos interdisciplinares. Observando esses aspectos pesquisados, se justifica a presença de um eixo específico de programação dentro do Currículo de Tecnologias para Aprendizagem da Cidade de São Paulo.

No decorrer da pesquisa, vimos que Papert (1980, *apud* Barros, 2013, p.29) conceituou micromundo como um mundo autocontido, em que os alunos podem transferir seus hábitos de exploração da vida pessoal para o domínio da construção do conhecimento científico. Papert foi o criador da linguagem Logo, que é precursora da linguagem Scratch. O conceito de micromundo está inserido nas duas

linguagens. Ao analisarem a conceituação proposta por Papert, os autores Seibert e Dalla Vecchia (2011, p.368) interpretam os micromundos no Scratch como ambientes virtuais de aprendizagem que se caracterizam pela interatividade com que o aprendiz manipula o objeto, favorecendo, assim, uma aprendizagem ativa.

Dessa forma, se evidencia a possibilidade de empregar o Scratch para trabalhar qualquer conceito básico de programação, pois a ferramenta permite ao usuário exercitar os mais variados procedimentos de programação. Cabe lembrar que a simplificação do ambiente de programação (criação de um micromundo) é uma possibilidade de criação de sequências menos complexas para colaborar no desenvolvimento sistemático e coordenado das atividades. Também é possível transformar um micromundo no Scratch em uma atividade lúdica direcionada, pois por meio da proposição de pequenos problemas, que podem ser temáticos, os alunos podem conhecer/aprimorar conceitos característicos da ciência da computação; o que vai de encontro às sugestões de desenvolvimento de atividades voltados aos estudantes do terceiro ano do ciclo de alfabetização da Rede Municipal de Ensino de São Paulo.

Criar um micromundo no Scratch pode parecer estar erroneamente promovendo a utilização restrita de uma ferramenta, já que todas as potencialidades que o ambiente de programação oferece não são utilizadas. No entanto, é necessário lembrar que os estudantes no último ano do ciclo de alfabetização ainda estão aprimorando e ampliando o vocabulário. Assim, ao utilizar o micromundo no Scratch, pode ocorrer uma facilitação das ações didáticas, pois é possível graduar a complexidade das tarefas propostas. Quando se inicia o desenvolvimento de um conceito, utilizam-se menos blocos de comandos; já em outros momentos será necessário criar micromundos que exigirão mais blocos de comando e suas resoluções podem ser mais complexas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale reforçar que a presente pesquisa é de caráter bibliográfico e que, a partir do que pôde ser constatado nas leituras realizadas os micromundos desenvolvidos na linguagem de programação Scratch podem ser empregados em atividades com estudantes do último ano do ciclo de alfabetização do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de São Paulo.

Existe um grande número de trabalhos que sugere a utilização da linguagem de programação Scratch para promover conteúdos da ciência da computação na Educação Básica. A ferramenta Scratch se mostra um importante instrumento para propor práticas pedagógicas ao terceiro ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de São Paulo, pois ela apresenta a facilidade de utilização específica para os estudantes que integram o ciclo de alfabetização.

Os estudantes do terceiro ano deste ciclo já avançam para a consolidação do sistema de escrita, característica que é importante para conseguir interpretar o significado dos blocos de comando, pois a programação é visual, mas a identificação inicial dos blocos se dá pela leitura. Outra característica importante desse ciclo relaciona-se ao brincar; por isso, empregar atividades lúdicas e desafiadoras pode facilitar a aprendizagem escolar; a ferramenta Scratch apresenta um ambiente descontraído e intuitivo capaz de tornar as atividades atrativas.

A presente pesquisa identificou poucos trabalhos que utilizam especificamente o Scratch em formato de micromundo, no entanto, na literatura foi possível observar práticas de docentes que utilizam a linguagem de programação Scratch na Educação Básica.

A partir daí, podemos levantar alguns pontos sobre a implementação dos micromundos no Scratch.

Como pontos positivos, é possível afirmar: que a ferramenta tem grande potencial para desenvolver conceitos presentes na ciência da computação para os anos iniciais da Educação Básica; que o ambiente de programação simplificado possibilita ao usuário obter mais foco/concentração durante a resolução das propostas e que há possibilidade de se desenvolver projetos interdisciplinares, pois é possível criar micromundos que abordam conceitos de diferentes disciplinas do currículo. Também foi possível observar que a ferramenta contempla as metodologias ativas que são citadas pelo Currículo de Tecnologias para

Aprendizagem da Rede Municipal de Ensino de São Paulo (SÃO PAULO, 2017) e pelas Orientações Didáticas (SÃO PAULO, 2018), desenvolvidas para promover a implementação do currículo da cidade.

Como pontos negativos, podem-se citar duas questões. A primeira delas é que não é possível criar um micromundo a partir da versão *offline*, os micromundos estão restritos a versão *online* da aplicação. A segunda questão está relacionada a uma simplificação exagerada do micromundo criado: sem uma definição muito clara do objetivo, podem-se restringir em demasia as possibilidades de criação e gerar um desinteresse dos estudantes.

Sugere-se o desenvolvimento de mais pesquisas no âmbito prático, envolvendo o conceito de utilização do micromundo no Scratch para ampliarmos a discussão sobre o uso dessa ferramenta e qual seu potencial pedagógico.

## 6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Daiane; CARVALHO, Tainã; SILVEIRA, Jayane; CAVALHEIRO, Simone; FOSS, Luciana; FLEISCHMANN, Ana Marilza; AGUIAR, Marilton; REISER, Renata. Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 19., 2013, São Paulo. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2645>> Acesso em: 22 mar. 2018.

BARROS, Ana Paula R. M. de. **Contribuições de um micromundo composto por recursos do geogebra e da coleção m<sup>3</sup> para a aprendizagem do conceito de volume de pirâmide**. 2013. 184 f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2013.

BRASIL. Governo Federal. Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 9394/96. Brasília: 1996.

CORREIA, Marisa; SANTOS, Raquel. Uma experiência com o Scratch no ensino das ciências e da matemática. In: ENCONTRO INTERNACIONAL CASA DAS CIÊNCIAS, 4., 2018, Santarém (Portugal). Disponível em: <<http://repositorio.ipsantarem.pt/handle/10400.15/1992>> Acesso em: 15 abr. 2018

DUARTE, Kauê; SILVEIRA, Tatiane; BORGES, Marcos. Abordagem para o ensino da lógica de programação em escolas do Ensino Fundamental II através da ferramenta Scratch 2.0. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, São Paulo. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7235>> Acesso em: 30 mai. 2018.

FERRI, Juliana; DOS SANTOS ROSA, Selma. Como o Ensino de Programação de Computadores Pode Contribuir Com a Construção de Conhecimento na Educação Básica Uma Revisão Sistemática da Literatura. *RENOTE*, v. 14, n. 2, 2016.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIMA, Telma Cristiane S. de; MIOTO, Regina Célia T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. *Revista Katál*. Florianópolis v. 10 n. esp., p. 37-45, 2007.

MARJI, Majed. **Aprenda a programar com Scratch: uma introdução visual à programação com jogos, arte, ciência e matemática**. São Paulo: Novatec, 2014.

MENDES FILHO, Aldo. **Utilizando o scratch para valorizar a autoria e a autonomia discente em projetos pedagógicos interdisciplinares nos conteúdos dos parâmetros curriculares nacionais**. 2016. 155 f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 2016.

OLIVEIRA, Millena L. S. de; SOUZA, Anderson A. de; BARBOSA, Aline F.; BARREIROS, Emanuel Francisco Spósito. Ensino de lógica de programação no

ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 34., 2014.

PAULA, Bruno Henrique de; VALENTE, José Armando; BURN, Andrew. O uso de jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a educação computacional na Inglaterra. **Currículo sem Fronteiras**, v. 14, n. 3, p. 46-71, set/dez 2014.

RIBEIRO, Edith V. C. **O design e o uso de um micromundo musical para explorar relações multiplicativas**. 2007. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

RODRIGUES, Luciene Cavalcanti; QUEIROGA, Ana Paula Garrido; OLIVEIRA, Manassés Vitorino; MORE, Alessandro Tetsuo. Relato de experiência: curso de introdução à programação para crianças do ensino fundamental no IFSP Votuporanga. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 22., 2016, São Paulo. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/6841>> Acesso em: 24 mar. 2018.

RODRIGUEZ, Carla Lopes; ZEM-LOPES, Aparecida M.; MARQUES, Leonardo; ISOTANI, Seiji. Pensamento computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21., 2015, São Paulo. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/4992>> Acesso em: 24 mar. 2018.

SÃO PAULO (SP). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. Programa Mais Educação São Paulo: subsídio para a implantação. São Paulo: SME/DOT, 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da Cidade: Ensino Fundamental: Tecnologias para Aprendizagem. São Paulo: SME/COPED, 2017.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Orientações Didáticas do Currículo da Cidade: Tecnologias para Aprendizagem. São Paulo: SME/COPED, 2018.

VALENTE, José A. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. **Série “Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias”** - Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003. Disponível em: <[http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HXFXQKSB-23XMNVQ-M9/VALENTE\\_2005.pdf](http://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HXFXQKSB-23XMNVQ-M9/VALENTE_2005.pdf)> Acesso em: 22 mar. 2018.

SCRATCH. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em 20 de mar. de 2018.

SEIBERT, Lucas Gabriel; DALLA VECCHIA, Rodrigo. Matemática e tecnologia: desenvolvendo jogos eletrônicos utilizando o Scratch. In: CONGRESSO URUGUAIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., Uruguai, 2011.

VON WANGENHEIM, Christiane Gresse; NUNES, Vinícius Rodrigues; SANTOS, Giovane Daniel dos. Ensino de computação com scratch no ensino fundamental – um estudo de caso. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 22, n. 03, p. 115, 2014.

ZANETTI, Humberto Augusto Piovesana; BORGES, Marcos Augusto Francisco; LEAL, Valéria Cristina Gomes; MATSUZAKI, Igor Yukio. Proposta de ensino de programação para crianças com Scratch e Pensamento Computacional. **Tecnologias Sociedade e Conhecimento**, Campinas, v. 4, Dez. 2017. Disponível em: <[www.nied.unicamp.br/ojs/](http://www.nied.unicamp.br/ojs/)>. Acesso em 12 de jun. de 2018.