

## Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso

Daniela Garlet<sup>1</sup>

Nara Martini Bigolin<sup>2</sup>

Sidnei Renato Silveira<sup>3</sup>

**Resumo.** *Percebe-se cada vez mais que o aprendizado da programação é um grande desafio para os alunos de cursos de Informática do ensino superior. Sendo assim, essa proposta buscou mostrar o quão importante é o ensino da Lógica de Programação desde o ensino básico, para que os alunos estejam preparados para o ensino superior. Neste sentido, métodos que facilitem esta aprendizagem no ensino básico podem ser úteis. O presente trabalho propôs um método de ensino de lógica de programação que foi validado por meio de um estudo de caso, realizado com alunos dos 7º, 8º e 9º anos em duas escolas de Ensino Fundamental da Região do Médio Alto Uruguai do Rio Grande do Sul.*

**Palavras-Chave:** *Ensino, Lógica de Programação, Educação em Informática.*

**Abstract.** *It is noticed increasingly that learning programming is a major challenge for Computer Science higher education students. Therefore, this proposal seeks to show how important is the teaching of Logic Programming and from school, so that students are prepared for higher education. In this sense, methods to facilitate this learning in basic education can be helpful. This paper aims to propose a logic teaching method of programming that will be validated through a case study carried out with students of the 7th, 8th and 9th grades of Elementary School.*

**Keywords:** *Teaching, Logic Programming, Computer Education.*

### 1. Introdução

É visível a grande evolução da informática no decorrer dos últimos anos e a tendência é que esta área evolua ainda mais, necessitando de profissionais qualificados que possam desempenhar um bom trabalho (BEZERRA; DIAS, 2014). Porém, sabe-se que esta é uma área que exige bastante esforço pelo seu grau de dificuldade, principalmente no que se diz respeito à lógica de programação, que é um dos requisitos fundamentais nos cursos de computação (PEREIRA; RAPKIEWICZ, 2004).

A utilização de novas estratégias de ensino para a Lógica de Programação na educação básica pode ser uma forma de diminuir os índices de evasão nos cursos superiores, despertar o interesse dos alunos pela área da computação e fazer com que

---

<sup>1</sup> Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação - UFSM/Frederico Westphalen

<sup>2</sup> Departamento de Tecnologia da Informação - UFSM/Frederico Westphalen

<sup>3</sup> Departamento de Tecnologia da Informação - UFSM/Frederico Westphalen

estes alunos desenvolvam melhor o poder cognitivo para as demais disciplinas exigidas no ensino básico.

O ensino da programação não é fácil e, devido a isso, muitas universidades discutem com frequência seus currículos de Ciência da Computação em busca de alternativas para diminuir o índice de evasões deste curso. É comum observarmos pesquisas que apontam o grande número de evasões neste curso, fato que tem relação com as dificuldades de aprendizagem (CASTRO et al., 2003) (HOED, 2017).

Segundo Pereira (2013), a Lógica de Programação deveria andar junto com outras disciplinas do ensino básico, tais como Biologia, Química e Física. Neste contexto, o ensino de programação para crianças poderia desenvolver o pensamento computacional e passos lógicos para a resolução automatizada de problemas (KAFAI; BURKE, 2013).

No meio em que vivemos cada vez é maior a necessidade de saber programar para que não sejamos apenas consumidores de tecnologias, mas sim que saibamos produzi-las. No Reino Unido o ensino da programação na educação básica é obrigatório, pois se acredita que a programação tem o potencial de ajudar no aprendizado das demais disciplinas.

A ideia não é ensinar uma linguagem de programação específica, como Java, C++, PHP ou qualquer outra, mas sim ensinar a lógica que é a mesma para todas as linguagens. Assim, se o aluno souber a lógica ele terá grande facilidade de aprender a sintaxe da linguagem. Cabe destacar que nem todos os alunos se tornarão programadores, eles vão optar por outras áreas de conhecimento, porém com um diferencial, terão maior capacidade de pensar e com mais criatividade, pois é isso que a aprendizagem da lógica de programação faz, desenvolve várias habilidades que muitas vezes estão ocultas.

Uma das grandes preocupações das instituições de ensino superior é a evasão dos alunos que ocorre, geralmente, nos primeiros semestres após o ingresso nos cursos da área da informática. A evasão causa, tanto para o setor público como para o setor privado, grandes prejuízos, tais como a ociosidade dos professores, funcionários e infraestrutura. As causas consideradas relevantes à evasão seriam: a mudança de interesse do aluno, indecisão profissional, a didática não eficiente dos professores,

expectativas não atendidas em relação ao curso, dificuldades de acompanhamento do curso, entre outras (SLHESSARENKO et al., 2014).

Atualmente, no Brasil, o aprendizado da Informática ou mais especificamente, da programação, está restrito apenas às pessoas que buscam por essas áreas de conhecimento. Segundo a *Model Curriculum for K-12 Computer Science 2012*, a maioria das profissões deste século tem, de alguma forma, uma relação e/ou necessidade de conhecimento na área da informática e computação, o que reforça a importância do ensino de Lógica de Programação desde a Educação Básica (FRANÇA et al., 2012).

Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho foi o de elaborar uma proposta de implantação do ensino de Lógica de Programação na Educação Básica, para alunos dos 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, de acordo com a realidade brasileira. A proposta foi validada por meio da realização de um estudo de caso, na Escola Estadual de Ensino Médio Cardeal Roncalli de Frederico Westphalen – RS e na Escola Estadual de Ensino Médio São Gabriel de Ametista do Sul - RS.

Para dar conta desta proposta, o artigo está estruturado como segue: a seção 2 apresenta o Referencial Teórico, fundamentando aspectos ligados ao ensino de Lógica de Programação e ao Pensamento Computacional. A seção 3 apresenta o Estado da Arte, trazendo trabalhos correlacionados, bem como um estudo comparativo entre os mesmos e o estudo de caso aqui proposto. A seção 4 apresenta o delineamento do estudo de caso desenvolvido. Encerrando o artigo, são apresentadas as considerações finais e as referências empregadas.

## **2. Referencial Teórico**

Esta seção apresenta um breve referencial teórico sobre as áreas envolvidas neste trabalho, destacando os desafios no Ensino de Lógica de Programação, Ferramentas para ensinar Lógica de Programação, o Pensamento Computacional e a Proposta de Ensino de Programação apresentada pela SBC (Sociedade Brasileira de Computação).

### **2.1 O Ensino de Lógica de Programação**

Os processos de ensino e de aprendizagem da Lógica de Programação não são triviais, pois exigem que se tenha conhecimento de uma linguagem específica e da lógica envolvendo os programas. O que ocorre, na maioria das vezes, é que alunos acabam desistindo do curso de Computação devido às dificuldades encontradas no aprendizado

da Lógica de Programação, fazendo com que os mesmos sejam reprovados, diminuindo sua autoestima, gerando uma aversão diante do conteúdo ensinado. Problemas como estes fazem parte dos grandes desafios da Educação em Informática (FERREIRA et al., 2010).

Atualmente, tem-se reconhecido a necessidade de introduzir conceitos computacionais desde as séries iniciais, focando principalmente no ensino da Lógica de Programação, já que a mesma pode auxiliar no desenvolvimento do poder cognitivo das crianças (ARAÚJO et. al., 2015).

Ainda segundo Araújo et al., (2015), conteúdos de computação ainda não fazem parte dos currículos das escolas brasileiras, porém já existem algumas iniciativas a respeito desta prática, como as escolas de programação *SuperGeek* e *MadCod*, sediadas em São Paulo, e programas como Robótica na Escola, promovido no Estado do Recife.

Araújo et. al. (2015) citam o equívoco ocorrido quando se diz que o ensino da computação para crianças deve ser o mesmo que ocorre nas aulas de Informática do Ensino Superior. Diferentemente da abordagem utilizada no Ensino Superior, o ensino da computação na Educação Básica deve compreender técnicas para a resolução de problemas e o processo de raciocínio lógico-matemático.

É claramente visível que a demanda de profissionais de computação é maior que a oferta, porém o ensino da computação na Educação Básica ainda não faz parte da realidade no Brasil ou no mundo. Para um país é extremamente estratégico formar bons profissionais em computação, pois é um ramo que está presente em todas as atividades econômicas e produtivas (BEZERRA; DIAS, 2014).

Muitos autores apontam que o uso de ferramentas lúdicas é uma forma de atrair a atenção dos alunos, para que eles aprendam com mais facilidade e consigam desenvolver mais facilmente suas habilidades. Para Macedo et. al. (2015) a utilização de ferramentas lúdicas para o ensino e aprendizagem possuem as seguintes qualidades: tornam as tarefas prazerosas, são desafiadoras, possuem dimensão simbólica e não limitam as possibilidades.

## **2.2 Ferramentas para ensinar Lógica de Programação**

Para apoiar os processos de ensino e de aprendizagem da Lógica de Programação na Educação Básica é necessário o uso de ferramentas que sejam fáceis de ensinar e de

utilizar e que envolvam o interesse dos alunos. Neste sentido, foram estudadas algumas ferramentas, tais como SCRATCH, *VisuAlg*, Alice e Logo.

Wangenheim et al., (2014) relatam que o SCRATCH possibilita a criação de animações, jogos, imagens e sons, entre outras possibilidades. Essa ferramenta foi desenvolvida pelo *Lifelong Kindergarten Group* no *MIT Media Lab* e hoje possui vários dialetos.

Segundo Oliveira et al., (2014), o SCRATCH é uma linguagem gráfica de programação, com o objetivo de auxiliar a aprendizagem de programação de maneira lúdica e criativa, que pode ser usada por crianças a partir de oito anos de idade e por pessoas que não possuem nenhum conhecimento em programação. As atividades são desenvolvidas a partir de blocos que se encaixam e são divididas em categorias como: movimento, aparência, som, canetas, sensores, controle, operadores e variáveis. É bem perceptível o potencial lúdico da ferramenta, pois toda a lógica e estrutura envolvida no SCRATCH assemelham-se com as linguagens de programação que exigem alto índice de abstração. A Figura 1 apresenta a interface do SCRATCH.

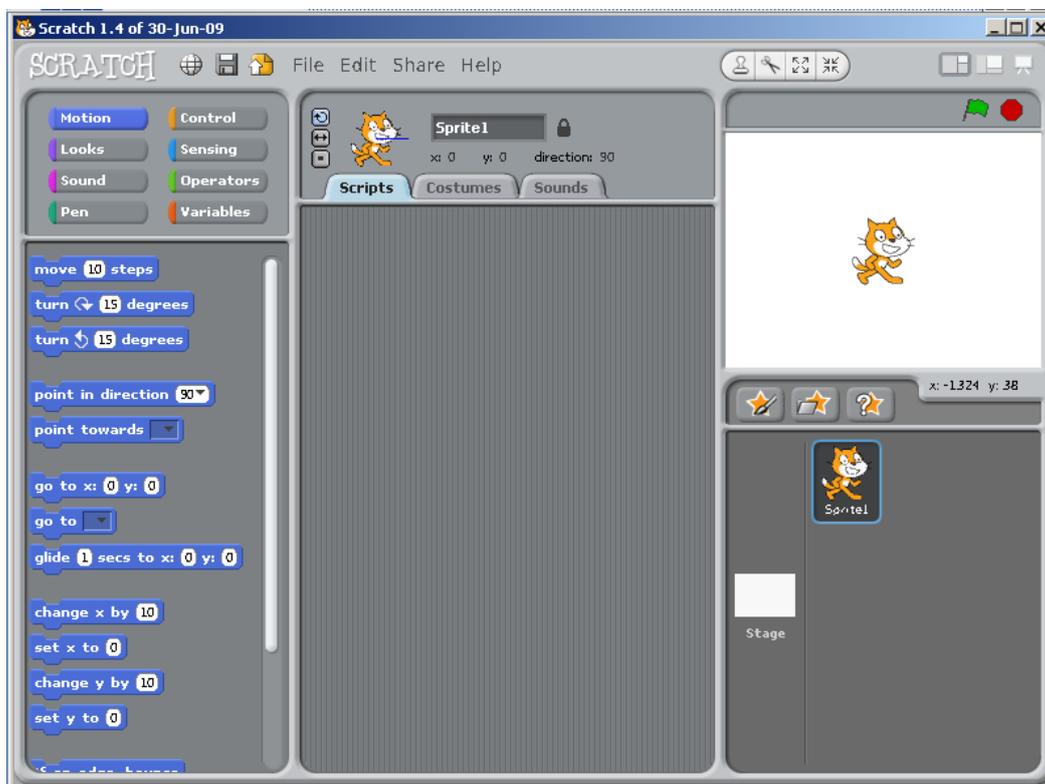
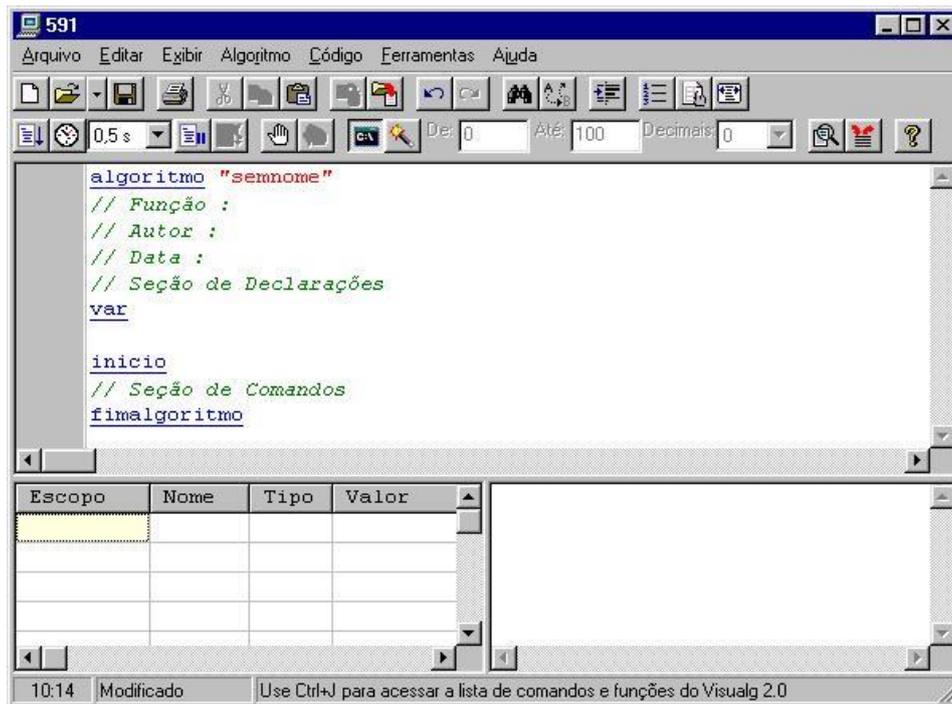


Figura 1 – Interface do SCRATCH (Fonte: GOOGLE.COM, 2018)

Uma ferramenta bastante utilizada no Brasil para ensino de programação é a *VisuAlg*. O *VisuAlg* é uma ferramenta criada pela empresa Apoio Informática e pode ser muito útil para estudantes que estão iniciando os estudos na área de programação de computadores, pois os comandos utilizados nesta ferramenta são todos em português. Também é possível acompanhar o funcionamento do programa por meio do comportamento das variáveis (APOIO INFORMÁTICA, 2018). A Figura 2 apresenta a interface do *VisuAlg*.



**Figura 2 – Interface do VisualG (Fonte: GOOGLE.COM, 2018)**

Cooper et al., (2003) apresentam a ferramenta Alice, que fornece animação 3D e manipulação direta dos elementos de uma linguagem de programação. A ferramenta remove a necessidade de os alunos terem que escrever código e lidar com a sintaxe, permitindo que eles se concentrem em conceitos de aprendizagem. A ferramenta Alice permite o uso de uma linguagem gráfica, introduzindo conceitos de animação, auxiliando os alunos a aprender sobre construções e estilos de programação. A Figura 3 apresenta a interface do Alice.

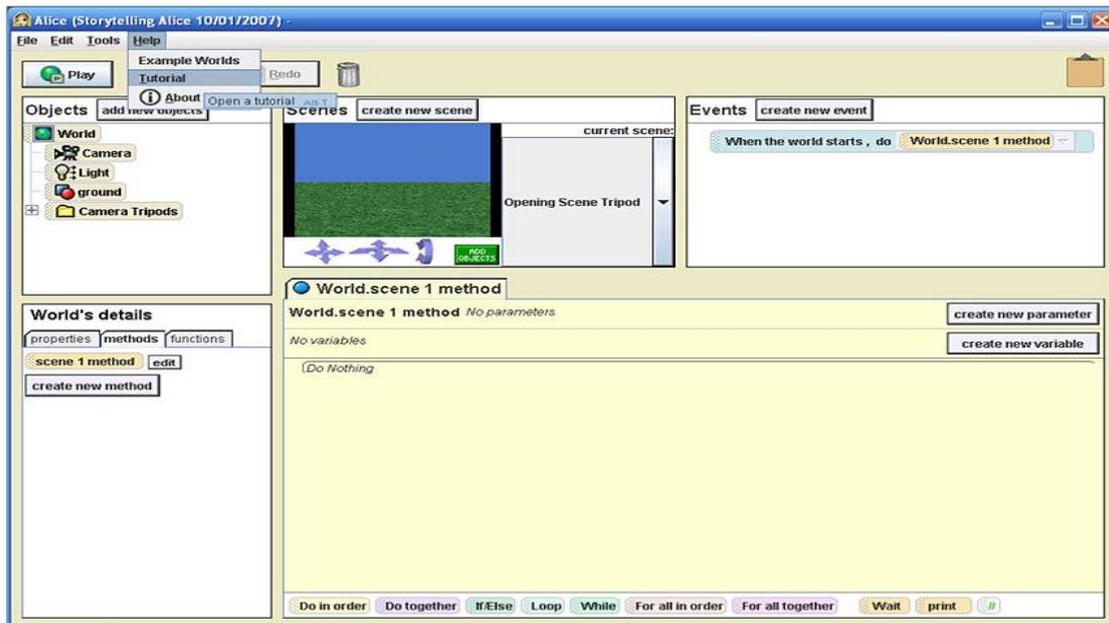


Figura 3 – Interface do Alice (Fonte: GOOGLE.COM, 2018)

Outra ferramenta utilizada para o ensino inicial da programação é a linguagem Logo, que permite que adultos e crianças usem o computador como ferramenta de aprendizagem. É uma linguagem criada para o ambiente escolar, com objetivo de ensinar programação na educação básica, por ser uma linguagem de fácil compreensão. Ela pode ser utilizada no ambiente *KTurtle*, que permite o uso dos seus comandos em português (SOUSA et al., 2015). A Figura 4 apresenta a interface do *KTurtle*.

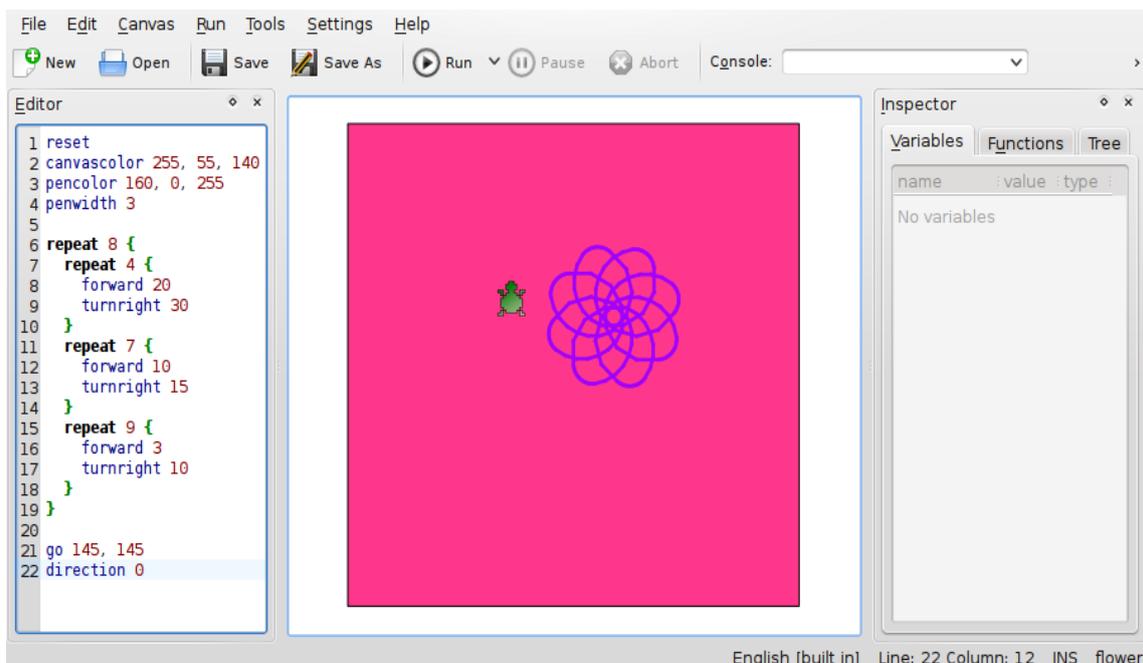


Figura 4 – Interface do KTurtle (Fonte: GOOGLE.COM, 2018)

### **2.3 Pensamento Computacional**

Pensamento Computacional (PC) é o conjunto de habilidades para resolução de problemas desenvolvida ao estudar conteúdos provenientes da ciência da computação. O pensamento computacional deve ser uma habilidade fundamental para todas as pessoas e não somente para aqueles da área da computação. Além da leitura e escrita deve-se acrescentar o pensamento computacional às habilidades analíticas das crianças (WING, 2006).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) acredita que o pensamento computacional é o processo cognitivo usado pelos seres humanos para resolver problemas. Este processo habilita os estudantes a organizar a solução de problemas a partir de habilidades como abstração, refinamento, modularização, recursão e metacognição, mudando a forma do indivíduo se relacionar com o mundo. Além disso, o ensino do PC não necessita de computadores e pode ser efetivado através de outros materiais que remetem este conhecimento (SBC, 2016).

Para Vargas et al., (2012), o raciocínio lógico faz com que as pessoas desenvolvam suas próprias resoluções para os problemas e não se baseiam em conceitos pré-definidos formando assim seu próprio pensamento.

Resnick et al., (2009) dizem que o estudo de programação de computadores é uma forma de compreender as ideias relacionadas ao Pensamento Computacional, pois aprimoram as habilidades de raciocínio e pensamento lógico.

Pensamento Computacional é saber usar o computador como instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano, aumentando a produtividade, inventividade e criatividade (FRANÇA et al., 2012). O pensamento computacional e o raciocínio lógico devem ser ensinados desde cedo, já que aumentam a capacidade de dedução e resolução de problemas (SICA, 2011).

### **2.4 Ensino da Lógica de Programação em outros Países**

Segundo reportagem publicada na Revista Exame, o governo do Reino Unido reformulou a maneira de ensinar computação às crianças, tornando obrigatórias aulas de programação. As autoridades do país se convenceram de que o currículo das escolas públicas não estava de acordo com os padrões técnicos modernos. O governo do país

quer que suas crianças não apenas consumam tecnologias, mas que as construam (EXAME.COM, 2014).

A reportagem ainda coloca que, para evitar que os mais jovens tornem-se *zumbis* diante dos computadores, o método de ensino inicial será fora dos laboratórios de informática. As crianças de 5 anos de idade participarão de jogos abstratos e completarão quebra-cabeças, para se familiarizarem com o conceito de algoritmos sem sua complexidade. Aos 14 anos serão orientados sobre como usar linguagens de programação, tudo isso sendo obrigatório.

Estas ações fizeram com que o Reino Unido fosse o primeiro país do G20 a dar importância à Ciência da Computação em seu currículo escolar. Como em muitos outros países desenvolvidos, o Reino Unido enfrenta a escassez de profissionais na área tecnológica e a reformulação em seu sistema educacional é um reconhecimento de que o problema continuará existindo (EXAME.COM 2014).

O avanço da tecnologia digital está despertando a mobilização de educadores e empresários nos Estados Unidos (EUA) em favor do ensino da computação na educação básica. Nos EUA, personalidades como o fundador da *Microsoft*, *Bill Gates* e o criador do *Facebook*, *Mark Zuckerberg*, defendem o ensino da linguagem de programação apoiando uma campanha em defesa da “Alfabetização Digital”. Para os defensores da idéia, nos próximos anos será tão importante falar a língua das máquinas como hoje é fundamental saber ler e escrever. Duas razões sustentam esta iniciativa: faltam programadores no mercado de trabalho e educadores apontam que aprender lógica da computação ajuda no raciocínio, melhora o desempenho em outras disciplinas e estimula a criatividade (GONZATTO, 2013).

## **2.5 Proposta da SBC para Ensinar Lógica de Programação no Ensino Básico**

Para a SBC, os conteúdos ministrados no Ensino Básico devem ser trabalhados de maneira universal, tendo assim a necessidade de maiores discussões para poder alterar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pois são mudanças sérias e refletirão no futuro da sociedade brasileira. A SBC afirma que a computação deve ser ensinada desde o Ensino Fundamental como as outras ciências, para que a sociedade tenha cidadãos qualificados (SBC, 2016).

Ainda, nas discussões da SBC, são relatadas as evidências científicas de que as crianças e adolescentes que aprendem a resolver problemas de maneira computacional

melhoram seu desempenho em outras áreas. Existe um corpo de pesquisas e iniciativas sólidas no Brasil que buscam o ensino do pensamento computacional para alunos do Ensino Fundamental e Médio.

A SBC não tem dúvidas de que a Computação pode causar uma nova revolução industrial e social nas próximas décadas, e os alunos devem estar preparados para quando isso acontecer. Portanto, será necessário implantar os conceitos de computação na BNCC seja como uma nova área, um componente curricular, um tema integrado que abrange as diversas áreas ou como unidades curriculares nas diversas áreas.

A Comissão de Educação da SBC, em colaboração com a Comissão Especial de Informática na Educação, elaboraram, em março deste ano, uma sugestão de conteúdos para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), dividida em Ensino Fundamental (apresentada no Quadro 1) e Ensino Médio (Quadro 2) (SBC, 2016).

**Quadro 1 – Proposta da SBC para o Ensino Fundamental**

|                           |                     | <b>Objetivo de Aprendizagem</b>      | <b>Detalhamento</b>   |
|---------------------------|---------------------|--------------------------------------|---|
| <b>Ensino Fundamental</b> | <b>1º ao 3º ano</b> | Desenvolver pensamento computacional | Identificar e executar sequência de passos de uma tarefa. Criar passos para solução de problemas.   |
|                           |                     | Reconhecer e representar dados       | Classificar objetos de diferentes formas de acordo com suas características.  |
|                           |                     | Desenvolver fluência tecnológica     | Identificar a presença da computação no cotidiano das pessoas. Usar aplicativos que envolvam pensamento computacional de acordo com a faixa etária. |
|                           | <b>4º ao 6º ano</b> | Compreender a noção de algoritmo     | Representar algoritmos através de imagens e palavras. Criar algoritmos para movimentar algum objeto seguindo instruções.                            |
|                           |                     | Identificar tipos de dados           | Descrever movimentos de objetos reais utilizando diagramas. Identificar textos, números, sons, imagens, como sendo dados.                           |

|  |              |  |  |
|--|--------------|--|--|
|  |              | Aprofundar o desenvolvimento da fluência tecnológica | Distinguir objetos eletrônicos de não eletrônicos. Distinguir diferentes interfaces de dispositivos computacionais.  |
|  | 7° ao 9° ano | Implementar algoritmos                               | Utilizar ambientes para descrição de algoritmos baseada em blocos para implementar solução de problemas de complexidade simples.   |
|  |              | Descrever tipos de dados                             | Descrever mudanças de estado utilizando um diagrama. Discutir novas formas de organizar dados de diferentes tipos.   |
|  |              | Utilizar diferentes aplicativos                      | Conhecer terminologias relacionadas a computação e tecnologias associadas. Utilizar aplicativos que envolvam o pensamento computacional de acordo com esta faixa etária. Usar ferramentas para reunir e manipular dados. |

**Quadro 2 – Proposta da SBC para o Ensino Médio**

|                     | <b>Objetivo de Aprendizagem</b>  | <b>Detalhamento</b>   |
|---------------------|--|---|
| <b>Ensino Médio</b> | Utilizar ambientes de programação para implementar algoritmos que solucionem problemas do cotidiano. | Construir algoritmos que possuam repetição de passos (ciclos) e tomadas de decisão (desvio). Criar algoritmos para automatizar soluções de Biologia, Física, Matemática, Português, Química entre outras. |
|                     | Conhecer diferentes formas de representar dados  | Identificar forma de armazenar dados de diferentes tipos em meio computacional.   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | Compreender diferentes formas de estrutura de dados.   |
|  | Identificar os principais componentes de um computador | Descrever os principais componentes dos computadores e suas respectivas funções. Compreender a relação entre hardware e software. Identificar as necessidades de um usuário de um sistema computacional. |

### 3. Estado da Arte

Esta seção apresenta alguns trabalhos, encontrados na literatura, que tem relação com o trabalho apresentado neste artigo.

#### 3.1 O Universo Lúdico da Programação de Computadores com Logo no Ensino Fundamental

No trabalho apresentado por Sousa et al. (2015), os autores buscam mostrar o quanto é importante o ensino da Lógica de Programação para alunos do Ensino Fundamental, para que eles tenham a oportunidade de desenvolver mais cedo certas habilidades como a ordenação do pensamento, resolução de problemas e raciocínio lógico e matemático.

Os autores planejaram uma oficina onde utilizaram a linguagem de programação Logo, no ambiente *KTurtle*, como ferramenta de aprendizado por ser de fácil compreensão. A oficina foi dividida em dois estágios: o básico e o avançado. Ao completar o estágio básico o aluno seria capaz de entender o conceito de algoritmo e saber usar alguns dos comandos da linguagem utilizada e, ao completar o estágio avançado, o aluno seria capaz de utilizar com maior domínio o ambiente *KTurtle*, construir programas e desenvolver suas próprias funções.

O plano de ensino foi aplicado em duas escolas diferentes da Rede Pública Estadual. Em uma das escolas a oficina foi oferecida em contra turno das aulas e na outra no mesmo turno das aulas. Os exercícios da oficina foram planejados para alunos do sétimo e oitavo anos do Ensino Fundamental.

Ao final os autores relataram que os alunos demonstraram motivação com a programação de computadores. O desempenho dos alunos que assistiram às aulas de

Logo melhorou ou foi superior aos alunos que não assistiram às aulas. Foram observados também que os resultados da experiência foram animadores.

### **3.2 Ensino da Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental – Um Estudo de Caso**

Na literatura encontra-se o trabalho de Wangenheim et al., (2014) onde foi desenvolvida, aplicada e avaliada uma estratégia para o ensino de conceitos de computação de forma interdisciplinar, para alunos do Ensino Fundamental. Foi aplicada uma unidade instrucional durante seis semanas em uma escola privada de Florianópolis-SC para alunos do primeiro ano do Ensino Fundamental, na faixa etária entre 6 e 7 anos de idade. Durante a aplicação da unidade os alunos desenvolveram uma história interativa usando o SCRATCH, integrada a conteúdos da Literatura e Artes.

A aplicação da unidade instrucional foi realizada com toda a turma do primeiro ano matutino, com um total de 24 alunos. As primeiras atividades foram feitas em duplas havendo, porém desagrado de alguns alunos que queriam produzir sua própria história. Isto foi observado, principalmente, se a dupla era um menino e uma menina, em função das diferenças em relação às preferências.

A avaliação foi feita por meio de observações e com base na análise dos resultados produzidos pelos alunos. Em geral, todos conseguiram criar a história com facilidade atingindo os objetivos de aprendizagem. Os alunos passaram a reconhecer que o *software* pode controlar operações do computador de forma interativa. Demonstraram competência em trabalhar de forma cooperativa e colaborativa mesmo depois de observado o desconforto inicial dos trabalhos em dupla.

Para concluir os autores acreditam que, por meio desta experiência, é possível perceber que o ensino da computação pode ser integrado ao currículo do Ensino Fundamental de forma harmônica e interdisciplinar. Além disso, observaram que as aulas motivaram os alunos a aprender mais sobre programação.

### **3.3 Uma Experiência no Ensino de Pensamento Computacional e Fomento à Participação na Olimpíada Brasileira de Informática com Alunos do Ensino Fundamental**

Schoeffel et al., (2015) relatam a experiência do ensino do Pensamento Computacional para alunos do Ensino Fundamental, por meio de ambientes lúdicos de programação,

jogos e computação desplugada (ensino da computação sem o uso de computadores). Além disso, foi avaliada a participação dos alunos participantes do curso nas Olimpíadas Brasileira de Informática (OBI), onde se percebeu um desempenho superior em comparação aos alunos que não participaram.

Foi realizado um curso dividido em três ações: I) lógica computacional; II) programação de computadores; e III) robótica; com o objetivo de que o aluno avançasse cada ação de forma sequencial. O curso foi aplicado duas vezes por semana durante oito semanas totalizando 48 horas, para alunos dos 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, utilizando as ferramentas *Scratch* e *Robomind*.

Como método de avaliação foi aplicado um questionário para identificar fatores de aprendizagem e percepção, sendo preenchido no último dia do curso. Foram obtidos resultados positivos em relação ao curso e os alunos consideraram as aulas fáceis e divertidas, mostrando interesse em aprender mais sobre computação. Outro resultado obtido foi que os alunos que participaram do curso tiveram uma média significativamente maior nas OBI do que os alunos que não participaram do curso.

### 3.4 Estudo Comparativo

Após apresentar os trabalhos relacionados ao estudo de caso desenvolvido, criou-se um quadro destacando as principais características dos mesmos, comparando-os à proposta aqui especificada (Quadro 3).

Quadro 3 – Estudo Comparativo

| Características | Trabalho apresentado por Sousa et al., (2015) | Trabalho apresentado por Wangenheim et al., (2014) | Trabalho apresentado por Schoeffel et al., (2015) | Estudo de Caso desenvolvido |
|-----------------|---|--|---|-----------------------------|
| Nível de Ensino | Ensino Fundamental                            | Ensino Fundamental                                 | Ensino Fundamental                                | Ensino Fundamental          |
| Série/Turma     | 7º e 8º anos                                  | 5º ano   | 7º 8º e 9º anos                                   | 7º 8º e 9º anos             |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <b>Ambiente de Programação Utilizado</b>     | Linguagem Logo no ambiente <i>KTurtle</i>   | <i>SCRATCH</i>   | <i>SCRATCH</i> e <i>RoboMind</i>  | <i>VisuAlg</i>   |
| <b>Turno</b>                                 | Em uma turma foi realizada em contra turno das aulas na outra no mesmo turno.         | Mesmo turno das aulas.   | ***   | Contra turno (noturno e tarde)   |
| <b>Ligado a alguma disciplina existente?</b> | Matemática especificamente Geometria e Álgebra  | Literatura e Artes   | Não   | Não  |
| <b>Objetivos</b>                             | Relatar o contato dos alunos do Ensino Fundamental com a programação de computadores. | Desenvolver e aplicar uma estratégia para o ensino de conceitos de computação para crianças. | Relatar uma experiência do ensino do pensamento computacional utilizando ferramentas lúdicas. | Relatar a importância do ensino da lógica de programação desde o ensino fundamental. |
| <b>Forma de Avaliação/Validação</b>          | Análise quantitativa e qualitativa.   | Estudo de Caso Exploratório  | Questionário  | Estudo de Caso   |

Como se pode observar no Quadro 3, o trabalho desenvolvido buscou abordar a Lógica de Programação de forma diferente, já que, enquanto os demais trabalhos aplicaram ferramentas lúdicas, o presente trabalho utilizou o *VisuAlg*. O *VisuAlg* possui uma linguagem fácil e mais objetiva, evitando assim distrações durante o estudo de lógica.

Neste trabalho foram realizadas aulas semanais de Lógica de Programação para alunos do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental, a fim de comprovar que alunos que compreendem a Lógica de Programação têm pensamento computacional mais desenvolvido, sendo capazes de encontrar resolução para problemas de forma mais prática e rápida.

#### **4. Estudo de Caso Desenvolvido**

Este trabalho propôs a definição de um modelo que permita implantar o ensino de Lógica de Programação na Educação Básica Brasileira, especialmente nos últimos três anos do Ensino Fundamental (7º 8º e 9º anos).

Um estudo de caso foi realizado, e para acompanhar este estudo foi feito um roteiro de observações, onde se analisou a motivação dos alunos em relação ao conteúdo ministrado em aula, a capacidade de aprendizagem, a diferença no comportamento de meninos e meninas e o desenvolvimento individual de cada aluno.

Foram realizadas aulas de introdução à Lógica de Programação para alunos do 7º ao 9º anos do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Cardeal Roncalli de Frederico Westphalen – RS e da Escola Estadual de Ensino Médio São Gabriel de Ametista do Sul - RS. Os Anexos 1 e 2 apresentam as autorizações das referidas escolas para a realização deste estudo de caso.

Segundo Yin (2001), os estudos de caso constituem uma metodologia de pesquisa adequada quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, que fazem parte do objetivo geral deste trabalho – como ensinar Lógica de Programação na Educação Básica. Yin (2001) ainda coloca que os estudos de caso podem ser usados para diversos tipos de pesquisas entre eles política, pesquisa em administração pública, sociologia, estudos em organizações e gerenciais, pesquisas em planejamentos regionais, dissertações e teses em ciências sociais, áreas profissionais como administração empresarial, entre outras.

Espera-se, ao final do estudo de caso, colher subsídios para responder às seguintes questões: Os objetivos de aprendizagem foram atingidos ao final da aplicação do método? O método trouxe motivação e interesse aos alunos a aprenderem lógica de programação? Este método facilitou o aprendizado da lógica? Quais os benefícios trazidos pelo método?

Esta proposta buscou mostrar o quão é importante o ensino da Lógica de Programação na Educação Básica em nosso país, além de mostrar os benefícios para os alunos que buscam pelo ensino superior, fazendo com que os profissionais sejam cada vez mais qualificados para o mercado de trabalho.

#### 4.1 Definição do Método e da Ferramenta

O método implantado no Estudo de Caso envolveu o ensino da Lógica de Programação por meio da ferramenta *VisuAlg*, possibilitando aos alunos o aprendizado dos comandos principais de programação, tais como comandos de entrada, saída, atribuição, desvio condicional e de seleção múltipla. Foram aplicadas atividades simples, para que os alunos pudessem conhecer, na prática, cada comando.

A ferramenta *VisuAlg* é muito útil para iniciantes e fácil de aprender por ser em português. Essa ferramenta foi escolhida por ter seu maior foco na lógica de programação, que é o objetivo deste trabalho, e não na sintaxe da linguagem.

Acredita-se que esta ferramenta permita que o aluno tenha maior foco na lógica de programação, ao contrário das ferramentas lúdicas que podem distrair o aluno fazendo com que ele perca o foco do aprendizado.

Para a organização das aulas foram elaborados dois planos de ensino, um para cada escola que participou do estudo de caso. O Quadro 4 apresenta o plano de ensino desenvolvido e aplicado na Escola Estadual de Ensino Médio Cardeal Roncalli, na qual foram realizadas 9 aulas, cada uma com duração de 2 horas.

**Quadro 4 – Plano de Ensino – Escola Cardeal Roncalli**

| <b>Aula</b> | <b>Conteúdo Abordado</b>   |
|-------------|--|
| 1           | Apresentação dos objetivos das aulas. Introdução de conceitos sobre Lógica de Programação, Linguagem de Programação e de como funciona o <i>software VisuAlg</i> . |
| 2           | Apresentação dos comandos de Entrada, Saída e Atribuição e dos conceitos de variáveis e seus tipos. Exemplos. Exercícios simples para fixação.                     |
| 3           | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.   |
| 4           | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.   |

|   |   |
|---|---|
| 5 | Conceito do comando de desvio condicional ( <i>se</i> ) e fixação com exercícios.           |
| 6 | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.  |
| 7 | Conceito do comando de seleção múltipla ( <i>escolha (caso)</i> ) e fixação com exercícios. |
| 8 | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.  |
| 9 | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.  |

Um exemplo de exercício aplicado em uma das aulas foi a implementação de uma calculadora aplicando o comando *se* e uma segunda versão utilizando o comando *escolha*, para que os alunos fixassem melhor o conteúdo seguindo o enunciado: Faça uma calculadora básica para as quatro operações (+, -, \* e /) usando o comando *se* e outra usando o comando *escolha*.

O Quadro 5 apresenta o plano de ensino desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio São Gabriel, dividido em 7 aulas, cada uma com duração de 1 hora e 30 minutos.

**Quadro 5 – Plano de Ensino – Escola São Gabriel**

| <b>Aula</b> | <b>Conteúdo Abordado</b>   |
|-------------|--|
| 1           | Apresentação dos objetivos das aulas. Introdução de conceitos sobre Lógica de Programação, Linguagem de Programação e de como funciona o <i>software VisuAlg</i> . |
| 2           | Apresentação dos comandos de Entrada, Saída e Atribuição e dos conceitos de variáveis e seus tipos. Exemplos. Exercícios simples para fixação.                     |
| 3           | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.   |
| 4           | Conceito do comando de desvio condicional ( <i>se</i> ) e fixação com exercícios.  |
| 5           | Exercícios aumentando o grau de dificuldade.   |
| 6           | Conceito do comando de seleção múltipla ( <i>escolha (caso)</i> ) e fixação com exercícios.  |
| 7           | Exercícios aumentando o grau de dificuldade. Exemplos nas linguagens de programação C++ e PHP.   |

Durante as aulas foram propostas atividades para serem realizadas em duplas. Observou-se que, em ambas as escolas, alguns alunos conseguem trabalhar adequadamente em dupla. No entanto outros são mais individualistas e tiveram dificuldades nas atividades. Para resolver as atividades individuais alguns tiveram mais

dificuldades que outros, porém todos conseguiram concluir as atividades propostas. No Anexo 3 são apresentadas as atividades propostas durante a realização do estudo de caso.

#### 4.2 Aplicação do Método e Discussão

O estudo de caso foi realizado em duas escolas, uma localizada no município de Frederico Westphalen – RS, Escola Estadual de Ensino Médio Cardeal Roncalli que será denominada como Escola 1 e outra no município de Ametista do Sul – RS, Escola Estadual de Ensino Médio São Gabriel que será denominada como Escola 2, ambas públicas de ensino fundamental e médio.

O estudo foi realizado da seguinte forma: Na Escola 1 foram realizadas nove aulas, cada uma com duração de 2 horas, no final do primeiro e início do segundo semestre deste ano, totalizando 18 horas-aula, sendo realizadas no laboratório de informática da escola, onde os computadores possuíam como sistema operacional o *Microsoft Windows 7*. Estas aulas foram ministradas no período noturno e todos os alunos do Ensino Fundamental foram convidados para participar.

Na primeira aula compareceram vinte (20) alunos. No decorrer das aulas este número caiu drasticamente, apresentando uma porcentagem de 85% de desistência conforme mostra o gráfico da Figura 5. Uma das possíveis razões para esta queda no número de alunos pode ser pelo fato de que as aulas eram ministradas no turno da noite, dificultando a presença já que alguns alunos moram longe da escola. Outra razão possível é de que os pais poderiam ter medo de deixar seus filhos saírem à noite por causa da criminalidade, pois os mesmos se encontram na faixa etária entre 12 e 14 anos.

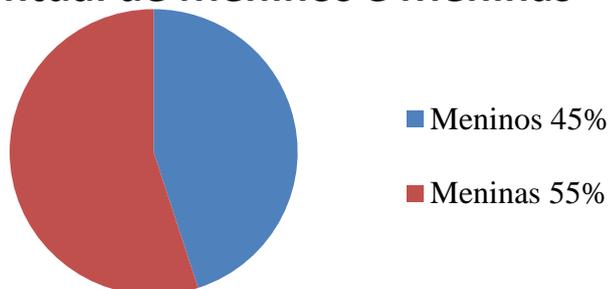
### Participação no Estudo de Caso – Escola Cardeal Roncalli



Figura 5 – Participação dos alunos E.E.E.M. Cardeal Roncalli (Fonte: dos autores, 2018)

Nas primeiras aulas compareceram mais meninas, porém a desistência entre as meninas foi maior. O grupo contava, inicialmente, com 11 meninas e 9 meninos, como mostra o gráfico da Figura 6.

### Percentual de Meninos e Meninas

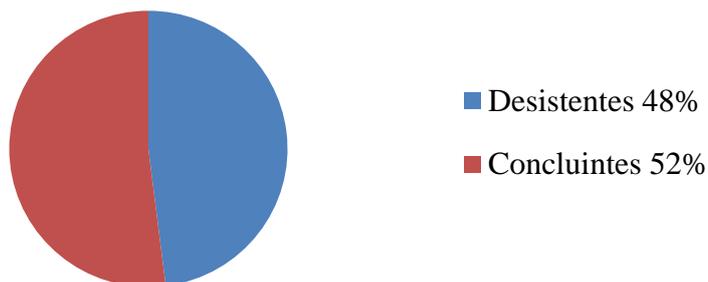


**Figura 6 - Percentual de Meninos e Meninas no início das aulas na Escola Cardeal Roncalli (Fonte: dos autores, 2018).**

Ao final do estudo de caso restaram apenas três participantes, todos meninos.

Na Escola 2 foram realizadas sete aulas no segundo semestre deste ano. Estas aulas foram ministradas no período da tarde no laboratório de informática da escola onde os computadores possuíam como sistema operacional o *Microsoft Windows 7*, totalizando 10 horas/aula com 1h e 30min cada aula. Foram convidados a participar os alunos que estivessem cursando entre os 7º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e que estudavam no turno da manhã, pois as aulas foram realizadas em contra turno. Na primeira aula compareceram vinte e cinco (25) alunos, sendo 19 meninas e 6 meninos, e no decorrer das aulas este número caiu de maneira razoável, como mostra o gráfico da Figura 7.

### Participação no Estudo de Caso – Escola São Gabriel

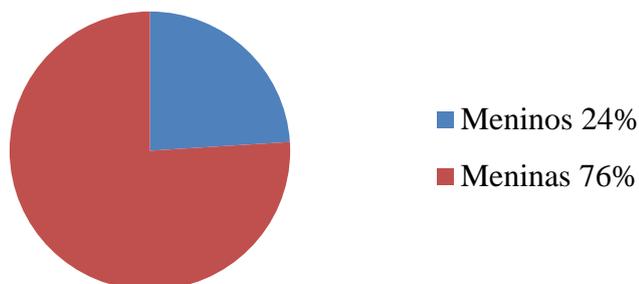


**Figura 7 – Participação dos Alunos – Escola São Gabriel (Fonte: dos autores, 2018)**

Como se observa, a desistência de alunos na Escola 2 foi muito menor que a desistência ocorrida na Escola 1. Acredita-se que, uma das razões para que isso tenha ocorrido, é a questão de que as aulas foram ministradas no turno da tarde, facilitando assim com que os alunos participassem.

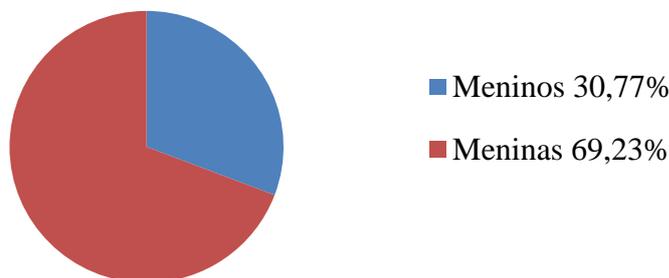
Em todas as aulas o número de meninas era maior do que o número de meninos. No início eram 19 meninas (76%) e 6 meninos (24%) e, no fim do estudo, com as desistências, o total de alunos eram 13, sendo 9 meninas (69,23%) e 4 meninos (30,77%), como mostram os gráficos das Figuras 8 e 9.

### Percentual de Meninos e Meninas



**Figura 8 - Quantidade de Meninos e Meninas no Início das aulas na Escola São Gabriel (Fonte: dos autores, 2018)**

### Percentual de Meninos e Meninas



**Figura 9 - Quantidade de Meninos e Meninas no final das aulas na Escola São Gabriel (Fonte: dos autores, 2016)**

Em ambas as escolas percebeu-se que os alunos tiveram, inicialmente, dificuldades na aprendizagem do conceito e uso das variáveis. Porém, passadas estas

dificuldades, o desempenho das aulas melhorou e os alunos começaram a desenvolver adequadamente as atividades propostas, permitindo com que se cumprisse com o plano de ensino.

Tanto a Escola 1 como a Escola 2 têm a infraestrutura dos seus laboratórios adequada para o ensino de informática, com um número de computadores adequados, a maioria funcionando corretamente e com acesso à Internet. Sendo assim, as aulas ocorreram como planejado sem dificuldades com relação à infraestrutura.

A Figura 10 apresenta o desenvolvimento de uma das aulas na Escola São Gabriel.



**Figura 10 - Foto dos Alunos da Escola São Gabriel (Fonte: dos autores, 2018)**

### **4.3 Análise e Discussão dos Resultados**

Para acompanhar os resultados do estudo de caso realizaram-se observações onde eram verificadas a motivação e interesse, a capacidade de aprendizado, a diferença entre gêneros (meninos e meninas) e o comportamento e interesse individual de cada aluno.

Após serem feitas estas observações pode-se afirmar que, em ambas as escolas, a maioria dos alunos estava ali por que tinham interesse em estudar algo novo que não existe ainda em seu currículo básico escolar e que os mesmos já conheciam a importância deste aprendizado. Em relação à capacidade de aprendizado, na Escola 1 os alunos demoraram um pouco mais para entender o funcionamento de um algoritmo,

envolvendo as etapas de entrada, processamento e saída. Entretanto, na Escola 2 este entendimento aconteceu de forma mais rápida. Acredita-se que é uma diferença pouco relevante, já que as aulas eram feitas em turnos diferentes e na Escola 1, por ser a noite, talvez o cansaço atrapalhou um pouco.

Na Escola 1 as meninas tiveram menos participação, mas como ressaltado anteriormente, o turno das aulas pode ser um fator para que isto tenha ocorrido. No entanto, nas duas escolas, as meninas mostraram capacidade de aprendizagem igual a dos meninos. Nas observações individuais perceberam-se alguns alunos que se destacaram mais, que buscaram aprender e resolver atividades em casa e, em um caso particular, que um aluno assistiu algumas vídeo aulas de linguagem de programação C++, relatando isso em aula para os colegas, falando que gostou tanto da área de programação que quis se aprofundar mais neste universo.

Acredita-se que o objetivo principal deste estudo de caso, que era fazer com que os alunos estudassem Lógica de Programação foi atingido, pois os alunos conseguiram desenvolver sozinhos, sem nenhum tipo de ajuda, todas as atividades propostas, alguns com mais dificuldades outros com menos, mas todos conseguiram concluir. Sendo assim, acredita-se que o método aplicado conseguiu fazer com que este objetivo fosse alcançado por ser de fácil compreensão. Um dos benefícios trazidos pela aplicação deste método foi que os alunos aprenderam de maneira objetiva os conteúdos apresentados.

## **5. Considerações Finais**

Este trabalho apresentou um estudo de caso envolvendo o estudo de conceitos de programação de computadores para alunos do Ensino Fundamental de duas escolas da rede pública de ensino da região do Alto Médio Uruguai do RS. Uma dificuldade visível encontrada no decorrer deste estudo de caso foram as desistências ocorridas na Escola 1 que podem ter ocorrido por conta das aulas serem realizadas no turno da noite. Algo que se poderia ser feito era mudar o turno destas aulas para manhã ou tarde, porém alguns dos alunos não poderiam participar se as aulas fossem feitas no mesmo turno em que estudam.

Para os alunos que participaram das aulas, destaca-se que os mesmos tiveram a possibilidade de conhecer um pouco da ciência da computação e da lógica de programação. Acredita-se que estas aulas contribuíram de maneira significativa para os

alunos, pois para a maioria, foi o primeiro contato com a computação enquanto ciência. Estas informações foram obtidas por meio do contato com os alunos durante o estudo de caso.

Algo positivo observado foi que, ensinar para crianças conteúdos relacionados à Computação é mais proveitoso, pois nesta idade elas não têm medo de descobrir o novo e possuem mais curiosidade e demonstram ter memória mais ativa.

Como trabalhos futuros, pode-se propor uma comparação entre a utilização de ferramentas lúdicas e ferramentas que ensinam a programação de maneira mais direta para chegar a resultados que nos levem a concluir quais ferramentas são mais adequadas para ensinar lógica de programação, em especial, no caso da Ciência da Computação ser implantada na Base Nacional Comum Curricular. O Governo Federal está propondo uma reforma na BNCC do Ensino Médio brasileiro, porém ainda não torna obrigatório o ensino de informática (G1.COM , 2016).

## Referências

- APOIO INFORMÁTICA. (2018) *VisuAlg*. Disponível em: <<http://www.apoioinformatica.inf.br/produtos/visualg>>. Acesso em: 24 de junho de 2018.
- ARAÚJO, D. C.; RODRIGUES, A. N.; SILVA, C. V. de A.; SOARES, L. S. (2015) O Ensino da Computação na Educação Básica Apoiado por Problemas: Práticas de Licenciados em Computação. In: *Anais do XXIII WEI (Workshop sobre Educação em Computação)* Garanhuns. Disponível em: <<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2015/014.pdf>> Acesso em 07 de abril de 2018.
- BEZERRA, F.; DIAS, K. (2014). Programação de Computadores no Ensino Fundamental: Experiências com Logo e Scratch em escola pública. In *XXII Workshop sobre Educação em Informática*, Brasília, DF: SBC.
- CASTRO, C. T., CASTRO JUNIOR, A., MENESES, C., B., M. e RAUBER, M. (2003) Utilizando Programação Funcional em Disciplinas Introdutórias de Computação, In: *XI Workshop de Educação em Computação – WEI, Campinas/SP*.
- COOPER, S.; DANN, W.; PAUSCH, R. (2003). Using animated 3d graphics to prepare novices for cs1. *Computer Science Education*.
- EXAME.COM (2014). *Escolas da Inglaterra ensinam alunos de 5 anos a programar*. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/escolas-da-inglaterra-ensinam-alunos-de-5-anos-a-programar>>. Acesso em: 26 de junho de 2018.
- FERREIRA, C.; GONZAGA, F.; SANTOS, S. (2010) Um Estudo sobre a Aprendizagem de Lógica de Programação por Demonstração. In *XVIII WEI (Workshop sobre Educação em Computação)* Belo Horizonte. Disponível em:

- <[http://www.inf.pucminas.br/sbc2010/anais/pdf/wei/st06\\_03.pdf](http://www.inf.pucminas.br/sbc2010/anais/pdf/wei/st06_03.pdf)>. Acesso em: 10 de abril de 2018.
- FRANÇA, R. S. de; SILVA, W. C. da; AMARAL, H. J. C. (2012) Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades. In: Anais do XX WEI (*Workshop sobre Educação em Computação*) Curitiba.
- G1.COM (2016). *Governo lança reforma do ensino médio*. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/noticia/temer-apresenta-medida-provisoria-da-reforma-do-ensino-medio-veja-destaques.ghtml> Acesso em: 27 de novembro de 2017.
- GONZATTO, M. (2013). Campanha Americana Deflagra Debate sobre Ensino de Programação de Computadores nas Escolas. Disponível em: <<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/noticia/2013/03/campanha-americana-deflagra-debate-sobre-ensino-de-programacao-de-computador-nas-escolas-4083278.html>>. Acesso em: 26 de junho de 2018.
- HOED, R. M. (2017). Análise da Evasão em Cursos Superiores: o caso da evasão em cursos superiores da área de computação. Brasília: UnB – Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/22575>>. Acesso em março, 2018.
- KAFAI, Y. B. BURKE, Q. (2013). Computer Programming Goes Back to School. In: *Education Week*, set.
- MACEDO, L., PETTY, A. L. S., PASSOS, N. C. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*.
- OLIVEIRA, M. L. S. de; SOUZA, A. A. de; BARBOZA, A. F.; BARREIROS, E. F. S. (2014) Ensino de Lógica de Programação no Ensino Fundamental utilizando o SCRATCH: Um Relato de Experiência. In *XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – CSBC*.
- PEREIRA, L. (2013) Escolas Defendem Ensino de Programação a Crianças e Adolescentes. *Olhar Digital*, 06 Fev. 2013. Disponível em: <<http://olhardigital.uol.com.br/noticia/escolas-defendem-ensino-de-programacao-a-criancas-e-adolescentes/35075>>. Acesso em: 15 de Junho de 2018.
- PEREIRA, J. C. R., RAPKIEWICZ, C. (2004). *O Processo de Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação: Uma Visão Crítica da Pesquisa no Brasil*, WEI RJES.
- RESNICK, M., et al. (2009). *SCRATCH: Programming for all*. Commun. ACM, 60–67.
- SBC, Sociedade Brasileira de Computação (2016). *Computação na Base Nacional Comum Curricular*. Elaborada pela comissão de Educação da SBC em colaboração com a Comissão Especial de Informática na Educação e membros da SBC.
- SCHOEFFEL, P. et al. (2015) Uma Experiência no Ensino de Pensamento Computacional e Fomento à Participação na Olimpíada Brasileira de Informática com Alunos do Ensino Fundamental. In: *Anais do workshop do IV Congresso Brasileiros de Informática na Educação (CBIE 2015)*.
- SICA, C. (2011). Ciência da Computação no Ensino Básico e Médio. Disponível em <<http://www.odiarario.com/blogs/carlossica/2011/10/07/ciencia-da-computacao-no-ensino-medio/>> Acesso em: 24 de junho de 2018.

- SLHESSARENKO, M.; GONÇALO, C. R.; BEIRA, J.C.; CEMBRANEL, P. (2014) A Evasão na Educação Superior para o Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. In: *Revista Gestão Universitária na América Latina (GUAL)*, Vol.7, Número 1, Florianópolis, janeiro de 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2014v7n1p128>>. Acesso em: 07 de abril de 2018.
- SOUSA, A., SILVA, S., RAIOL, A.A.C., SARGES, J., BEZERRA, F. (2015) O Universo Lúdico da Programação com Logo no Ensino Fundamental. In: *23º WEI – Workshop sobre Educação em Computação – CSBC 2015*.
- VARGAS, M. N. (2012) Utilização da Robótica Educacional como Ferramenta Lúdica de Aprendizagem na Engenharia de Produção: introdução à produção automatizada. In: *XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Belém – PA, 2012*.
- WANGENHEIM, C. G. V.; NUNES, V.R.; SANTOS, G. D. (2014) Ensino de Computação com SCRATCH no Ensino Fundamental: Um Estudo de Caso. In: *Revista Brasileira de Informática na Educação, V. 22, n. 3*.
- WING, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM* 49, p. 33-35.
- YIN, R. K. (2001) *Estudo de Caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.