

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS
EDUCACIONAIS EM REDE – MESTRADO PROFISSIONAL

Ricardo Radaelli Meira

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA COM JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS**

Santa Maria, RS
2017

Ricardo Radaelli Meira

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA COM JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Rede – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andreia Machado Oliveira

Santa Maria, RS
2017

Ricardo Radaelli Meira

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA
METODOLÓGICA COM JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Educacionais em Redes – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Tecnologias Educacionais em Rede**.

Aprovado em 20 de outubro de 2017

Andreia Machado de Oliveira, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)

Eliseo Reategui, Dr. (UFRGS) (Parecer)

Giliane Bernardi, Dra. (UFSM)

**Santa Maria
2017**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Dra. Andréia Oliveira, a qual me orientou e coordenou com tanta paciência e atenção, à minha mãe que sempre me incentivou e me acompanhou durante esta e todas as trajetórias e à minha companheira que com seu apoio me fez ter calma e sempre seguir em frente.

RESUMO

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA COM JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS

AUTOR: Ricardo Radaelli Meira

ORIENTADORA: Andreia Machado de Oliveira

A presente dissertação intitulada “PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA COM JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS” foi realizada na linha de pesquisa Desenvolvimento de Tecnologias Educacionais em Rede, na área de concentração Tecnologias Educacionais em Rede para Inovação e Democratização da Educação, no curso de mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede, na Universidade Federal de Santa Maria. Tal dissertação propôs elaborar, aplicar e analisar uma proposta metodológica com jogos e atividades lúdicas que busca estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional de alunos de Ensino Fundamental de uma escola pública, através de oficinas práticas, onde os alunos são acompanhados no decorrer das atividades propostas. Primeiramente, contextualiza-se o pensamento computacional e seu ensino no âmbito educacional, o estado da arte e a inserção do pensamento computacional na Educação Básica. Os jogos e atividades lúdicas selecionados e utilizados foram Pensamento Computacional no Cotidiano, Os Pilares do Pensamento Computacional, Robô Humano, Construindo Frankenstein, Construção de Histórias, Torre de Hanói, Blocos Lógicos, Hora do Código e Scratch. As atividades analisadas resultaram em uma interação entre o grupo estudado e os conceitos do pensamento computacional, sendo apresentadas sugestões de uso e melhorias. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e emprega como procedimento metodológico a pesquisa de campo, com o auxílio de ferramentas utilizadas em atividades com e sem recursos computacionais. Como conclusão da dissertação, verificou-se que os participantes compreenderam o pensamento computacional depois das atividades desenvolvidas e desenvolveram uma visão e capacidade de aplicação deste pensamento na resolução de situações e problemas no cotidiano escolar e demais situações de sua vida. As ferramentas analisadas e utilizadas atenderam as expectativas, sendo capazes de possibilitar aos alunos experiências significativas em ação e reflexão. Como produto final, tem-se a elaboração da metodologia proposta nessa dissertação.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Jogos. Atividades Lúdicas. Tecnologia. Educação.

ABSTRACT

COMPUTATIONAL THINKING IN BASIC EDUCATION: A METHODOLOGICAL PROPOSAL WITH GAMES AND LADICAL ACTIVITIES

AUTHOR: Ricardo Radaelli Meira
ADVISOR: Prof^a. Dr^a. Andréia Machado de Oliveira

The present dissertation entitled "COMPUTATIONAL THINKING IN BASIC EDUCATION: A METHODOLOGICAL PROPOSAL WITH GAMES AND LONDON ACTIVITIES" was carried out in the research line Development of Educational Technologies in Network, in the area of concentration Educational Technologies in Network for Innovation and Democratization of Education, in the course Master's Degree in Networked Educational Technologies, at the Federal University of Santa Maria. This dissertation proposed to elaborate, apply and analyze a methodological proposal with games and play activities that seeks to stimulate the development of the Computational Thinking of elementary school students of a public school, through practical workshops, where the students are accompanied in the course of the proposed activities. Firstly, contextualizes computational thinking and its teaching in the educational field, the state of the art and the insertion of computational thinking in Basic Education. The games and play activities selected and used were Computational Thinking in Daily Life, The Pillars of Computational Thinking, Human Robot, Building Frankenstein, Story Building, Tower of Hanoi, Logic Blocks, Code Time and Scratch. The activities carried out resulted in an interaction between the studied group and the latter with the concepts of computational thinking, the tools used were analyzed on the view of knowledge developed by the students according to their use, and suggestions for use and improvement were presented. The research is characterized as qualitative and uses as a methodological procedure the field research, with the help of tools used in activities with and without computational resources. As final product, the methodology proposed in this dissertation is elaborated.

Keywords: Computational Thinking. Games. Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema do trabalho desenvolvido	12
Figura 2 -	Artigos x Abordagens.....	25
Figura 3 -	Imagem dos cartões binários	30
Figura 4 -	Representação da contagem do numeral nove em forma binária.....	30
Figura 5 -	Torre de Hanói.....	36
Figura 6 -	Blocos Lógicos.....	38
Figura 7 -	Demonstração do jogo Robox.....	42
Figura 8 -	O jogo do cubo vermelho.....	43
Figura 9 -	Demonstração do jogo o teste do Einstein	44
Figura 10 -	Exemplo de programação por blocos	44
Figura 11 -	O jogo Código do Flappy Bird.....	47
Figura 12 -	The Foos.....	48
Figura 13 -	A plataforma Hora do Código.....	48
Figura 14 -	Níveis da Plataforma Code.Org	49
Figura 15 -	Objetivo, área demonstração e blocos de comandos	49
Figura 16 -	Imagem do cadastro de turma na plataforma	50
Figura 17 -	Imagem do gerenciamento dos alunos	50
Figura 18 -	Imagem do painel de progresso dos alunos	51
Figura 19 -	Lista de Ferramentas x Total de Artigos	52
Figura 20 -	O software Scratch	53
Figura 21 -	Diferença entre alunos e alunas	57
Figura 22 -	Disposição das atividades com pré-requisitos e pontos trabalhados...58	
Figura 23 -	Folhas de resolução da atividade “Pensamento Computacional no cotidiano” 70	
Figura 24 -	Alunos desenvolvendo a atividade “Pensamento Computacional no cotidiano”.....	71
Figura 25 -	Demonstração da recorrência do padrão na atividade “Os pilares do Pensamento Computacional”	73
Figura 26 -	Resolução da atividade ”Os pilares do Pensamento Computacional” .74	
Figura 27 -	Demonstração do ambiente da atividade ”Robô Humano”	76
Figura 28 -	Imagens do decorrer da atividade “Robô Humano”	77

Figura 29 - Folhas de resolução da atividade " Robô Humano"	78
Figura 30 - Gráfico de qualidade de respostas na Atividade Robô Humano.....	79
Figura 31 - Alunos realizando a atividade "Construindo Frankenstein"	81
Figura 32 - Alunos encontrando os padrões das histórias na atividade "Construção de Histórias"	83
Figura 33 - Atividade Torre de Hanói	84
Figura 34 - Gráfico de respostas da atividade Torre de Hanói.....	85
Figura 35 - Atividade Blocos Lógicos	87
Figura 36 - Quantidade de alunos que atingiram determinado nível.....	89
Figura 37 - Resolução perfeita ou com muitos blocos	90
Figura 38 - Realização da atividade Hora do Código.....	91
Figura 39 - Alunos desenvolvendo com <i>Scratch</i>	93
Figura 40 - Mosaico interação dos alunos com o <i>software</i>	93
Figura 41 - Gráfico comparativo entre as avaliações das atividades.	95

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	PENSAMENTO COMPUTACIONAL	14
2.1	Princípios do Pensamento Computacional	16
2.2	Ensino de Informática	20
2.3	Ensino do Pensamento Computacional	24
3	JOGOS LÚDICOS NA EDUCAÇÃO	27
3.1	Jogos Analógicos e Computação Desplugada	29
3.1.1	Atividades Desplugadas	31
3.1.2	Torre de Hanói	35
3.1.3	Blocos Lógicos	37
3.2	Jogos Digitais e o Ensino de Programação	39
3.2.1	A Programação por Blocos	44
3.2.2	Hora do código e Code.Org	45
3.2.3	Scratch	51
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	55
4.1	Abordagem de Pesquisa	55
4.2	Contexto da Pesquisa	56
4.3	Procedimentos e Instrumentos	57
4.4	Critérios de Análise	60
5	TRABALHANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL	68
5.1	Oficina 1 – Pensamento Computacional no cotidiano	69
5.2	Oficina 2 – Os pilares do Pensamento Computacional	72
5.3	Oficina 3 – Robô Humano	75
5.4	Oficina 4 – Construindo Frankenstein	80
5.5	Oficina 5 – Construção de Histórias	82
5.6	Oficina 6 – Torre de Hanói	84
5.7	Oficina 7 – Blocos Lógicos	86
5.8	Oficina 8 – Hora Do Código	88
5.9	Oficina 9 – Scratch	92
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação apresenta possibilidades de inclusão do desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental, a partir de uma proposta metodológica com jogos lúdicos, organizada pelo pesquisador, utilizando atividades desplugadas e computacionais. A metodologia foi realizada por meio de oficinas pedagógicas, com os objetivos específicos de introduzir conceitos computacionais, estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento computacional dos estudantes, bem como verificar a utilização destas atividades para o desenvolvimento da própria metodologia. Tendo como objetivo geral da pesquisa de aplicar e analisar a proposta metodológica para o desenvolvimento do pensamento computacional em alunos de ensino fundamental.

O contexto atual exige cada vez mais o domínio de diversas habilidades e conhecimento da sociedade, diante das tecnologias digitais de informação e de comunicação (TDIC) para o desenvolvimento do indivíduo. Contudo, apropriar-se do conhecimento em relação às TDIC não se restringe ao seu uso, ao contrário, na contemporaneidade faz-se uma exigência de conhecimento quanto aos seus modos de produção e programação em diferentes áreas. De acordo com Geraldles (2017) a nova ciência não está sendo feita com experiências químicas em laboratórios cheios de tubos de ensaio, mas com o uso de simuladores e sistemas computadorizados.

Blikstein (2008) enfatiza que a necessidade do aprendizado da leitura e da escrita é indiscutível e imprescindível para o desenvolvimento de qualquer indivíduo, sendo óbvia a necessidade de domínio destas habilidades para o aprendizado de diversos outros assuntos, além de permitir a comunicação e a vida em sociedade. Para o autor, os três anos iniciais do Ensino Fundamental devem assegurar a alfabetização e o letramento. (2013, p.122, DCN), tendo como objetivo e obrigatoriedade que no término das séries iniciais do Ensino Fundamental o aluno tenha adquirido tais habilidades.

Contudo, segundo McCue (2016), precisamos ampliar tais habilidades ao incluir a tecnologia:

Até as últimas décadas, a educação se concentrava em três habilidades, leitura, escrita e aritmética. Se as dominasse, você era considerado uma pessoa instruída, mas agora a tecnologia mudou tudo. Em sua vida particular, na escola e no trabalho de seus pais, a tecnologia está em

constante uso. E comunicar-se com a tecnologia exige uma nova habilidade, chamada de codificação, ou programação de computador. (MCCUE, 2016 p. 07).

Na visão de Vygotsky (1998) o desenvolvimento do indivíduo está vinculado a um processo social e histórico, além de cultural, tendo a linguagem um papel fundamental, pois ela é o principal instrumento de mediação verbal, sendo essencial na mediação sujeito-objeto. Mesmo assim, sabe-se que ter domínio sobre a leitura e escrita não tornará o indivíduo um escritor, ou jornalista, bem como o domínio da matemática, outra matéria essencial para a evolução do raciocínio, não o tornará um engenheiro ou contador. Da mesma forma, entende-se que o ensino de conceitos de programação, ou do pensamento computacional, não tornará o aprendiz um programador ou um cientista da computação, no entanto, segundo Resnick (2015) fornecerá uma nova visão, assim como novas possibilidades de raciocínio, diante de problemáticas diárias.

Neste sentido, o presente trabalho propôs realizar atividades com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Dr. Gabriel Álvaro de Miranda, na cidade de Cruz Alta – RS, com objetivo de elaborar e desenvolver uma metodologia para a introdução do ensino do pensamento computacional a partir do uso de atividades conectadas e desconectadas, ou seja, com e sem o auxílio computacional.

Nos últimos anos, diversos trabalhos foram publicados acerca do tema Pensamento Computacional, contendo propostas de atividades e relatos de experiências em vários níveis de ensino, demonstrando que é de suma importância o desenvolvimento destas atividades com finalidade de difundir o Pensamento Computacional (MANNILA et al., 2014; BARR e STEPHENSON, 2011; BLIKSTEIN, 2008; NUNES, 2011; SCAITO, 2012).

Bordini et. al. (2016) realizou uma pesquisa quantitativa, com foco em Pensamento Computacional na Educação Básica, apresentada entre os anos de 2010 e 2015 e concluiu que as pesquisas são bem divididas quanto ao seu público alvo, sendo 42% para o Ensino Fundamental, outros 42% para o Ensino Médio e 16% para ambos os níveis.

Atualmente as crianças já nascem sendo chamadas de nativos digitais, mas estes nativos digitais não são fluentes nas tecnologias, existe uma diferença entre manusear e codificar, conhecer o seu funcionamento não é o mesmo que apenas

executar. Geraldine (2017) reforça isto dizendo que o fato de um usuário ser bom com determinados programas não o torna capaz de entender ou criar seus próprios aplicativos, jogos ou programas. Resnick (2015) defende que é necessário ser fluente nas novas tecnologias, saber se expressar não é apenas acessar redes sociais ou websites, mas sim codificar, programar, criar e desenvolver projetos com as tecnologias emergentes. A CODE CLUB BRASIL¹ (2015), também defende que a programação é uma habilidade importante no mundo digital atual, citando que se deve saber mais do que simplesmente usar computadores, criar textos ou planilhas, deve-se entender como as coisas funcionam.

Nesse contexto definiu-se o problema da pesquisa: Como uma proposta metodológica, com o uso de jogos desplugados e computacionais, pode contribuir para potencializar desenvolvimento do Pensamento Computacional de alunos do Ensino Fundamental na Educação Básica?

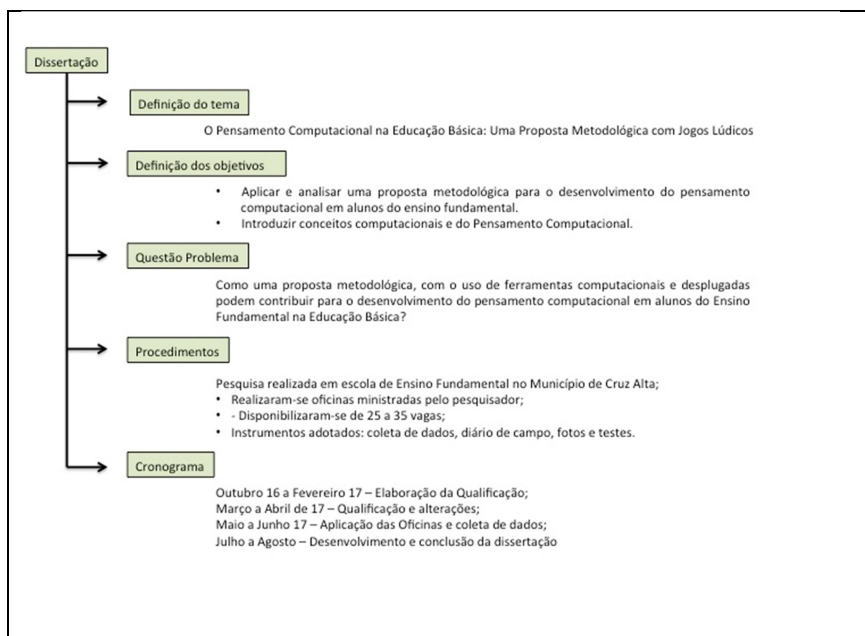
Assim, para que se tenha fluência nas tecnologias emergentes, exigem-se habilidades e compreensão dos motivos e razões que levaram a determinada execução. Entende-se, portanto, que o ensino de conceitos de programação e do pensamento computacional, pode ter seu início no Ensino Fundamental, visto que os benefícios destas habilidades adquiridas seriam aproveitados nas diversas áreas do conhecimento. Justificando-se este estudo com a apresentação e aplicação de uma proposta metodológica para incentivar e estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional, busca-se sua validação ao término dessa pesquisa, por meio de oficinas desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental.

Nas atividades propostas para as oficinas pedagógicas, foram apresentados conceitos de lógica para resolução de problemas cotidianos. Foi proposto o uso de objetos e atividades para a introdução de regras, condicionais e variáveis, como as atividades da computação desplugada. Pretendeu-se, no decorrer das oficinas, demonstrar para os alunos que o uso e a introdução dos conceitos computacionais acrescentam a linguagem lógica como uma nova visão para a solução dos problemas. O que possibilita, que, elementos importantes para a resolução desses problemas, não sejam desconsiderados e esquecidos, durante a sua resolução,

¹ O Code Club é uma rede composta por voluntários, que com o uso de atividades extracurriculares gratuitas, tem o objetivo de ensinar programação de computadores para crianças.

evitando assim, uma solução falha ou incompleta do referido problema. A Figura 1 apresenta um esboço de como o trabalho foi conduzido.

Figura 1 - Esquema do trabalho desenvolvido



Fonte: Autor

Como fundamentação teórica, para embasar este estudo, buscou-se Mitchel Resnick, Christian Brackmann, Jeannette Wing, entre outros pesquisadores focados no ensino do pensamento computacional ou de conceitos de programação na educação. Resnick é coordenador de um dos maiores programas de difusão do ensino de programação na atualidade, juntamente com seu grupo de pesquisa, o Lifelong Kindergarten Lab.

Este trabalho foi dividido em quatro capítulos descritos a seguir:

- primeiro capítulo contextualiza o pensamento computacional e seu ensino no contexto educacional, o estado da arte e a inserção do pensamento computacional na Educação Básica.
- segundo capítulo apresentado os motivadores, bem como os jogos selecionados e utilizados;
- terceiro capítulo aborda os aspectos metodológicos para o desenvolvimento da dissertação, como a abordagem de pesquisa, o contexto, os procedimentos e os instrumentos de pesquisa adotados.
- quarto capítulo contém o detalhamento das oficinas a fim de estimular o pensamento computacional, a partir de conceitos e práticas computacionais.

Nas considerações finais, verificou-se que os participantes compreenderam o pensamento computacional depois das atividades desenvolvidas e desenvolveram uma visão e capacidade de aplicação deste pensamento na resolução de situações e problemas no cotidiano escolar e demais situações de sua vida. As ferramentas analisadas e utilizadas atenderam as expectativas, sendo capazes de possibilitar aos alunos experiências significativas em ação e reflexão. Como produto final, tem-se a elaboração da metodologia proposta nessa dissertação, bem como tutoriais online sobre as oficinas, com informações sobre construção, confecção e uso das ferramentas desplugadas utilizadas, os dados das atividades computacionais constantes neste estudo.

2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A consciência de que a programação de computadores auxilia no pensar vem de meados da década de 60, quando Papert (1980) já mencionava sua importância para a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento.

A linguagem de programação "Logo" foi criada por Papert em conjunto com Feurzeig, sendo amplamente utilizada e obtendo vasto sucesso como ferramenta de apoio ao ensino. Esta linguagem de programação foi defendida por Papert (1980), como sendo uma ferramenta viável de utilização para a estimulação do que foi chamado de *Powerfull Ideas* e *Procedural Knowledge*. Com isto, Papert afirmou que a computação seria capaz de proporcionar uma maneira de articular o pensamento e, particularmente, a interação entre o pensar e a aprendizagem.

O termo "Pensamento Computacional", ou *Computational Thinking*, foi introduzido por meio de um artigo escrito por Jeannette Wing, em 2006, no qual é dito que o pensamento computacional se baseia nos limites e no poder de processos de computação, sejam eles executados por um ser humano ou por uma máquina (WING, 2006).

Wing (2006) também define Pensamento Computacional como sendo uma representação de habilidades e atitudes, as quais não estão restritas aos cientistas da computação, mas são universalmente aplicáveis a qualquer área por qualquer pessoa. Gerald (2017) relata que o pensamento computacional faz referência a um conjunto de conceitos, habilidades e práticas da computação, os quais podem ser aplicados, tanto em atividades do cotidiano, como nas diversas áreas do conhecimento.

Para Wing (2006), o pensamento computacional não está vinculado unicamente com a capacidade de programar um computador, mas com a capacidade de pensar em vários níveis, identificando os principais pontos de cada um destes níveis. O autor ainda cita que o pensamento computacional não deve tentar fazer com que as pessoas pensem da mesma forma que um computador, até porque, computadores são sem imaginação, não sendo capazes de identificar detalhes para os quais não foram previamente programados para serem identificados, desta forma, entende-se que o limite do pensamento de um computador é o limite da imaginação e conhecimento de seu programador.

Vale ressaltar que computadores são sim mais rápidos na execução de determinadas tarefas se comparados com seres humanos, mas isto não lhes faz mais inteligentes, uma vez que é necessária uma programação prévia para que executem qualquer ação. Assim, conclui-se que os computadores fornecem uma forma de resolução de problemas complexos antes inviáveis, seja por sua demora de resolução, pela quantia de comparações ou passos necessários ou qualquer outro fator impeditivo que acabou por ser diminuído ou removido pela computação.

Um dos problemas reconhecidos pela comunidade científica de computação, está em conseguir encontrar uma definição consensual para o pensamento computacional. Os *workshops* acerca do pensamento computacional, promovidos pela *National Academy of Sciences* dos Estados Unidos da América, realizados nos anos de 2009 e 2011 concluíram que:

Os debates realizados no workshop de fevereiro de 2009 não chegaram a um acordo geral entre os participantes sobre o conteúdo preciso do pensamento computacional e muito menos sobre sua estrutura. No entanto, a falta de desacordo explícita sobre seus membros poderia ser entendida como refletindo uma intuição compartilhada entre os participantes do workshop de que o pensamento computacional, como um modo de pensamento, tem seu próprio caráter distintivo. (USA National Research Council, 2010, p.65).

Diante desta falta de consenso, duas organizações realizaram a tentativa de identificar os conceitos inerentes ao pensamento computacional, foram elas, a *International Society for Technology in Education* (ISTE) e a *American Computer Science Teacher Association* (CSTA). O resultado desta tentativa foi uma proposta de definição que pudesse nortear as atividades relacionadas ao pensamento computacional na Educação Básica. Esta proposta é utilizada como base do ensino do pensamento computacional por diversas entidades e locais, em especial pelos estados americanos que escolhem fazer a substituição de disciplinas por equivalência.

Os conceitos identificados e propostos pelas entidades são nove e foram definidos como: simulação, automação, paralelização, coleta de dados, análise de dados, representação de dados, abstração, decomposição de problema e algoritmos.

- O conceito de simulação trata o uso e criação de modelos para a execução de testes e experimentos.
- O conceito de automação foca tarefas repetitivas, inviáveis ou de difícil realização sem o auxílio computacional.

- Já o conceito de paralelização consiste na capacidade de realizar tarefas de forma simultânea.
- Por sua vez, os conceitos de coleta, análise e representação de dados tratam a forma de como os dados e informações obtidas no problema original serão manipulados, coletados e representados.
- O conceito de abstração refere-se à identificação de pontos chave, sendo estes removidos ou não, conforme a necessidade e relevância, ficando dependente da forma de abordagem do problema. Na abstração, podem ser trabalhados diversos níveis, tornando possível a identificação de várias camadas de itens e pontos importantes.
- A decomposição é o conceito que trata a ação de dividir o grande problema em partes menores e com menor nível de dificuldade de resolução. A decomposição, também pode ser utilizada de forma a unir vários problemas menores e diferentes para a resolução de um problema maior, que inicialmente não era o objetivo.
- E por fim, o conceito de algoritmos, diz respeito sobre a série de passos ou tarefas que devem ser executados para a resolução do problema.

Diversas pesquisas e trabalhos sobre o pensamento computacional são baseados nos conceitos fornecidos pelo grupo ISTE/CSTA, anteriormente descritos, da mesma forma que outros trabalhos como Kologeski et al., (2016) e Fernandes et. al., (2016) baseiam-se nos conceitos defendidos pela organização Code.Org, os quais são levemente diferentes, isto reafirma a falta de consenso entre a comunidade científica. Diante desta afirmação, vale ressaltar que apesar das diferenças em breve demonstradas, ambas as bases têm seus cernes e foco no ensino da Computação e na capacidade desta para a resolução de problemas, desta forma tornam-se extremamente semelhantes, diferenciando-se apenas em alguns pontos.

2.1 PRINCÍPIOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Este trabalho foi baseado em quatro pilares do pensamento computacional, sendo eles:

- decomposição;
- reconhecimento de padrões;
- abstração; e
- algoritmos.

Nota-se que três desses pilares fazem parte dos nove conceitos identificados pelo grupo ISTE/CSTA, e sua descrição é exatamente a mesma. Desta forma, entende-se que a diferença fica a cargo da remoção de conceitos inerentes a manipulação de dados e execução ou simulação de soluções, não sendo estes conceitos reproduzidos nos pilares. Esta falta ou diferença de conceitos não torna um ou outro melhor, apenas modificou-se a forma de interpretar alguma etapa, pois todas acabam sendo abordadas em ambos os formatos.

O principal incentivador de formas de difusão do pensamento computacional e do ensino de computação nas escolas, a organização Code.Org, faz uso destes pilares em seus cursos. Assim como vários outros autores, Resnick (2015) e Brackman et. al. (2016) citam e fazem referência a estes pilares e não aos conceitos do grupo ISTE/CSTA.

Este trabalho terá como base a fundamentação dos quatro pilares, por entender que favorece sua aplicação com crianças na idade escolar do público-alvo. Por focar em desenvolver um pensamento computacional sem foco em simulação ou manipulação de dados computacionais e fazer grande uso de atividades ditas desplugadas, não se esperou uma falta dos conceitos identificados pelo grupo ISTE/CSTE e não contemplados pelos quatro pilares.

Ao se questionar para quem ensinar o Pensamento Computacional, pesquisadores como Valente, Resnick, Brackman, Wing entre outros, defendem que o pensamento computacional deve ser ensinado nas escolas desde as séries iniciais da Educação Básica, independente da futura profissão que os alunos irão seguir. Isto não significa que estes autores não defendam o ensino do pensamento computacional para qualquer idade, justamente em contraponto, o maior consenso da comunidade científica acerca do tema pensamento computacional, é que este, deve ser ensinado para toda e qualquer pessoa, independente de idade ou profissão.

É inegável a transformação da relação dos indivíduos como sociedade e com suas profissões, fruto da presença das tecnologias digitais na sociedade contemporânea. Todas as profissões podem fazer uso e tirar proveitos das facilidades promovidas pela tecnologia, seja um economista verificando alterações no mercado mundial ou projetando e simulando cenários de acordo com suas ideias; ou um médico atualizando-se ou realizando procedimentos cirúrgicos com o auxílio

de instrumentos computadorizados ou automatizados; um engenheiro civil ao verificar a resistência da edificação contra fatores simulados.

Percebe-se a importância, que os conceitos da ciência da computação, sejam trabalhados em propostas educacionais, para que, o quanto antes, crianças e adolescentes tenham a oportunidade de desenvolver a visão do pensamento computacional. Reforçando, assim, a necessidade da revisão do ensino atual de *softwares* de escritório (editores de texto, planilhas eletrônicas etc) e sua substituição por formas de ensino onde o foco seja o desenvolvimento do pensamento e suas formas de pensar.

O público alvo deste trabalho foram os alunos do 9º ano do ensino fundamental, visto que entendeu-se que esta faixa etária daria melhores condições para a realização da pesquisa, assim como a obtenção de resultados.

A iniciativa de uma abordagem diferente ao ensino de computação nas escolas é defendido e apoiado por uma série de organizações privadas e não governamentais, sendo que a cada ano verifica-se também um maior número de países que reconhecem e reformulam a sua forma de ensino de computação, esta mobilização mundial se dá sempre que as demandas por profissionais de qualquer área, com formação adequada, forem maiores que a vazão dada pelas instituições de ensino, para a computação isto é ainda mais evidente, devido todo o avanço e inserção desta nas tecnologias atuais.

A Code.Org é uma organização sem fins lucrativos, dedicada à expansão do acesso a Ciência da Computação. Sua principal visão é fornecer o acesso de estudantes à Ciência da Computação, incentivando o seu uso dentro do currículo escolar, seus objetivos compreendem a formação de professores, a inspiração de estudantes, a diversidade cultural e de gêneros na Ciência da Computação, a introdução da Ciência da Computação nas salas de aula e a mudança no currículo escolar.

A aceitação da Code.Org é de tamanha importância que integra grandes empresas da área de Tecnologia da Informação, recebendo apoio e divulgação das mesmas. Algumas parceiras são: Amazon, America Airlines, Apple, Association for Computer Machinery (ACM), Computer Science Teachers Association (CSTA), Disney, Dropbox, Facebook, GitHub, Google, Khan Academy, Microsoft, Rovio, Salesforce, Zendesk, entre outras, conforme informações disponíveis em <https://hourofcode.com/br/partners>.

A Code.Org tem como uma de suas principais iniciativas, a Hora do Código, este movimento em escala global atinge dezenas de milhões de estudantes em mais de 180 países, conforme dados dos próprios apoiadores, disponível em www.code.org. A organização disponibiliza material didático e conteúdo programático, bem como tutoriais de execução, para que eventos da Hora do Código possam ser realizados por professores ou interessados mesmo que estes não possuam qualquer experiência prévia.

Outra organização com grande atuação no ensino mundial de programação e conceitos do pensamento computacional é a Code Club World, sendo no Brasil responsável pela, Code Club Brasil, esta organização promove atividades extracurriculares gratuitas, fornecendo materiais didáticos para que os voluntários possam ministrar aulas e oficinas, disseminando assim os conceitos do pensamento computacional bem como os conhecimentos em ciência da computação.

A Khan Academy, outra organização não governamental, disponibiliza em sua plataforma web conteúdos sobre diversas matérias, como matemática, ciências e engenharia, economia e finanças, artes e humanidades e também computação. Dentro destes conteúdos e materiais disponíveis, estão diversos níveis de conhecimento, bem como necessidades de pré-requisitos, nos assuntos de computação, o foco fica para o ensino de algoritmos e programação, contando com vídeo aulas para alunos e materiais didáticos para professores, além de conteúdos direcionados aos pais. As vídeo-aulas, são bem desenvolvidas e o conteúdo é bem explicado, iniciando-se nos conceitos de algoritmos e sua importância.

A Khan Academy também possui uma área chamada Hora do Código, porém, diferentemente da plataforma Hora do Código mantida pela Code.org, esta área da Khan Academy contém ferramentas de ensino escrito e não por blocos, além de as instruções e comandos serem apresentadas no idioma inglês, a plataforma não é otimizada para crianças com pouca faixa etária. O benefício da Khan Academy é fornecer instrução e material sobre conteúdos avançados em computação, como banco de dados e construção de sites.

No Brasil, a Fundação Lemann é uma das principais apoiadoras dos projetos Code.Org e Code Club, a fundação mantém e promove o Programaê, www.programae.org.br, este projeto visa, assim como a Code.Org e a Code Club, a disseminação dos conceitos da Ciência da Computação, bem como do pensamento computacional, na educação básica, mas trabalha principalmente com a formação

para profissionais da educação. Contando com diversos planos de aula e cursos para serem utilizados no ensino de seus conceitos.

Cabe aqui ressaltar que não existe por parte das diversas organizações citadas, uma disputa pelo público alvo, ao contrário, nota-se que o apoio é mutuo entre todas, agindo assim com intuito em disseminar o ensino de computação e do pensamento computacional.

2.2 ENSINO DE INFORMÁTICA

Em todas as esferas escolares, já há algum tempo, a introdução à informática significa o ensino de *softwares* de escritório, como editores de texto, planilhas e apresentações, como utiliza-los e sua serventia, esta visão é compartilhada pela sociedade, sempre que há a busca pelo início do manuseio de um computador e reforçada pelas diversas matérias existentes nos mais diversos níveis de ensino, seja na educação básica, ou mesmo como disciplinas de cursos técnicos e superiores. Nunes (2010), reforça a importância de diferenciação entre disciplinas de Informática e Computação, ainda fazendo a comparação de que pela visão atual, poderia ensinar-se o manuseio de uma calculadora e dizer que esta ensinando matemática (NUNES, 2011). Contudo, apesar de este ensino atual de Informática permitir a introdução básica do manuseio do computador e a execução de algumas funções cotidianas na vida profissional, em nada acrescenta ou melhora a resolução de problemas ou a comunicação e interação entre as pessoas.

Levando em consideração as concepções de Vygotsky (1998) em que é colocado que a evolução da sociedade cria signos e instrumentos que modificam a forma social e seu desenvolvimento cultural, pode-se entender que a evolução dos signos por ele citados podem ser comparados ao uso de linguagens, incluindo nisto, a programação, considerando-a uma linguagem de comunicação com as máquinas. Sendo, desta forma, que a evolução obriga o uso deste instrumento de forma ampla, e não apenas como mero processo de manuseio.

A informática possui uma capacidade incrivelmente grande em promover difusão de informações e conhecimentos e isto não está vinculado apenas ao uso de alguns *softwares* em específico ou ao acesso a redes sociais, mas na oportunidade de criar novas interações entre as pessoas, bem como novos conhecimentos e tecnologias. Resnick (2015) acrescenta que apesar de que as crianças atualmente

possuam grande facilidade em manusear e acessar a tecnologia, na maioria das vezes, estas crianças são apenas usuárias, onde passam em contato com outras pessoas, com jogos, ou apenas navegando por websites, ou seja, apenas interagindo com aplicações. Ainda é comentado que estas crianças não são capazes de se expressar através da tecnologia, não conseguem projetar ou criar novas experiências.

Junior (2014) cita que o computador é uma ferramenta capaz de fornecer ambientes de aprendizagem baseados nas concepções construcionistas, porém o trabalho de Papert (2001) relaciona a necessidade de iniciação com computadores se darem através do lúdico. Reforça-se esta ideia com Papert (2001) dizendo que a tecnologia não é a solução, é somente um instrumento, onde se pode concluir que a tecnologia não fará uma ótima educação, mas a falta desta tecnologia implicará em uma educação desatualizada e carente da criticidade do uso de tecnologias emergentes.

Muito se tem estudado atualmente sobre os benefícios da programação de computadores, porém, muitas pesquisas focam apenas quem está disposto a trabalhar na área da Computação, o que pode resultar em erros; diversos autores como Resnick, Wing, Valente, Scaito, entre outros, entendem que já são amplamente aceitos os benefícios do conhecimento em programação para as mais diversas as áreas do saber, sendo comparada em importância por alguns autores, junto com as habilidades de ler, escrever e realizar cálculos.

Porém, mesmo com esta aceitação concreta, são muito poucas, onde pode-se dizer quase inexistentes, as disciplinas que tratam o ensino de computação no Brasil com foco diferente de apenas o ensino de *softwares* de escritório ou alguma plataforma específica, ao ponto que diversas pesquisas como em RESNICK et al (2009); CSTA (2011); SCAICO et al (2013); VALENTE (2016) citarem a necessidade de estas disciplinas de computação e introdução estimular o pensamento computacional dos alunos. Brackman et. al. (2016) reforça a diferença entre a disciplina de computação e as aulas de Informática, bem como os benefícios educacionais da computação, como as habilidades de reflexão e solução de problemas, compreensão da tecnologia digital e sua interligação com o mundo.

Valente (2016) traz uma reflexão sobre a conscientização de países europeus sobre esta diferença, citando o relatório *European Schoolnet* de 2014, produzido pela Comissão Europeia, onde consta um estudo sobre a situação atual de 20

países, sendo que em 13 destes, a programação já faz parte de disciplinas obrigatórias da educação básica. Mostra também a visão de mudança necessária entre algumas disciplinas existentes e não muito produtivas, como é o caso da Inglaterra, onde a disciplina de Informática, que visava o ensino de ferramentas de escritório, foi substituída pela disciplina de *Computing*, que tem bases como a Ciência da Computação, Tecnologia da Informação e Letramento Digital.

Brackman et. al. (2016) apresenta um relato de extrema importância para mostrar a situação atual da conscientização da necessidade de mudança no ensino introdutório para a computação, neste relato, constam dados de propostas e estratégias de alguns países americanos para esta reformulação do ensino. Segundo os autores, a Argentina já possui desde 2015, medidas adotadas e aprovadas pelo Conselho Federal de Educação Argentino, de ensinar programação como parte do currículo obrigatório, ou como atividades extras, a serem realizadas nas escolas durante o ensino básico. As medidas deste país visam à criação de uma “Rede de Escolas que Programam” (REP), que será desenvolvida conforme a disponibilidade de professores capacitados. Além de premiações pelos trabalhos mais destacados e incentivos aos alunos participantes, as medidas também visam à criação de um Repositório Nacional de Produções em Informática, com livre acesso a todos os membros das escolas participantes.

De acordo com os dados do trabalho citado, o Chile estaria liderando o *ranking* em uso de TIC na América Latina, contando com uma das melhores infraestruturas escolares, porém, mesmo com estes pontos positivos, os conceitos de Computação não estão presentes no cotidiano dos estudantes chilenos. Os autores ainda trazem a informação de que a proposta de introdução do Pensamento Computacional demandaria grandes esforços, principalmente na formação de novos docentes e na capacitação dos já existentes.

Já os Estados Unidos da América, contam com uma Lei Federal, denominada *Every Student Succeeds Act* (ESSA), onde são tratados os detalhes de financiamento e formas de avaliação das escolas, além de colocar a Computação em igualdade com disciplinas acadêmicas como a matemática, geografia, história, inglês e ciências. Apesar de não definir como a implantação da Computação deva ocorrer, incentiva a adoção e permite a obtenção de recursos para o ensino desta.

Apesar de o país contar com diversas empresas, corporações, pessoas influentes e até mesmo um ex-presidente como participantes e incentivadores de

uma das maiores organizações de difusão, divulgação e promoção da Computação na escola, a Code.Org, ainda não conta com nenhuma legislação específica para o ensino da Computação de forma obrigatória. Para suprir esta deficiência, iniciativas estaduais permitem a substituição de disciplinas pela Computação, sendo que até o início de 2016, os autores em questão, Brackman et. al. (2016), informam que 54% das escolas estadunidenses já fizeram a adoção de alguma equivalência disciplinar com a computação, para isto, os estados que desejam participar, seguem um currículo proposto pela *Computer Science Teacher Association* (CSTA).

Ainda de acordo com os pesquisadores em Brackman et. al. (2016), o Brasil não contava até o momento da elaboração do trabalho, com nenhuma proposta de ensino dos Fundamentos de Computação, tendo apenas políticas de abordagem de letramento e inclusão digital. Apesar de em 2015, ter-se iniciado a construção da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e de toda a mobilização da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) em introduzir o Pensamento Computacional nesta, não houve posicionamento oficial do governo, sendo que a versão inicial da BNCC faz poucas referências, apresentando apenas Tecnologias Digitais como um tema integrador, mas nada tratando sobre a área de Computação, mostrando assim, a falta de reconhecimento de sua importância por parte dos governantes brasileiros.

O maior problema desta falta de estímulos é o pouco incentivo ao ensino de novos conceitos e formas do pensar, que auxiliam nas muitas necessidades impostas pela sociedade do conhecimento, onde cada vez mais se faz necessário um raciocínio bem desenvolvido.

A Sociedade Brasileira de Computação vem tentando suprir e contrabalancear esta falta de estímulo ao promover esforços para disseminar a Computação e o Pensamento Computacional, a exemplo da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), que é organizada nos moldes de outras olimpíadas científicas, como a de matemática. Além deste evento, uma vasta e muito diversificada gama de pesquisas e projetos que envolvem o ensino de Computação vêm sendo realizados e apresentados em eventos e conferências, como o *Workshop* sobre Educação em Computação (WEC) e o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), realizados anualmente.

2.3 ENSINO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Exercer a cidadania depende, fundamentalmente, de habilidades e competências baseadas em um pensamento lógico, que passa despercebido nas ações do cotidiano. A introdução do pensamento computacional no ensino fundamental tem como objetivo não apenas a empregabilidade e ascensão econômica do indivíduo, mas um melhor exercício de sua cidadania (BLIKSTEIN 2008).

Os sistemas de símbolos, escrita, numeração, entre outros, são citados por Vygotsky (1998) como sendo criações sociais capazes de provocar mudanças e transformações comportamentais para as formas de desenvolvimento individual.

Segundo NUNES (2008), um algoritmo pode ser implementado com ou sem o uso de um computador, analisando-se a resolução de cálculos matemáticos, podemos dizer que uma pessoa com o conhecimento necessário é tão capaz de encontrar a solução quanto uma calculadora, apenas é necessário que conheçam e sejam capazes de interpretar e executar todos os passos. NUNES (2011) ainda exemplifica que advogados podem fazer uso do pensamento computacional com a finalidade de encontrar e extrair de textos, fatos e regras que os auxiliem e permitam concluir e direcionar seus pareceres.

Diante disto, reforça-se a importância do pensamento computacional para as mais diversas áreas do conhecimento e para a vida em sociedade, a CODE CLUB Brasil (2017) e Resnick (2009) afirmam que a programação, assim como o pensamento computacional, auxiliam na construção de habilidades como o raciocínio lógico, pensamento crítico, capacidade de reconhecer padrões e resolução de problemas, além de trazer benefícios para diversas matérias do currículo comum, como matemática e ciências, podendo também, ser utilizado em diversos problemas do cotidiano.

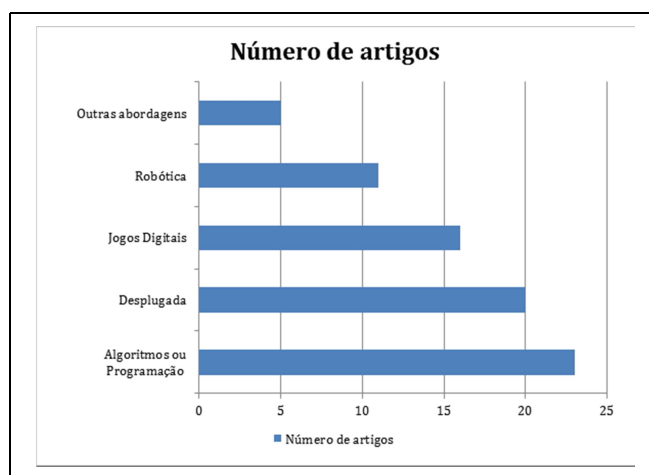
Para um bom desenvolvimento do pensamento computacional, não basta que o conteúdo seja apenas apresentado ao aluno, necessita de uma metodologia diferenciada, em que a interação e o uso de novas ferramentas sejam promovidos como forma integradora, com a finalidade de aumentar o interesse dos alunos, conforme citado em Silva et al (2016).

Reforçando este entendimento, Papert (1994) relaciona a ação de educar como o conjunto de ações e situações capazes de promover e garantir ao estudante,

o interesse e a vontade de permanecer e desenvolver ações que subsidiem o processo de construção do conhecimento.

Bordini et al (2016) relaciona as formas de ensino e difusão do Pensamento Computacional encontradas em pesquisas atuais como sendo:

Figura 2 - Artigos x Abordagens



Fonte: Bordini et. al. (2016) p.226

Além de citar que algumas pesquisas fazem uso de mais de uma abordagem, como por exemplo, Computação Desplugada e Algoritmos. Bordini et al (2016) mostrado na figura 2 que o método mais utilizado para trabalhar o pensamento computacional ainda é algoritmos ou programação, de fato este é o método mais direto, porém requer certos conhecimentos prévios ou extras, como sintaxes de linguagens de programação e até mesmo o domínio da leitura e escrita e por muitas vezes pode não promover no estudante, interesse nas atividades desenvolvidas, já que por diversas vezes, o ensino de programação é desenvolvido sem ferramentas visuais e com atividades pouco cativantes.

Junior (2014) traz à tona um dos pilares da teoria do construcionismo, reforçando a importância de que o aprendizado deva ocorrer com atividades e ferramentas do interesse do estudante, já que com isto, adicionando com a possibilidade de compartilhar o resultado obtido, as chances de tornar o aprendizado por parte do estudante mais significativo aumentam consideravelmente.

Scaico et al. (2012) aponta um dos principais motivos de confusão no ensino de computação para crianças e adolescentes, as aulas de informática, que tem como objetivo capacitar os alunos aos contatos iniciais com o computador e com

softwares de manuseio comuns, tais como: editores de texto e gráficos e ferramentas de conteúdo web.

Silva et al. (2016) também argumenta que a falta de capacitação e segurança dos professores em utilizar o computador como ferramenta de ensino impossibilita que seja atingido um alto grau de aplicabilidade, uma vez que a computação pode favorecer uma interdisciplinaridade e contextualização na resolução de problemas, tanto para as atividades fora e dentro da escola.

Em consideração a isto, esta pesquisa será subsidiada pelos conhecimentos prévios do pesquisador, com formação em ciência da computação, para a construção de conceitos e desenvolvimento do pensamento computacional, juntamente com o público alvo.

3 JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NA EDUCAÇÃO

A necessidade de diversificação nos métodos de ensino é citada por Fialho (2008), como sendo o principal meio de combate a falta de motivação e desinteresse do aluno, desta forma, o uso de ferramentas lúdicas, assim como uma linguagem atraente e a conexão do conteúdo com ações diárias, auxiliam o educador a construir o conteúdo em uma forma de fácil aprendizagem pelo aluno.

Fialho (2008) ainda salienta que o uso de jogos educacionais promove momentos de ensino-aprendizagem ao apresentarem atividades que estimulam o prazer e captam a atenção, ao mesmo tempo em que incentivam a construção do conhecimento.

Ainda, Huizinga (2000) questiona os motivos pelos quais um jogo de qualquer natureza é capaz de deter de tal forma a atenção e emoção do espectador, fazendo com que este vibre, grite e externe suas emoções.

Com este embasamento, entende-se que é possível fazer uso de jogos como forma de reforço e diversificação da metodologia de ensino, fazendo com que haja uma canalização das emoções e atenção do aluno para o conteúdo a ser estudado com o uso de ferramentas e jogos.

Huizinga (2000) aponta que:

As maneiras segundo as quais os homens são capazes de competir pela superioridade são tão variadas quanto os prêmios que são possíveis de se ganhar. A decisão pode ser dada pela sorte, pela força física, pela destreza ou pela luta armada. Também pode haver competições de coragem e resistência, habilidades, conhecimentos, fanfarrônicas ou astúcia. É possível que se exija uma prova de força ou a apresentação de uma obra de arte; ou que se peça a forja de uma espada ou a invenção de rimas engenhosas. Pode-se solicitar resposta a determinadas perguntas. A competição permite-se assumir a forma de um oráculo, de uma aposta, de um julgamento, de um voto ou de um enigma. Mas, seja qual for a forma sob a qual se apresente, é sempre de jogo que se trata, e é sob este ponto de vista que devemos interpretar sua função cultural. (HUIZINGA, 2000, p. 75)

Huizinga (2000) defende de que o jogo está contido nas mais variadas formas e ações diárias da vida humana, sejam na estratégia para vencer um combate, nas ações para concretizar um negócio e até nos caminhos escolhidos para se alcançar os objetivos de vida. Desta forma, todos estão em uma constante tensão e o uso dessas situações e decisões podem servir como forma de exemplificar e conectar os conteúdos a serem estudados e facilitar o aprendizado.

Montibeller (2003, p. 320) comenta que diversas experiências são apresentadas ao indivíduo por meio do brincar, entre estas, cita-se a interação social, mediação de conflitos e descobrimento de ideias. Assim reafirmando os benefícios do uso de métodos diferenciados para o ensino.

Assim como o brincar é capaz de despertar no indivíduo uma série de sentimentos e sensações, a teoria construtivista de Piaget (1978) referencia o sujeito como agente ativo no processo de aprendizagem, sendo que, segundo esta teoria, o desenvolvimento cognitivo ocorre devido às relações dos indivíduos com os objetos de conhecimento, sendo que esta interação deve promover alterações nas estruturas lógicas, em diferentes níveis e em crescente complexidade.

Fialho (2008) relaciona como necessidades prévias ao uso de jogos no ensino: a experimentação do jogo por parte do professor, com finalidade de evitar surpresas e falhas durante a sua execução, bem como a validação do referido jogo com o conhecimento desejado a ser produzido. Precisa-se ter atenção ao resumo dos conteúdos abordados pelo jogo, de forma que o aluno esteja ciente do objetivo a ser absorvido; verificação de regras, pois ao não compreender corretamente as regras de um jogo, o objetivo e aprendizado poderão não ser alcançados, além de não gerar motivação no aluno.

Pontos importantes sobre ações a serem tomadas por professores que desejam utilizar jogos em suas atividades são abordados em Haidt (2000), como proporcionar atividades desafiadoras, onde se procure estimular a reflexão e a descoberta por parte dos estudantes, fazer uso de metodologias que privilegiem a estimulação do pensamento e a construção de esquemas mentais, fazer uso de materiais diversos que possibilitem o ver, o tocar e o manipular, fazer uso do jogo como elemento pedagógico, usufruindo-se do interesse natural que este desperta e disseminar a troca de ideias e argumentações, bem como a cooperação entre os estudantes.

Junior (2014) salienta que os indivíduos, por muitas vezes, se encontram em um estado onde seus recursos intelectuais necessitam de incentivo e provocação para que sejam colocados em ação. Assim, pode-se entender que é necessária uma ação pedagógica, sendo esta de fundamental importância, para a evolução das estruturas cognitivas.

3.1 JOGOS ANALÓGICOS E COMPUTAÇÃO DESPLUGADA

A predominante visão de grande parte da sociedade sobre a computação compreende apenas o uso de *softwares* e sistemas acessados por meio de um computador, grande parte das crianças, já faz uso de alguma forma de tecnologia computacional, seja para acessar conteúdos ou interagir com jogos. Esta forma de interação com a computação cria uma sensação de domínio das tecnologias, porém esta sensação não é desenvolvida, pois os conteúdos nas aulas de informática da rede pública resumem-se apenas a pesquisa de conteúdo ou ao uso de softwares não convidativos para a faixa etária dos alunos, assim, não apresentando novos desafios.

Como tentativa de mudança desta visão errônea, Bell, Witten e Fellows, (2011) desenvolveram o livro intitulado *Computer Science Unplugged*, ou, Computação Desplugada, que é baseado na não utilização do computador para o ensino de fundamentos da Ciência da Computação. Esta utilização vem sendo aplicada de diversas formas por uma vasta quantidade de pesquisadores.

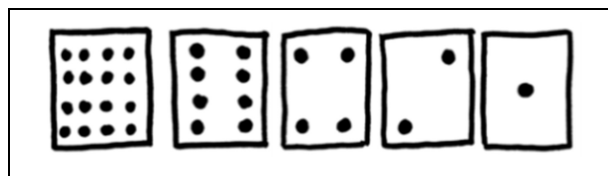
Silva (2014) cita que a vantagem do uso do método da Computação Desplugada, é a capacidade do ensino dos conceitos da Ciência da Computação em qualquer local, até nos mais remotos e com infraestrutura precária ou inexistente, podendo assim ser trabalhada em lugares e países pouco favorecidos tecnologicamente. Silva ainda cita que este método de trabalho atrai os alunos por criar situações em que o trabalho em equipe e a criatividade se fazem necessários para a resolução dos problemas.

Apesar do livro *Computer Science Unplugged* não contemplar todo o conteúdo da Ciência da Computação, seus jogos focam de forma específica alguns dos conteúdos fundamentais. Os exemplos práticos contidos na Computação Desplugada, são para Silva et al. (2016), a chave principal para seu sucesso, pois aliam problemas computacionais e objetos encontrados no mundo real.

A maneira como é feita a representação binária na Computação Desplugada, e a forma como o conhecimento é transmitido como um de jogo de cartas tornam o conteúdo e o conhecimento algo fácil de ser compreendido pelo aluno. Com esta ferramenta simples, desenvolve-se o pensamento computacional, e o reconhecimento de padrões, pois ao relacionar a carta virada com a face para baixo com o binário zero e a carta com face virada para cima com o binário um, entende-

se também os conceitos de representação de dados computacionais (figura 3), podendo representar qualquer número ou letra.

Figura 3 - Imagem dos cartões binários



Fonte: Livro Computer Science Unplugged de 2011 p.4

Os cartões binários utilizados são compostos de pontos, sendo iniciado o primeiro cartão da direita com um ponto e dobrando o número para o próximo cartão, à esquerda. Com uso destes cartões é possível à contagem numérica. A exemplificação da representação do numeral nove em números binários, por exemplo, é mostrado na figura 4.

Figura 4 - Representação da contagem do numeral nove em forma binária



Fonte: Livro Computer Science Unplugged de 2011 p.4

O *National Research Council (USA National Research Council, 2011)*, em 2011, produziu um relatório onde são citados vários contextos de uso e atividades para o pensamento computacional. As atividades sugeridas foram: a robótica, a produção de narrativas digitais, a programação e as atividades que não usam tecnologia, como a computação desplugada.

Para as atividades desplugadas, Valente (2016), observa que um erro comum de pesquisadores, é a tentativa de simular um computador, ao invés de procurar abordar os conceitos do pensamento computacional.

Muitos trabalhos já fazem uso da Computação Desplugada, no Brasil Souza et al. (2015) e Scaico et al. (2012) são apenas alguns dos vários trabalhos existentes na área. Desta forma, confirma-se a aceitação das qualidades e capacidades da computação desplugada, principalmente de sua utilização sem a necessidade de

uma infraestrutura computacional mínima, podendo ser desenvolvida em qualquer local.

Mesmo com esta aceitação e ampla utilização da computação desplugada, existem autores que se preocupam que esta utilização possa gerar uma visão distorcida da computação. Grover e Pea (2013) citam que estas atividades podem distanciar os alunos da prática de programar, uma vez que esta é fundamentalmente única.

Este trabalho discorda desta preocupação e embasa-se nos conceitos descritos por Wing (2006), onde é citado que a computação não é apenas programação, e sim, um conjunto de capacidades. Neste sentido, não houve a preocupação em objetivar o presente trabalho na programação, seu foco foi na forma de pensar do aluno baseado nos conceitos do pensamento computacional e seus quatro pilares, entendendo assim que os receios de afastamento pelos alunos da área da Computação não são relevantes, uma vez que foram apresentados e trabalhados diversos conceitos desta área. Além disto, os benefícios apontados e as capacidades trabalhadas pelas atividades de pensamento computacional podem ser utilizados por todas as pessoas, indiferente de sua área de trabalho, conforme Wing (2006) e Resnick (2015).

3.1.1 Atividades Desplugadas

A pesquisou avaliou uma série de atividades onde são trabalhados os conceitos da computação desplugada, ou seja, os conceitos da Ciência da Computação, bem como a utilização das bases do pensamento computacional sem o uso do computador.

Diversas foram estas atividades, desde o uso das próprias contidas no livro base sobre computação desplugada, *Computer Science Unplugged*, bem como outras desenvolvidas pela criatividade dos pesquisadores.

As atividades do referido livro, estão dispostas em três grandes conceitos, Representação de Dados, Algoritmos e Procedimentos. As atividades de representação de dados tem como foco as formas utilizadas pelos computadores na sua representação, tratando temas de armazenamento, coleta e representação de dados, já as atividades de algoritmos abordam métodos de ordenação e busca e as

atividades de procedimentos apresentam avançados conceitos, como autômatos, grafos e linguagens de programação.

As atividades de Representação de Dados contidas no livro são:

- Números binários: Conforme já apresentado, esta atividade visa à introdução dos conceitos de representação binária de dados feita pelos computadores, sendo esta, chamada linguagem de máquina, pois é a única linguagem entendida por um computador. Por mais que existam diversas formas e meios de se programar um computador, no nível de *hardware*, tudo se resume a 0s e 1s, ou, com energia e sem energia, assim sendo, qualquer informação acaba tornando-se binária. O livro apresenta diversas formas de trabalho com esta representação binária, desde a conversão de letras e números ao sistema binário, até a forma de representação e impressão efetuada por máquinas de fax.
- Compressão de texto: Esta atividade visa à identificação de padrões com a finalidade de reduzir o tamanho de uma mensagem removendo as partes iguais. O exemplo inicial dá-se com as palavras “aranha arranha”, onde é demonstrado que a seção “ranha” é repetida em ambas as palavras, podendo ser substituída por um caractere que passará a ter seu significado, assim podendo ser construída uma tabela de substituições e reduzir o tamanho de um texto.
- Detecção e Correção de Erros: Nesta atividade, o livro aborda assuntos como a ocorrência de erros ao armazenar ou transmitir dados. Esta técnica é amplamente utilizada em diversos ambientes, seja na computação ou fora dela, está presente nos dígitos verificadores, em cpfs, códigos ISBN, códigos de barra, entre muitos outros locais, bem como na transmissão de dados computacionais, garantindo a confiabilidade de que o que foi enviado foi recebido corretamente. O livro trás um jogo onde cartas com cores em apenas um de seus lados, simulam a representação de dados, estas cartas são dispostas em forma de matriz quadrada, onde deve conter um número par de cartas com a face colorida para cima em todas as suas linhas e colunas, é então solicitado a um dos jogadores que não olhe a carta que o outro irá virar, após isto, o primeiro jogador deverá encontrar a carta que foi virada.
- Teorias da Informação: Neste ponto, a atividade visa encontrar um dado ou informação com a execução de poucas perguntas. Ao exemplo de escolher um número natural entre 1 e 100, pode-se encontra-lo com 7 palpites, apenas perguntando se o número escolhido é maior ou menor que a metade do universo de possibilidades. Isto em computação é associado à busca ou ordenação de dados, onde pode-se encontrar qualquer valor dentro de um universo previamente conhecido uma velocidade muito maior do que se comparada com uma busca sequencial. Apesar de tratar o assunto de busca de dados, ainda refere-se à primeira parte do livro, associada ao tratamento dos dados.

Já a segunda parte refere-se às atividades de algoritmos, estas são:

- Algoritmos de Busca: A atividade referente a algoritmos de busca trabalha o jogo da batalha naval, onde se devem encontrar os navios do oponente.

São trabalhados conceitos de busca linear, busca binária e busca por dispersão, ou “hashing”. Na busca binária, os navios devem estar ordenados de forma crescente. Esta atividade visa demonstrar as diferentes formas de busca realizadas pelo computador, mostra que a busca linear, onde é verificada uma a uma as possibilidades, é uma busca muito lenta e exaustiva, já na busca binária, pode-se utilizar o conceito do jogo anterior, onde busca-se o meio do universo de possibilidades e a partir disto, caminha-se para o lado da solução, caso menor ou maior que o meio. Já a busca por dispersão faz uso de uma chave de busca, o que assemelha-se aos dígitos verificadores.

- Algoritmos de Ordenação: É visado nesta atividade, a ordenação de objetos agrupados por alguma característica em comum. No caso utilizado, foram dispostos recipientes contendo água ou areia e solicitada a ordenação por peso, são apresentadas formas de seleção variadas, entre elas estão o teste unitário, lento e trabalhoso e o método chamado “QuickSort”, muito comum na computação, este método é comumente utilizado na ordenação de grandes listas de dados e tem início ao escolher-se um objeto de forma aleatória e fazendo sua pesagem, deste ponto de partida compara-se este item com outro aleatório, já realizando sua ordenação prévia, este procedimento é realizado repetidamente até que todos os elementos sejam avaliados e a ordenação seja concluída.

As demais atividades do livro não são relevantes ao objetivo deste trabalho, pois tratam conceitos de Computação mais avançados do que o nível visado por esta pesquisa, assim, não serão abordadas. Algumas das atividades encontradas em outras pesquisas tratam conceitos mais genéricos e nem sempre são focadas em um conceito determinado, mas em uma série deles.

As organizações Code.Org e Programaê disponibilizam uma série de atividades desplugadas com alto valor estimulante para diversos públicos, estas atividades estão disponíveis nas respectivas plataformas das organizações com documentação textual e também em vídeo. Dentre estas atividades, destaca-se o trabalho nos pilares do pensamento computacional.

Uma destas atividades tem como foco a criação de um personagem, esta atividade utiliza os quatro pilares do pensamento computacional apresentando aos alunos um catálogo de monstros possíveis de serem montados, ao ponto que os alunos deverão decompor o problema em questão, reconhecer os padrões, abstrair os detalhes e desenvolver um algoritmo que seja capaz de reconstruir qualquer monstro conforme os pontos chaves desejados. Esta atividade trabalha todos os pilares do pensamento computacional mesmo que os alunos não estejam conscientes de seu uso.

Outra atividade demonstrada consiste em aplicar os conceitos de algoritmos no cotidiano, sendo exemplificado ao utilizar o processo de semear, os alunos são apresentados a todos os passos e componentes básicos necessários e auxiliados a executar a tarefa de semear a terra em um pote e rega-la, após isto, inicia-se a utilização do conceito de algoritmos, onde é solicitada a construção de um passo a passo, devendo-se reproduzir a sequencia necessária para a tarefa.

Também é apresentada uma interessante atividade, onde o conceito de construção de estruturas básicas é trabalhado, nesta atividade são utilizados materiais como doces e palitos, estes são usados para moldar uma estrutura que deve atingir determinada altura e suportar um peso estipulado. Assim como as demais, esta atividade proporciona um alto grau de discussões e perseverança quando aumenta-se o nível de dificuldade.

A associação com outras matérias é comum durante as atividades da Code.Org, como é visto no exemplo da atividade de introdução do pensamento computacional, onde é solicitado aos alunos que façam a soma de todos os números existentes entre 1 e 200, de forma mental não ultrapassando a marca de 30 segundos. Os alunos se surpreendem com o pedido e mal conseguem assimilar ou desenvolver alguma forma de raciocínio para a descoberta do resultado, após o tempo limite, o professor da atividade demonstra que a soma do primeiro número, um, com o ultimo número, duzentos, do segundo número com o penúltimo número, do terceiro número com o antepenúltimo número e assim por diante, sempre resultará em duzentos e um (201), assim os alunos decompõem o problema e reconhecem o padrão existente entre eles, em sequencia, multiplica-se o número de vezes que ocorrerá 201, ou seja, a metade do universo inicial de números, ficando com o problema da resolução de 201×100 , sendo fácil para os alunos atingirem o objetivo inicial Após essa demonstração, os alunos tornam-se capazes de resolver outros problemas similares.

A atividade denominada Robô Burro, foi encontrada em Ortiz e Raabe (2016), esta atividade consiste no professor se fazer passar por um robô com capacidades de interpretação de comandos limitada, simulando assim o entendimento de um computador. Os alunos participantes darão então comandos para que o robô atinja o seu objetivo, conforme narrado no desenvolvimento da atividade, os alunos não compreenderam os limites dos comandos válidos para o robô, tentando a execução de comandos como “ande até a porta”. Após vários erros de ambientação com a

experiência, os alunos conseguiram atingir o objetivo da atividade, além de serem capazes de associar e vincular as necessidades de instruções com ações diárias, como a ação de fazer uma sopa comentada por um aluno, onde este citou o fato de que instruções incompletas o impediam de realizar a tarefa de forma satisfatória.

Esta atividade foi utilizada durante as oficinas, pois conta com um grande grau de incentivo, bem como interação dos alunos com os conceitos trabalhados, sendo feitas apenas algumas variações da utilização inicial.

Esta experiência de Ortiz e Raabe (2016) reforça necessidade de associação do conhecimento computacional desenvolvido com diferentes situações cotidianas, tornando facilitado o aprendizado e o domínio do conteúdo transmitido.

Os outros pilares do pensamento computacional também são trabalhados diretamente como demonstrado na atividade de construção de histórias, onde o aluno é incentivado a identificar os padrões existentes em 3 histórias semelhantes e remover os pontos diferentes, assim podendo substituí-los por outros objetos e criando um algoritmo para a construção da história.

3.1.2 Torre de Hanói

Em vista da utilização de atividades não computacionais para a disseminação dos conceitos da Ciência da Computação e do pensamento computacional, o jogo Torre de Hanói traz a possibilidade de promover a compreensão da necessidade de executar uma estratégia para a resolução do problema enfrentado.

A referida ferramenta tem como regra, a movimentação unitária de peças, nunca deixando uma peça maior acima de uma menor, fazendo uso das três hastes o usuário deverá transportar todas as peças de uma haste para outra no menor número de movimentos possível. A solução perfeita respeita a regra matemática de $2^n - 1$, sendo n o número de discos em uso.

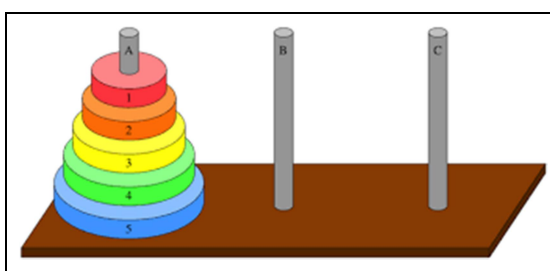
Ortega (2002) analisou o uso da Torre de Hanói em um ambiente com 50 alunos entre 6 e 14 anos de idade, este estudo fez uso de três níveis do jogo, executando o nível um com crianças entre 4 e 7 anos, o nível dois com idade entre 7 e 11 anos e o nível três iniciou-se com crianças de 12 anos. Apesar de identificar que apenas o nível três do experimento apresentou uma identificação antecipada das ações necessárias para a resolução perfeita do problema, poucos foram capazes de chegar a esta resolução com o número mínimo de movimentos.

Baseado nas informações de Ortega (2002) nota-se a capacidade do jogo Torre de Hanói, de exigir uma visão geral e um pensamento lógico por parte do jogador, uma vez que, caso não faça um estudo prévio do efeito de sua jogada, acabará ele utilizando-se do método de tentativa e erro, chegando muitas vezes a uma conclusão aceitável, porém não esperada, ou seja, fazendo uso de um maior número de movimentos do que o necessário pela perfeita solução.

Devido à probabilidade da escola não contar com ferramentas e materiais adequados ao desenvolvimento desta pesquisa, o pesquisador decidiu confeccionar os materiais a serem utilizados, como os jogos Torre de Hanói e Blocos Lógicos.

Para a confecção das Torres de Hanói, o pesquisador fez uso de chapas de madeira do tipo MDF, furadeira, conjunto de serra copos, verniz e tinta. Inicialmente foram cortadas todas as unidades dos discos, em cinco tamanhos diferentes, com o uso da furadeira e do conjunto de serra copos, a base foi apenas cortada em forma quadrada, para finalização e acabamento, tanto os discos como as bases foram enviadas a uma marcenaria para lixamento e arredondamento das bordas. Para colorir, foi utilizado verniz e tinta, de forma que os discos ficassem intercalados em cores.

Figura 5 - Torre de Hanói



Fonte: <https://s3.amazonaws.com/ka-cs-algorithms/hanoi-5-init.png>

A atividade com a Torre de Hanói visou atingir e trabalhar os conceitos de decomposição, abstração, identificação de padrões e algoritmos, assim sendo, todos os quatro pilares do pensamento computacional. O aluno ao deparar-se com uma torre contendo cinco discos e de posse da informação que serão necessários trinta e um movimentos para sua resolução, pode ficar intimidado e assustado, não conseguindo realizar a atividade, ficando a cargo da decomposição a quebra deste número de discos para tornar a tarefa menos onerosa. A abstração e a identificação

de padrões devem ser utilizadas com a finalidade de identificar que o movimento de solução é repetitivo, sendo necessária a visão de que a solução de uma torre com número par de discos sempre terá a mesma execução, bem como o número ímpar implicará em uma sequência inicial diferente, pois ao aumentar-se o número de discos, apenas deve-se repetir os movimentos já efetuados. O conceito de algoritmos pode ser utilizado ao solicitar para o aluno, que este descreva os passos necessários para a solução do problema.

3.1.3 Blocos Lógicos

Outra atividade não computacional abordada neste estudo faz uso dos Blocos Lógicos (figura 6), esta atividade consiste de uma série de peças compostas e divididas por características físicas como espessura, tamanho, forma geométrica e coloração, sendo elas quadrados, retângulos, triângulos e círculos, grandes e pequenos, finos e grossos, amarelos, azuis e vermelhos. Esta atividade tem grande utilidade para o progresso do raciocínio lógico e combinatório, assim como do pensamento computacional, podendo ser utilizada de forma a introduzir todos os conceitos dos pilares do pensamento computacional, bem como a identificação e exclusão de características, estabelecimento de relações, sequências lógicas, uso de condicionais, entre outras.

A confecção dos blocos lógicos foi efetuada com o auxílio de tesoura, cola para EVA e folhas de EVA nas cores citadas anteriormente. Após desenhar e recortar as peças nas folhas de EVA, nos tamanhos grandes e pequenos, foram separadas unidades extras com finalidade de colar em três camadas para criar as diferenças de espessura, ou seja, peças finas e grossas, ficando as finas com uma folha de EVA e as grossas com três.

De acordo com Teixeira (2013), o raciocínio combinatório não é natural ao ser humano, porém ao ser exercitado, melhora significativamente a resolução de problemas de contagem além de permitir a seleção, partição ou colocação de objetos, pessoas, números ou letras, de forma que quando combinados adequadamente, resultem em ações significativas. Sua representação pode ser utilizada em diferentes linguagens, de forma verbal, matemática, gráfica ou por meio de tabelas, com a finalidade de produzir, expressar ou comunicar ideias, interpretando intenções e situações.

Figura 6 - Blocos Lógicos



Fonte: <http://amaticasecreta.blogspot.com.br/2013/03/as-primeiras-experiencias-matematicas.html>

Com estas características, os blocos lógicos tiveram o objetivo de apresentar e exercitar o olhar crítico e a identificação de padrões por parte do aluno, esta identificação correta das características necessárias para a resolução do problema compõem grande parte da adequada solução computacional.

Teixeira (2013) escreve que, quando gradualmente estimulado, o raciocínio combinatório, promove a criatividade e o pensamento crítico, devendo ser explorado em um ambiente lúdico para que seu uso possa desenvolver habilidades e competências cognitivas de forma que façam parte da estrutura mental, assim sendo generalizado para outras situações.

Por si só os blocos lógicos não trazem uma conexão com todos os pilares do pensamento computacional, ficando assim o instrutor da atividade responsável por realizar as conexões devidas por meio de solicitações de execução. Desta forma, todos os conceitos podem ser abordados e trabalhados, uma vez que a identificação de padrões já está implícita na diferenciação e identificação das características dos blocos, como, tamanho, espessura, coloração e formato, tornam possível sua utilização, os pilares de abstração e decomposição podem ser trabalhados ao ser solicitado que o aluno separe os blocos de acordo com as condições solicitadas.

Ao solicitar uma separação dos blocos azuis, grandes e circulares, é exigida do aluno uma abstração dos pontos não necessários bem como a decomposição das características solicitadas, podendo atender uma por vez.

3.2 JOGOS E ATIVIDADES DIGITAIS E O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

Os jogos digitais vêm sendo explorados como forma e ferramenta auxiliar no ensino de diversos conhecimentos. Hays (2005) reforça argumentando que um jogo desenvolvido com a finalidade educacional tem objetivos, regras e restrições bem específicas e está focado no contexto a ser ensinado. Não são todos os jogos que podem ser utilizados com finalidade educacional, uma vez que um jogo desenvolvido para o entretenimento poderá trazer benefícios cognitivos de forma reduzida para o usuário.

Scaico (2012) cita que já é comum o uso de jogos digitais para o ensino de programação, porém que estes jogos devem obedecer alguns parâmetros e estabelecer uma conexão entre a dimensão pedagógica e as suas características lúdicas, caso contrário, corre o risco de tornar-se apenas um mecanismo de entretenimento.

Seymour Papert (1980 e 2001) e José Armando Valente (1996, 2002 e 2014) possuem trabalhos onde afirmam e defendem o uso de computadores como ferramenta estimulante à construção do conhecimento. Harel e Papert (1991) citam a existência de duas correntes educacionais utilizadoras do computador, chamando-as de Instrucionismo e Construcionismo.

O Instrucionismo trata o computador como tendo a capacidade de, sozinho, melhorar a metodologia de ensino, já o Construcionismo faz uso do computador como objeto, citando que o aluno irá obter um melhor aprendizado se dispor de interação com o meio. A corrente do Construcionismo está totalmente vinculada com a teoria de Piaget, onde é dito que o conhecimento está relacionado com a ação do sujeito sobre o objeto.

Entende-se assim, que ao proporcionar ao aluno, a interação deste com o conteúdo em forma de ferramentas e objetos e a possibilidade de alteração de cenários e ambientes, bem como movimentos e atuações sobre os personagens e objetos, irá torna-lo um agente ativo para que possa entender as consequências e resultados de suas ações, bem como refletir sobre elas.

Entre as décadas 1970 e 1980, com a popularização dos computadores pessoais, segundo Geraldês (2017), houve um entusiasmo inicial grande para a aprendizagem de programação, inclusive havendo escolas que ensinavam programação simples com o uso da linguagem Logo de Papert. Geraldês (2017)

continua as citações levantando hipóteses para o rápido desapego do público com os novos ensinamentos, sendo dito por ele, alguns dos motivos responsáveis pela morte precoce das iniciativas. Entre os motivos citados estão o fato de que o ensino de programação era, por muitas vezes, feito com atividades muito simples, como a geração de formas geométricas ou pequenas contas matemáticas, não fazendo conexão com o interesse ou experiências dos jovens.

Junior (2014) salienta que a perspectiva construcionista pressupõe que o estudante divulgue e reflita sobre suas ideias e resultados produzidos, tornando assim, de grande importância, ferramentas computacionais que forneçam uma visão da ação e consequência de cada comando, permitindo que o aluno analise, teste, altere e reflita sobre as formas de resolução utilizadas para determinada situação.

Gomes e Mendes (2007) dizem que a percepção do usuário sobre o comportamento e o resultado provocado pelo código é de suma importância, pois este usuário poderá ver e reforçar o entendimento do funcionamento e efeito dos comandos utilizados ao visualizar as mudanças ocorridas durante a execução.

Diante disto, nota-se que possíveis falhas no desenvolvimento, ou tentativas abusivas de transformar o objetivo do jogo educacional em algo atrativo para o usuário pode fazer com que se percam as vantagens educacionais, removendo do jogo desenvolvido a capacidade de transmitir conhecimento.

Conforme informa Hays (2005), o uso de jogos digitais para o ensinamento de todos os alunos em todas as matérias não é aconselhável, uma vez que a construção de conhecimento não se dá de forma igual por todos os indivíduos, alguns tendo maiores necessidades de explicação do que outros, necessitando assim de um professor mediador.

Segundo Meinerz (2013), é importante não substituir totalmente as propostas existentes, mas sim usar os jogos como ferramentas de diversificação, de forma que o jogo não se torne a única forma de transmissão do conhecimento desejado.

Piaget (1978) diz que o conhecimento é resultado da interação das pessoas com o objeto de conhecimento, pois ao construir um produto ou gerar um resultado em uma atividade, pode-se refletir sobre o resultado obtido, como forma de melhorar e aperfeiçoar este resultado, desta forma, estará sendo mobilizadas estruturas cognitivas a fim de construir o conhecimento.

A ação de programar, segundo Valente (2002), faz uso de quatro ações cognitivas, além de auxiliar a forma como se entende o desenvolvimento do

conhecimento, sendo a descrição, a execução, a reflexão e a depuração estas quatro ações.

Na descrição é onde o aluno deverá decompor o problema e abstrair os detalhes importantes, sendo nesta etapa que o estudante deve criar os passos e ações a serem tomadas para a solução do problema.

A importância de uma ferramenta com capacidade de demonstrar a consequência de cada ação é reforçada na etapa de execução de Valente (2002), pois nesta etapa o aluno deverá identificar o resultado de seu trabalho, bem como na etapa seguinte, reflexão, deverá avaliar e identificar o quão distante do pensamento inicial seu resultado está.

Caso não tenha sido atingido o nível desejado, a etapa de depuração será iniciada, cabendo ao aluno analisar todo o processo realizado a fim de identificar as causas de divergências. Valente (2002) impõe que este ponto não deve ser utilizado como fase de tentativa e erro, porém certas experimentações podem ser feitas a fim de se chegar a uma aproximação sucessiva do resultado desejado.

Valente (2002) ainda aponta que a aprendizagem em forma de espiral é recorrente na resolução de problemas, inclusive de forma computacional, pois ao se depurar uma solução inicial, esta levará a uma descrição diferente da inicial, recomeçando assim o ciclo de resolução.

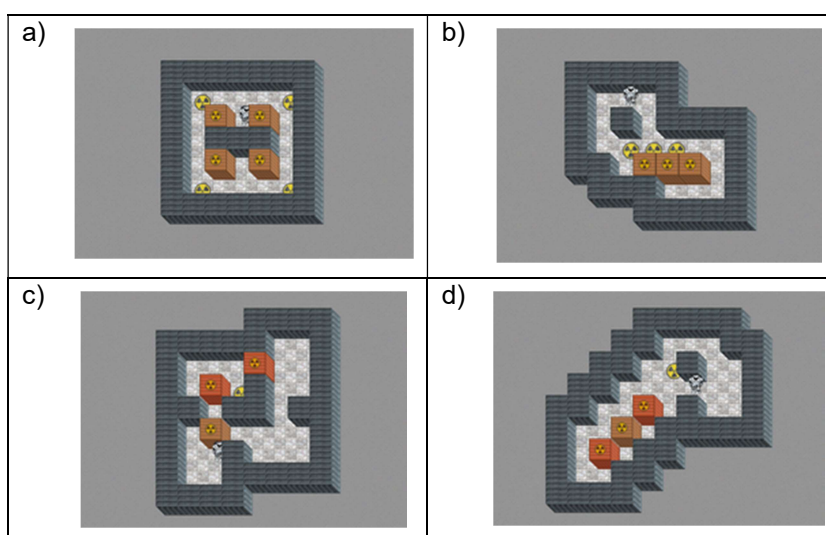
Entende-se com isto, que os jogos digitais devem ser utilizados de forma a auxiliar a construção do conhecimento, utilizando-os como ferramenta que modifique a forma comum de ensinamento e desperte maior interesse por parte do aluno, mas sempre com o acompanhamento e suporte de um professor capacitado que seja capaz de, em caso de dúvidas, sanar e fornecer maiores explicações e exemplos.

Baseando-se nisto, foram pesquisados diversos jogos digitais, muitos dos quais o pesquisador concluiu que forneceriam níveis inadequados de elaboração do conhecimento, ou não direcionariam o usuário para a construção de um conhecimento correto, sendo necessária uma dedução muito grande por parte do aluno para que este entenda o que está sendo trabalhado. Outro ponto analisado consistiu na dificuldade do jogo em si, jogos muito difíceis têm a tendência de se tornarem monótonos, pois o aluno será incapaz de progredir; assim como jogos muito fáceis não trarão desafios a serem concluídos, não mantendo a atenção do aluno tempo suficiente para que este obtenha um fluxo de experiência ideal para a construção do conhecimento.

Mesmo que não fazendo uso de programação ou não atingindo de forma direta os conceitos do pensamento computacional, muitos jogos de raciocínio lógico poderiam ser utilizados neste estudo. O portal RachaCuca, disponível em: <https://rachacuca.com.br>, contém uma grande variedade de atividades valiosas para o desenvolvimento de um raciocínio lógico, o que pode auxiliar o pensamento computacional, as atividades de maior destaque por seu possível vínculo com este trabalho são o Robox, Cubo Vermelho e Teste do Einstein.

Na atividade Robox, o objetivo é posicionar as caixas sobre um ponto determinado, o jogo transcorre dentro de um espaço de movimentação limitada, com obstáculos e possíveis bloqueios, conforme sejam dispostas as caixas, tendo um robô como personagem principal, este robô deve posicionar-se próximo das caixas para que sua movimentação ocorra, sendo ele responsável por empurrá-las, conta também com vários níveis, onde faz necessário que o usuário pense previamente nas consequências de determinada movimentação, pois caso as caixas encostem-se às laterais, não serão possíveis de serem removidas, uma vez que o robô não conseguirá se posicionar entre a parede e a caixa, conforme demonstrado na figura 7.

Figura 7 - Demonstração do jogo Robox

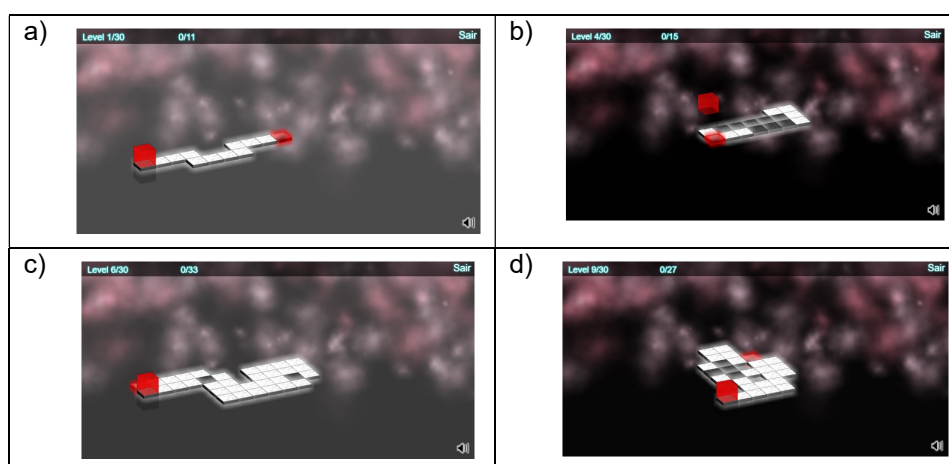


Fonte: <https://rachacuca.com.br/raciocinio/robox/>

O jogo do Cubo Vermelho (figura 8) consiste em movimentar um cubo sobre uma plataforma, esta atividade obriga o usuário a pensar antecipadamente nos movimentos a serem executados, pois, uma vez sobre o local, este deixará de

existir, não sendo possível retornar sobre ele. Caso o usuário movimente-se sobre um local inexistente, este perderá o jogo. Esta atividade também conta com diversos níveis de dificuldade.

Figura 8 - O jogo do cubo vermelho



Fonte: <https://rachacuca.com.br/jogos/cubo-vermelho/>

A atividade denominada Teste do Einstein (figura 9) conta com uma tabela com cinco colunas e cinco linhas, sendo cada coluna representada por uma casa, bem como cada linha por uma cor, nacionalidade, bebida, cigarro e animal pertencente a sua casa. O jogo tem como objetivo preencher de forma correta todos os campos, fazendo uso de apenas 4 regras que informam que os dados como cor da casa, nacionalidade, bebida, cigarro e animal de estimação do morador não são repetidos. Algumas dicas são distribuídas, porém, de uma forma que faz com que todas sejam utilizadas, mas não forneçam a resolução do jogo, fazendo-se necessário um pensamento crítico sobre estas.

Figura 9 - Demonstração do jogo o teste do Einstein

	1ª Casa	2ª Casa	3ª Casa	4ª Casa	5ª Casa
Cor	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nacionalidade	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bebida	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Cigarro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Animal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Dicas:

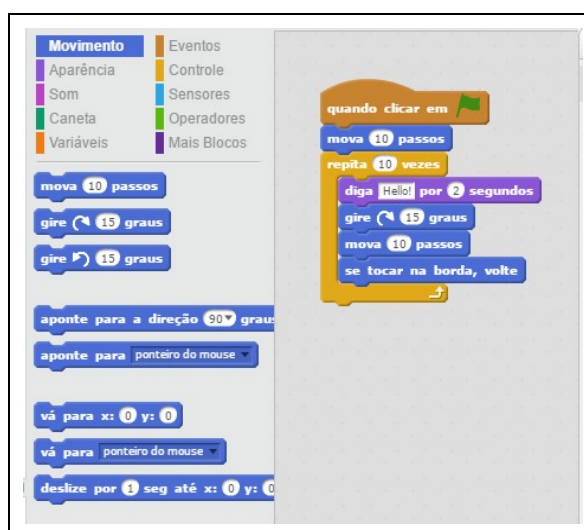
- O Norueguês vive na primeira casa.
- O Inglês vive na casa Vermelha.
- O Sueco tem Cachorros como animais de estimação.
- O Dinamarquês bebe Chá.
- A casa Verde fica do lado esquerdo da casa Branca.
- O homem que vive na casa Verde bebe Café.
- O homem que fuma Pall Mall cria Pássaros.
- O homem que vive na casa Amarela fuma Dunhill.
- O homem que vive na casa do meio bebe Leite.
- O homem que fuma Blends vive ao lado do que tem Gatos.
- O homem que cria Cavalos vive ao lado do que fuma Dunhill.
- O homem que fuma BlueMaster bebe Cerveja.
- O Alemão fuma Prince.
- O Norueguês vive ao lado da casa Azul.
- O homem que fuma Blends é vizinho do que bebe Água.

Fonte: <https://rachacuca.com.br/teste-de-einstein/>

3.2.1 A Programação por Blocos

A grande maioria dos *softwares* encontrados e pesquisados para o ensino inicial de programação, não sendo vinculado a uma linguagem de programação em específico, faz uso de blocos de programação, estes blocos são semelhantes e inspirados na forma de conexão de quebra-cabeças, onde um tipo encaixa com outro se compatível. Desta forma, abstrai-se as necessidades e peculiaridades das linguagens de programação comuns, não fornecendo ao aluno, possibilidade de erro de sintaxe, facilitando a construção dos algoritmos e programas.

Figura 10 - Exemplo de programação por blocos



Fonte: Software Scratch - https://scratch.mit.edu/projects/editor/?tip_bar=getStarted

A programação por blocos, bem como algumas de suas ligações, pode ser vista na figura 10, que foi retirada do *software Scratch*, porém a forma de programação é comum a várias atividades da plataforma Code.Org, sendo também, semelhante a diversos softwares pesquisados.

O *software* de animações 3D de nome Alice é muito utilizado para o ensino de conceitos de programação a diversos alunos em diversas partes do mundo, este software é similar e muito utilizado em comparações com o *software Scratch*.

Ambos os *softwares*, Alice e *Scratch*, trabalham conceitos de programação orientada a objetos, como classes, objetos, métodos, funções, atributos, condicionais, entre outros, onde os atores são tratados como objetos, e como tal, na programação, possuem características e atributos próprios, que podem ser moldados de acordo com ações ou vontade do usuário, como por exemplo mover uma perna, erguer um braço, virar a cabeça.

A programação com base nos *softwares* Alice e *Scratch* tem vantagens quanto à programação textual, pois não necessitam conhecimento prévio de uma linguagem de programação específica, bem como dispensa características e caracteres especiais, não havendo erros de sintaxe, uma vez que utiliza-se da programação em blocos. Fornecem um ambiente gráfico animado de programação em 3D, onde é de fácil uso do aluno a criação de histórias e jogos. Promove e desenvolve a criatividade do usuário, permitindo que este evolua e desenvolva sua história como bem entender. Bem como viabiliza a disponibilização da criação para a comunidade.

O *software* Alice não foi utilizado com os alunos durante as oficinas, pois não conta com tradução em português brasileiro e também pelo motivo de escolha do software Scratch, que conta com maior número de tutoriais e uma comunidade mais ativa.

3.2.2 Hora do código e Code.Org

O primeiro nível de introdução do pensamento computacional, utilizando-se tecnologias digitais, foi feito com o uso de atividades baseadas em jogos digitais e tem como foco o uso dos conceitos dos quatro pilares do pensamento computacional, para isto, escolheu-se algumas das ferramentas existentes nas

plataformas Web, Hora do Código e Code.Org². <https://hourofcode.com/br/learn>. A escolha das atividades se deu mediante aos diversos níveis existentes nas variadas ferramentas da plataforma e na qualidade e objetivo destas ferramentas, as quais foram desenvolvidas com a finalidade de ensino e desenvolvimento dos conceitos de computação e pensamento computacional.

A organização Code.Org, que mantém a Hora do Código, disponibiliza em ambas as plataformas, atividades com diversas variações de níveis e objetivos, bem como a necessidade de recursos técnicos e conhecimentos prévios variados, todas as atividades das plataformas, contam com um auxílio programado e também como uma rotina a ser realizada inicialmente, também contam com diversos níveis e construção por blocos.

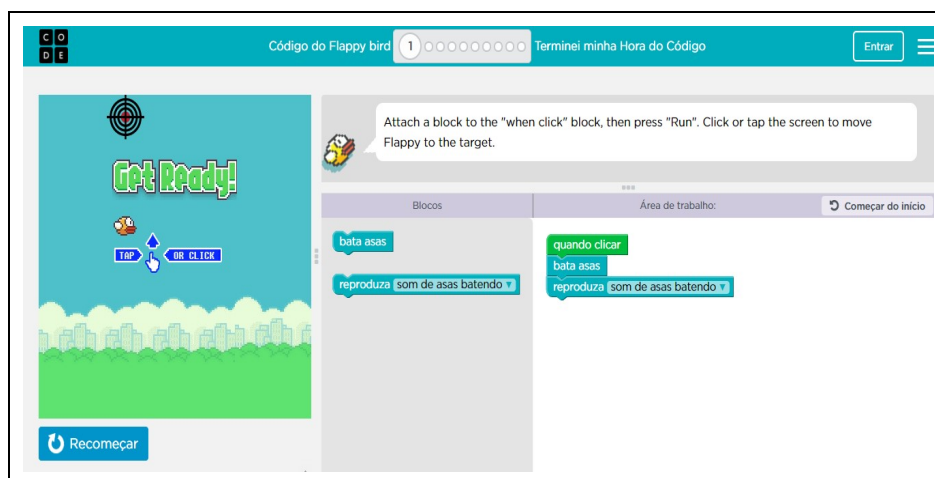
Durante a análise das atividades das plataformas, foram encontradas muitas que não são adequadas a este estudo por fazerem uso de recursos computacionais maiores, as quais não eram compatíveis com as tecnologias existentes na escola de realização das oficinas uma vez que necessitam de recursos computacionais melhores, bem como as exigências de conhecimento prévio por parte dos alunos como conceitos de sintaxes, as quais não foram trabalhadas para sua utilização.

A atividade denominada “Código do Flappy Bird” faz uso de um personagem conhecido e de uma construção de código por meio de blocos. Porém esta atividade não foi escolhida para ser utilizada, pois não trabalha conceitos básicos, como o avanço de ponto a ponto por parte do personagem, sendo solicitado no primeiro nível que o usuário execute uma ação ao jogo, quando este já em execução, para a conclusão do objetivo, retirando assim o foco da realização e ligação correta dos blocos programados, pois dificulta a identificação de sua execução ao não fazer uma ligação direta da execução do personagem com o comando executado.

Na tela reproduzida na figura 11 é possível notar a instrução para que seja pressionada a tecla “seta para cima” ou efetuado clique com o mouse na tela, com a finalidade de que o personagem execute os blocos de comandos. Esta necessidade de ação extra e em local diferente de onde estão os blocos de construção promove um desvio de atenção por parte do aluno, retirando a visão dos comandos construídos para a tentativa de não deixar o personagem atingir certa altura, assim perdendo o jogo.

²Acessadas em <https://hourofcode.com/br/learn> e <https://code.org>

Figura 11 - O jogo Código do Flappy Bird



Fonte: <https://studio.code.org/flappy/1>

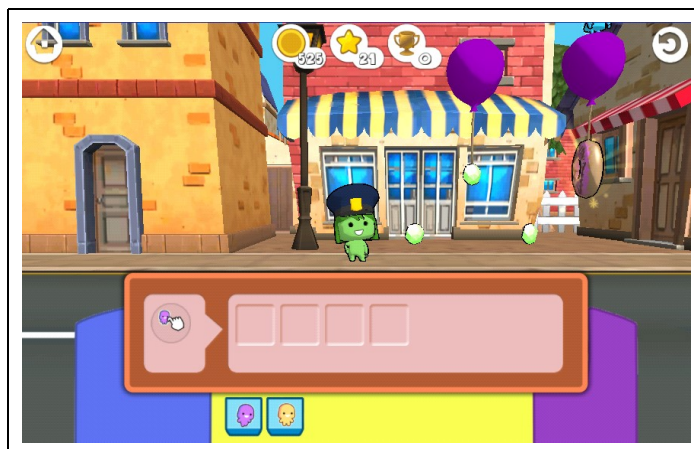
Outra atividade de possível utilização fornecida pelas plataformas utiliza-se do estilo de personagens do jogo *Minecraft*, esta atividade tem comandos de ação e interação com objetos do cenário, como destruir um bloco ou tosar uma ovelha, esta atividade exige do aluno um nível mais reforçado de conhecimento, não sendo julgada ideal para uma primeira introdução às atividades computacionais, assim, não sendo utilizada nas oficinas, porém, é altamente recomendada como atividade extra, para avançar e reforçar os conceitos já estudados.

Por sua vez, as atividades relacionadas aos personagens dos desenhos “Angry Birds” e “Frozen” iniciam-se do ponto mais básico, fazendo com o que o usuário mova ou vire o personagem, assim visualizando a execução dos códigos de forma facilitada e trabalhando os conceitos de condicionais conforme o avanço nos níveis da atividade.

Todas as atividades acima comentadas fazem uso de programação por blocos, assim necessitando o domínio da leitura por parte do aluno. Como a Code.Org também incentiva o desenvolvimento de crianças não alfabetizadas, disponibiliza na plataforma, atividades onde os blocos de programação são substituídos por figuras sequenciais que apresentam por intermédio de desenhos o resultado produzido. A atividade “The Foos” é um exemplo disto.

O jogo The Foos (figura 12), bem como seu ambiente e blocos de comandos, os quais não necessitam compreensão de letras, pois são representados com ilustrações do resultado produzido.

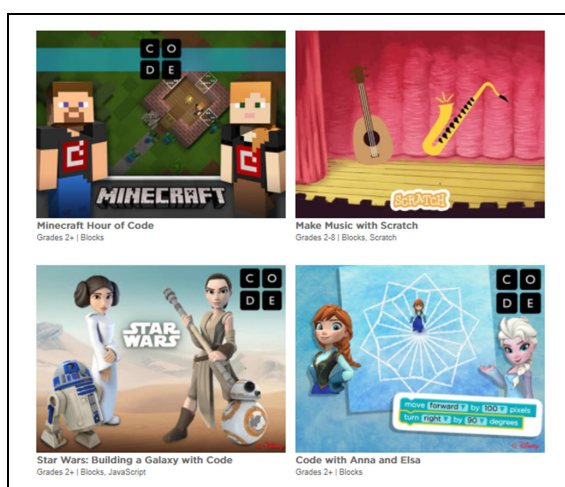
Figura 12 - The Foos



Fonte: thefoos.com/webgl/

Verifica-se nesta atividade, a representação por meio de ilustração, do resultado do comando, bem como o número de passos necessários, quatro no caso do exemplo, representados por campos em branco. A atividade, conta também com demonstrações e auxílio nos níveis iniciais, sendo que na medida em que avança, o usuário é desafiado com novos comandos e também com a remoção do conhecimento prévio do número de comandos necessários para a resolução, bem como a introdução de variações dos comandos já conhecidos, como o sentido do movimento, se para a esquerda ou para a direita, ficando a cargo do usuário esta identificação e utilização correta.

Figura 13 - A plataforma Hora do Código

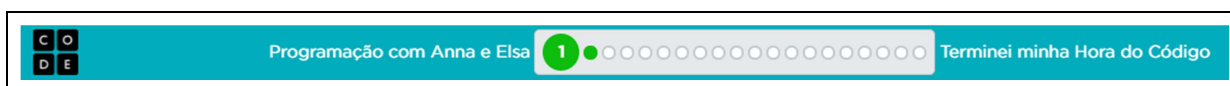


Fonte: <https://hourofcode.com/br/learn>

A figura 13 mostra alguns exemplos das diversas atividades disponíveis na referida plataforma web. As atividades apresentadas na plataforma utilizam regras como forma de regular e conduzir o usuário para desenvolver o conhecimento correto e desejado, fazem uso de comandos em diversos níveis (figura 14), sendo alguns em forma de figuras e ilustrações e outros mais complexos como blocos de encaixe, no estilo quebra-cabeça, em que um encaixa no outro, formando uma sequência.

Muitas das atividades apresentam personagens conhecidos pela faixa etária alvo, como finalidade de cativar e promover um incentivo a sua utilização.

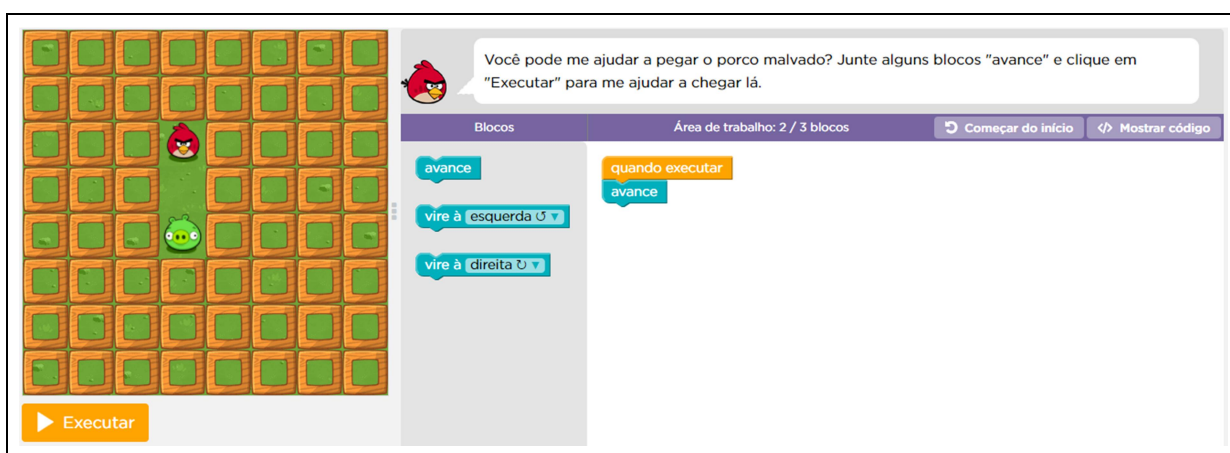
Figura 14 - Níveis da Plataforma Code.Org



Fonte: <https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/2>

Através da figura 15, verifica-se a apresentação do jogo, a explanação do objetivo e das instruções de resolução, assim como a área de ilustração da situação, utilizada para fornecer ao aluno um plano visual do problema, auxiliando o pensamento lógico para a obtenção da solução de forma perfeita, assim como os blocos possíveis de utilização.

Figura 15 - Objetivo, área demonstração e blocos de comandos



Fonte: <https://studio.code.org/hoc/1>

Outro ponto importante para a escolha das atividades da plataforma é a oportunidade de criar turmas específicas com os alunos e obter resultados de suas evoluções. Este *feedback* dar-se-á através das contas individuais de cada aluno, ressalta-se que não é necessário que este aluno possua e-mail ou conta em rede social para efetuar seu acesso, sendo possível que o professor crie a conta para cada um, onde o aluno fará uso de uma imagem ou palavras como senha de acesso. A plataforma ainda fornece a disponibilidade de impressão de certificados de conclusão para as atividades, como forma de promover e incentivar a continuidade no estudo e desenvolvimento do pensamento computacional.

Figura 16 - Imagem do cadastro de turma na plataforma



Fonte: <https://code.org/teacher-dashboard#/sections>

A figura 16 apresenta um formulário de cadastro de turmas na plataforma utilizada.

Figura 17 - Imagem do gerenciamento dos alunos



Nome	Idade	Gênero	Segredo
Aluno 01	13	Masculino	 Redefinir o segredo

Fonte: <https://code.org/teacher-dashboard#/sections/361808/manage>

O formulário que faz o gerenciamento da turma (edição e exclusão) é mostrado pela figura 17, além disso o sistema possibilita que cada aluno cadastre uma senha.

Figura 18 - Imagem do painel de progresso dos alunos



Fonte: <https://code.org/teacher-dashboard#/sections/361808/progress>

O acompanhamento do progresso dos alunos na plataforma é realizado através de um formulário que é mostrado na figura 18. Com base nos dados fornecidos, consegue-se identificar quais alunos estão executando os jogos com o uso do pensamento computacional e quais estão executando na forma de tentativa e erro, uma vez que o relatório apresentado informa quais alcançam o objetivo com o uso de muitos blocos e quais os alcançam de forma adequada.

Assim, com o auxílio das ferramentas digitais, poderão ser reforçados e trabalhados, com a finalidade computacional, os conceitos de características, objetos e condicionais.

3.2.3 Scratch

O Scratch é uma linguagem de programação focada em desenvolver o pensamento criativo e o trabalho em conjunto, conta com uma comunidade de nível mundial onde é possível compartilhar mídias interativas desenvolvidas com o software, como histórias, jogos e animações. O Scratch foi projetado e é mantido pelo grupo Lifelong Kindergarten no MIT Media Lab, os dados podem ser consultados em: <https://scratch.mit.edu/parents/>

Muitos projetos fazem uso da ferramenta Scratch para difundir e ensinar o pensamento computacional assim como a programação para os participantes.

Segundo a pesquisa de Bordini et al (2016), 40% das pesquisas referentes ao tema pensamento computacional, publicadas entre os anos de 2010 e 2015, fizeram uso do software Scratch (figura 19).

Figura 19 - Lista de Ferramentas x Total de Artigos

Ferramentas	Total de artigos	%
Scratch	25	40,3
Desplugada	18	29,0
<u>Portugol</u>	5	8,1
Kit Robótica Lego	5	8,1
Python	4	6,5
<u>Lightbot</u>	3	4,8
Linguagem C	2	3,2
Logo	2	3,2
<u>Kturtle</u>	2	3,2
<u>App Inventor</u>	2	3,2
Hora do Código	2	3,2
<u>Stencyl</u>	2	3,2
<u>CodeCombat</u>	2	3,2
C++	2	3,2

Fonte: Bordini et. al. (2016) p.228

O alto índice de uso deste software no meio de tantos outros existentes se dá devido a seus benefícios, com destaque para sua facilidade de uso e ao tamanho de sua comunidade apoiadora, uma vez que linguagens de programação como C, C++ e Python fazem necessários conhecimentos prévios e únicos para cada uma destas, como a sintaxe de programação.

O *software* Portugol é denominado em <http://lite.acad.univali.br/portugol/>, como sendo um ambiente de programação, com foco na iniciação de programação de forma facilitada para interessados que falem o idioma português por possuir palavras chaves neste idioma, porém ainda conta com quesitos de sintaxe e conhecimento de programação textual, além de não demonstrar o resultado de cada linha de forma ilustrada.

O kit de robótica Lego constante no relato de Bordini, é uma das ferramentas mais estimulantes e interessantes para os alunos, porém, seu alto custo de aquisição torna inviável, uma vez que as poucas escolas capazes de adquiri-lo, poderão ter apenas poucas unidades, não conseguindo fazer uso de um kit por aluno.

Outra ferramenta interessante que consta em Bordini (2016) é o App Inventor, desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts, tem como finalidade fornecer uma forma facilitada de desenvolvimento de aplicativos para ambiente Android, sendo assim possíveis de utilizar em smartphones, porém, possuindo um foco diferente do deste trabalho, uma vez que este App Inventor não possui as características lúdicas para utilização como ferramenta de ensino inicial.

Figura 20 - O software Scratch



Fonte: <http://www.fabricadejogos.net/posts/artigo-programacao-para-jovens-com-scratch-e-kodu/>

Resnick (2015) defende um modelo espiral para o ensino do estudante, sendo que este modelo fornece ao aluno a possibilidade de imaginar, criar, compartilhar e repetir as fases do projeto, permitindo que seja constantemente melhorado, este modelo de conhecimento em espiral é, inclusive, promovido a tal ponto que está divulgado na figura 20.

Outro ponto benéfico ao uso do *software* Scratch, consiste em sua abrangência e diversidade de oportunidade de criação de conteúdos, uma vez que conta com muitos recursos e possibilidades, além de permitir a adição de personagens e ilustrações para o desenvolvimento de novos enredos e histórias, deixando aberto para que o usuário explore e desenvolva sua criatividade, sempre sendo orientado pela forma de programação de montar e encaixar comandos, não sendo necessário o conhecimento prévio de comandos e linhas de código escritas de forma exata, tornado possível assim, que crianças de diversas idades consigam desenvolver e compartilhar projetos.

Resnick (2015), coordenador do grupo desenvolvedor do Scratch, defende que o ensino deve ser focado na dinâmica de aprendizagem de crianças do jardim de infância, de forma que o aprendiz se focará em projetos que julgue importante. Desta forma, ao utilizar o *software* Scratch, Resnick (2015) sugere que cada aluno

desenvolva o seu projeto individual e não seja limitado a executar apenas o que o professor deseja. Ainda é citado que o uso da comunidade é extremamente benéfico, pois pode conectar o aluno com outros indivíduos que tenham o mesmo interesse, fazendo com que a colaboração seja agradável para ambos, difundindo assim o trabalho colaborativo, além do pensamento computacional.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo trata dos aspectos metodológicos que foram adotados, como o contexto da pesquisa, abordagens de pesquisa, técnicas e procedimentos. A pesquisa está organizada em momentos distintos, que perpassam desde os contatos iniciais com a direção da escola para a autorização e conhecimento dos aspectos pedagógicos e curriculares adotados na instituição e a aquisição dos dados referentes aos alunos que irão participar das oficinas, como idade, sexo e demais informações referentes ao público da pesquisa que a escola disponibilizar.

Como aspectos definidos para a pesquisa, tem-se a escolha de atividades não computacionais, como o trabalho de introdução e reconhecimento do pensamento computacional, com a identificação de uso no cotidiano e a soma de números, Robô Humano, Construção de Histórias, Construindo o Frankenstein, Torre de Hanói, Blocos Lógicos e também as de uso computacional, como a Hora do Código e Scratch, atividades estas que compuseram as oficinas, sendo utilizadas para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional nos alunos.

4.1 ABORDAGEM DE PESQUISA

A presente dissertação tem abordagem qualitativa de natureza da pesquisa de campo, partindo da hipótese de que o pensamento computacional é pouco utilizado pelos alunos para resolução de problemas e questões que exijam a lógica, por não ser trabalhado ou estimulado para isso desde as séries iniciais. O procedimento de pesquisa utilizado será a pesquisa de campo, uma vez que o envolvimento entre pesquisador e os alunos será constante no decorrer do processo de pesquisa com o objetivo de estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental através de oficinas práticas, onde os alunos foram avaliados através de observações, atividades, testes e conversas, antes e depois do término das mesmas.

Com base nas leituras e pesquisas, definiu-se pela abordagem qualitativa. Considerou-se o modo como a pesquisa seria conduzida, tomando como base a realidade e a construção progressiva dos alunos deste estudo. Nesse enfoque, para Gibbs (2009, p. 09), a abordagem qualitativa prevê que, “os pesquisadores

qualitativos estão interessados em ter acesso a experiências, interações e documentos em seu contexto natural, e de uma forma que dê espaço às suas particularidades e aos materiais nos quais são estudados”.

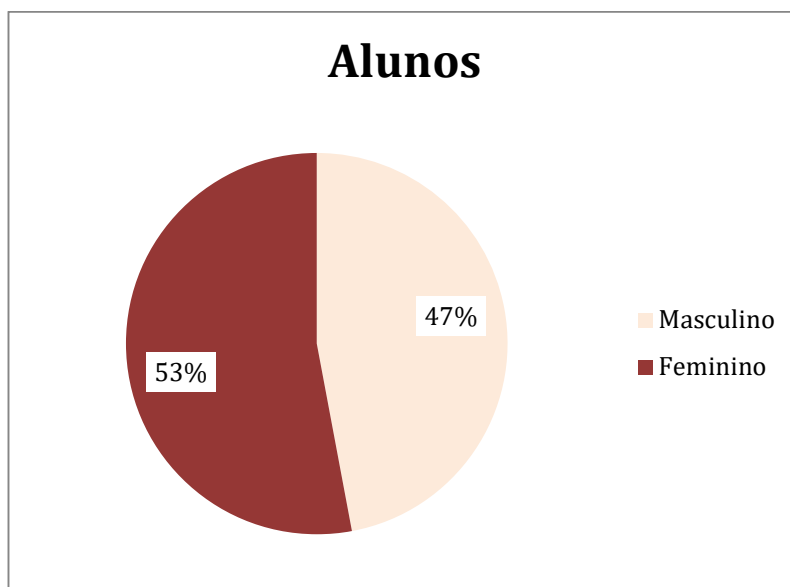
A pesquisa de campo se caracteriza pela observação dos acontecimentos tal como estes ocorrem, sem um possível controle de variáveis, mas com uma reflexão sobre as relações estabelecidas, ainda segundo Gerhardt (2009, p. 37), um bom exemplo de pesquisa de campo é “a análise das causas da evasão escolar, quando se proporciona determinado tratamento a um grupo de indivíduos e observa-se seu resultado”.

4.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Fundamental do Município de Cruz Alta. A escola tem aproximadamente 900 alunos, dividido em três turnos. Faz parte do grupo de escolas que integram a 9ª Coordenadoria Regional de Educação do Noroeste do Rio Grande do Sul.

Para definir os participantes, o pesquisador contou com o assessoramento da equipe pedagógica da escola que definiu os critérios para a escolha dos alunos que fizeram parte da pesquisa. Foram disponibilizadas de 30 a 35 vagas para as oficinas. O pesquisador não participou da escolha de critérios para definir os alunos por não ter pré-requisitos para tal ação. O conjunto de alunos escolhidos pela equipe pedagógica foi de uma turma de 9º ano, contendo 34 alunos matriculados com idades entre 13 e 15 anos.

Figura 21 - Diferença entre alunos e alunas



Fonte: O pesquisador

A figura 21 mostra os dados relativos à diferença entre os sexos dos alunos no público alvo, sendo que a maioria da turma era composta por alunas.

Foram realizadas oficinas ministradas pelo pesquisador, elaboradas e planejadas pensando em uma metodologia para estimular o desenvolvimento do Pensamento Computacional em alunos do Ensino Fundamental.

4.3 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTO

Os instrumentos adotados para coleta de dados na pesquisa foram o diário de campo e folhas avaliativas, o diário de campo serviu para registrar uma descrição detalhada do que foi observado no decorrer das oficinas, testes de resultados obtidos em cada atividade (Apêndice A ao Apêndice I), já as folhas avaliativas foram utilizadas para os alunos desenvolverem as atividades (Apêndice J ao Apêndice O) com a finalidade de gerar resultados passíveis de análise posterior. Os testes que foram aplicados tinham por finalidade sondar os alunos quanto ao conhecimento e uso do pensamento computacional antes e depois das oficinas.

No decorrer das oficinas, foram também coletadas, fotos e vídeos para registrar o desenvolvimento das atividades, procurando documentar o uso e manuseio das ferramentas disponibilizadas para cada oficina. O pesquisador buscou

nos registros fotográficos, perceber aspectos de manuseio e realização das atividades computacionais e desplugadas que pudessem contribuir para a análise da pesquisa. “A fotografia vem sendo usada para documentar” (Banks, et al., 2009 p. 21).

O diário de campo foi adotado como instrumento de coleta de dados da pesquisa, o que possibilitou ao pesquisador registrar diversas impressões e experiências vivenciadas no decorrer das oficinas, assim como todas as aprendizagens, dificuldades e interações evidenciadas e observadas.

Como procedimento de pesquisa, teve-se o número de três encontros que constituíram o tempo para coleta de dados. Cada uma das oficinas contou com 2 horas de duração, totalizando 6 horas de atividades. Os encontros foram realizados na escola alvo, durante as aulas regulares do currículo escolar.

As atividades de cada encontro foram escolhidas com base na sua semelhança e conceitos trabalhados, levando em consideração os pré-requisitos necessários para seu bom desenvolvimento. Desta forma, as atividades, Pensamento Computacional no cotidiano, Os pilares do Pensamento Computacional, Construindo Frankenstein e Construção de Histórias foram desenvolvidas no primeiro encontro, já as atividades Torre de Hanói, Blocos Lógicos e Robô Humano estiveram em uso durante o segundo encontro, estas atividades tem uma maior necessidade do uso de estruturas condicionais e laços de repetição do que as atividades do primeiro encontro, sendo este o motivo por sua realização no mesmo dia. Por final, o terceiro encontro foi composto das atividades Hora do Código e Scratch.

Figura 22 - Disposição das atividades com pré-requisitos e pontos trabalhados.

Encontro	Atividade	Pré-Requisitos	Pontos Trabalhados
Primeiro Encontro	Pensamento Computacional no Cotidiano	Sem pré-requisitos.	Limites e impedimentos na execução.
	Os pilares do Pensamento Computacional	Noções de Matemática (Multiplicação).	Uso dos conceitos em ações diversificadas.
	Construindo Frankenstein	Diferenciação de características.	Identificação/Abstração de características.
	Construção de Histórias	Diferenciação de características.	Identificação/Abstração de características.
Segundo Encontro	Torre de Hanói	Sem pré-requisitos.	Visualização prévia das ações.
	Blocos Lógicos	Sem pré-requisitos.	Laços de Repetição e

			Estruturas Condicionais.
	Robô Humano	Laços de Repetição e Estruturas Condicionais.	Algoritmos com condicionais e repetição
Terceiro Encontro	Hora do Código	Laços de Repetição e Estruturas Condicionais.	Laços de Repetição e Estruturas Condicionais.
	Scratch	Laços de Repetição e Estruturas Condicionais.	Laços de Repetição e Estruturas Condicionais.

Fonte: O pesquisador.

A disposição das oficinas apresentada na figura 22 foi norteada considerando um total desconhecimento sobre pensamento computacional por parte dos alunos, desta forma, a primeira atividade apresentada visava introduzir a rotina de construção de respostas e utilização dos conceitos que estavam sendo apresentados e teve como objetivo demonstrar os limites e mudanças na execução devido a obstáculos ou situações, novas, adversas ou não analisadas pelo aluno.

A segunda atividade teve como objeto de ação, cálculos matemáticos, visando apresentar ao aluno diversas formas de utilização dos conceitos do pensamento computacional.

A terceira e a quarta atividades, tiveram como foco o conceito de abstração, sendo este, essencial para sua resolução, nestas atividades o aluno foi exposto a necessidade de abstrair ou reproduzir detalhes para construir a resposta final.

A quinta atividade apresentou o objetivo de desenvolver um plano de execução completo antes de ser aplicado, com isto, buscou-se incentivar que os alunos construíssem uma visão completa das ações necessárias, bem como suas consequências.

Já a sexta atividade fez uso mais aprofundado das estruturas condicionais, criando a necessidade de que os alunos somassem os conceitos de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para encontrar as peças que representavam a resposta solicitada.

Na sétima atividade visou-se o uso de todos os conceitos do pensamento computacional, bem como a reutilização do que já havia sido trabalhado nas atividades anteriores, principalmente a capacidade de desenvolver um plano de execução completo antes mesmo da sua aplicação.

A oitava e atividade marcou o início da utilização do computador como ferramenta, visando à aplicação e revisão dos conteúdos e conceitos trabalhados.

A nona atividade foi aplicada buscando libertar o aluno dos ambientes controlados, permitindo que este aplique os conceitos absorvidos em uma ferramenta visual com vasta gama de possibilidades de utilização.

Todas as atividades utilizadas necessitam que o aluno possua domínio da leitura e escrita, caso o público alvo não tenha o domínio destes conhecimentos, as ferramentas desplugadas devem ser substituídas ou sua utilização ajustada para a realidade do público escolhido, modificando ou removendo as construções de algoritmos de forma escrita.

A organização das atividades também considerou uma soma de conhecimentos adquiridos, sendo que a medida que uma atividade focava mais em um ou outro conceito, as posteriores serviram como revisão e reforço para a fixação por parte do aluno.

4.4 CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Os critérios de análise se deram pela análise minuciosa das anotações e observações do pesquisador no decorrer das diversas atividades propostas, bem como com a coleta de material produzido pelos alunos. Para tanto foi adotada uma tabela de acompanhamento para cada atividade proposta aos alunos, onde o pesquisador fez registros referentes às observações e constatações no decorrer da execução. O desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos foi analisado com base na execução das tarefas, onde foram observadas características de resolução do tipo tentativa e erro, bem como a lógica utilizada com a finalidade de concluir o desafio. O pesquisador encorajou os alunos a efetuarem um pensamento lógico antes da execução de cada passo, tendo como objetivo a eliminação da execução sem uma prévia noção do resultado futuro e tornando costumeira a ação de criar um plano ou estratégia para a solução dos problemas encontrados.

As atividades que foram utilizadas proporcionam em diversas situações, mais de uma resolução, nem sempre estas resoluções são as mais adequadas, a execução da ferramenta Torre de Hanói, por exemplo, pode fornecer uma resposta correta com um número de jogadas superior ao desejado, estando a resposta certa,

porém, não sendo a mais adequada. Assim como durante a execução da ferramenta computacional Scratch, pode-se chegar ao objetivo sem abranger toda a gama de opções, ou com a execução de mais passos do que o necessário.

Desta forma, esperou-se encontrar estas características nos alunos e desenvolver um raciocínio com a finalidade de modificá-lo, fazendo com que seja cada vez mais natural o pensamento prévio da repercussão das ações tomadas com relação às reações obtidas por estas, no futuro.

Cada atividade contou diversos com pontos analisados de forma única e exclusiva, porém todos focados em identificar e trabalhar os conceitos do pensamento computacional. Foram atribuídos valores de avaliação, onde MB significa muito bom, B equivale a bom, I tem valor de intermediário e R como regular. Estes valores foram atribuídos analisando as respostas geradas pelos alunos, bem como sua comunicação e desenvolvimento durante e depois da atividade.

Para a atividade da primeira oficina, esperou-se que o uso de respostas genéricas, sem muitos detalhes, como para a troca de uma lâmpada, esperava-se que respostas como “pegue uma nova lâmpada e troque” surgissem, bem como ao final respostas muito complexas e cheias de detalhes também fossem apresentadas, “vá ao armário; verifique se tem lâmpada nova; caso não tenha vá comprar; verifique se tem no mercado”. Desta forma, foram elencados alguns critérios para análise, sendo eles:

- Primeira execução contendo poucos detalhes;
- Entendimento inicial dos objetivos;
- Participação na atividade;
- Resolução com obstáculos;
- Entendimento de condicionais;
- Uso de condicionais na resolução;
- Entendimento de laços de repetição;
- Uso de laços de repetição;
- Decomposição;
- Abstração;
- Reconhecimento de padrões e
- Algoritmos.

O primeiro critério, primeira execução contendo poucos detalhes, foi avaliado observando o desenvolvimento da atividade e as considerações entre os

participantes, além das respostas geradas, as conversas durante a execução mostraram o entendimento, ou a falta deste, quanto aos limites da execução da tarefa solicitada, no caso da troca de uma lâmpada, foram considerados os excessos e faltas quanto à capacidade de testes do funcionamento da lâmpada, bem como dos limites físicos necessários para a troca, como a altura.

Para o segundo critério, entendimento inicial dos objetivos, os pontos observados consistiram na quantidade de perguntas e pedidos de repetição ou auxílios sobre o que fazer para realizara a atividade.

A participação na atividade foi o terceiro critério avaliado, uma vez que é imprescindível a participação e comunicação do aluno com os demais, com a finalidade de trocar ideias e corrigir pensamentos.

O critério de resolução com obstáculos foi utilizado com a finalidade de apresentar a necessidade de verificação de uma condição, “a lâmpada não ligou, há energia elétrica?”, ou “sente na cadeira, a cadeira está ocupada?”.

Com os critérios de entendimento de condicionais e uso de condicionais na resolução, observou-se que este uso não existiu nas respostas desenvolvidas, porém, foi entendido quando solicitado e utilizado de forma oral.

Os critérios de entendimento de laços de repetição e uso de laços de repetição não foram observados de forma satisfatória devido ao desenvolvimento da dinâmica da atividade, além de impedimentos com o tempo dispendido com os critérios e explicações anteriores e iniciais.

Para o critério de decomposição foi analisada a capacidade de dividir o problema em partes menores, conforme explicado e exemplificado para os alunos.

Na abstração foram considerados os limites de execução e níveis de detalhamento discutidos e escritos pelos alunos.

O critério de reconhecimento de padrões encontrou o problema da falta de execução e utilização de laços de repetição e estruturas condicionais.

Por fim, o critério de algoritmos analisou a estrutura e os passos desenvolvidos como respostas, recolhidos ao final da atividade.

Na atividade de soma, a dificuldade em resolver um grande problema em pouco tempo tinha como resposta esperada, um bloqueio e travamento por parte do aluno, a ponto deste não conseguir nem formular um pensamento inicial para resolução. Os critérios elencados para esta atividade foram:

- Capacidade de iniciar uma forma de raciocínio;

- Identificação dos padrões antes da explicação;
- Tentativa de resolução por alguma forma diferente;
- Decomposição;
- Abstração;
- Reconhecimento de padrões e
- Algoritmos.

O critério de capacidade de iniciar uma forma de raciocínio observou as tentativas de iniciar a resolução do problema antes de uma explicação mais detalhada.

Já o segundo critério, identificação dos padrões antes da explicação, levou em consideração as respostas dos alunos quando questionados sobre havia sido encontrado de recorrente na forma de pensamento, sendo que muitos haviam identificado a repetição de resultados corretamente.

Para o terceiro critério, tentativa de resolução por alguma forma diferente, analisou-se as considerações dos alunos quanto a suas tentativas de resolução.

Os quatro últimos critérios foram analisados depois da explicação detalhada da atividade, uma vez que os resultados antes e depois da explicação são totalmente contrários, porém, ressalta-se que caso possuíssem mais tempo antes da interrupção, alguns alunos seriam capazes de chegar a resoluções corretas.

O último critério não foi satisfatório, uma vez que a natureza da atividade não forneceu meios de criação de um algoritmo.

Já na terceira atividade, o Robô Humano, aplicada como última atividade do segundo encontro, esperou-se gerar, novamente, respostas com poucos detalhes, porém não eram esperadas respostas com muitos detalhes, uma vez que o universo de comandos compreendidos pela atividade é limitado, o uso de condicionais e comandos de verificação e controle era esperado, uma vez que estes são essenciais para a resolução da atividade. Os critérios observados nesta atividade foram:

- Primeira execução muito genérica;
- Entendimento inicial dos comandos válidos;
- Participação do grupo;
- Entendimento de condicionais;
- Uso de condicionais na resolução;
- Entendimento de laços de repetição;
- Uso de laços de repetição;
- Decomposição;
- Abstração;
- Reconhecimento de padrões e
- Algoritmos.

O primeiro critério analisado, primeira execução muito genérica, considerou os comandos do grupo para o robô objeto da atividade, mesmo tendo lembrado os conceitos trabalhados nas atividades anteriores, ocorreram variados usos de comandos genéricos.

Como segundo critério, teve-se o entendimento inicial dos comandos válidos, neste, observou-se a quantidade de ocorrência de comandos genéricos e a correção automática por parte dos alunos.

O critério de participação do grupo considerou a participação e colaboração dos alunos para com a resolução da atividade.

Com os critérios de entendimento e uso de condicionais e entendimento e uso de laços de repetição observou-se e reforçou-se estes conceitos utilizados em atividades anteriores, sua avaliação considerou as respostas coletadas nas folhas de resolução de atividade.

Para os critérios de decomposição e abstração e reconhecimento de padrões, buscou-se analisar a capacidade do aluno em identificar os pontos principais necessários para a resolução da atividade, bem como a capacidade de divisão do problema em etapas.

O critério de algoritmo analisou a resposta gerada pelos alunos na solicitação final da atividade e a utilização correta de todos os conceitos anteriores, incluindo os testes necessários de verificar se está diante da parede ou se encontrou a saída.

Para a quarta e quinta atividades, o foco esteve baseado na identificação das características passíveis de abstração, a semelhança destas atividades é tamanha que sua diferença está no objeto e na forma de aplicação, uma mais dinâmica, outra mais individual, desta forma, os critérios selecionados também têm semelhanças, sendo estes:

- Identificação das características ou semelhanças;
- Abstração do tipo de característica ou semelhanças;
- Reconstrução do monstro ou história e
- Algoritmos.

Os critérios destas atividades consistiram em observar e analisar a capacidade de identificação de pontos e diferenças entre os objetos solicitados.

A oficina seis, Torre de Hanói, apresentou regras específicas e a necessidade de repetição de movimentos para a solução correta, era esperada a identificação da

repetição, bem como o padrão dos movimentos executados. Esta atividade contou com os seguintes critérios de avaliação:

- Entendimento das regras do jogo;
- Execução imperfeita;
- Execução perfeita;
- Capacidade de decomposição da atividade;
- Abstração de diferenças;
- Identificação de padrões de repetição e
- Criação do algoritmo para execução.

Sendo que o critério de entendimento das regras do jogo considerou o entendimento por parte dos alunos, bem como as execuções que não condiziam com as regras explicadas.

Já os critérios de execução imperfeita e execução perfeita observaram as execuções em forma de tentativa e erro e também as resoluções corretas.

Os critérios de capacidade de decomposição da atividade, abstração das diferenças e identificação dos padrões de repetição analisaram a identificação por parte dos alunos das características de repetição nos movimentos executados.

O último critério, criação do algoritmo para execução, visou o desenvolvimento de um algoritmo de resolução, sendo considerado neste critério apenas as folhas de resolução da atividade.

Os Blocos Lógicos, utilizados na sétima oficina, serviram para o uso de condicionais em objetos concretos, sendo que estas condições foram utilizadas na forma de restrições durante os pedidos do pesquisador. Esta atividade contou com os seguintes critérios de avaliação:

- Compreensão das solicitações;
- Identificação das características;
- Utilização de condicionais;
- Resolução correta;
- Abstração dos itens diferentes e
- Entendimento do algoritmo solicitado.

O critério de compreensão das solicitações observou a capacidade dos alunos de entender a forma da solicitação, bem como o que estava sendo solicitado e se alguma possível resolução incorreta não era em decorrência de um entendimento precário.

Para o critério de utilização de condicionais, foi considerado a correta decomposição do problema por parte do aluno, devendo este, resolver a solicitação por etapas.

Com o critério de resolução correta, considerou-se a forma geral das respostas e a maioria de acertos ou erros por parte dos alunos.

A abstração dos itens diferentes observou a ocorrência de equívocos e resoluções incorretas ocasionadas a uma falha na identificação das características dos objetos.

Para a oitava atividade, Hora do Código, esperava-se que alguns alunos deixassem de fazer uso dos conceitos do pensamento computacional e apenas fizessem uso da atividade como forma de jogo, sem a construção de um conhecimento. A identificação desta característica, bem como sua correção, ficou a cargo do pesquisador. Foram selecionados para esta atividade, os critérios de:

- Execução das atividades da plataforma de maneira correta;
- Execução perfeita em todos os níveis;
- Execução perfeita na maioria dos níveis;
- Execução perfeita em apenas um nível;
- Resolução com muitas jogadas em todos os níveis;
- Resolução com muitas jogadas na maioria dos níveis;
- Resolução com muitas jogadas em apenas um nível e
- Completar todos os níveis da plataforma.

O primeiro critério, execução das atividades da plataforma de maneira correta, refere-se ao uso da plataforma por parte do aluno, bem como possíveis dificuldades nesta utilização.

Os demais critérios foram coletados através dos dados de retorno fornecidos pela própria plataforma.

Para a última atividade (*Scratch*), tinha-se como visão que a vasta gama de possibilidades de criação gerasse um fator de dispersão, fazendo com o que alguns alunos perdessem o foco, apenas testando os comandos ou brincando com os personagens, sem realmente construir algo. Os critérios desta atividade foram:

- Entendimento do software;
- Uso correto de condicionais;
- Uso correto dos laços de repetição e
- Desenvolvimento de um projeto.

Sendo que o primeiro critério, entendimento do software, relaciona-se a capacidade do aluno manusear a ferramenta.

Os critérios de uso correto de condicionais e laços de repetição visaram observar a automatização de rotinas repetitivas, identificadas, por exemplo, pela repetência de comandos *move* ou *gire*.

O último critério, desenvolvimento de um projeto, analisou o objetivo buscado pelo aluno ao não ter regras limitantes na plataforma.

5 TRABALHANDO O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Conforme o descrito anteriormente faz-se extremamente necessário trabalhar o pensamento computacional com as crianças e adolescentes desde a Educação Básica. Nesse sentido, ministraram-se oficinas para servir como ferramentas no desenvolvimento do referido pensamento computacional.

A proposta inicial era desenvolver uma atividade em cada oficina, em turno inverso ao dos estudantes, totalizando nove oficinas, no entanto ocorreram algumas dificuldades, tais como, atividades extracurriculares e/ou dificuldade no deslocamento. Desta forma, foi necessário alterar a estratégia inicial da pesquisa, assim as oficinas foram realizadas durante o turno regular, em alguns períodos cedidos pela professora de matemática. Neste sentido, ocorreram três encontros; em virtude da não possibilidade de utilizar os turnos inversos, portanto, foi necessário realizar mais de uma atividade por encontro.

Na primeira oficina foram desenvolvidas as atividades de:

- Pensamento Computacional no Cotidiano;
- Os Pilares do Pensamento Computacional;
- Construindo Frankstein; e
- Construção de Histórias.

Na segunda oficina:

- Torre de Hanói;
- Blocos Lógicos; e
- Robô Humano.

E no último encontro foram trabalhadas as seguintes atividades:

- Hora do Código; e
- Scratch.

Durante as oficinas, ficou a cargo do pesquisador a tarefa de ministrar e coordenar a execução das atividades, bem como a avaliação e observação dos pontos pertinentes.

5.1 OFICINA 1 – PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO COTIDIANO

Nesta atividade foram explanados os objetivos do projeto, assim como as definições de lógica e pensamento computacional. Foi proposta a resolução de tarefas rotineiras, enunciando os passos de execução, por exemplo: sentar-se em uma cadeira, beber água, ligar a televisão, sendo exemplificado e solicitando o auxílio e participação dos alunos na descrição dos passos necessários para a obtenção do objetivo conforme desejado.

- Ir até a cadeira,
- Se posicionar a frente da cadeira,
- Sentar;
- Ir até o armário,
- Abrir o armário,
- Pegar um copo,
- Ir até a torneira,
- Encher o copo,
- Beber a água.

Durante esta explanação inicial, foi possível perceber a falta de detalhes de execução por parte dos alunos, muitos dos quais, ao contribuir com a resolução inicial, presumiam como básicos aspectos necessários de verificação, como por exemplo, o funcionamento da nova lâmpada e o alcance sem escadas no suporte de teto. Durante esta execução, foram introduzidos novos elementos no ambiente, sentar-se em uma cadeira ocupada ou a necessidade de desviar de obstáculos.

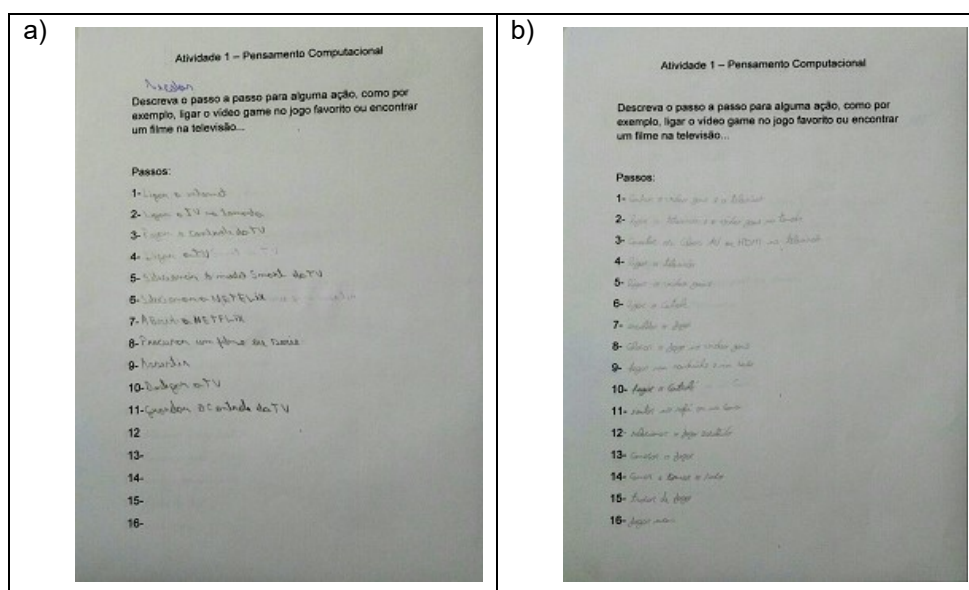
Outro ponto esperado e notado ficou a cargo da dificuldade de identificação dos limites para a execução, alguns alunos cogitaram a possibilidade de deslocamento até pontos de venda para compra de novas lâmpadas, conforme previsto inicialmente.

Após algumas instruções de execução e limitações, os alunos dividiram-se em grupos, para os quais foi solicitado que cada aluno compusesse a resolução de uma atividade de livre escolha e dados como exemplo a iniciação de um jogo de videogame, a ação de ver um filme e acessar a internet. Estas resoluções foram coletadas para servir de base de análise dos principais pontos usados.

Em grande maioria, os alunos descreveram execuções de forma coerente, com início e fim, indo desde ligar o videogame e a televisão até o desligamento de

ambos, já outros alunos continuaram a descrever execuções com muitos passos, além de também conter, por exemplo, fatos de esquecimento como em colocar o jogo ou reiniciar o videogame, pois este não havia reconhecido o jogo desejado.

Figura 23 - Folhas de resolução da atividade “Pensamento Computacional no cotidiano”



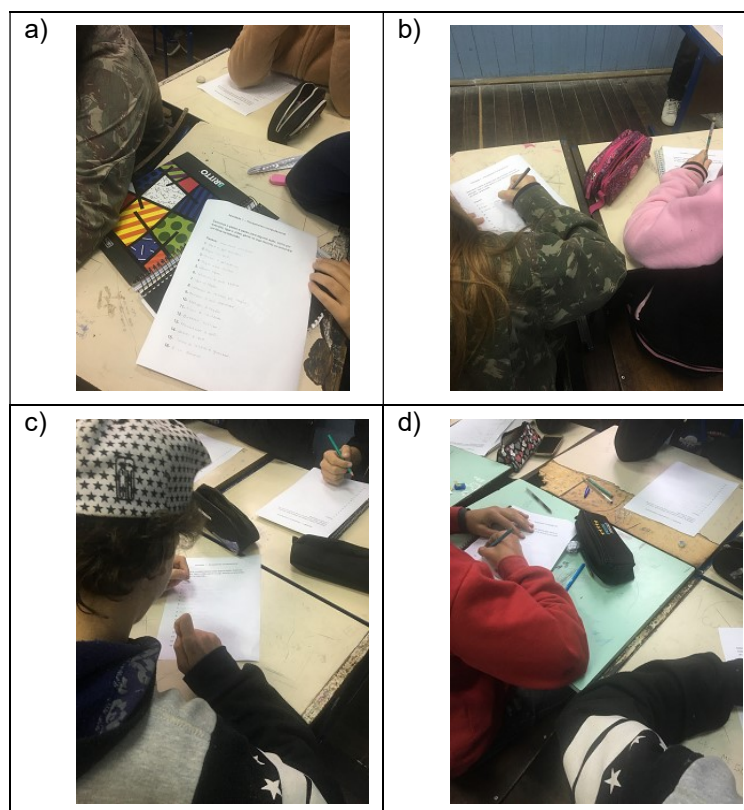
Fonte: O pesquisador.

As avaliações respondidas pelos alunos no decorrer das atividades propostas (figura 23) mostram as diferentes formas de resolução encontrada pelos alunos, uma vez que não há apenas uma resposta correta. Como se verifica, nas folhas (imagens das folhas do Apêndice J), as respostas dos alunos são bem diferentes umas das outras, existindo uma grande variação na forma de resolução e nos níveis de abstração de detalhes utilizado por cada aluno, em alguns casos foram descritos passos não comuns, como o caso de ligar os aparelhos de televisão e videogame na tomada ou ligar a internet, pontos de difícil necessidade diária. Já em outros se nota uma possível falta de passos intermediários, onde o aluno não descreveu necessidade da ação de sentar, permanecendo em pé durante todos os passos.

Após a resolução, foi incentivado por parte do pesquisador, que os alunos fizessem comentários e debates sobre os passos descritos, divulgando e colaborando com suas resoluções, neste momento, diversos comentários do gênero, “eu devia ter feito isto” e “esqueci disso”, foram efetuados pelos alunos.

Nesta atividade nenhum dos alunos fez uso de condicionais ou laços de repetição, este fato deve-se, em suma, ao pouco contato dos alunos com esta forma de utilização, sendo estas estruturas trabalhadas nas atividades posteriores, além também do objeto escolhido para a descrição do passo a passo, e pela lógica utilizada de começo e fim da atividade a ser descrita.

Figura 24 - Alunos desenvolvendo a atividade “Pensamento Computacional no cotidiano”



Fonte: O pesquisador.

A formação de grupos para a realização das atividades e debates de ideias que conduziu os trabalhos pode ser verificado na figura 24.

As análises dos itens, conforme o Apêndice A, resultaram nos seguintes dados:

- Primeira execução contendo poucos detalhes: Conceito B. Foi atribuído o conceito “Bom”, mesmo que tenham ocorrido algumas execuções incompletas, o que já era esperado por tratar-se da primeira atividade.
- Entendimento inicial dos objetivos: Conceito B. Poucos alunos apresentaram problemas de entendimento dos objetivos da primeira tarefa.

- Participação na atividade: Conceito MB. A turma ainda não estava dividida em grupos, porém, todos respondiam em coletivo, auxiliando ou complementando as respostas dos demais.
- Resolução com obstáculos: Conceito MB. Após a demonstração, não se notou dificuldades nas resoluções.
- Entendimento de condicionais: Conceito I. Apesar de demonstrado o uso de condicionais, os alunos não fizeram o uso destes da forma esperada.
- Uso de condicionais na resolução: Conceito I. Os alunos não fizeram uso de condicionais da maneira esperada nas suas respostas. Acontecendo apenas breves referências ou usos incorretos.
- Entendimento de Laços de Repetição: Conceito R. No decorrer da atividade, em função do tempo e da evolução da dinâmica da atividade, este conceito não foi reforçado como necessário, ocasionando que os alunos não o entenderam completamente ou não entenderam o objetivo de seu uso.
- Uso de laços de repetição: Conceito R. Os alunos não fizeram uso.
- Decomposição: Conceito MB. Os alunos foram capazes de identificar e dividir a tarefa em várias etapas menores.
- Abstração: Conceito B. Os alunos encontraram os elementos chaves de cada etapa, a falha existente em alguns foi da dificuldade de identificação de limite de parada.
- Reconhecimento de Padrões: Conceito I. Apesar de identificar os elementos necessários, os alunos não fizeram uso correto de laços de repetição ou estruturas condicionais.
- Algoritmos: Conceito MB. Nesta atividade não se era esperada uma noção muito evoluída de algoritmo, entretanto, as respostas colhidas dos alunos foram além das expectativas.

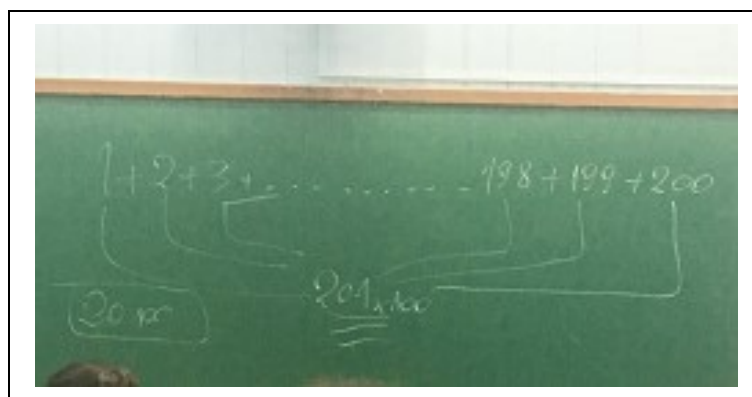
5.2 OFICINA 2 – OS PILARES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Nesta oficina foram trabalhados três dos quatro pilares do pensamento computacional, decomposição, abstração e reconhecimento de padrões. Ao efetuar a explicação e descrição destes, o ministrante da oficina fez relações e demonstrou exemplos de seu uso.

A primeira ação desta atividade consistiu em fazer uso dos pilares de Decomposição, Abstração e Reconhecimento de Padrões, com o auxílio da atividade de soma numérica, onde se solicitou que os alunos efetuassem a soma de todos os números dentro de um universo extenso em pouco tempo, por exemplo, somar todos os números inteiros existentes entre 1 e 200 em trinta segundos.

Após o tempo decorrido, poucos alunos conseguiram iniciar a formulação de um pensamento para a resolução da solicitação, a maioria dos alunos iniciou a contagem somando número a número, ou seja, sem fazer uso de qualquer forma ou método de resolução simplificado, confirmando as expectativas iniciais. Com esta observação, fez-se necessário a demonstração dos padrões recorrentes e de como estes podem ser observados em alguns dos exercícios propostos, foi dado foco na recorrência da resposta 201, encontrada quando somados o primeiro e o último elementos da sequência proposta, resposta esta que se repetirá conforme avance na soma dos próximos elementos, seguindo o padrão de segundo e penúltimo, terceiro e antepenúltimo, e assim por diante. Com isto, encontrou-se o padrão 201 por 100 vezes, podendo assim ser multiplicado o padrão pelo número de repetições, obtendo-se como resposta o valor correspondente a soma de todos os números entre 1 e 200.

Figura 25 - Demonstração da recorrência do padrão na atividade “Os pilares do Pensamento Computacional”



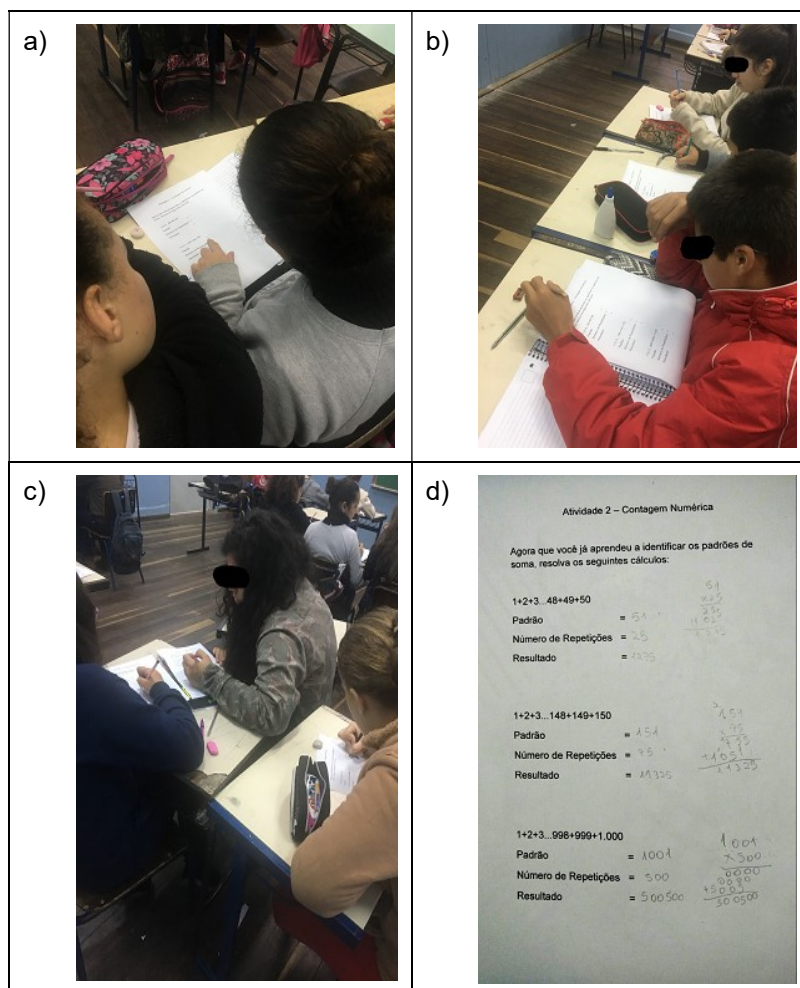
Fonte: O pesquisador.

A demonstração e explicação do reconhecimento dos padrões e da resolução da atividade foi realizada com o auxílio do quadro como mostrado na figura 25, os alunos participaram na escolha de algumas questões, como por exemplos o uso e identificação destes padrões e suas ocorrências no cotidiano e nas matérias estudadas nas aulas convencionais de matemática, formas diferentes de resolução das equações e na identificação do surgimento de algumas fórmulas.

Para a parte final desta atividade, com o auxílio de folhas com perguntas e exercícios novos, foi solicitado aos alunos que estes encontrassem e identificassem

os padrões bem como a resolução destas questões. O resultado dessa atividade está contido como apêndice K.

Figura 26 - Resolução da atividade "Os pilares do Pensamento Computacional"



Fonte: O pesquisador.

A figura 26 mostra algumas imagens dos alunos durante a resolução da atividade Contagem Numérica.

No apêndice B foram coletados dados durante o desenvolvimento desta atividade, estes dados trouxeram como resultado:

- Capacidade de iniciar uma forma de raciocínio: Conceito I. Foi atribuído um conceito intermediário, porém, isto se deve em muito a natureza da atividade proposta e pelo pouco tempo disponibilizado aos alunos para o pensamento e formulação inicial da resposta. O que é um dos cerne da atividade.

- Identificação dos padrões antes da explicação: Conceito B. Alguns alunos identificaram corretamente o padrão recorrente, mesmo sem conseguir chegar à conclusão final.
- Tentativa de resolução por alguma forma diferente: Conceito B. Conforme já esperado, alguns alunos tentaram iniciar a contagem somando elemento por elemento, mas alguns alunos efetuaram a tentativa de encontrar uma forma mais facilitada de resolução.
- Decomposição, Abstração e Reconhecimento de Padrões: Conceito MB: Após todas as demonstrações e explicações os alunos não encontraram dificuldades em resolver os demais exercícios propostos.
- Algoritmos: Conceito ---. A natureza da atividade e a forma trabalhada não forneceram modos de gerar um algoritmo de resolução.

5.3 OFICINA 3 – ROBÔ HUMANO

A atividade desta oficina foi desenvolvida no segundo encontro como uma das atividades finais deste referido encontro, esta atividade exigiu um tempo de instrução e execução maior que as outras atividades desplugadas, a execução desta atividade consiste no uso de uma variação do jogo Robô Burro de Ortiz e Raabe (2016). Para isto, foi utilizado um tabuleiro, construído no piso da sala com auxílio de fita isolante na cor branca, em tamanho grande onde foi desenhada uma matriz de três linhas e quatro colunas, este tabuleiro foi utilizado como ambiente de movimentação do robô, robô este que teve seu papel preenchido pelo pesquisador. Foi solicitada aos alunos a execução de comandos com a finalidade de alcançar a saída do ambiente. Inicialmente, comandos incorretos e já esperados foram utilizados, como o comando “Ande até a saída”, ou simplesmente “Ande”, conforme estes comandos eram pronunciados, o pesquisador efetuava suas explicações e demonstrações de incompreensão por parte do “robô”, assim, forçando que os alunos fizessem uso de comandos completos e simples, ao exemplo de “Ande uma casa” ou “Vire 90° no sentido horário”, esta execução se deu em forma de um grande grupo, onde cada aluno podia solicitar a vez de dar instruções ao robô.

Figura 27 - Demonstração do ambiente da atividade "Robô Humano"



Fonte: O pesquisador.

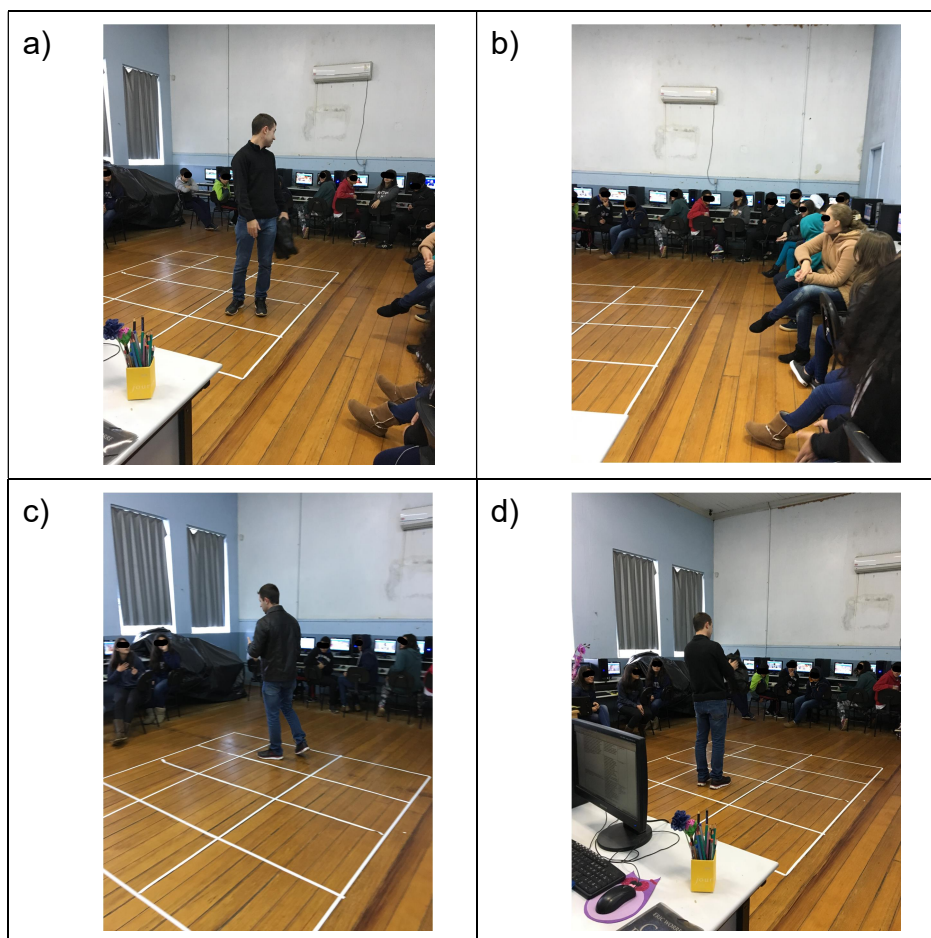
A figura 27 apresenta o ambiente onde foi aplicada a atividade, com o tabuleiro, a figura do "Robô" e os alunos posicionados em um grande grupo.

Após avançar as etapas iniciais de explicação e testes do ambiente, os alunos começaram a desenvolver execuções coerentes e corretas, passando a concluir o objetivo na maior parte das vezes, porém sem fazer uso dos condicionais e com muita dificuldade em desenvolver uma sequência completa de comandos, necessitando que o robô executasse alguns comandos para que fosse analisado o ponto atual onde o robô se encontrava, para que então fossem identificados os próximos comandos necessários. Foi notada grande dificuldade em reconhecer o lado para o qual o robô deveria ser girado, ocorrendo grande número de erro por virar para o lado errado, esta dificuldade foi notada na maior parte da turma. É possível verificar como transcorreu a atividade, com os alunos comandando o robô, e sua movimentação (figura 28).

Como terceiro estágio, cada participante foi convidado construir, de forma individual, um algoritmo para movimentar o robô até o objetivo. Neste ponto, receberam também instruções e exemplos para reforçar o uso de condicionais na execução da tarefa.

No último estágio, após os alunos estarem familiarizados com os comandos e com a forma de construção do algoritmo de resolução, foram convidados a resolver o mais alto nível deste desafio, composto pela necessidade de o robô verificar todas as casas do tabuleiro em busca da saída, além de tentar resolver com o menor número de passos possíveis. O exemplo deste nível está no apêndice L deste trabalho.

Figura 28 - Imagens do decorrer da atividade “Robô Humano”

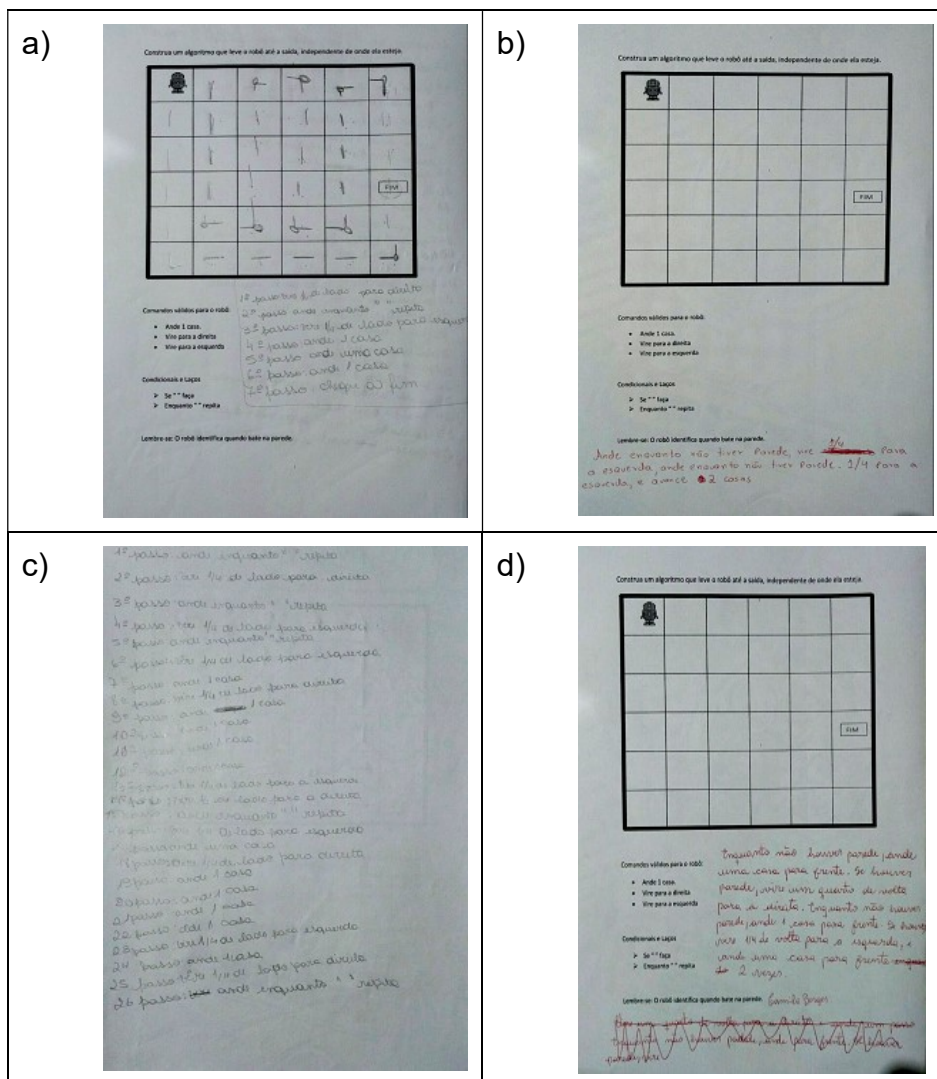


Fonte: O pesquisador.

As respostas colhidas dos alunos nesta atividade serviram para avaliar o nível de preparo e entendimento destes para a resolução dos próximos níveis. A figura 29 contém algumas destas soluções.

Este último estágio da atividade obteve como resultado uma vasta gama de algoritmos de resolução, sendo as melhores resoluções de 3 alunas e 1 aluno. Como problema geral do público-alvo, foi identificada a falta de compreensão de que todas as casas deveriam ser verificadas, bem como a necessidade de checar se a casa seria a saída ou não. Também ocorreram erros de direção, como os relatados anteriormente.

Figura 29 - Folhas de resolução da atividade "Robô Humano"



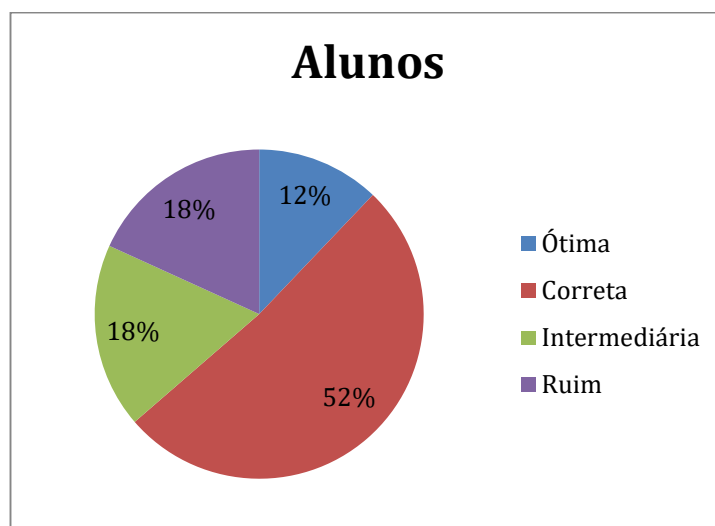
Fonte: O pesquisador.

O apêndice C gerou os seguintes resultados:

- Primeira execução muito genérica: Conceito I. Conforme já esperado, muitos alunos fizeram uso de comandos genéricos, porém, alguns compreenderam os limites e as necessidades de informações para que o robô as atendessem.
- Entendimento inicial dos comandos válidos: Conceito B. As execuções genéricas foram rapidamente sanadas e deixaram de ocorrer em sua maioria.
- Participação do grupo: Conceito MB. A atividade cativou a turma e houve grande participação.
- Entendimento de condicionais e Entendimento de laços de repetição: Conceito B. Os alunos necessitaram de incentivo para uso de condicionais.

- Uso de condicionais na resolução e Uso de laços de repetição: Conceito MB. Apesar de nem todos fazerem uso, as melhores respostas continham condicionais.
- Decomposição: Conceito B. A folha colhida como resposta desta atividade revelou que nem todos os alunos foram capazes de decompor a atividade em pequenas partes.
- Abstração: Conceito B. Alguns alunos não foram capazes de efetuar uma abstração ótima, deixando pontos e partes não necessárias na resposta.
- Reconhecimento de padrões: Conceito MB. Em maioria, os alunos tiveram condições de identificar os padrões recorrentes nas execuções.
- Algoritmos: Conceito I. Alguns alunos não seguiram a forma de apresentação de algoritmos conforme as atividades anteriores.

Figura 30 - Gráfico de qualidade de respostas na Atividade Robô Humano



Fonte: O Pesquisador

Na figura 30 é demonstrado o gráfico obtido através das folhas de respostas dos alunos coletada na atividade Robô Humano, o conceito de resolução Ótima foi atribuído às respostas que atingiram o objetivo em sua totalidade e que fizeram uso de estruturas condicionais, relevando possíveis comandos não necessários ou extras. Para receber o conceito de resolução Correta, a resposta deveria atingir o objetivo de verificação de todas as células, mesmo que apresentassem possíveis erros de direcionamento ou a falta de uso de condicionais, o que ocasionaria em um excesso de comandos. O conceito Intermediária foi dado às respostas que não fizeram verificação em todas as células, restringindo-se apenas a atingir a saída na posição demonstrada no exemplo entregue. Por final, para o conceito Ruim foram

contabilizadas respostas que não atingiram nenhum dos objetivos bem como os alunos faltantes no dia de realização da atividade.

Cabe ressaltar que os números de respostas em cada conceito, bem como os conceitos de cada resposta não foram divulgados aos alunos, apenas foi feito um trabalho maior de orientação na atividade seguinte com os alunos que não atingiram o conceito Ótimo ou Correto, isto não significa que os demais alunos foram esquecidos ou não receberam maiores auxílios.

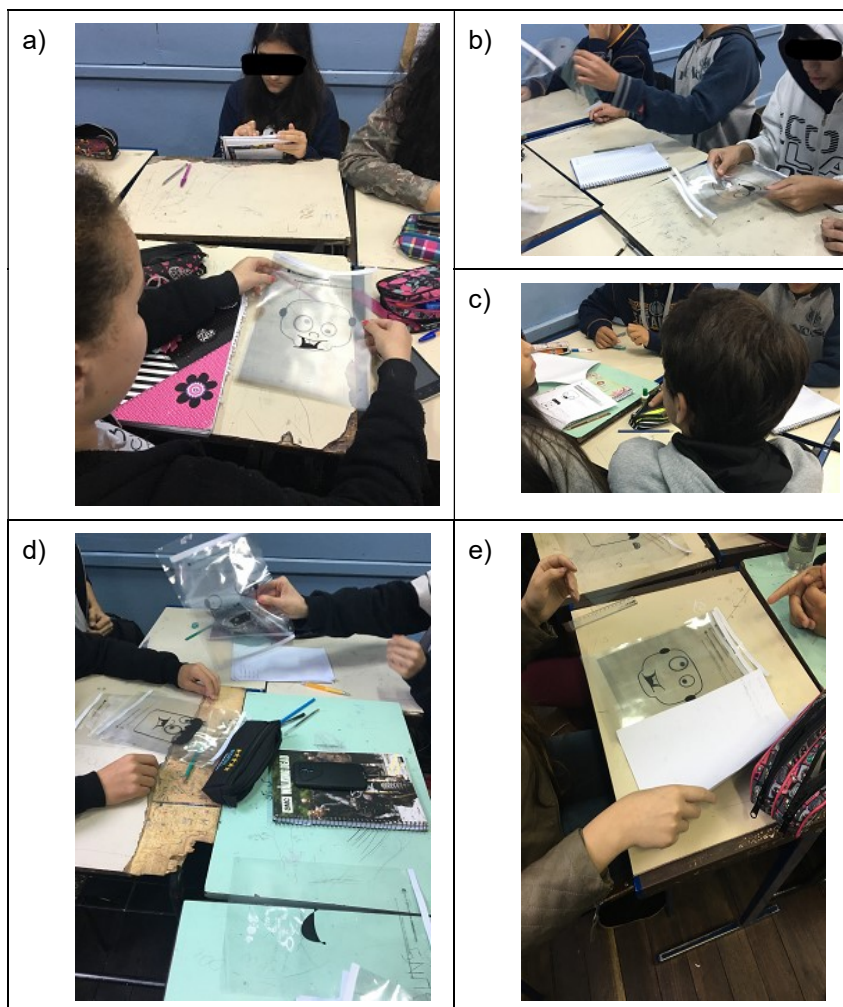
5.4 OFICINA 4 – CONSTRUINDO FRANKENSTEIN

Inicialmente para esta atividade, os participantes foram divididos em grupos, onde cada grupo recebeu um catálogo contendo uma relação dos monstros para uso na atividade, disponível como apêndice M, foram removidas deste trabalho as folhas do catálogo que contém as partes dos monstros de forma individual, o catálogo completo pode ser acessado em <http://programae.github.io/blocos/pdf/CatalogoDeMonstros.pdf>, estes monstros foram apresentados com desenhos completos, sendo solicitada a identificação dos componentes recorrentes em todos os monstros, bem como o dever de abstrair os detalhes diferentes. Esperou-se que os alunos identificassem que todos os personagens possuíam olhos, porém, que o tipo de olho é diferente entre eles, assim separando todos os olhos como uma característica genérica, não fazendo diferenciação conforme o seu tipo.

Após a etapa inicial, distribuiu-se para os grupos de alunos o desenho de cada parte que compõem cada monstro, estes sendo, orelhas, cabeças, olhos, narizes e bocas, sendo que cada monstro, originalmente, possui características próprias. Estes desenhos foram impressos em papel transparente, com a finalidade de ser possível colocar uma folha sobre a outra a fim de montar um monstro completo.

Neste ponto, foi demonstrado como confeccionar cada monstro do catálogo, explanando suas características e diferenças, após todos os grupos estarem familiarizados com as peças dos monstros e terem compreendido a atividade, conforme demonstrado na figura 31, passou-se para a fase final.

Figura 31 - Alunos realizando a atividade “Construindo Frankenstein”



Fonte: O pesquisador.

Na fase final da atividade, os alunos foram convidados a formular textos com as características dos monstros, onde tinham que tentar reproduzir os monstros descritos pelos textos dos colegas, por exemplo: o meu monstro tem olhos ranzinza, não tem boca com dentes e tem cabeça redonda.

Cada grupo produziu o seu monstro e efetuava a troca do texto com um grupo vizinho com a finalidade de confeccionar o monstro descrito, os integrantes dos grupos foram convidados a apresentar a solução e confecção dos monstros dos colegas para uma avaliação da turma, verificando se estavam certos ou errados, e caso houvesse, de quem foi o erro, se na produção do texto ou na confecção do monstro.

No Apêndice D foram coletadas as seguintes informações:

- Identificação das características: Conceito MB. Os alunos foram capazes de identificar e reconhecer as características dos monstros da atividade.
- Abstração do tipo de característica: Conceito MB. A abstração de tipo de característica ocorreu de forma satisfatória, sem necessidade de explicações maiores.
- Reconstrução do monstro: Conceito MB. Nas várias resoluções, ocorreram poucos erros.
- Algoritmos: Conceito MB: Os alunos fizeram uso correto e coerente das características para a construção do algoritmo final da atividade.

5.5 OFICINA 5 – CONSTRUÇÃO DE HISTÓRIAS

Para esta oficina foram dispostas três histórias semelhantes, onde se modificou os personagens e as ações executadas. Os alunos deveriam identificar as igualdades e abstrair as diferenças, exatamente como feito na atividade anterior, com a finalidade de construir um algoritmo criador de histórias, onde poderão ser utilizadas quaisquer informações constantes nas folhas de personagens ou ações (apêndice N).

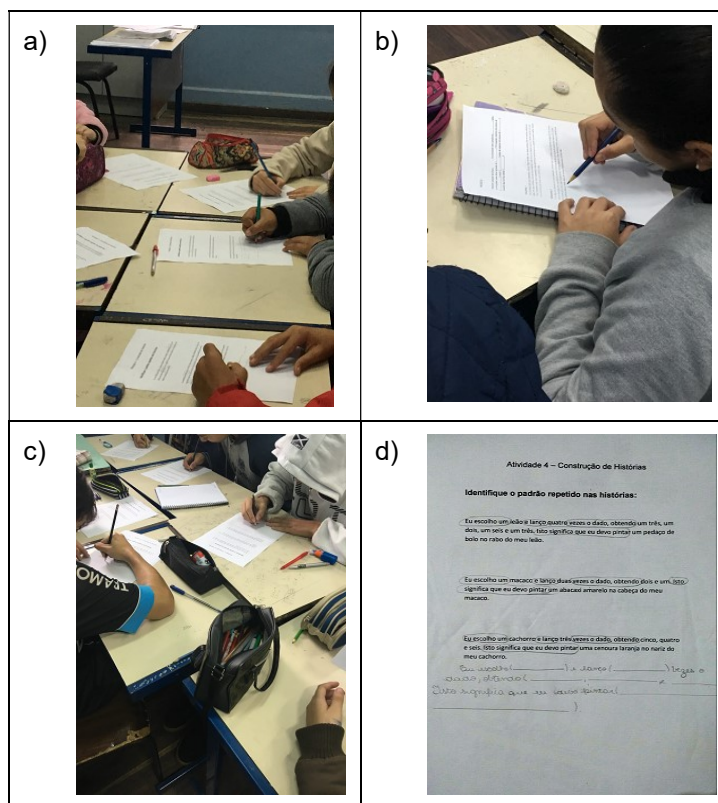
As histórias originais foram:

- Eu escolho um leão e lanço quatro vezes o dado, obtendo um três, um dois, um seis e um três. Isto significa que eu devo pintar um pedaço de bolo no rabo do meu leão.
- Eu escolho um macaco e lanço duas vezes o dado, obtendo dois e um. Isto significa que eu devo pintar um abacaxi amarelo na cabeça do meu macaco.
- Eu escolho um cachorro e lanço três vezes o dado, obtendo cinco, quatro e seis. Isto significa que eu devo pintar uma cenoura laranja no nariz do meu cachorro.

Essa atividade também aconteceu no primeiro encontro, em sequência à atividade anterior, dos monstros, desta forma foram reforçados e revisados os conceitos de identificação e abstração de características. Nesta atividade foram mantidos os grupos e locais dos alunos.

A figura 32 mostra os alunos resolvendo a atividade, bem como uma solução encontrada.

Figura 32 - Alunos encontrando os padrões das histórias na atividade “Construção de Histórias”



Fonte: O pesquisador.

As respostas colhidas nesta atividade foram satisfatórias e esperadas, ocorreram poucos erros de resolução, sendo a maioria perfeita, o erro comum para alguns alunos girou em torno do trecho de lançamento de dados, sendo que alguns não associaram que a resposta para este lançamento é variável, portanto, a quantidade de números obtidos também irá ser dinâmica. O maior objetivo desta atividade era a demonstração e reforço de que é possível mudar o ator da história sem alterar os acontecimentos, ou seja, existem características que, por mais importantes que aparentem ser, não são impossíveis de serem abstraídas.

No Apêndice E foram definidos os seguintes conceitos:

- Identificação das semelhanças: Conceito MB. Os alunos foram capazes de identificar e reconhecer as semelhanças nas histórias da atividade, porém, ocorreram pequenos erros em pontos específicos.
- Abstração das diferenças: Conceito MB. A abstração de tipo de característica ocorreu de forma satisfatória, contendo pequenos erros no lançamento dos dados.
- Reconstrução da história: Conceito MB. Nas várias resoluções, os erros foram poucos e de pouco impacto sobre o resultado.

- Algoritmos: Conceito MB: Os alunos fizeram uso correto e coerente das características para a construção do algoritmo final da atividade.

5.6 OFICINA 6 – TORRE DE HANÓI

Inicialmente foram explicadas as regras do jogo, movimentar uma peça de cada vez e nunca colocar uma peça maior sobre uma menor, bem como a execução do jogo contendo 2 discos.

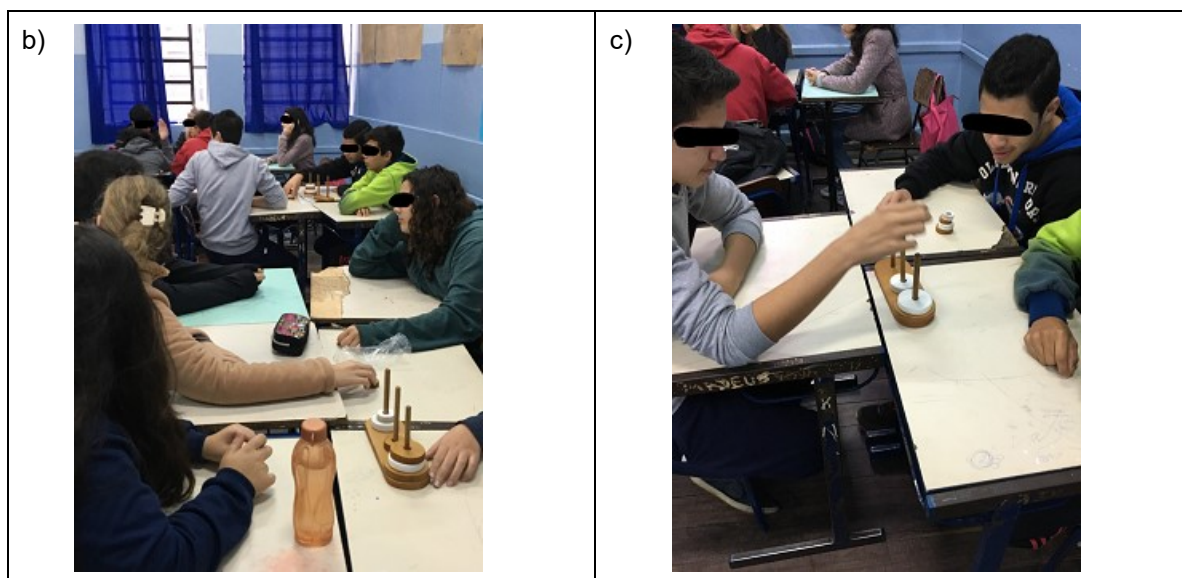
Para iniciar a análise, o professor distribuiu aos alunos, conjuntos de jogos contendo uma base e 5 discos, porém o uso se deu em fases, sendo analisado primeiro o desempenho com 3 discos, depois 4 e por final 5. Os alunos foram induzidos a identificar os padrões de execução em cada nível, reconhecendo as singularidades de torres com números pares e ímpares de discos.

A atividade foi realizada com os alunos divididos em grupos, de forma que cada grupo possuísse um conjunto completo de peças, conforme foi elevando-se o número de discos, aumentou também a discussão dos grupos em torno da sequencia necessária para a resolução. Após as primeiras execuções com menos discos, onde foram executadas jogadas sem um pensamento prévio, foi imposta a condição de execução onde deveria ser traçada a estratégia até o final antes de iniciar o primeiro movimento, esta estratégia era falada e escrita pelos membros do grupo.

Na figura 33 é demonstrada a utilização das Torres de Hanói por parte dos alunos e como estes desenvolveram a atividade.

Figura 33 - Atividade Torre de Hanói

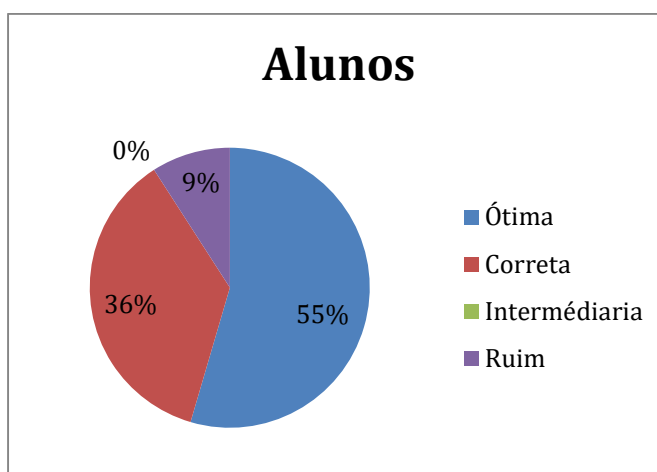




Fonte: O pesquisador.

Para a conclusão da atividade, foi solicitado aos alunos que escrevessem um algoritmo contendo os passos para a execução perfeita da Torre de Hanói, independente do número de discos utilizados, com uso do Apêndice O. As respostas produzidas resultaram na figura 34 abaixo.

Figura 34 - Gráfico de respostas da atividade Torre de Hanói



Fonte: O Pesquisador

As respostas constantes na figura 34 foram selecionadas como Ótimas as de resolução correta e com um número de movimentos igual ou muito próximo do mínimo necessário, as respostas classificadas como Corretas continham resolução completa, mas não atentaram ou não descreveram de forma total os passos

necessários, esta atividade não produziu respostas Intermediárias e as respostas Ruins ficaram a cargo dos alunos faltantes.

A atividade realizada reproduziu os seguintes dados (Apêndice F):

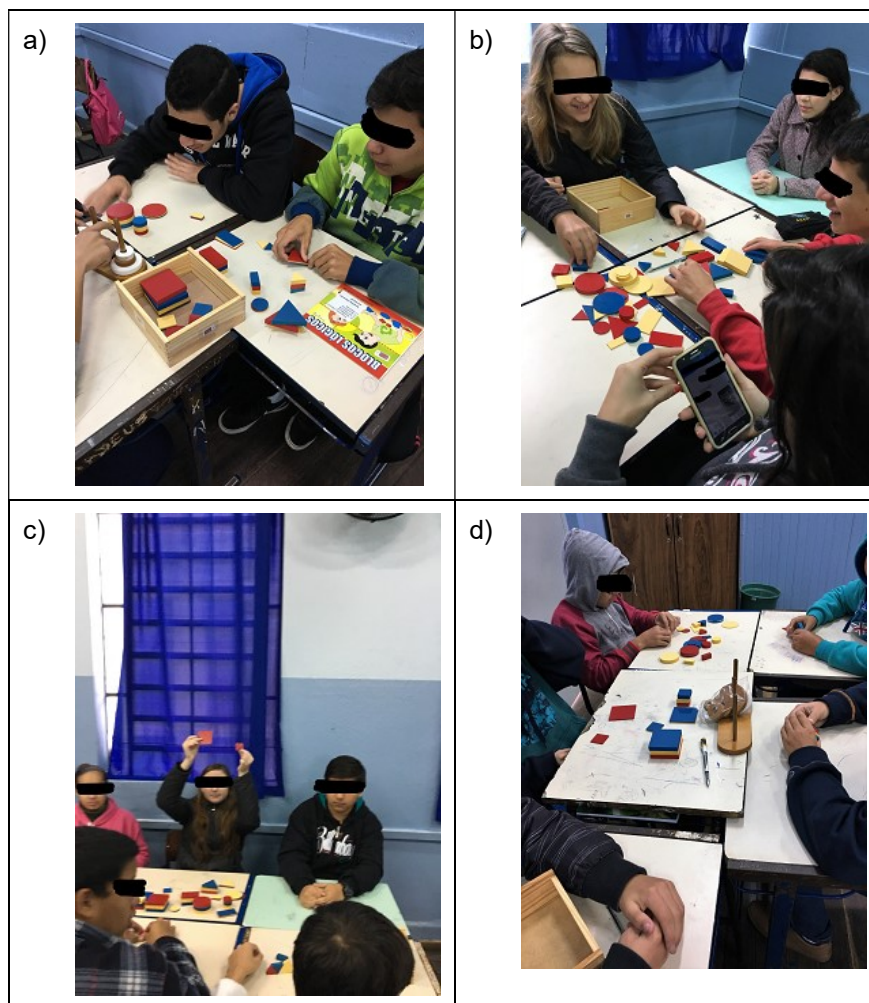
- Entendimento das regras do jogo: Conceito MB. Não foram notadas ações contrárias às regras do jogo.
- Execução imperfeita: Conceito B. Ocorreram algumas resoluções incompletas, porém, estas não foram a maioria.
- Execução perfeita: Conceito MB. Em maioria, os dados colhidos foram de execuções perfeitas.
- Capacidade de decomposição da atividade: Conceito MB. Os alunos decompueram corretamente a atividade, resultando em resoluções perfeitas.
- Abstração das diferenças e Identificação dos padrões de repetição: Conceito MB. Houve grande entendimento das diferenças de execução, conforme o número de peças.
- Criação do algoritmo para execução: Conceito MB. Os algoritmos colhidos nas folhas de resposta da atividade foram muito bem desenvolvidos.

5.7 OFICINA 7 – BLOCOS LÓGICOS

O objetivo desta oficina era a introdução de condicionais, mesmo que estes condicionais já tivessem sido trabalhados desde a primeira oficina, com a ajuda dos blocos lógicos, o conceito pôde ser reforçado e entendido de maneira prática e visual, após apresentar as características das peças do jogo e dividi-las em categorias, cada grupo de alunos recebeu um kit de blocos lógicos com a finalidade de responder as solicitações do orientador. Solicitou-se aos alunos uma série de combinações onde foram usados e reforçados os conceitos de características e condicionais, como por exemplo:

- Todas as peças vermelhas.
- SE peças vermelhas então quadradas.
- SENÃO peças azuis, então quadradas e finas.
- Todas as peças amarelas, triangulares e grossas.
- Todas as peças NÃO quadradas.
- ENQUANTO NÃO quadradas e finas, azuis e triangulares.
- Todas as peças NÃO quadradas NEM finas.
- Todas as peças grossas, porém, vermelhas.
- Todas as peças triangulares, mas não azuis.

Figura 35 - Atividade Blocos Lógicos



Fonte: O pesquisador.

A realização desta atividade pode ser visualizada na figura 35, onde são apresentadas situações do uso dos blocos pelos alunos. Esta atividade não produziu respostas por parte dos alunos, sendo utilizada como intermédio para fixação dos conceitos e auxílio para a atividade desenvolvida posteriormente, o jogo do Robô Humano.

O apêndice G resultou nas seguintes informações colhidas:

- Compreensão das solicitações: Conceito MB. Os alunos, de forma geral, compreenderam bem as solicitações, resultando em grande número de acertos.
- Identificação das características: Conceito MB. Foram identificadas todas as características das peças do jogo.
- Utilização de condicionais: Conceito MB. Ao fazer as solicitações, o instrutor exigia que o aluno decompusesse o problema trabalhando os

condicionais, na maioria das respostas, os alunos apresentaram resoluções perfeitas.

- Resolução correta: Conceito MB. Apesar de poucos erros terem ocorrido, as respostas gerais da turma estavam corretas.
- Abstração dos itens diferentes: Conceito MB. As respostas foram satisfatórias.
- Entendimento do algoritmo solicitado: Conceito B. Alguns erros ocorreram, sendo reforçados e retrabalhados sempre que identificados.

5.8 OFICINA 8 – HORA DO CÓDIGO

No início desta oficina, apresentou-se aos alunos o portal a ser trabalhado, previamente, o pesquisador preparou a turma e o cadastro de todos os alunos. Os alunos foram direcionados aos jogos selecionados com a finalidade de progressão orientada e mediada de acordo com o nível de jogo e objetivo desejado.

Tinha-se como intenção apresentar como primeiro contato o jogo The Foos, encontrado no link <http://thefoos.com/webgl/>. Este jogo conta com comandos inseridos por meio de imagens, não trabalhando ainda no estilo quebra cabeça e sim sequencial, onde cada comando é colocado ao lado do anterior.

O objetivo deste jogo era de introduzir o aluno ao ambiente apenas utilizando a leitura visual, sem letras, utilizando-se apenas o pensamento computacional para se chegar ao objetivo, o pesquisador poderia fazer interrupções para a explanação e reforço de conceitos a serem analisados no jogo.

Este jogo não foi utilizado com a turma alvo da pesquisa, uma vez que os alunos demonstraram capacidade de entendimento condizente com o nível do jogo seguinte. Assim sendo, o pesquisador tomou a decisão de não utilizá-lo, pois iria tornar a atividade algo entediante e não convidativa, ficando o jogo The Foos, aconselhável para uma faixa etária menor.

Desta forma, na atividade, foram utilizados dois jogos com níveis semelhantes previamente selecionados, onde a principal modificação estava na representação do personagem principal, sendo eles encontrados em: <https://studio.code.org/s/20-hour/stage/2/puzzle/1> com foco na animação de nome Angry Birds e <https://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1> na animação Frozen.

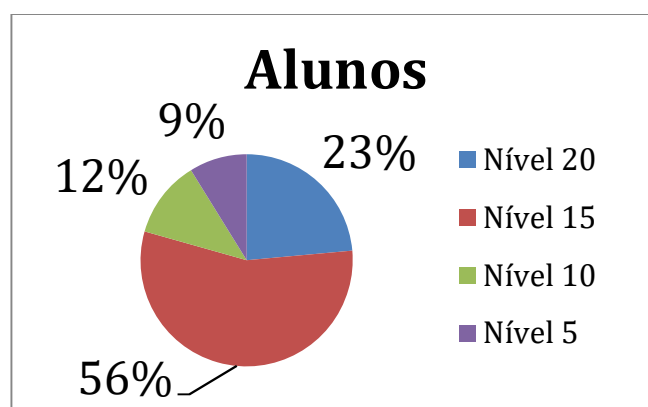
Em ambos os jogos deste estágio, são exigidos dos alunos, a leitura da função de cada comando, sendo estes apresentados na forma escrita e funcionando

como quebra-cabeça, onde um encaixa no outro. Este nível de exigência visou preparar o aluno para o último nível das oficinas, o *software Scratch*, revisando e reforçando todos os conceitos já trabalhados, fazendo uso da forma final de programação para esta pesquisa.

Todos os jogos citados para esta fase são controlados e mediados pela própria ferramenta, não sendo possível ao aluno escolher comandos diferentes dos pré-selecionados ou interagir com os personagens de forma não previamente planejada.

Como resultado desta atividade, coletaram-se dados sobre a capacidade de resolução dos problemas apresentados, conforme apresentado na figura 35 abaixo.

Figura 36 - Quantidade de alunos que atingiram determinado nível



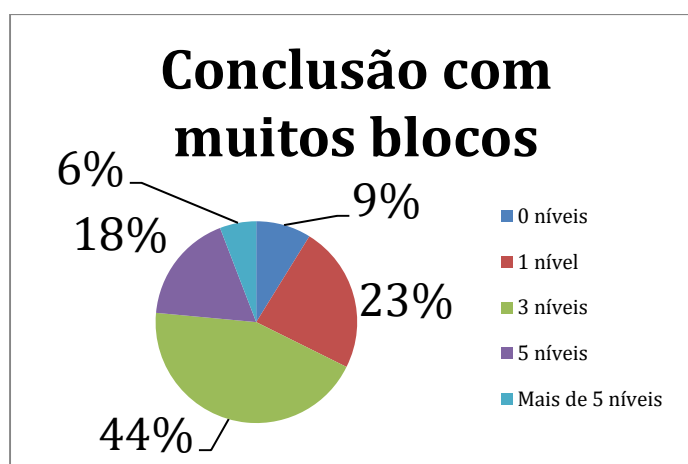
Fonte: O pesquisador.

Com a figura 36, apresenta-se o gráfico relacionando a quantidade de alunos que atingiram determinado nível no jogo. É possível verificar que a maioria dos alunos não atingiu o último nível do jogo, nível 20, e que o maior número de alunos chegou, no mínimo, até o nível 15, alguns alunos, ao final da tarefa estavam entre os níveis 10 e 14 e o menor número não atingiu o nível 10. Ressalta-se que o gráfico demonstra níveis atingidos, não sendo demonstrado o nível exato no qual o aluno estava ao final da atividade.

Os principais fatores atribuídos à não chegada de todos os alunos ao último nível da atividade foram a falta de interesse, sendo que dois alunos escolheram não realizar, ou a não presença dos alunos nos dias da atividade e o tempo limitado para o desenvolvimento desta.

Já com a figura 37, verifica-se que poucos alunos concluíram todos os níveis sem fazer uso de mais blocos do que o necessário, muitos alunos concluíram um nível com mais blocos e o maior número de alunos fez uso excessivo de blocos em três níveis do jogo, verifica-se também que o menor número de alunos contabilizado ficou a cargo dos que tiveram desempenho inferior, tendo feito uso de blocos além do necessário em cinco ou mais níveis.

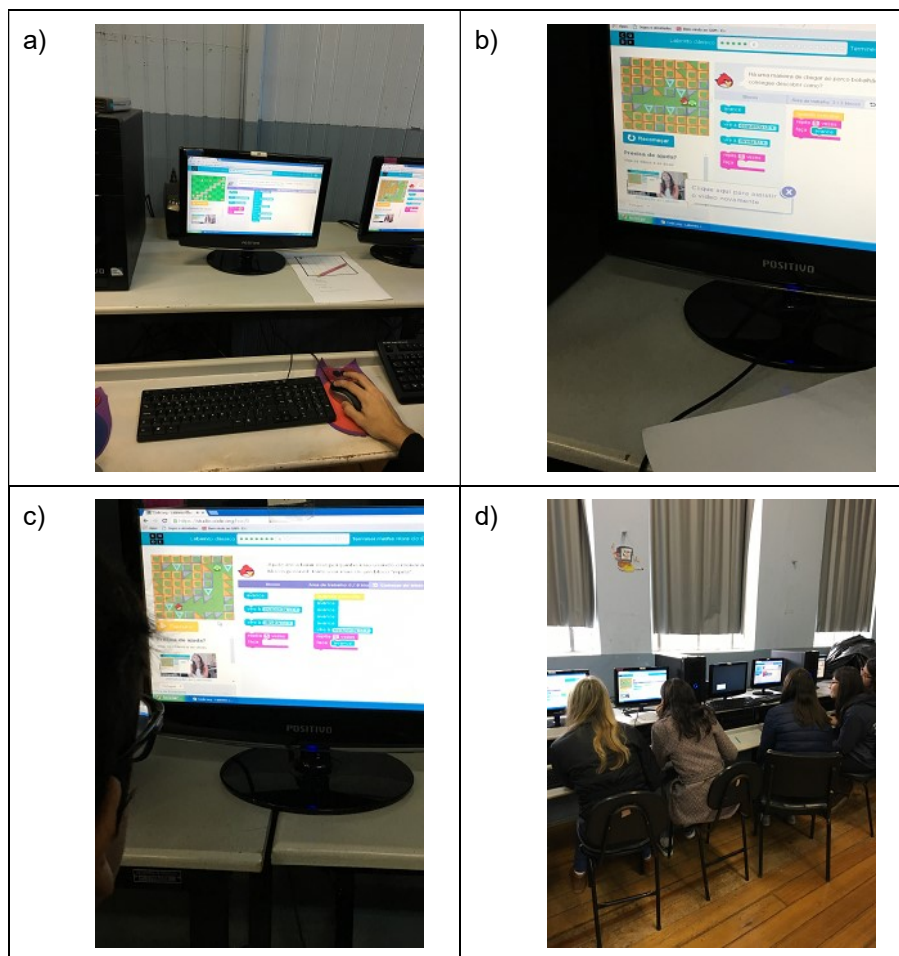
Figura 37 - Resolução perfeita ou com muitos blocos



Fonte: O pesquisador.

Como é mostrado nesta figura, não levou-se em consideração o nível final atingido pelo aluno, sendo computado como conclusão perfeita em todos os níveis mesmo que este aluno tenha resolvido apenas até o nível 10. O número de tentativas erradas, as quais não resultaram na obtenção do objetivo não são computadas pela plataforma e desta forma também não estão representadas no gráfico.

Figura 38 - Realização da atividade Hora do Código



Fonte: O pesquisador.

Conforme visualizado na figura 38, os alunos interagiram com a ferramenta de maneira satisfatória. Os maiores problemas encontrados nesta atividade foram de ordem técnica com a infraestrutura computacional da escola, sendo que três computadores reiniciaram durante a atividade e outros dois não estavam em funcionamento, a capacidade de tráfego de dados da internet da escola também foi um fator negativo, porém não trouxe danos para a execução da atividade, sendo apenas aconselhável uma maior capacidade.

O apêndice H foi utilizado para coletar os seguintes dados:

- Execução das atividades da plataforma de maneira correta: Conceito MB. Não ocorreram erros no uso da plataforma, não sendo identificados problemas dos alunos com a tecnologia utilizada.
- Execução perfeita em todos os níveis: Conceito I. Era esperado um maior número de alunos com resolução perfeita em todos os níveis concluídos.

- Execução perfeita na maioria dos níveis: Conceito B. A grande maioria dos alunos resolveu de forma incorreta menos de 5 níveis.
- Execução perfeita em apenas um nível: Conceito MB. Um número considerável de alunos cometeu erro em apenas um nível do jogo.
- Resolução com muitas jogadas em todos os níveis: Conceito MB. Nenhum aluno resolveu todos os níveis jogados de forma incorreta.
- Resolução com muitas jogadas na maioria dos níveis: Conceito B. Poucos foram os alunos próximos a esta marca, mesmo nenhum a atingindo.
- Resolução com muitas jogadas em apenas um nível: Conceito MB. Poucos foram os alunos próximos a esta marca
- Completar todos os níveis da plataforma: Conceito I. Devido ao baixo tempo ofertado aos alunos, poucos concluíram todos os níveis da plataforma.

5.9 OFICINA 9 – SCRATCH

Este *software* pode ser acessado via portal web ou instalado na máquina, em ambas as formas, as capacidades fornecidas pelo *software* são suficientes para o desenvolvimento criativo do aluno e da oficina.

Neste estágio, o aluno executou comandos sem as restrições impostas pelos jogos da oficina anterior, sendo permitido fazer uso de uma vasta série de comandos. Foram trabalhadas todas as competências já vistas nas oficinas anteriores, além da introdução de ações com mais de um objeto, uma vez que a ferramenta permite a interação entre diversos personagens e até mesmo com o cenário.

Depois de explicado o funcionamento e onde são encontrados os comandos e as áreas necessárias para a execução das atividades, solicitou-se ao aluno, que elabore e resolva questões como: movimento de um personagem, troca de estilos do personagem ao se movimentar, uso de condicionais para a execução do objetivo com o menor número de comandos possíveis.

A maior parte dos alunos foi capaz de executar os pedidos com sucesso, ficaram entendidas as maneiras para efetuar sequências de comandos paralelas, bem como pequenas interações entre os objetos.

Ao serem liberados para desenvolver algo próprio, conforme sua imaginação, alguns alunos entraram e deliberações com os colegas próximos a fim de efetuarem projetos conjuntos ou semelhantes, no geral, as criações ficaram a cargo de

pequenos diálogos entre personagens ou de jogos como “pega-pega”, onde um personagem é conduzido com o objetivo de capturar o outro.

Houve algumas chamadas ao pesquisador com objetivo de resolver pequenos problemas, como dificuldades em conduzir o personagem a determinados pontos, ou erros ao criar certos condicionais.

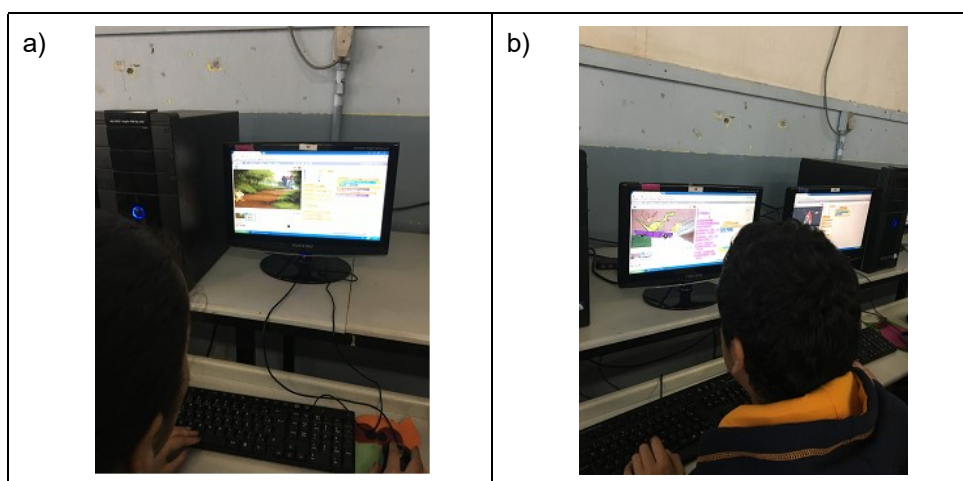
Figura 39 - Alunos desenvolvendo com *Scratch*



Fonte: O pesquisador.

A figura 39 mostra alunos compartilhando o projeto e debatendo ideias para desenvolver.

Figura 40 - Interação dos alunos com o *software*





Fonte: O pesquisador.

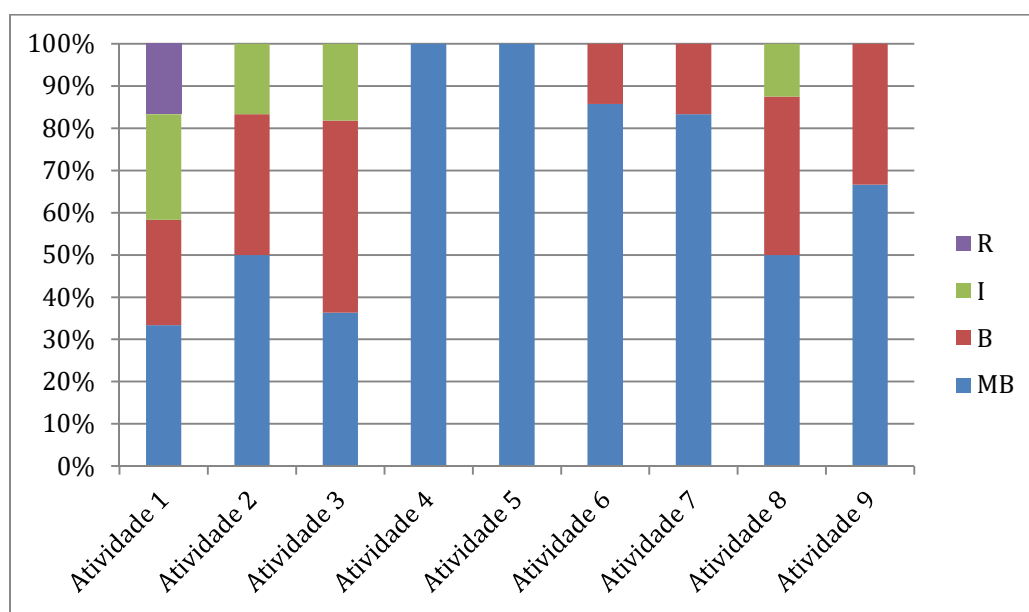
A figura 40 demonstra alguns alunos e suas interações com o *software* da atividade. Os problemas encontrados nesta atividade, assim como na atividade anterior, ficaram a cargo da infraestrutura computacional da escola, porém, nada a prejudicar ou dificultar a execução da atividade, apenas seria possível disponibilizar maiores vagas para os alunos.

O apêndice I, correspondente à última atividade, trouxe os seguintes dados:

- Entendimento do *software*: Conceito MB. Não foram identificados grandes problemas dos alunos com o *software* utilizado.
- Uso correto de condicionais: Conceito MB. Os alunos, em sua maioria, fizeram uso correto dos condicionais e laços de repetição.
- Desenvolvimento de um projeto: Conceito B. Em função do pouco tempo ofertado, bem como do tempo consumido em demonstrações e explicações, alguns alunos não finalizaram seus projetos durante a oficina.

Como resultado final das oficinas, gerou-se um gráfico comparativo contendo os resultados das avaliações de cada atividade, com a finalidade de facilitar a leitura dos resultados.

Figura 41 - Gráfico comparativo entre as avaliações das atividades.



Fonte: O pesquisador.

A figura 41 apresenta uma relação entre os conceitos coletados durante a avaliação das oficinas, cada atividade contou com números diferentes de pontos de análise, sendo exibido na figura o valor em porcentagem obtido por cada conceito, sendo MB para Muito Bom, B para Bom, I para Intermediário e R para Ruim. De acordo com a figura acima, nota-se que as atividades 4 e 5 não apresentaram dificuldades aos alunos, isto não representa sua inutilidade perante a pesquisa, uma vez que estas atividades reforçam e reapresentam conceitos importantes de forma diferenciada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar essa pesquisa esperou-se que, ao longo das oficinas programadas, os alunos tivessem a oportunidade de realizar as diversas atividades propostas de acordo com os objetivos pretendidos, conhecendo e adquirindo o pensamento computacional como aliado nas suas aprendizagens.

Concomitantemente com as estratégias e atividades adotadas para as várias etapas do estudo, que serviram de subsídios para as observações e conclusões em relação ao problema da pesquisa, o pesquisador coletou dados por meio de fotografias e vídeos de cada uma das etapas e execuções das atividades computacionais, tanto desplugadas, quanto com o uso do computador.

Os conceitos para cada ponto de análise foram dados de acordo com as identificações, visualizações e análises feitas pelo pesquisador no decorrer de cada atividade. Com estes dados, pode-se concluir também que a turma alvo como um todo obteve um bom desempenho nas atividades propostas, além de perceber-se que pode-se aplicar as oficinas em séries anteriores.

O trabalho pensado para cada oficina buscou realçar alguns aspectos. Na apresentação de cada atividade foi dada atenção individualizada para atender as dificuldades que por ventura ocorreram com a execução das atividades ou no entendimento dos conceitos computacionais. Atendimentos e esclarecimentos dados que serviram de subsídios para o pesquisador sistematizar os resultados.

Com o planejamento detalhado das atividades que foram desenvolvidas em cada oficina, oportunizou que as mesmas ocorressem de forma precisa e que alcançasse os objetivos propostos para que os alunos desenvolvessem o pensamento computacional.

Considerou-se que a clarificação e a elucidação dos conceitos e procedimentos adotados para a pesquisa seriam fundamentais para o entendimento e para a boa realização das atividades por parte dos alunos.

Entendeu-se e foram previstas dificuldades iniciais por parte dos alunos, o que foi descrito junto do desenvolvimento das oficinas e com a análise dos resultados obtidos na pesquisa.

Ao analisar as considerações dos alunos com o seu desenvolvimento a partir das oficinas, notou-se que houve grande satisfação em participar, como também um

reconhecimento de novas possibilidades de uso dos conceitos aprendidos e maior interesse no entender os resultados das ações produzidas com o manusear do computador. Alguns alunos externaram o crescente interesse em continuar fazendo uso das ferramentas computacionais apresentadas, com finalidade de desenvolver diversos projetos próprios que lhes cativaram a imaginação. Fatos de possíveis disseminações do material bem como das atividades desenvolvidas para parentes e amigos também foram relatados pelos alunos.

As diferenças e especificidades deste, para com os trabalhos correlatos, esta na gama de atividades executadas pelos alunos, na utilização de ferramentas computacionais e desplugadas e na sua forma de aplicação.

Como possíveis melhorias para futuras execuções, bem como novas oficinas sobre o conteúdo ministrado, concluiu-se necessária maior divulgação a fim de ofertar e abranger uma maior gama de alunos, das mais diferentes faixas etárias. Também identificou-se a necessidade de dispor de um maior tempo para a execução de cada atividade.

Na revisão das ferramentas e atividades utilizadas e promovidas, chegou-se a conclusão de que deve ser dada ênfase para umas ou outras dependendo da faixa etária do público alvo, bem como o desenvolvimento deste com os conteúdos normais. Mesmo assim, todas as ferramentas atingiram seus objetivos e serviram conforme esperado, sendo a quantidade motivação e vontade de interação gerada no aluno o único ponto a ser considerado para a mudança de abordagem.

Como principais contribuições desta dissertação ficam a seleção de jogos, a maneira de utiliza-las e analisa-las, bem como as visões e melhorias necessárias encontradas.

As principais formas de desenvolvimentos futuros para este trabalho são a sua utilização em uma maior quantidade de alunos, bem como uma variação na faixa etária e social, abrangendo os mais diversos públicos. A execução destas oficinas para professores do currículo regular, com finalidade de que estes visualizem e sejam capazes de adicionar os conceitos aqui trabalhados em suas aulas também são considerados trabalhos correlatos.

Também se ressaltam as possibilidades de inclusão de ferramentas ou alteração na forma de utilização das já apresentadas e como estas serão aceitas pelos alunos.

REFERÊNCIAS:

ALICE. Disponível em <https://www.alice.org>. Acesso em 20 de Março de 2017

BANKS, Marcus; ALVES, Caleb Faria (Rev.) **Dados visuais para pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artemed, 2009.

BARR, V.; STEPHENSON, C. **Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?** *Acm Inroads*, v. 2, n. 1, p. 48–54, 2011.

BELL, Tim, Witten, Ian H. e Fellows, Mike. **Computer Science Unplugged.**, 2011. <http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf> <acesso em 03 de Dezembro de 2016>

BLIKSTEIN, P. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/> Acesso em: Janeiro/2017

BORDINI, Adriana, AVILA, Christiano M. O., WEISSHAHN, Yuri, CUNHA, Monica M., CAVALHEIRO, Simone A. da C., FOSS, Luciana, AGUIAR, Marilton S., REISER, Renata H. S. **Computação na Educação Básica no Brasil: O Estado da Arte. Revista de Informática e Teoria Aplicada**. UFRGS., 2016. <http://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/RITA-VOL23-NR2-210/39367> <acesso em 10 de Novembro de 2016>

BRACKMAN, Christian P., BARONE, Dante A. C., CASALI, Ana, HERNÁNDES, Susana. **Pensamento Computacional: Panorama nas Américas. XVIII Simpósio Internacional de Informática Educativa**. SIIE 2016, p.197-201. 2016

Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CSTA. Computer Science Standards. [s.1: s.n.]. Disponível em: http://www.csta.acm.org/Communications/sub/DocsPresentationFiles/White_Paper07_06.pdf. Acesso em 29 de Abril de 2017.

CODE.ORG. Disponível em <https://code.org>. Acesso em 15 de Novembro de 2016

CODE CLUB WORLD. Disponível em <https://codeclubworld.org>. Acesso em 20 de Março de 2017

FERNANDES, Hugo B., SILVEIRA, Ismar F., **Pensamento computacional como auxílio a promoção da qualidade na ead**. XXII Congresso Internacional de Educação a Distância. 2016

FIALHO, Neusa N. **Os Jogos Pedagógicos como Ferramenta de Ensino**. http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/293_114.pdf <acesso em 01 de Fevereiro de 2017>

GERALDES, Wendell Bento. **O Pensamento Computacional no Ensino Profissional e Tecnológico**. Brasília (DF) Dissertação (Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação) – Universidade Católica de Brasília, 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel, SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. UAB/UFRGS – Porto Alegre, UFRGS, 2009, disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf> <acesso em: 20 de Setembro de 2017>.

GIBBS, Graham. **Análise de Dados Qualitativos**. Porto Alegre, Artmed, 2009.

GROVER, S.; PEA, R. **Computational Thinking in K–12 A Review of the State of the Field**. Educational Researcher, v. 42, n. 1, p. 38–43, 2013.

HAIDT, R.C.C. **Curso de Didática Geral**. 7ª Ed. São Paulo, Ática, 2000.

HAREL, I., PAPERT, S. **Constructionism**. Ablex Publishing. 1991.

HAYS, R. T. (2005). **The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion (Technical Report No. 2005-004)**. Naval Air Warfare Center Training Systems Division, Orlando, FL.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**. 4ª Edição – Reimpressão, São Paulo, SP: Editora Perspectiva, 2000.

JUNIOR Valdir José Correa **Uma experiência de uso do geogebra na identificação de padrões em trigonometria - Itajaí (SC) : Dissertação (Dissertação em Educação) - UNIVALI, 2014.**

KOLOGESKI, Anelise L., SILVA, Camille G., BARBOSA, Débora N. F., MATTOS, Rodrigo R., MIORELLI, Sandra T., **Desenvolvendo o raciocínio lógico e o pensamento computacional: experiências no contexto do projeto logicando**. Revista RENOTE v. 14, n. 2 2016.

MANNILA., L. et al. **“Computational Thinking in K-9 Education”**. In **Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation & Technology in Computer Science Education Conference - ITiCSE-WGR '14**, 2014.

MCCUE, Camille. **Programação para Adolescentes**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

MEINERZ, Carla B. **Jogar com a História na sala de aula**. IN: GIACOMONI, M. P. e PEREIRA, N. M. Jogos e ensino de história. Porto Alegre: Evangraf, 2013. p. 99-116.

MONTIBELLER, Lílian. **O Brinquedo na Constituição do Sujeito e como Elemento Precursor da Escrita**. IN **Sérgio Antônio da S. Leite (org.)**,

Alfabetização e Letramento - Contribuições para Práticas Pedagógicas. Campinas, SP: Editora Komedi, 2003.

NUNES, Daltro. J. **Ciência da Computação na Educação Básica.**, 2008. <http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/> <acesso em 20 de Dezembro de 2016>

NUNES, Daltro. J. **Ciência na Educação Básica.** Jornal da Ciência. 09 de setembro de 2011

NUNES, Daltro. J. **Computação ou Informática?.** Jornal da Ciência. 30 de março de 2010.

ORTEGA, Antonio C., SILVA, Lorena C. M., FIOROT, Meire A. **O Jogo Torre de Hanói em um contexto psicogenético.** 2002. <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/2428/1701> <acesso em 7 de Novembro de 2016>

ORTIZ, Júlia Bathke, Raabe, André. **Pensamento Computacional na Educação de Jovens e Adultos: Lições Aprendidas** – V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 2016, disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/7034> <acesso em 20 de Dezembro de 2016>.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas.** New York, NY: Basic Books, 1980.

PAPERT, S. **Education for the knowledge society: a Russia oriented perspective on technology and school.** IITE Newsletter.1994. UNESCO, Nº 1, janeiro-março 2001.

PAULA, B. H. de; VALENTE, J. A.; BURN, A. **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, 2014.

PIAGET, J. (2003). **Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos.** (4 ed.) (F. M. Guimarães, Trad.). Petrópolis: Editora Vozes. (Original publicado em 1967).

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança.** Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1986. 212p.

PIAGET, J. **Fazer e Compreender.** São Paulo, Editora Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

RESNICK, Mitchel. **Palestra no evento Transformar, A Educação está em Evolução.** 2015. <https://www.youtube.com/watch?v=XC13g1ZjaEI> <acesso em 07 de Janeiro de 2017>.

RESNICK, Mitchel. et al. **Scratch: Programming for All.** Communications of the ACM, v. 52, p. 60-67, 2009.

SCAITO, Pasqueline D., HENRIQUE, Mychelline S., CUNHA, Felipe O. M. e ALENCAR, Yugo M. **Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças.** CINTED-UFRGS 2012.

SCAICO, P. D. ; HENRIQUE, M. S.; CUNHA, F. O. M.; ALENCAR, Y. M. **Um Relato de Experiências de Estagiários da Licenciatura em Computação com o Ensino de Computação para Crianças.** Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação. V. 10 n. 3, Dezembro, 2012

SCAICO. Pasqueline D., **Ensino de Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem Orientada ao Design com a linguagem Scratch.** Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 21, n. 2, 2013.

SCAITO, Pasqueline, MARQUES, Diego L., MELO, Leandro de A., AZEVEDO, Max A., NETO, Sinval V. M., OLIVEIRA, Anderson, JUNIOR, Josinaldo A., LABANCA Marcelo, SCAITO, Alexandre. **Um jogo para o ensino de programação em Python baseado na taxonomia de Bloom.** , 2013. <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2012/0028.pdf> <acesso em 05 de Novembro de 2016>

SCRATCH. Disponível em <https://scratch.mit.edu>. Acesso em 15 de Setembro de 2016.

SILVA, Thiago R., ARAUJO, Glauber G., ARANHA, Eduardo H. S., **Oficinas Itinerantes de Scratch e Computação Desplugada para Professores como Apoio ao Ensino de Computação – Um Relato de Experiência.** CBIE 2014 https://www.academia.edu/9253732/Oficinas_Itinerantes_de_Scratch_e_Computa%C3%A7%C3%A3o_Desplugada_para_Professores_como_apoio_ao_Ensino_de_Computa%C3%A7%C3%A3o_um_Relato_de_Experi%C3%Aancia <acesso em 15 de Dezembro de 2016>

SILVA, Vladimir. Souza, Aryesha. e Moraes, Dyego. **Pensamento Computacional no Ensino de Computação em Escolas: Um relato de Experiências de Estágio em Licenciatura em Computação em Escolas Públicas.** Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação 2016 http://ceur-ws.org/Vol-1667/CtrlE_2016_AC_paper_55.pdf <acesso em 5 de Janeiro de 2017>

SOUZA, A. P. G.; PASSOS, C. L. B. **Dialogando Sobre E Planejando Com O Superlogo No Ensino De Matemática Dos Anos Iniciais.** ISSN 1980-4415 DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a12>. Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1023-1042, dez. 2015.

TEIXEIRA, Paulo J. M., **Os Blocos Lógicos e o Desenvolvimento do Raciocínio Combinatório.** XI ENEM 2013, http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1661_374_ID.pdf <acesso em 07 de Novembro de 2016>.

TEIXEIRA, Paulo J. M., **O Raciocínio Combinatório com o Uso de Blocos Lógicos.** 2013. http://www.sinprosp.org.br/congresso_matematica/revendo/dados/files/textos/Relato

s/O%20RACIOC%C3%8DNIO%20COMBINAT%C3%93RIO%20COM%20O%20US
O%20DOS%20BLOCOS%20L%C3%93GICOS.pdf <acesso em 08 de Novembro de
2016>.

USA NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Report of a Workshop of Pedagogical Aspects of Computational Thinking**. Washington, D.C.: The National Academies Press. 2010. Disponível em: <https://www.nap.edu/catalog/13170/report-of-a-workshop-on-the-pedagogical-aspects-of-computational-thinking>. Acesso em: Outubro, 2016.

VALENTE, J. A. **O Professor no Ambiente Logo: Formação e Atuação**. 1ª ed. Campinas,: NIED Unicamp, 1996.

VALENTE, J.A. **A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos**. In: JOLY, M.C.R.A. (Ed.) A tecnologia do ensino: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Orgs: COLE, MICHEL... et al. Tradução: José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª Ed.. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

Wing, J. M. **“Computational thinking”**. In **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, 2006.

APENDICE A - Ficha de avaliação da Oficina 1 – Uso no cotidiano

Avaliação	MB	B	M	R
Primeira execução contendo poucos detalhes				
Entendimento inicial dos objetivos				
Participação na atividade				
Resolução com obstáculos				
Entendimento de condicionais				
Uso de condicionais na resolução				
Entendimento de laços de repetição				
Uso de laços de repetição				
Decomposição				
Abstração				
Reconhecimento de padrões				
Algoritmos				

Decomposição = Verificar se o problema foi decomposto, ex: não alcanço na lâmpada, portanto necessito de uma escada.

Abstração = Identificar o uso excessivo de detalhamento para a execução.

Reconhecimento de padrões = Uso de condicionais para testes, ex: testar se a lâmpada funciona ligando o interruptor.

Algoritmos = Criação do passo a passo final.

APENDICE B - Ficha de avaliação da Oficina 2 – Soma Numérica

Avaliação	MB	B	M	R
Capacidade de iniciar uma forma de raciocínio				
Identificação dos padrões antes da explicação				
Tentativa de resolução por alguma forma diferente				
Decomposição				
Abstração				
Reconhecimento de padrões				
Algoritmos				

APENDICE C - Ficha de avaliação da Oficina 3 – Robô Humano

Avaliação	MB	B	M	R
Primeira execução muito genérica				
Entendimento inicial dos comandos válidos				
Participação do grupo				
Entendimento de condicionais				
Uso de condicionais na resolução				
Entendimento de laços de repetição				
Uso de laços de repetição				
Decomposição				
Abstração				
Reconhecimento de padrões				
Algoritmos				

APENDICE D - Ficha de avaliação da Oficina 4 – Construindo Frankenstein

Avaliação	MB	B	M	R
Identificação das características				
Abstração do tipo de característica				
Reconstrução do monstro				
Algoritmos				

APENDICE E - Ficha de avaliação da Oficina 5 – Construção de Histórias

Avaliação	MB	B	M	R
Identificação das semelhanças				
Abstração das diferenças				
Reconstrução da história				
Algoritmos				

APENDICE F - Ficha de avaliação da Oficina 6 – Torre de Hanói

Avaliação	MB	B	M	R
Entendimento das regras do jogo				
Execução imperfeita				
Execução perfeita				
Capacidade de decomposição da atividade				
Abstração de diferenças				
Identificação de padrões de repetição				
Criação do algoritmo para execução				

APENDICE G - Ficha de avaliação da Oficina 7 – Blocos Lógicos

Avaliação	MB	B	M	R
Compreensão das solicitações				
Identificação das características				
Utilização de condicionais				
Resolução correta				
Abstração dos itens diferentes				
Entendimento do algoritmo solicitado				

APENDICE H - Ficha de avaliação da Oficina 8 – Hora do Código

Avaliação	MB	B	M	R
Execução das atividades da plataforma de maneira correta				
Execução perfeita em todos os níveis				
Execução perfeita na maioria dos níveis				
Execução perfeita em apenas um nível				
Resolução com muitas jogadas em todos os níveis				
Resolução com muitas jogadas na maioria dos níveis				
Resolução com muitas jogadas em apenas um nível				
Completar todos os níveis da plataforma				

APENDICE I - Ficha de avaliação da Oficina 9 – Scratch

Avaliação	MB	B	M	R
Entendimento do software				
Uso correto de condicionais				
Uso correto dos laços de repetição				
Desenvolvimento de um projeto				

APENDICE J - Folha de avaliação da atividade 1

Atividade 1 – Pensamento Computacional

Descreva o passo a passo para alguma ação, como por exemplo, ligar o vídeo game no jogo favorito ou encontrar um filme na televisão...

Passos:

1-

2-

3-

4-

5-

6-

7-

8-

9-

10-

11-

12

13-

14-

15-

16-

APENDICE K - Folha de avaliação da atividade 2

Atividade 2 – Contagem Numérica

Agora que você já aprendeu a identificar os padrões de soma, resolva os seguintes cálculos:

$$1 + 2 + 3 \dots 48 + 49 + 50$$

Padrão =

Número de Repetições =

Resultado =

$$1 + 2 + 3 \dots 148 + 149 + 150$$

Padrão =

Número de Repetições =

Resultado =

$$1 + 2 + 3 \dots 998 + 999 + 1.000$$

Padrão =

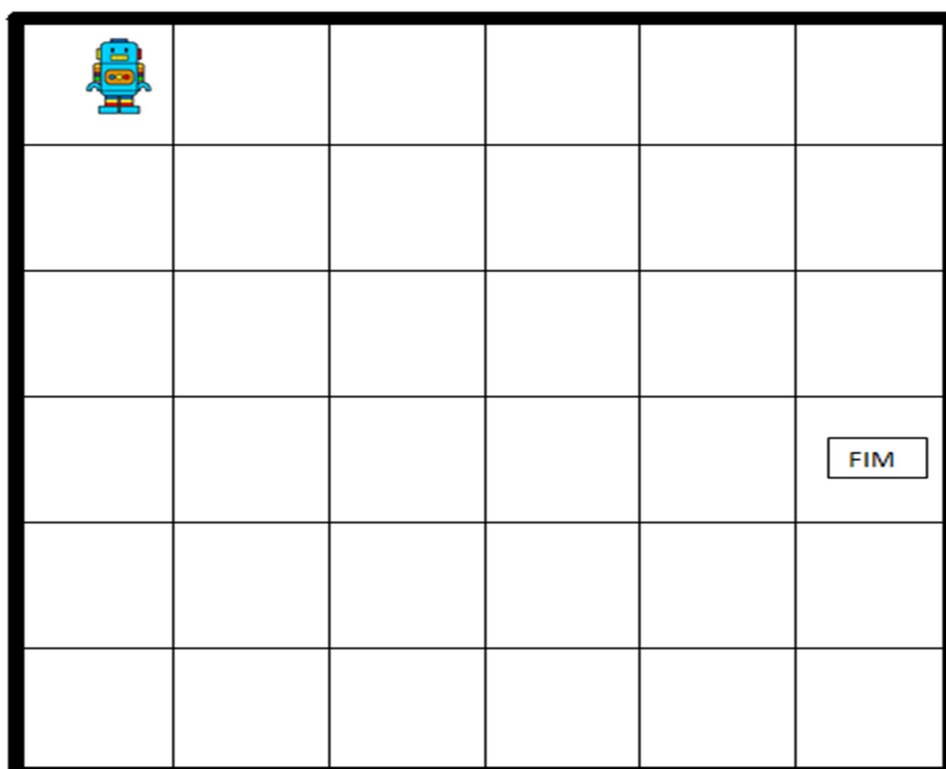
Número de Repetições =

Resultado =

APENDICE L - Folha de avaliação da atividade 3

Atividade 3 – Jogo do Robô

Construa um algoritmo que leve o robô até a saída, independente de onde ela esteja.



Comandos válidos para o robô:

- Ande 1 casa.
- Vire para a direita
- Vire para a esquerda

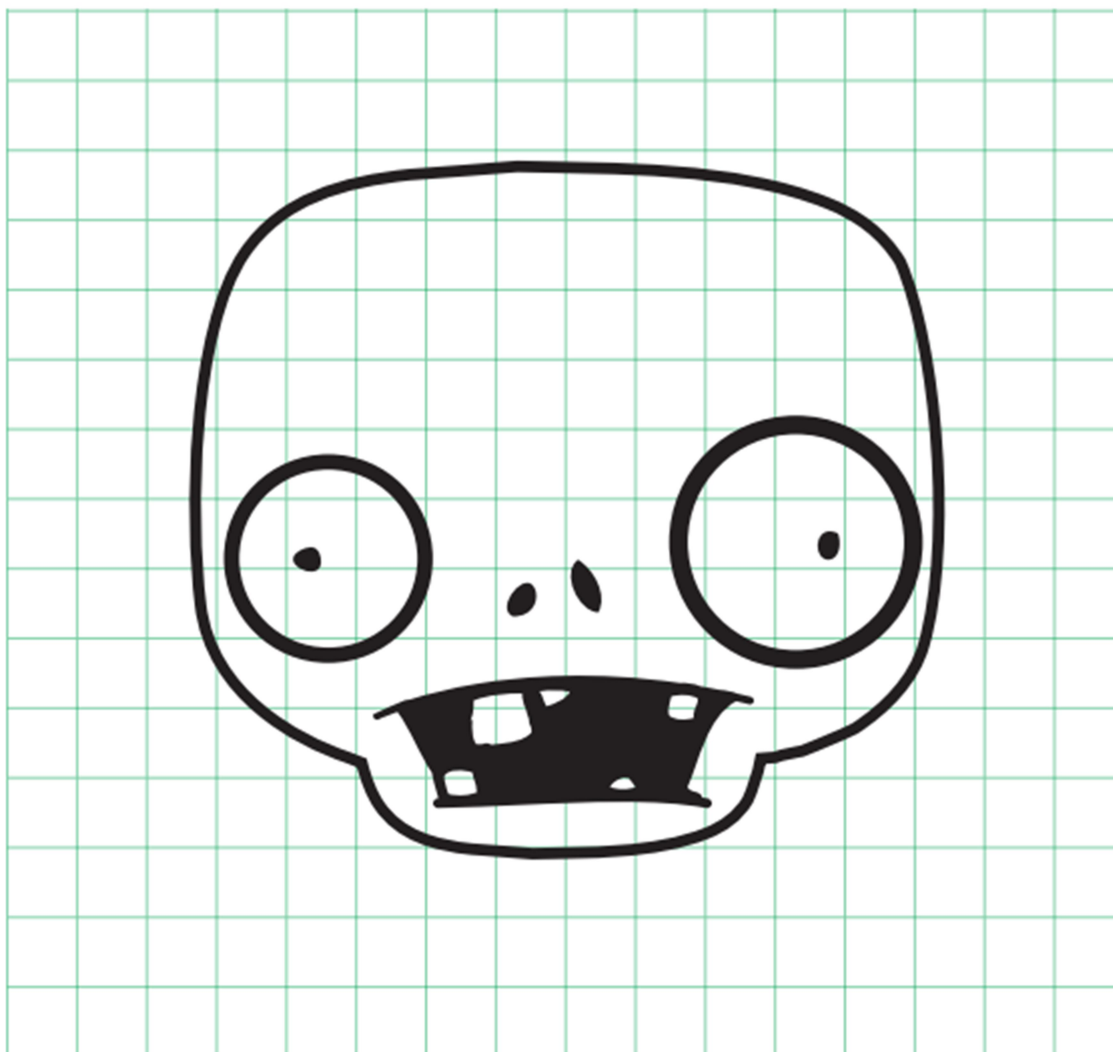
Condicionais e Laços

- Se “ ” faça
- Enquanto “ ” repita

Lembre-se: O robô identifica quando bate na parede.

APENDICE M - Catálogo de Monstros da atividade 4

Catálogo de monstros



Monstros classificados



Zumbi Ranzinza

Este é o **Zumbi Ranzinza**, chamado assim por causa da classificação de sua cabeça, "Zumbi", e pela predominância de características "Ranzinza".



Frank Doidão

Este é o **Frank Doidão**. Observe o formato "Frank" de sua cabeça e a maioria das características "Doidão".



Duende Feliz

Este é um monstro da família **Duende Feliz**. Sua cabeça tem um distinto formato "Feliz", enquanto suas características faciais fazem parte da categoria "Duende".

Cabeças



Zumbi

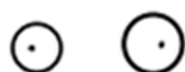


Frank



Feliz

Olhos



Ranzinza



Doidão



Duende

Orelhas

Ranzinza



Doidão



Duende



Nariz



Ranzinza



Doidão



Duende

Boca



Ranzinza



Doidão



Duende

APENDICE N - Folha de Avaliação da atividade 5

Atividade 5 – Construção de Histórias

Identifique o padrão repetido nas histórias:

Eu escolho um leão e lanço quatro vezes o dado, obtendo um três, um dois, um seis e um três. Isto significa que eu devo pintar um pedaço de bolo no rabo do meu leão.

Eu escolho um macaco e lanço duas vezes o dado, obtendo dois e um. Isto significa que eu devo pintar um abacaxi amarelo na cabeça do meu macaco.

Eu escolho um cachorro e lanço três vezes o dado, obtendo cinco, quatro e seis. Isto significa que eu devo pintar uma cenoura laranja no nariz do meu cachorro.

APENDICE O - Folha de avaliação da atividade 6

Atividade 6 - Torre de Hanói

Descreva a sequência de movimentos necessários para a solução da torre independente do número de blocos existentes.

Movimentos:

1-

2-

3-

4-

5-

6-

7-

8-

9-

10-
