



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS - CCEA
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Contribuição do Ensino de Lógica de
Programação para Alunos de uma Escola Pública em Mãe D'água**

JAMESSON ABDÊNIGO LOPES SILVA

**PATOS – PB
2017**

JAMESSON ABDÊNAGO LOPES SILVA

PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Contribuição do Ensino de Lógica de Programação para Alunos de uma Escola Pública em Mãe D'água

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB/Campus VII, como requisito para a obtenção do título de Graduado.

Orientador: Prof. Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

**PATOS – PB
2017**

S586p Silva, Jamesson Abdenego Lopes
Pensamento Computacional [manuscrito] : contribuição do ensino de Lógica de Programação para alunos de uma escola pública em Mãe D'água / Jamesson Abdenego Lopes Silva. - 2017.
62 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2017.

"Orientação: Prof. Esp. Pablo Roberto Fernandes de Oliveira, CCEA".

1. Raciocínio Lógico. 2. Ciência da Computação. 3. Pensamento Computacional. I. Título.

21. ed. CDD 005.115

Jamesson Abdenego Lopes Silva

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Contribuição do Ensino de Lógica de Programação
para Alunos de uma Escola Pública em Mãe D'Água**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do grau
de Licenciado em Computação

Aprovado em 2 de agosto de 2017

BANCA EXAMINADORA

Pablo Roberto Fernandes de Oliveira

Prof. Pablo Roberto Fernandes de Oliveira
(Orientador)

Lidiane Rodrigues Campêlo

Prof.^a Ma. Lidiane Rodrigues Campêlo
(Examinadora)

Nadia Farias dos Santos

Prof.^a Ma. Nadia Farias dos Santos
(Examinadora)

Dedico este trabalho em louvor e adoração a Deus, pelo sustento e força nas horas mais difíceis durante minha vida.

Em especial a minha esposa Valdelicia, que me motivou a cada momento desta trajetória e nunca me deixou desanimar ou desistir.

Aos meus pais, minha família e minha filha amada Sofia, que com muito amor e apoio me incentivaram na realização desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

A Deus que, por meio de sua bondade e sabedoria, me presenteou com essa conquista, e não somente por esses momentos como estudante, mas por todos os momentos de minha vida, sendo Ele sempre o protagonista na construção de tudo que sou como pessoa.

Aos meus pais Izaias Luiz da Silva e Terezinha Lopes Ferreira da Silva, ao meu irmão Janielson Abner Lopes Silva, que abrilhantaram minha existência com suas presenças. E a minha amada companheira e esposa Valdelicia Maria de Lucena, mulher abençoada por Deus e fiel escudeira nos momentos de dificuldades enfrentadas não somente no ambiente estudantil.

Ao meu orientador Prof. Pablo Roberto Fernandes de Oliveira, pelo apoio e pelo empenho durante à elaboração deste trabalho, sua contribuição foi imprescindível.

A esta entidade de ensino, e aos meus professores que contribuíram de forma esplêndida na formação dos meus conhecimentos e ergueram torres de onde hoje pode apreciar um magnífico horizonte a ser seguido em frente.

Meus colegas de sala, muitos se tornando quase irmãos, demonstrando sempre companheirismo nos trabalhos a serem realizados e estarão sempre presentes em minha vida.

A todos que de forma direta ou indireta, colaboraram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi utilizar o ¹ pensamento computacional na E.M.E.F Manoel Nunes Trindade, na cidade de Mãe D'Água (PB), com os alunos do 7º ano do ensino Fundamental II, no intuito de fomentar o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos da turma citada e poder examinar o desenvolvimento dos mesmos usando como base suas notas na disciplina de matemática. Por meio da pesquisa-ação, houve a participação do pesquisador no ensino da teoria da Ciência da Computação, através de exercícios e jogos, levando o aluno a criar suas soluções e conclusões acerca dos problemas levantados em sala de aula, promovendo o pensamento computacional. Usou-se como base de estudo, o livro Computer Science Unplugged (Ensinando Ciência da Computação sem uso do computador), a plataforma de linguagem de programação LOGO Kturtle e testes executados nas Olimpíadas Brasileira de Matemática e nas Olimpíadas Brasileiras de Informática. Este trabalho não visou apenas ensinar computação aos alunos, mas desenvolver nos mesmos o interesse em olhar de forma mais objetiva e clara os problemas, buscando soluções mais rápidas e eficazes por meio do raciocínio lógico computacional. Os dados da pesquisa, e desempenho dos alunos, foram obtidos através dos exercícios executados em sala de aula, no laboratório de informática da escola e nos diários escolares do professor da disciplina de matemática.

Palavras-chave: Raciocínio Lógico, Ciência da Computação, Pensamento Computacional.

¹ Nossa tradução para *computational thinking*

ABSTRACT

The objective of this work is to apply the teaching of logic and programming at EMEF Manoel Nunes Trindade School, in Mãe D'Água Town in Paraíba, with students of 7th grade of elementary education II, in order to foster the development Students' reasoning of the classes cited and to be able to examine their development based on their grades in the mathematics discipline. Through the action research, the researcher participated in teaching the theory of Computer Science, through exercises and games, leading the student to create their solutions and conclusions about the problems raised in the classroom, promoting computational thinking. The project of the work is not only to teach students computation, but also to develop an interest in looking more objectively and clearly at problems, seeking faster and more effective solutions to problems. The research data were obtained through exercises performed in the classroom, in the computer lab of the school and in the school diaries of the teacher of the mathematics discipline, using as a basis of study the book Computer Science Unplugged, the LOGO Kturtle programming language platform, and tests performed at the Brazilian Mathematical Olympiads and the Brazilian Computing Olympiads.

Keywords: Logical Reasoning, Computer Science, Computational Thinking.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cartas representativas números binários	24
Figura 2 – Exercício Números Binários	25
Figura 3 – Tabela de conversão número decimal para número binário	26
Figura 4 – <i>Print</i> de tela do jogo Conduza o Robô.....	27
Figura 5 – <i>Print</i> de tela do Problema Amigas Na Escola.....	28
Figura 6 – <i>Print</i> de tela aplicativo Linguagem Programação LOGO Kturtle	29
Figura 7 – <i>Print</i> de tela aplicativo Linguagem Programação LOGO Scratch.....	31
Figura 8 – <i>Print</i> de telas da Gincana Conduza o Robô	36
Figura 9 – Exercício Robomind	37
Figura 10 – Exercício Teste seu Raciocínio	39
Figura 11 – Exercício Teste de QI.....	39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – INEP	14
Gráfico 2 – Avaliação Exercício 01.....	34
Gráfico 3 – Exercício Avaliação 02.....	35
Gráfico 4 – Avaliação Exercício Robomind	38
Gráfico 5 – Avaliação Exercício Teste seu Raciocínio e Teste de QI.....	40
Gráfico 6 – Avaliação Exercício Gincana de programação	41
Gráfico 7 – Avaliação Exercício Show de Talentos	42
Gráfico 8 – Avaliação Exercício Maratona de Exames.....	43
Gráfico 9 – Avaliação Exercício Jogos Demais	45
Gráfico 10 – Avaliação Exercício Bicho-Preguiça	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Médias dos Alunos 7º ano A..... 47

Gráfico 2 – Médias dos Alunos 7º ano B..... 48

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. Cenário Técnico Científico.....	12
1.2. Problemática.....	15
1.3. Justificativa	15
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1.. Objetivo Geral	16
1.4.2.. Objetivos Específicos	16
1.5. Metodologia	17
2. A LÓGICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Trabalhos relacionados ...	19
3. REALIZAÇÃO DA PESQUISA	23
4. RESULTADOS	33
5. CONCLUSÃO	49
6. REFERENCIAS	51
ANEXOS	54

1 INTRODUÇÃO

A ideia da realização do trabalho surgiu, após ser procurado por alguns alunos do ensino fundamental do município de Mãe D'água(PB), com a intenção de receberem aulas de reforço para suprir a dificuldade que possuíam com o aprendizado da disciplina de matemática. Observamos também a sub-utilização dos meios tecnológicos, pertencentes a instituição de ensino pesquisada, durante o trabalho realizado para disciplina de Prática Pedagógica do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Segundo Mizukami (1986, s.p.), o ensino será centrado no professor. O aluno apenas executa prescrições que lhe são fixadas por autoridades exteriores [...] A ênfase é dada às situações de sala de aula, onde os alunos são "instruídos" e "ensinados" pelo professor. Os conteúdos e as informações têm de ser adquiridos, os modelos imitados. Com essas duas situações expostas, começamos a procurar uma forma de não somente ensinar matemática aos alunos, mas desenvolver neles uma forma de raciocínio que os ajudasse na resolução de todos os problemas que surgiriam.

A dificuldade na interpretação e resolução de problemas por parte de alguns alunos, principalmente nas séries iniciais em escolas, nos faz compreender há necessidade de promover o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos do ensino fundamental, visando uma melhor compreensão dos conteúdos abordados nas disciplinas.

Segundo Reis (2006), o raciocínio lógico é uma ferramenta indispensável para a realização de muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas, pois é fundamental para a estruturação do pensamento na resolução de problemas. Assim é imprescindível selecionar atividades que incentivem os alunos a resolver problemas, tomar decisões, perceber regularidades, analisar dados, discutir e aplicar ideias.

1.1 Cenário técnico-científico

O desenvolvimento do raciocínio lógico do indivíduo é de grande importância não somente para o aprendizado escolar, mas para toda e qualquer atividade que se realize no cotidiano.

Tanto na vida acadêmica como na sociedade em que vivemos, é necessário um certo conhecimento da lógica para que haja discernimento entre o correto e o incorreto, para o desenvolvimento de um senso crítico (SOARES e DORNELAS, 2007).

A disponibilidade de tecnologias nas escolas nos dias de hoje, possibilita ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico de uma forma mais interativa e dinâmica. Com a evolução da tecnologia, vemos a necessidade da fluência tecnológica nos jovens. Ao mesmo tempo pudemos nos deparar, através de uma intervenção realizada em um dos trabalhos acadêmicos da disciplina de Prática Pedagógica do curso de Licenciatura em Computação da UEPB, realizada na mesma escola pesquisada, a dificuldade dos educadores na utilização das tecnologias disponíveis no seu ambiente de docência, deixando com isso de instigar o aluno a aprender e desenvolver seu raciocínio.

Segundo Kenski (2007 p.53), “As novas tecnologias digitais não oferecem aos seus usuários um novo mundo, sem problemas. Estamos no início de uma nova e revolucionária era tecnológica e pagamos um preço alto pelo pioneirismo”. A Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997 e regulamentado pelo Decreto 6.300, de 12 de dezembro de 2007, diz que o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) é um programa educacional criado para promover o uso pedagógico de Tecnologias de Informática e Comunicações (TICs) na rede pública de ensino fundamental e médio. O MEC/FNDE compra, distribui e instala os equipamentos dos laboratórios de informática e os governos locais são responsáveis em prover a infraestrutura adequada para uso dos mesmos.

Apesar da introdução dos meios tecnológicos, através do programa Proinfo do Governo Federal e após realização de intervenção da disciplina de Prática Pedagógica na E.M.E.F Manoel Nunes Trindade no município de Mãe D'Água, encontramos uma dificuldade na utilização desses meios por parte dos professores. Sem treinamento adequado para utilização dos meios, a ideia de mudança no modo

de ensino e aplicação destas tecnologias torna os professores cautelosos no investimento em mundo quase que desconhecido para os mesmos. Os meios de habilitação aos docentes, oferecidos pelas plataformas governamentais, para utilização das tecnologias em suas aulas, segundo os professores, mostra-se ineficazes, ocasionando o desinteresse em utilizar esses meios.

Os métodos de ensino devem fomentar no aluno o interesse em buscar o conhecimento, a curiosidade em aprender o novo, fazer descobertas, descobrir suas próprias verdades. Este resultado será alcançado com a formação de um senso crítico e um desenvolvimento lógico do mundo que o cerca (VALENTE, 1999).

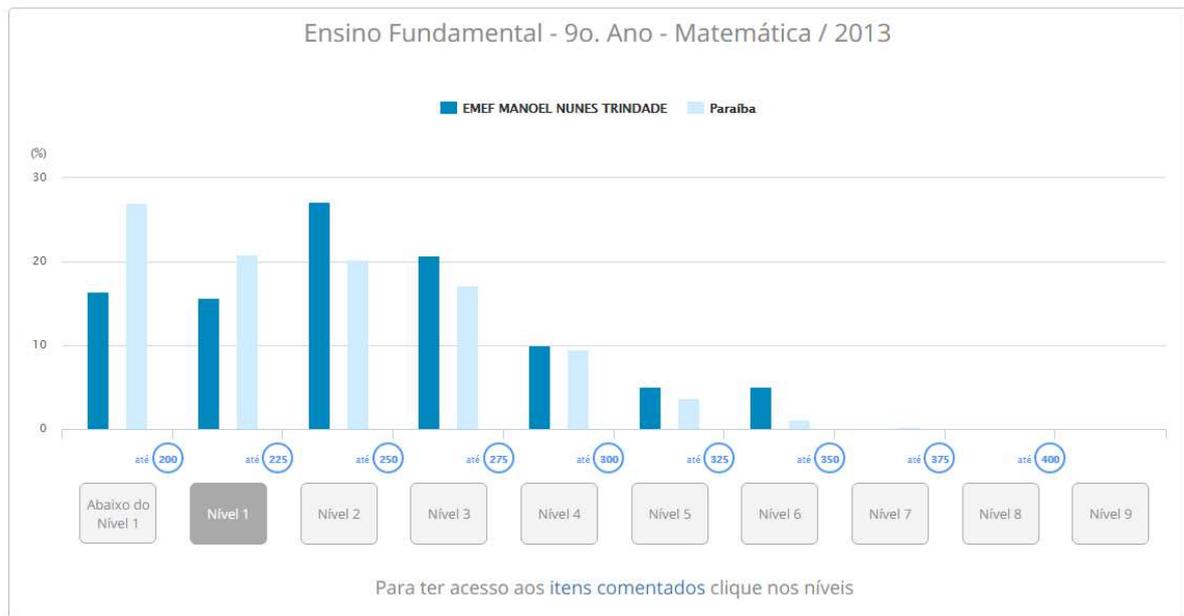
É necessário um planejamento do que se pretende fazer para que os alunos cheguem ao resultado desejado. O processo de aprendizagem atua não somente no intelecto com o acúmulo de definições e conceitos, mas também no desenvolvimento afetivo e de atitudes. Deste modo a tecnologia empregada deve ser variada e adequada aos objetivos desejados. Repetir uma técnica a exaustão não significará na aprendizagem esperada (MORAN, 2000)

Através de testes de Língua Portuguesa e Matemática, aplicados pela ²Prova Brasil no quinto e nono anos do ensino fundamental, os estudantes fornecem informações sobre fatores de contexto que podem estar associados ao seu desempenho acadêmico. Com estas informações, o MEC e as secretarias estaduais e municipais de Educação podem definir ações voltadas ao aprimoramento da qualidade da educação no país e a redução das desigualdades existentes. A cada avaliação, o conjunto de itens aplicados nos testes de desempenho é posicionado na escala de proficiência a partir dos parâmetros calculados com base na TRI. Após a aplicação do teste, a descrição dos itens da escala oferece uma explicação probabilística sobre as habilidades demonstradas em cada intervalo da escala. (Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>).

² Têm o objetivo de avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional brasileiro a partir de testes padronizados e questionários socioeconômicos. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/prova-brasil>

Gráfico 1- INEP

Distribuição dos alunos por nível de proficiência



Disponível em: <http://devolutivas.inep.gov.br/proficiencia>

De acordo com a **Gráfico 1**, segundo a interpretação da escala de nível de proficiência disponível em http://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/2014/interpretacao_pedagogica_da_escala_de_matematica_da_ana_2014.pdf, no nível 1, os estudantes provavelmente são capazes de: ler horas e minutos em relógio digital; medida em instrumento (termômetro, régua) com valor procurado explícito; associar figura geométrica espacial ou plana a imagem de um objeto; contagem de até 20 objetos dispostos em forma organizada ou desorganizada à sua representação por algarismos; reconhecer planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo); identificar maior frequência em gráfico de colunas, ordenadas da maior para a menor; comparar comprimento de imagens de objetos; quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos organizados; para alunos do 9º observamos que a gama de conteúdos absorvidos em sala de aula refere-se a menos de 50% do conteúdo de Matemática. A matemática, por exemplo, é uma disciplina que requer um certo grau de interpretação e competência para resolução de problemas que pode ser alcançado com a prática da lógica no cotidiano de aprendizagem do aluno.

1.2 Problemática

É cada vez mais exigido que o aluno apresente soluções não somente para os problemas registrados em sua vida acadêmica, mas também no seu cotidiano.

Vê-se então, a importância de diversificar a forma de ensino ao alcance de nossas mãos para tornarmos possível o desenvolvimento do raciocínio lógico desses alunos. Nos dias de hoje, possuímos nas escolas meios tecnológicos que podem ser utilizados de forma eficaz no desenvolvimento do raciocínio lógico. Utilizar-se do meio tecnológico, que cerca diariamente o cotidiano dos alunos torna o aprendizado muito mais interessante e atrativo para novas descobertas ou amadurecimento das ideias já existentes.

É necessário utilizar atividades que permitam e motivem o aluno a aprender a pensar, desenvolvendo a sua habilidade de raciocínio para resolver problemas dos mais distintos possíveis, que lhe serão úteis durante todo o seu processo de crescimento intelectual e crítico.

1.3 Justificativa

Este trabalho de pesquisa se justifica pela importância da busca de métodos educacionais direcionados ao desenvolvimento do raciocínio lógico e, também desta forma, do crescimento do pensamento crítico, através da utilização das tecnologias existentes nas escolas e conteúdos motivadores ao desenvolvimento da área em estudo.

Diante dos dados apresentados é necessário desenvolver um conjunto de competências e habilidades que auxiliem na decomposição dos problemas, permitindo assim sua resolução de forma mais eficiente, utilizando recursos de ³lógica computacional e estratégias algorítmicas denominado pensamento computacional (WING, 2006).

No pensamento computacional algumas características devem ser levadas em consideração, como:

- Diluição de problemas grandes e aparentemente insolúveis em problemas menores e mais simples através da utilização de técnicas de lógica e programação;

³ Forma como se descreve uma sequência de passos para resolução de um problema de programação.

- O fato de utilizar-se a computação para resolução de problemas não somente para criação de softwares, mas os conceitos empregados servirão para resolução de problemas do cotidiano (BARCELOS E SILVEIRA, 2012).

Deste modo as aulas ministradas sobre Lógica Computacional e Programação para alunos do 7º ano do ensino fundamental II da E.M.E.F. Manoel Nunes Trindade na cidade de Mãe D'Água (PB), proporcionaram o desenvolvimento crítico e lógico dos alunos, por meio de métodos que relacionaram prática de exercícios e resolução de problemas, e conceitos da ciência da computação.

1.4 Objetivos

Esta seção versa sobre a apresentação dos Objetivos geral e específicos que compõem este trabalho.

1.4.1. Objetivo Geral

- Utilizar os conceitos e práticas do Pensamento Computacional com os alunos do 7º ano turma A do ensino fundamental de uma escola pública, visando o desenvolvimento crítico e raciocínio lógico dos alunos, além de verificar o desempenho desses alunos na disciplina de Matemática.

1.4.2 Objetivos específicos

- Ministras aulas com Conceitos de Ciência da Computação e programação.
- Verificar, por meio da observação de exercícios executados pelos alunos em sala de aula, o seu desempenho nas atividades de lógica de programação;
- Apresentar atividades, ferramentas e linguagens de programação para desenvolvimento do pensamento computacional;
- Analisar o desempenho dos alunos na disciplina de Matemática, com vistas na contribuição da intervenção realizada na pesquisa.

1.5 Metodologia

A metodologia aplicada foi a Pesquisa-Ação, pois possui base empírica formulada através da observação do ambiente do projeto e realização de ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (GIL, 2008).

O trabalho deu início a partir do mês de outubro de 2015, chegando até o final o ano letivo de 2016, percorrendo assim um tempo de 15 (quinze) meses, com a turma do 7º ano A, do ensino fundamental II da Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Nunes Trindade. As atividades e estudos utilizados no decorrer do projeto tiveram como base, material disponibilizado na internet, bibliografias sobre o tema e as condições de tempo e espaço disponibilizados pela instituição onde foi realizada a experiência.

Na primeira fase do processo foi utilizado o livro de Tim Bell **Computer Science Unplugged** (Ensinando Ciência da Computação sem uso do computador, tradução coordenada por Luciano Porto Barreto, 2011), para ensinar teoria da computação, e aplicação de dinâmicas sugeridas no livro para crianças a partir de 7 anos. O livro demonstra como utilizar-se de conceitos da ciência da computação com crianças sem a utilização de computadores, procurando desenvolver o raciocínio lógico das mesmas. Foram extraídos do livro algumas figuras e exercícios sobre Números Binários, visando demonstrar aos alunos o sentido de verdadeiro e falso no raciocínio lógico.

Na segunda etapa, usou-se o material disponível na internet para introduzirmos o conceito e aplicação de lógica na sala de aula. Foi mostrado aos alunos o conceito e aplicação do ⁴algoritmo. Teste encontrado no site Racha Cuca, fez com que os alunos resolvessem um problema através de afirmações contidas no enunciado. Os alunos aplicaram o conceito de algoritmo para encontrar a sequência correta de execução das afirmações e encontrar a solução do problema.

Utilizamos também o aplicativo **Conduza o Robô**, aplicativo feito em linguagem ⁵flash, que consiste em levar um robô virtual a um ponto “x” no cenário

⁴ É uma “receita” para executarmos uma tarefa ou resolver algum problema.
<http://www.dicasdeprogramacao.com.br/o-que-e-algoritmo/>

⁵ É a tecnologia mais utilizada no Web que permite a criação de animações vetoriais.

para concluir e prosseguir ao próximo cenário. Para isso, têm-se os comandos disponíveis em tela como: para frente, para trás, direita e esquerda, etc. em que cada nível possui uma quantidade “y” de comandos disponíveis para se cumprir a missão. Neste momento, ensinamos e praticamos o estudo de algoritmos através da busca da melhor resolução para o problema.

Depois do entendimento e prática de algoritmo, passamos a utilização da linguagem de programação ⁶LOGO, como introdução ao mundo da programação propriamente dita. Para a utilização do laboratório de informática foi necessário dividir os alunos em duas turmas de 10(dez), pois o laboratório possuía apenas 10 (dez) máquinas. Foram expostos problemas relacionados aos assuntos vistos em matemática, como por exemplo: problemas com as quatro operações, desenho de formas geométricas (quadrado, triângulo, círculo), cálculo de média, cálculo de salário, etc, para que os alunos resolvessem utilizando a ferramenta de programação **Kturtle**.

Era de nosso interesse realizar com os alunos a utilização de outro aplicativo em linguagem LOGO, o Scratch. Este por sua vez utiliza a junção de blocos para montar o algoritmo a ser executado, mas por problemas técnicos acontecidos no laboratório tivemos que deixar as aulas que seriam praticadas no mesmo e voltar a sala de aula.

Neste momento foi utilizado como prática do aprendizado, as provas de lógica que foram exigidas nas Olimpíadas Brasileira de Informática (OBI) de anos interiores. As questões eram retiradas das provas e continham um enunciado com afirmações que deveriam ser examinadas. A verificação dos dados e montagem da questão era feita entre o pesquisador e os alunos, após descoberto os dados e sequência correta das afirmações, os alunos resolviam as questões propostas pelo enunciado. As questões das provas das OBI foram escolhidas de forma que os alunos enfrentassem problemas destinados a sua faixa etária, isto é, provas de Iniciação 1, Fase 1 das Olimpíadas.

⁶ A linguagem LOGO foi desenvolvida na década de 60 no MIT - *Massachusetts Institute of Technology*, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos - pelo matemático Seymour Papert, é apontada por especialistas em educação como o melhor e mais importante *software* educacional.

2 A LÓGICA E O PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Trabalhos relacionados

Segundo Blikstein (2008, s.p.), o mundo atual exige muito mais do que ler, escrever, adição e subtração. A lista de habilidades e conhecimentos necessários para o pleno exercício da cidadania no século XXI é tão extensa quanto controversa.

É necessário que os estudantes desenvolvam habilidades que possam ir além do que simplesmente realizar cálculos, precisam adquirir a capacidade utilizar várias formas de raciocínio.

As habilidades estimuladas pelo PC estão diretamente relacionadas à resolução de problemas. Essas habilidades envolvem a capacidade de ler, interpretar textos, bem como, compreender as situações reais propostas nos problemas e transpor as informações destas situações para modelos matemáticos, científicos ou sociais (MESTRE, 2015).

O pensamento computacional é um método que utiliza fundamentos e técnicas da ciência da computação para solução de problemas. Segundo Wing (2006, s.p.) “o pensamento computacional usa abstração e decomposição ao tratar uma grande tarefa complexa [...] modela os aspectos relevantes de um problema para torná-lo tratável”.

Baseado na afirmação de Wing, podemos entender que várias áreas de conhecimento podem beneficiar-se de competências específicas da área de computação. Wing (2006), propõe juntar essas competências específicas com o nome de pensamento computacional, definido através das seguintes características:

- **Conceituar ao invés de programar:** resolver um problema aplicando o pensamento computacional significa reduzir problemas grandes e aparentemente insolúveis em problemas menores e mais simples de resolver. Isso exige a capacidade de pensar de forma abstrata e em múltiplos níveis, e não a mera aplicação de técnicas de programação;
- **É uma habilidade fundamental e não utilitária:** o pensamento computacional não é uma habilidade mecânica ou utilitária, mas algo que permite a resolução de problemas diversos utilizando um recurso ubíquo na sociedade atual – os computadores – e por isso deveria ser desenvolvido por todos os estudantes;
- **É a maneira na qual pessoas pensam, e não os computadores:** a resolução de problemas através do pensamento computacional é um tratamento específico do problema de forma que ele possa ser resolvido por computadores, e não uma redução do raciocínio para simular o processamento do computador;
- **Complementa e combina a Matemática e a Engenharia:** a definição de Wing considera o aporte da

- Matemática e da Engenharia para a Computação, conforme mencionamos anteriormente, e reconhece as particularidades trazidas pelo enfoque computacional;
- **Gera ideias e não artefatos:** o pensamento computacional não deve ter necessariamente como resultado final a produção de software e hardware e reconhece que os conceitos fundamentais da Computação estarão presentes para resolver problemas em vários contextos do cotidiano;
 - **Para todos, em qualquer lugar:** por fim, o pensamento computacional pode ser útil para todas as pessoas, em diversas aplicações.

Segundo as diretrizes do Parâmetro Curricular Nacional (PCN) “O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com máquinas” (PCN 1999, p.41). No PCN+ (2002) descreve-se uma competência esperada que o aluno seja capaz de “identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades”.

Diante do conceito de pensamento computacional lançado por Wing (2006), alguns pesquisadores propõem-se a utilizar o método nas escolas públicas e particulares do Brasil, potencializando assim não só o ensino da matemática, mas aperfeiçoando a forma crítica de pensar do aluno e, a educação de uma forma geral.

No estado da Paraíba, Scaico (*et al.*, 2012) relata a experiência de alunos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Os alunos desenvolveram atividades para promover o ensino da computação nas escolas públicas. Segundo o autor, o contato com a Computação permite o desenvolvimento de diversas capacidades, como a aplicação de técnicas para resolver problemas, o contato com a abstração de conceitos, metáforas e inúmeras competências decorrentes da influência no uso das tecnologias. No trabalho de Scaico, foram relatados minicursos fornecidos pelos alunos da universidade, com a finalidade de apresentar ao público alvo um pouco de conhecimento sobre a ciência da computação. Após os minicursos, realizou-se uma gincana utilizando-se como base os exercícios do livro de Tim Bell *Computer Science Unplugged*. O autor Scaico afirma que as atividades põem em prática técnicas utilizadas na computação para a resolução de problemas, a exemplo do uso de metáforas, a abstração de conceitos e o método de divisão e conquista. Para concluir o projeto, os alunos da

UFPB, repassaram aos alunos das escolas públicas programação em linguagem LOGO, utilizando o Scratch⁷.

Em outro momento Scaico (*et al.*, 2012) descreve a experiência dos estagiários do Curso de Licenciatura da Computação da UFPB, estimulando o pensamento computacional no ensino fundamental. No momento do estágio, os alunos utilizaram o livro de Tim Bell *Computer Science Unplugged* para ensinar os fundamentos da ciência da computação. Foram utilizadas, de início, as cartas com pontos em um lado e em branco em outro, para simbolizar a relação bit/número decimal compreendido nos números binários.

Em Pernambuco, França (*et al.*, 2012) faz relato da experiência passada por estagiários do Curso de Licenciatura em Computação da Universidade de Pernambuco. Os estagiários do curso utilizaram do livro de Tim Bell *Computer Science Unplugged* e da ferramenta de programação LOGO Scratch, para realização de atividades lúdicas que despertassem o desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola de Aplicação Professora Ivonita Alves Guerra, na cidade de Garanhuns.

Na Escola de Referência em Ensino Médio Francisco Medeiros, Oliveira *et al.* (2014) fala sobre os processos realizados pelos alunos de Licenciatura da Computação da Universidade de Pernambuco, através do projeto de extensão com a finalidade de ensinar conceitos básicos de Ciência da Computação no Ensino Fundamental. Utilizou-se a ferramenta de programação LOGO Scratch para compreensão de algoritmos e a metodologia desplugada existente no livro de Tim Bell *Computer Science Unplugged*.

Machado (*et al.*, 2010), relata um projeto realizado na Bahia, onde os pesquisadores tinham como base trabalhar, junto ao público alvo, a capacidade do raciocínio lógico-matemático e introduzir a linha de pensamento do algoritmo, para que dessa forma os estudantes do ensino médio entendessem a utilização destes padrões de raciocínio na solução de problemas.

Diante das experiências relatadas, podemos observar que mesmo o pensamento computacional sendo uma área nova a ser trabalhada, muitos

⁷ O Scratch é um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), onde foi idealizado por Mitchel Resnick. O Scratch utiliza-se de blocos lógicos, e itens de som e imagem, para você desenvolver suas próprias histórias interativas, jogos e animações.

pesquisadores estão empenhando-se em aplicá-la, procurando diversificar o modo como os alunos vislumbram os problemas e resolvem de forma mais eficaz.

3 REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A realização do trabalho, PENSAMENTO COMPUTACIONAL: Contribuição do Ensino de Lógica de Programação para Alunos de uma Escola Pública em Mãe D'água, se deu na cidade de Mãe D'Água (PB), situada a 36 Km da cidade de Patos (PB). A instituição escolhida para execução deste estudo foi a Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Nunes Trindade. A escola é a responsável pelo Ensino Fundamental II no município, sendo no momento do estudo, a escola mais bem equipada para a execução do trabalho proposto.

A instituição possui turmas de 5º ao 9º ano divididas da seguinte forma: pela manhã, funcionam as turmas “A” e no turno da tarde as turmas “B”. Possui também uma turma de reforço para alunos que não compreendem a faixa etária das turmas normais. O estabelecimento dispõe ainda um laboratório de informática com 10 (dez) computadores do programa Proinfo e uma sala de recursos utilizada para aulas com pessoas com necessidades especiais. As turmas são formadas por uma média de 20 (vinte) alunos em cada uma delas. A turma escolhida para a realização deste trabalho foi a turma do 7º ano A, pois ao verificar os horários disponíveis nas duas turmas existentes, somente a turma A se enquadrava nos turnos e horários disponíveis pelo pesquisador para realização do trabalho.

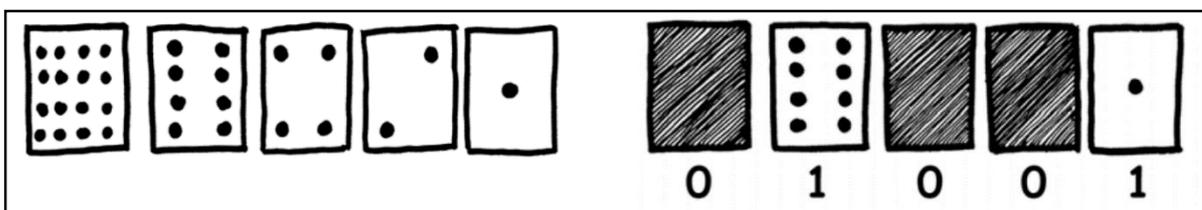
As aulas foram inicialmente ministradas no horário oposto das aulas normais, isto é, na parte da tarde, antes da aula de Educação Física dos alunos. Os encontros foram iniciados com o estudo dos Dados, onde os alunos aprenderiam a diferença entre dados e informação. Dados é a matéria-prima e informação é o que nós compreendemos depois da junção e interpretação dos dados.

Utilizando como base o livro de Tim Bell, foi exposto aos alunos a importância dos dados não só para computação, mas para todas as informações coletadas no dia-a-dia. Segundo Scaico (2012, p. 4), este método de ensino é interessante por criar situações que exploram questões relacionadas ao trabalho em equipe, a resolução de problemas e a criatividade. Com as atividades propostas é possível praticar o Pensamento Computacional [...] como é o caso da abstração de conceitos e divisão e conquista.

Foi ressaltado a forma como os dados são lidos e interpretados pelos computadores, trabalhando-se assim o conceito e funcionalidade dos números

binários. Durante a explanação, feita com a utilização de um projetor de imagens, foi executada uma dinâmica retirada do livro, na qual foram mostradas 05 (cinco) cartas com círculos pintados em um lado e em branco no verso. As cartas possuíam as seguintes quantidades de círculos na sequência: 01 (um), 02 (dois), 04 (quatro), 08 (oito) e 16 (dezesesseis). Foi explicado aos alunos que o lado da carta que possuía os círculos simbolizava o número “1” da linguagem binária e o lado da carta que não possuía círculos simbolizava o número “0” da linguagem binária (**Figura 1**).

Figura 1 - Cartas representativas números binários



BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M.F. “Computer Science Unplugged

Através da demonstração com as cartas, foi mostrado o conceito de verdadeiro e falso, certo e errado, ligado e desligado, e como obter o número racional utilizando-se dos números binários e o auxílio das cartas. Os alunos deveriam compreender que as cartas com círculos ou em branco seriam os dados apresentados, sua devida interpretação e junção das cartas com desenhos de círculos formariam a informação desejada, que seria a solução do problema. Alguns exemplos foram propostos na aula expositiva com o projetor de imagens, onde os alunos puderam visualizar e praticar a transformação de números binários (linguagem de máquina) para números racionais (**Figura 2**). Na aplicação do exercício, os alunos deveriam utilizar-se das cartas para replicar o resultado proposto no exercício, o lado com as bolinhas pintadas, simbolizariam o “1” e o lado em branco simbolizaria o “0”. Associando as cartas aos desenhos no exercício os alunos colocariam as cartas na sequência que pede o exercício e depois somariam as bolinhas das cartas que estivessem viradas para frente para obter o resultado final da questão.

Tente decifrar os seguintes números codificados:

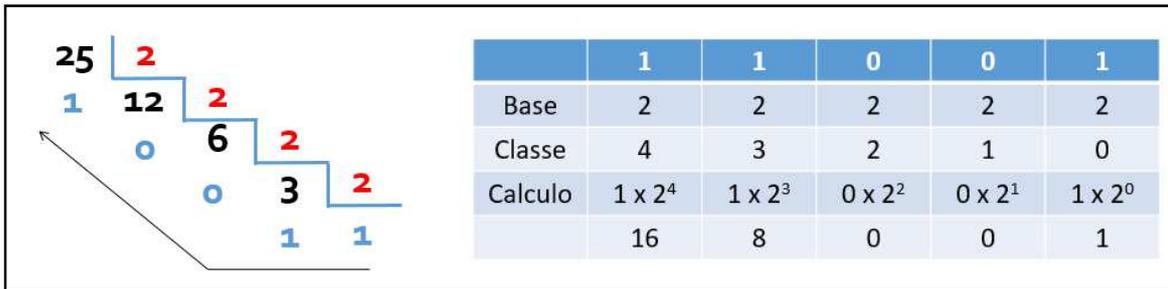
 =	 =
($\checkmark=1, X=0$)	($\uparrow=1, \downarrow=0$)
 =	 =
($\uparrow=1, \downarrow=0$)	($+ =1, X =0$)
 =	 =
($\odot=1, \circ=0$)	($\curvearrowright=1, \curvearrowleft=0$)
 =	 =
($\text{open}=1, \text{closed}=0$)	($\blacktriangle=1, \blacktriangledown=0$)
 =	 =
($\text{happy}=1, \text{sad}=0$)	($\spadesuit=1, \clubsuit=0$)

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M.F. "Computer Science Unplugged

Ao término da resolução dos exemplos acima, foi proposta uma atividade individual, em que os alunos através dos conhecimentos adquiridos na aula, teriam que decifrar uma mensagem interpretando os desenhos como linguagem binária, como demonstra o **Anexo 01**.

Em outro momento, foi mostrado como se faria a transformação de números binários em decimal através do cálculo matemático, onde o número decimal sofreria uma divisão contínua por 2 (dois) até que se obtenha o valor 1 (um) de resto final ou o cálculo mostre-se exato com 0 (zero) de resto. Depois da decomposição do número os alunos seguiriam a sequência contrária a resolução para chegar ao número binário desejado (**Figura 3**). Logo após demonstramos como transformar um número binário em decimal através da tabela onde classificamos o número binário por classe. Os alunos deveriam colocar o número binário escrito na tabela, no campo descrito como base os alunos preencheriam com o número 2, o campo classe seria preenchido com números da direita para esquerda iniciando com o número 0. No campo cálculo, os alunos montariam a cálculo a ser realizado para encontrar a solução, que compreende do número binário da coluna multiplicado pelo número da base elevado ao número existente na classe. O resultado obtido em cada coluna deveria ser somado para se encontrar o número decimal correspondente ao binário exposto no enunciado. (**Figura 3**).

Figura 3 – Tabela de conversão número decimal para número binário



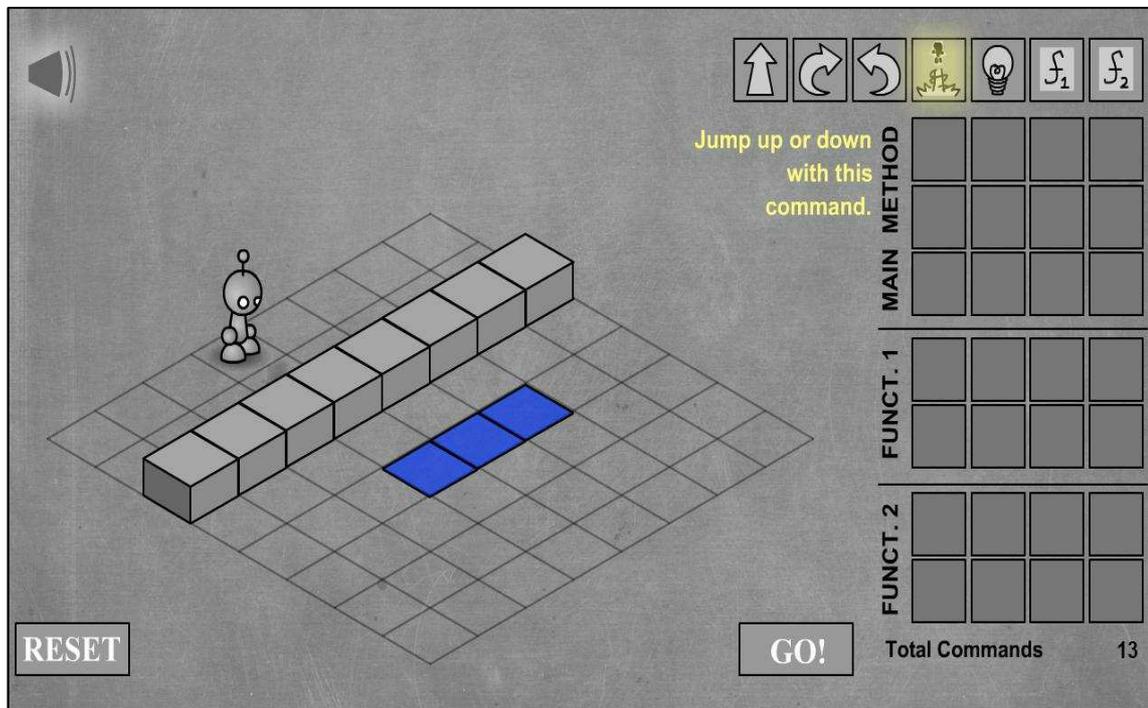
Foram propostos exemplos de números aleatórios em quadro branco para melhor fixação do assunto com os alunos. Após os exemplos foi sugerido um exercício onde os alunos teriam que utilizar as duas formas aprendidas para transformar número decimal em binário e binário em decimal, como mostra o **Anexo 02**.

O próximo assunto abordado em sala de aula foi o estudo do Raciocínio Lógico. Esse momento foi iniciado com o conceito de ⁸raciocínio lógico. Foi mostrado aos alunos que raciocínio lógico é uma sequência lógica de passos até que um determinado objetivo seja atingido ou encontre-se a solução para o problema exposto. Para exercitar o que foi exposto oralmente e em projeção, foi utilizado o aplicativo feito em Flash, Conduza o Robô, que se apresenta da seguinte forma: um robô encontra-se em um mapa com quadrados que delimitam o seu movimento, e obstáculos a serem ultrapassados até chegar ao ponto final onde serão acesos os quadrados de chegada (**Figura 4**).

Os movimentos do personagem devem ser escolhidos dentre as opções expostas em uma barra na parte de cima e à direita da tela, e colocados na sequência correta de ações nos quadros abaixo das opções de movimento, para que o objetivo seja concluído com sucesso e com o menor número de jogadas possíveis. Após colocados os movimentos a serem executados pelo personagem do aplicativo, deve-se apertar o botão "GO!" Para que o personagem execute o que lhe foi determinado.

⁸ É um modo de pensar que ajuda a resolver um problema ou chegar a uma conclusão sobre determinado assunto. (<http://educacao.globo.com/telecurso/noticia/2015/04/o-que-e-o-raciocinio-logico.html>)

Figura 4 - Print de tela do aplicativo Conduza o Robô



Aplicativo Conduza o Robô

O exercício foi realizado em forma de gincana entre os alunos. Estes foram divididos em duas equipes de 10 (dez) alunos cada. Após exibida a imagem desafio, as duas equipes tinham 05 (cinco) minutos para entregarem a resposta para solução do problema. Testadas as respostas, ganharia o ponto a equipe que trouxesse a resposta correta com menos comandos executados, em caso de empate ganharia a equipe que trouxesse a solução mais rapidamente.

Para a realização das aulas no laboratório de informática da escola, tivemos que dividir a turma em duas. Metade, 10 (dez) alunos, participaram em uma semana e a outra metade em outra. Nesta primeira aula no laboratório, os alunos puderam exercitar mais uma vez o seu raciocínio lógico através de um exercício encontrado no site Racha Cuca, disponível no seguinte endereço: <https://rachacuca.com.br/logica/problemas/amigas-na-escola>. O Exercício consta de um problema composto por 05 (cinco) meninas que possuem: matéria preferida, o animal de estimação, o suco que mais gostam, a cor da mochila e a cidade brasileira que amigas pretendem visitar nas próximas férias. São exibidas pistas para

resolução do problema que deve ser preenchido nas lacunas em branco até que todas estejam preenchidas corretamente. A cada escolha feita nos quadros em branco as pistas são riscadas até não sobrar mais nenhuma dica a ser examinada e encontra-se a solução do problema (**Figura 5**).

Facebook x Amigas na Escola - Probi x

Seguro | **Figura 5 - Print de tela do problema Amigas na Escola**

Amigas na Escola Problema de Lógica Muito Fácil

Descubra qual a matéria preferida, o animal de estimação, o suco que mais gostam, a cor da mochila e a cidade brasileira que as 5 amigas pretendem visitar nas próximas férias.

	Menina 1	Menina 2	Menina 3	Menina 4	Menina 5
Nome	<input type="text"/>				
Mochila	<input type="text"/>				
Matéria	<input type="text"/>				
Animal	<input type="text"/>				
Lugar	<input type="text"/>				
Suco	<input type="text"/>				

Joana gosta de suco de Abacaxi.
A menina que tem Hamsters gosta de estudar Artes.
O suco favorito de Ana é de Limão
Jéssica está a esquerda da Renata.
Pati é a primeira da esquerda.
A menina da direita gosta de estudar Artes.
Quem toma suco de Laranja gosta de Cavalos
A pessoa que gosta de suco de Limão está no meio.
A mochila da Jéssica é Verde.
A menina à esquerda da do meio viajará Florianópolis.
Quem quer viajar pra Recife tem a mochila Amarela.
A menina que gosta do suco de Abacaxi senta ao lado da que viajará para Fernando de Noronha.

A dona da mochila Vermelha vai viajar para Fernando de Noronha.
A primeira da esquerda usa uma mochila Amarela.
A menina da mochila Azul tem Cachorros.
Quem gosta de Biologia senta ao lado da menina que tem Hamsters.
A garota que senta à direita de quem gosta de História prefere Matemática.
Quem gosta de suco de Laranja senta ao lado de quem gosta de suco de Maracujá.
Viajará para o Rio de Janeiro a menina que tem a mochila Preta.
A garota que gosta de suco de Morango tem Pássaros como animal de estimação.
A menina que gosta de Biologia senta ao lado da que gosta de Português.
Jéssica viajará para Salvador nas férias.

<https://rachacuca.com.br/logica/problemas/amigas-na-escola>

Através deste teste os alunos puderam entender que só chegariam a solução do problema se examinasse as afirmações e preenchessem os quadros na sequência correta, exercitando assim o conceito de algoritmo visto em sala de aula.

Continuando com a aplicação do conceito de algoritmo, foi distribuído em sala de aula, com os alunos, um exercício de raciocínio lógico nas formas do aplicativo Conduza o Robô. Os comandos repassados para os alunos foram os seguintes: andarTras (n), o usuário escolhe um número real para substituir o “n” e o robô anda para trás na quantidade solicitada; andarFrente (n), o usuário escolhe um número real para substituir o “n” e o robô anda para frente na quantidade solicitada; virarEsquerda ou virarDireita, o robô rotaciona 90° na direção desejada; pegar(), o robô pega o círculo verde existente no mapa; soltar(), o robô solta o círculo verde no espaço logo a sua frente. O exercício consistia em levar os 02 (dois) círculos verdes até as duas bolas brancas no mapa, o círculo marcado com uma seta verde na bola

branca com uma seta verde e o círculo marcado com uma seta amarela na bola branca com uma seta amarela.

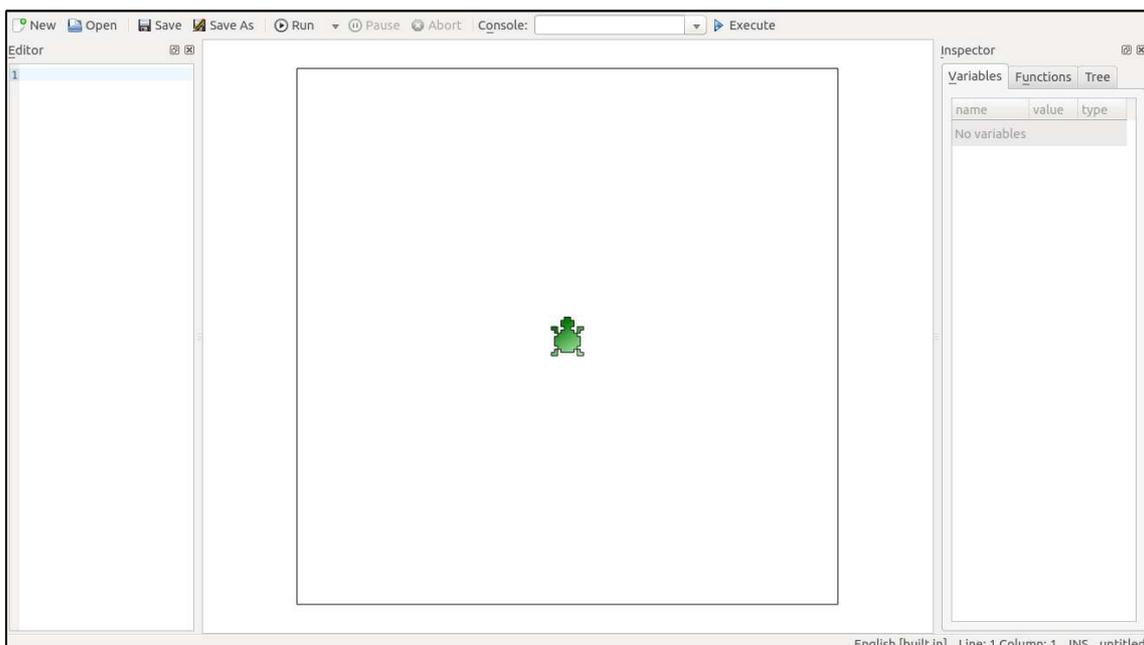
Após os conceitos e aplicações do raciocínio lógico, foi iniciada a fase de ensino da Programação LOGO, para este momento utilizamos o aplicativo Kturtle para aprendizado e prática da programação.

Com os alunos dispostos novamente no laboratório, foi exposto que as sequencias lógicas utilizadas por eles para resolverem os últimos exercícios, tratava-se de um algoritmo. Foi explicado que apesar de algoritmo se tratar de qualquer sequência finita, o termo é mais utilizado no meio da programação. Desta forma os alunos foram apresentados a linguagem de programação LOGO.

Segundo Ferruzzi (2001, p.4), no trabalho com o LOGO a criança programa o computador sem perceber que está realizando uma programação. Para programar o computador, a criança “ensina” a tartaruga. Neste processo de ensinar, o aluno reflete sobre os seus próprios processos para poder descrever o que realmente deseja que o computador execute.

Foi apresentado aos alunos o Kturtle, um ambiente de programação educativo onde pode-se aprender a programar de forma simples (**Figura 6**).

Figura 6 - Print de tela aplicativo Linguagem de Programação LOGO Kturtle



Verificando a tela do aplicativo, temos como partes principais: do lado esquerdo, o editor onde serão digitados os comandos a serem executados pelo personagem da aplicação, no caso, a tartaruga; no centro temos o personagem da aplicação e o resultado obtido após a execução dos comandos pelo mesmo e do lado direito, teremos o *inspector*, que demonstrará o resultado passo a passo de cada comando executado pelo personagem.

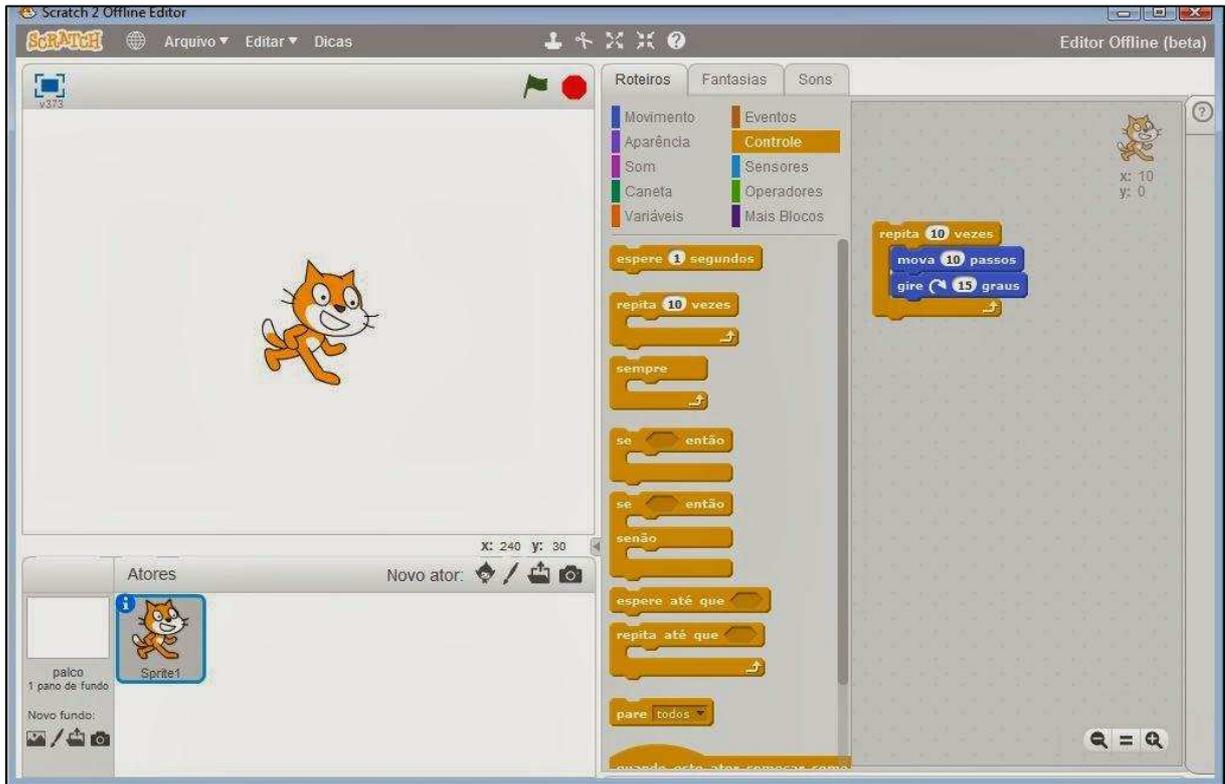
Foi repassado aos alunos, no primeiro momento, alguns comandos básicos de movimento da tartaruga como para frente n , para trás n , para direita n , para esquerda n , apague, use lapis, usinada, desapareça. A letra n nos comandos, simbolizam a quantidade de passos que o personagem deve executar para frente ou para trás, nos comandos de direita ou esquerda deve informar em n a quantidade de graus que o personagem deve rotacionar. Após a exposição dos comandos básicos foram passados alguns exemplos práticos para que os alunos pudessem ver a execução pelo personagem. Iniciamos com a criação de objetos trigonométricos como retas, triângulos e quadrados.

Em outro momento, no laboratório, foi explicado aos alunos os conceitos de repetição, condição e operações matemáticas. Para prática de repetição utilizamos o comando **repita**, onde o aluno pode observar que todos os comandos abaixo desta opção seriam repetidos quantos vezes fosse solicitado. Para a prática de condição utilizamos os comandos **se** e **senão**. Foram realizados exemplos práticos de utilização dos comandos formulando um algoritmo que mostraria se o número digitado era positivo ou negativo. Foi repassado aos alunos o conceito de variável e sua importância na construção de um algoritmo. Após demonstrar a utilização da variável no ambiente Kturtle, foram implementados exercícios para fixação dos conceitos demonstrados anteriormente, como por exemplo: construção de um algoritmo para cálculo de média de alunos com indicação de aprovados ou reprovados.

Como término do ensino e aplicação prática da linguagem LOGO através do ambiente Kturtle, estava previsto iniciar o ensino e aplicação prática de outra linguagem de programação LOGO que é o ambiente Scratch. O ambiente Scratch, diferente do Kturtle que utiliza comandos digitados para realização de operações, utiliza-se de blocos de comandos que se encaixam para formar o algoritmo a ser executado pelo personagem da aplicação (**Figura 7**). Infelizmente o equipamento de

refrigeração do laboratório de informática deixou de funcionar e ficamos impossibilitados de continuar com as aulas no mesmo, até que o problema fosse resolvido, e foi também alterado o horário das aulas para o turno da manhã.

Figura 7 - Print de tela aplicativo Linguagem Programação LOGO Scratch



De volta a sala de aula, foram utilizados outros meios didáticos para repasse das informações aos alunos. Começamos a utilizar nas aulas a Lousa Digital, equipamento doado aos municípios pelo Governo Federal. Como a sala com os computadores não podia ser utilizada, passou-se a próxima fase de planejamento do projeto com os alunos. Através de questões retiradas das provas da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), continuou-se os trabalhos de desenvolvimentos do raciocínio lógico através do conceito e prática de algoritmo, onde os alunos desenvolveriam uma linha correta de pensamento para melhor resolução do problema.

Segundo a página web da OBI a olimpíada é uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Computação que tem por objetivos: estimular o interesse pela Computação e por Ciências em geral, promover a introdução de disciplinas de raciocínio computacional e técnicas de programação de computadores nas escolas

de ensino médio e fundamental, proporcionar novos desafios aos estudantes e identificar talentos e vocações em Ciência da Computação de forma a melhor instruí-los e incentivá-los a seguir carreiras nas áreas de ciência e tecnologia.

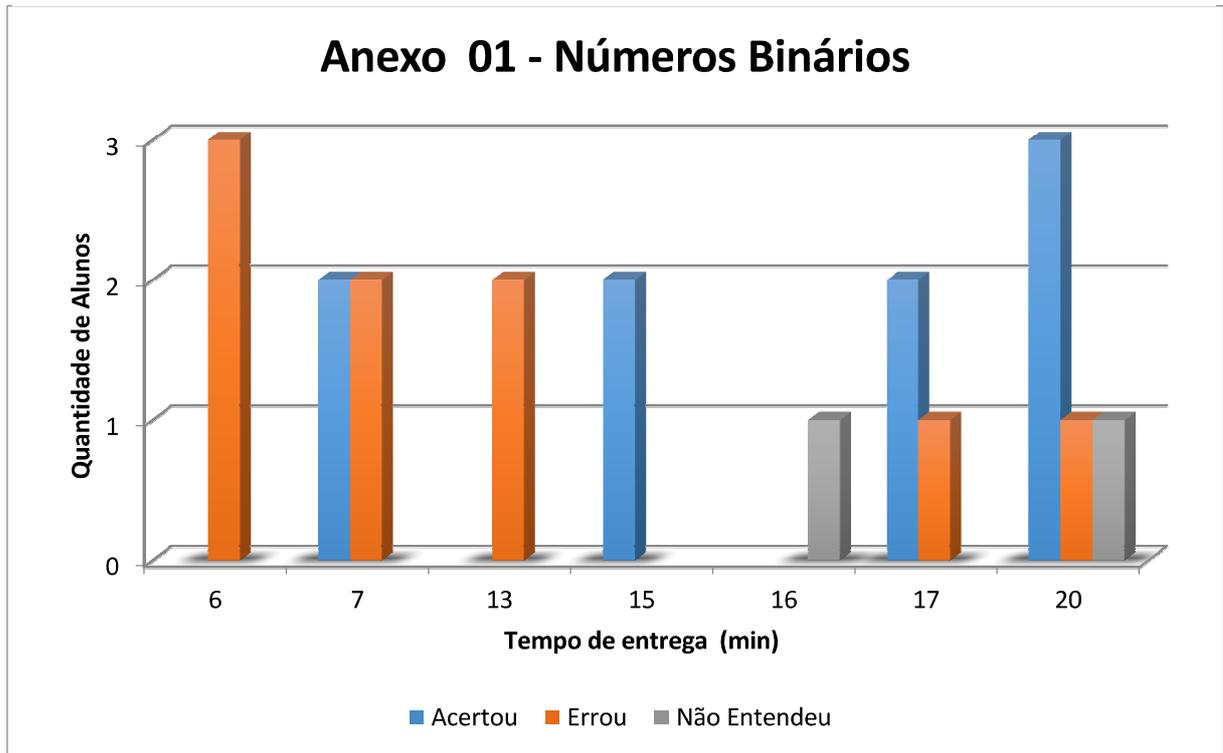
Os alunos foram instruídos como interpretar o problema identificando o que se pedia da questão, dividir o problema maior em pequenos problemas para resolução mais fácil e mais rápida. Foram utilizados também testes de raciocínio lógico encontrados na web. Os exercícios: Gincana de Programação, Show de Talentos, Maratona de Exames, Jogos Demais e Bicho-preguiça, com as questões da Olimpíada Brasileira de Matemática e da Olimpíada Brasileira de Informática, encontram-se nos anexos.

4 RESULTADOS

O primeiro exercício realizado com os alunos foi após as primeiras aulas sobre números binários. O exercício possuía uma gravura de um homem ao lado de uma árvore de natal ligando e desligando a mesma de forma que o outro personagem atrás do cenário pudesse interpretar a mensagem enviada. Neste exercício os alunos deveriam decifrar a mensagem escondida nas figuras das árvores de natal ligada e desligada, utilizando-se do mesmo modelo executado em sala de aula com as placas com bolinhas. Nesta atividade estavam presentes 20 alunos.

O **Gráfico 2**, mostra os resultados alcançados neste exercício. O desempenho dos alunos foi medido utilizando-se como parâmetro o tempo gasto por cada um para fazer o exercício e quantos acertos teriam mediante o tempo de entrega. Pudemos observar que os alunos que entregaram mais rápido o exercício, deixando assim de raciocinar mais sobre a situação abordada, erraram mais as questões, enquanto que, quanto mais os alunos pensavam e demoravam mais para resolver, estes acertavam. Dos 20 alunos apenas 02 (dois) não conseguiram entender o exercício e entregaram em branco a questão.

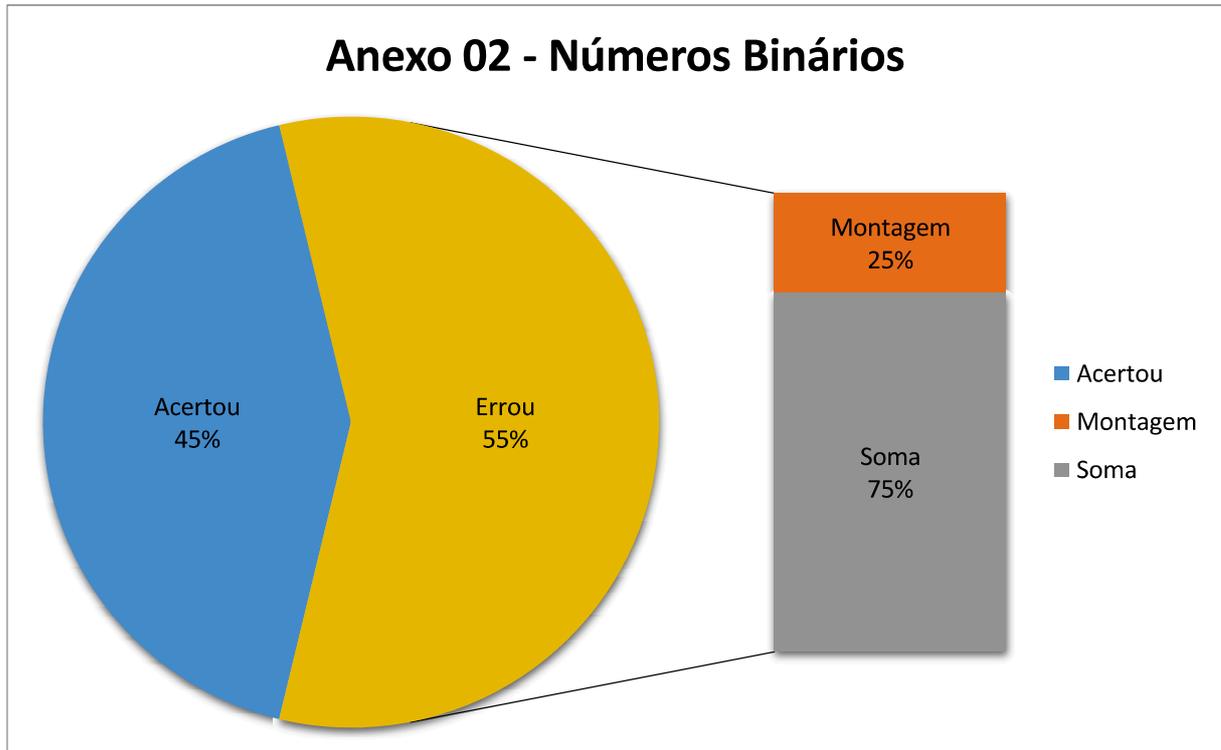
Gráfico 2 - Avaliação Anexo 01



O **Anexo 02** constava de duas questões. Na primeira, os alunos deveriam transformar um número decimal em binário utilizando a regra da decomposição por 2 até chegar ao resultado final de resto 1 ou resultado final exato com resto 0, ensinado em sala de aula. Na segunda questão eles deveriam utilizar a tabela de transformação para transformar os números binários em decimais com a utilização de base e classe, também ensinados em sala. Neste exercício, participaram 20 alunos.

O **Gráfico 3** nos mostra o desempenho dos alunos no exercício proposto. Pudemos constatar que 45% dos alunos acertaram e 55% erraram as questões. Destes alunos que erraram a questão, 25% erraram por não conseguirem montar a questão para resolvê-la e 75% destes, mesmo conseguindo montar corretamente o a questão não conseguiram executar as operações matemáticas necessárias para chegar ao resultado final.

Gráfico 3 - Avaliação Exercício 02

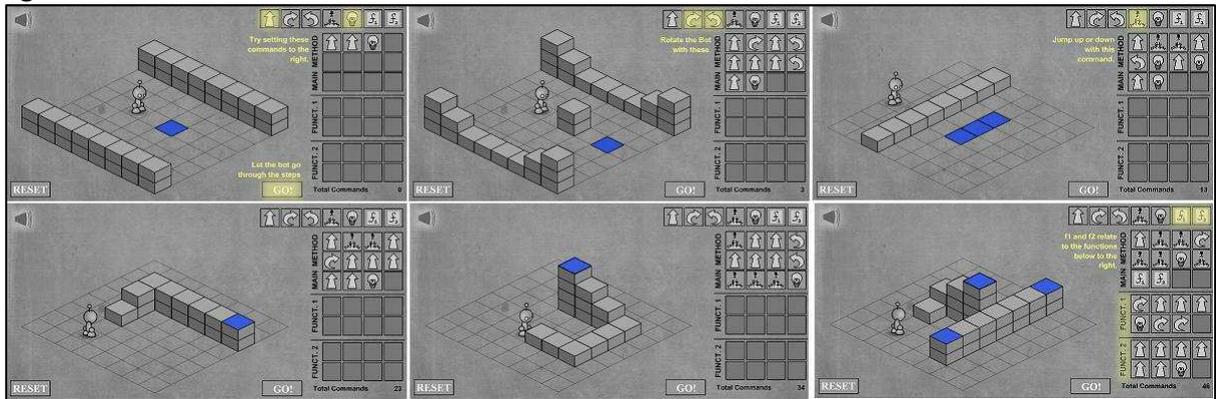


Observando esses dois primeiros exercícios pudemos constatar que a dificuldade dos alunos estava em conseguir interpretar o que se pedia nas questões e principalmente na base da matemática, que seria exatamente a realização das quatro operações matemáticas: soma, subtração, multiplicação e divisão. Diante desta observação, nós refutamos a hipótese, lançado na introdução deste documento onde sugerimos que os alunos sentiriam dificuldade com as linguagens e palavras utilizadas no estudo da ciência da computação.

Na aplicação do aplicativo Conduza o Robô, foi realizada uma gincana em que dividimos a turma em duas equipes de 10 (dez) alunos cada. Os alunos, após a exibição da tela problema deveriam escrever a sequência correta para a conclusão do mesmo, marcaria ponto a equipe que trouxesse o menor caminho a ser executado pelo personagem. Em caso de número igual de comandos apresentados, o ponto foi dado a equipe que entregou mais rápido a solução. Neste exercício os alunos puderam praticar os conceitos de raciocínio lógico aprendidos em sala de aula, formulando uma sequência rápida e correta para os problemas. Após a conclusão de 06 estágios do jogo, a gincana terminou empatada. Na **Figura 8** está

exibida os estágios e suas soluções mais rápidas. Neste exercício pudemos observar que os alunos possuíam pouca visão do que aconteceria após cada comando. Era nítida a dificuldade de vislumbrar cada movimento do personagem sem que o mesmo estivesse executando instantaneamente. Com isso, alguns dos mapas propostos pela aplicativo foi examinado mais de uma vez pelos alunos até chegarem a resposta correta.

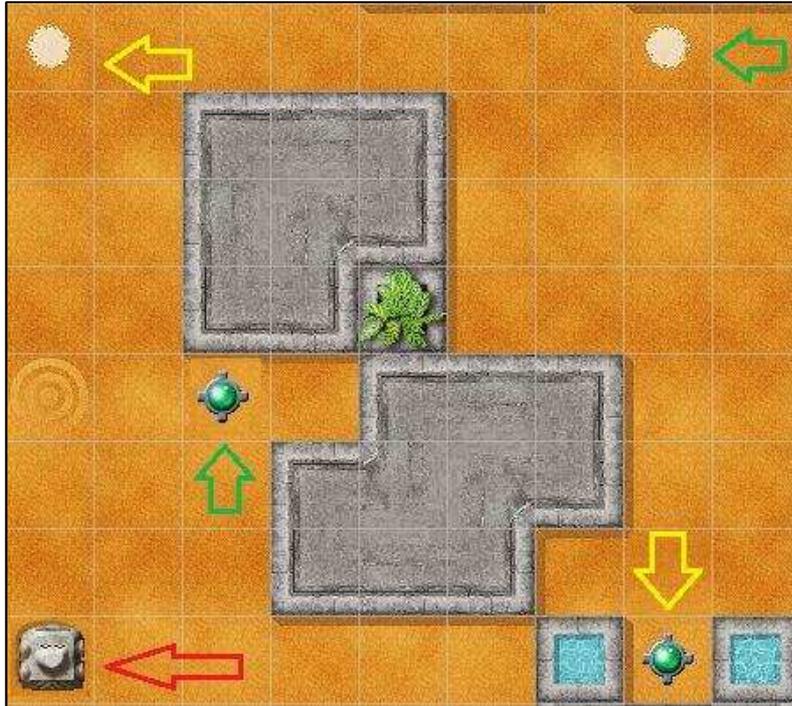
Figura 8 - Print de telas da Gincana Conduza o Robô



Aplicativo Conduza o Robô

Mediante o que ocorreu no exercício anterior, com a dificuldade de visualizar os passos a serem executados antes mesmo de serem vistos, resolvemos continuar com outro aplicativo do mesmo gênero do anterior. O próximo exercício disposto para a turma consistiu em levar os 02 (dois) círculos verdes até as duas bolas brancas no mapa, o círculo marcado com uma seta verde na bola branca com uma seta verde e o círculo marcado com uma seta amarela na bola branca com uma seta amarela.

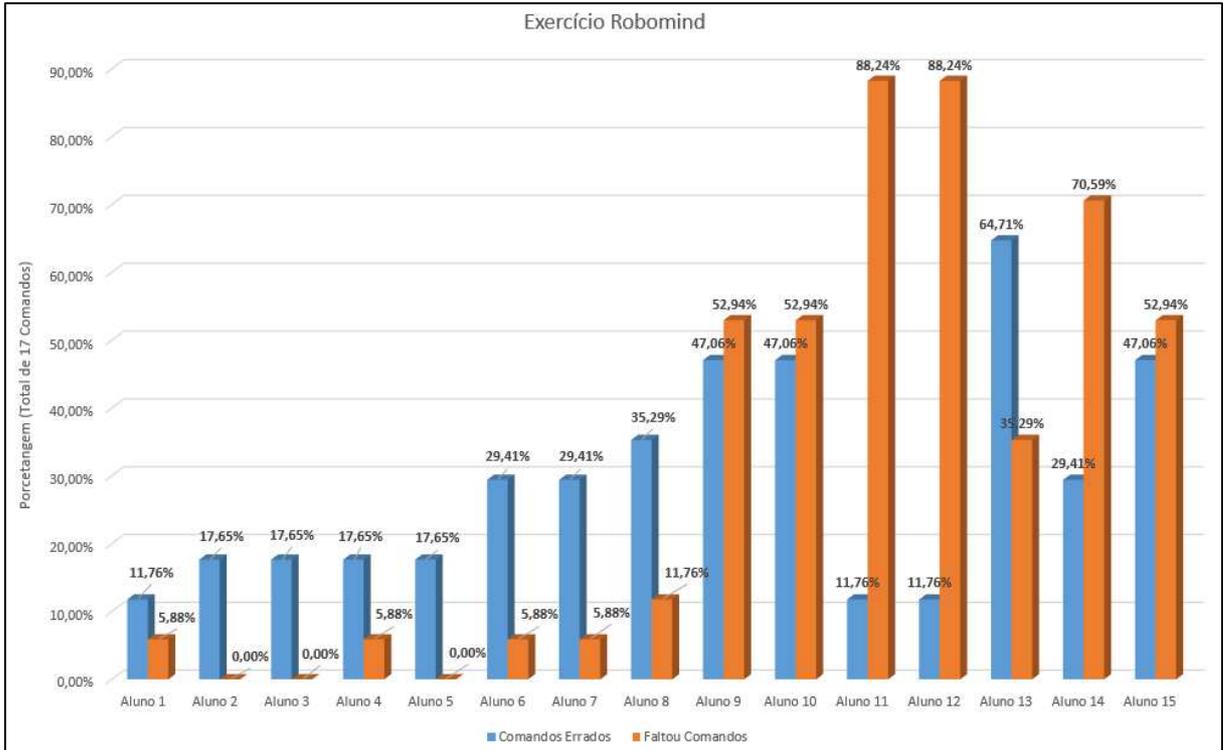
Figura 9 - Print da tela aplicativo Robomind



Aplicativo Robomind

A **Figura 9** foi um *print* de tela do aplicativo Robomind, um game com as mesmas características de Conduza o Robô, onde os comandos são dados de forma escrita. A grade formada pelas linhas cinzas serve para delimitar os espaços a serem percorridos pelo personagem do jogo. O aluno deveria digitar o comando e, se necessário, contar quantos quadros existem até o objetivo e acrescentar no comando. O exercício foi por escrito e tinha como objetivo incentivar os alunos a desenvolverem a aplicação de uma sequência correta para obtenção da resolução do problema.

Deste exercício, participaram 15 alunos, pois os alunos da zona rural são dispensados das aulas de Educação Física e não comparecem à escola no horário oposto ao das aulas normais. Para resolução do problema proposto eram necessários pelo menos 17 comandos, que é a forma mais rápida para alcançar o objetivo final. Os alunos foram avaliados pela quantidade de comandos utilizados, errados e pelos que faltavam.

Gráfico 4 - Avaliação Exercício Robomind

No **Gráfico 4**, podemos observar os resultados alcançados pelos alunos. Nas barras azuis temos a porcentagem de comandos errados efetuados (levando em consideração os comandos dados pelos alunos e não a quantidade mais rápida para solução) e a porcentagem de comandos faltantes para a conclusão do objetivo final. Dentre os comandos errados verificamos que os alunos sabiam os comandos a serem efetuados corretamente, mas erravam na quantidade de espaços que deveriam ser percorridos pelo personagem. Verificamos que boa parte da turma ainda tinha dificuldade em identificar os passos a serem seguidos sem que estivessem sendo vistos imediatamente.

No exercício montado através das **Figuras 10** e **11**, baixados da web, os alunos deveriam identificar as figuras com seus valores, as figuras que não possuíam quantidade deveriam ser calculadas seus valores e aplicados ao exercício para chegar a solução. Para o exercício estavam presentes 19 alunos da turma. Com estes testes pudemos exercitar com os alunos o modelo de equação do primeiro grau visto em sala de aula na disciplina de matemática, onde as frutas eram as incógnitas x ou y a serem descobertas na questão.

Figura 10 - Exercício Teste seu Raciocínio



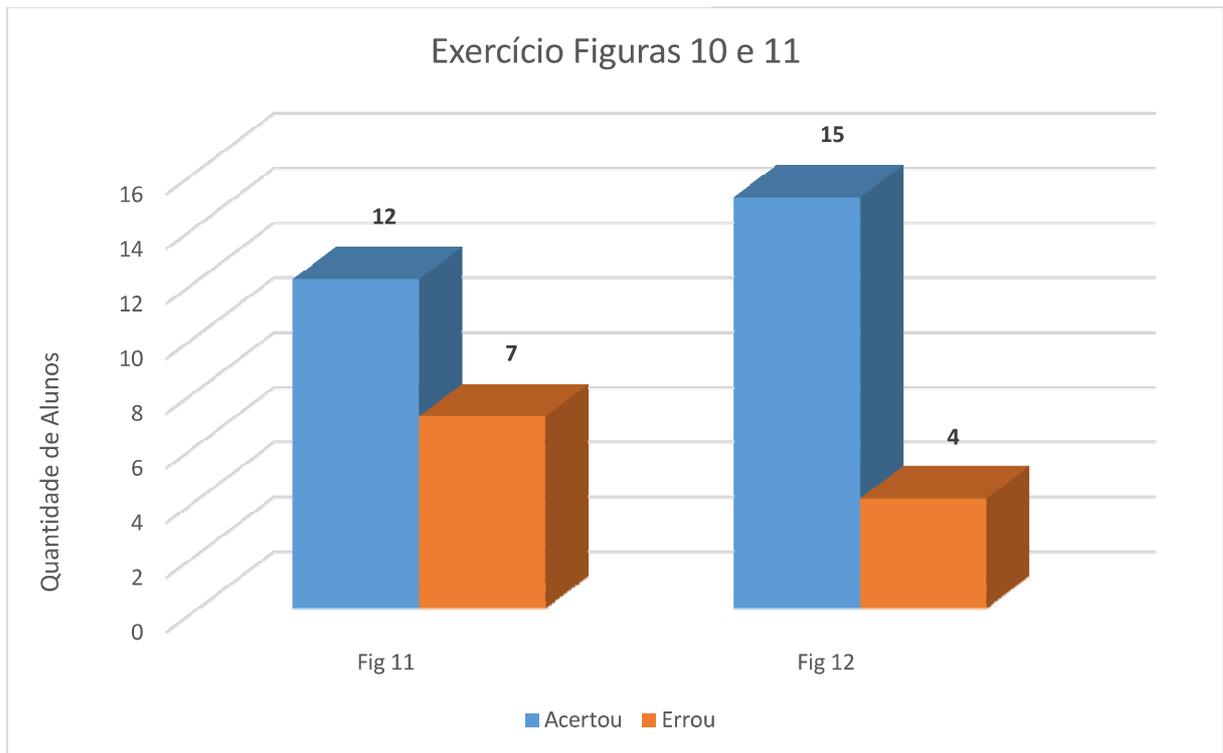
<https://supertela.net/curiosidades/pessoas/teste-o-seu-qi-esta-acima-da-media/>

Figura 11 - Exercício Teste seu QI



<http://desafioshoje.blogspot.com.br/2016/09/teste-seu-qi-quanto-da-essa-conta.html>

O **Gráfico 5** mostra a quantidade de alunos que acertaram e os que erraram as questões da Figura 10 e 11. Os alunos foram avaliados pela quantidade de acertos no resultado do exercício. Durante a correção, foi observado que os alunos conseguiam montar a questão de forma correta, mas não conseguiam fazer a soma, adequada para chegar a solução do exercício.

Gráfico 5 - Avaliação Exercícios 10 e 11

Os exercícios Gincana de Programação (Anexo 03), Show de Talentos (Anexo 04), Maratona de Exames (Anexo 05), Jogos Demais (Anexo 06) e Bicho Preguiça (Anexo 07) foram retirados das Provas da Olimpíada Brasileira de Informática dos anos de 2013 e 2015. As provas escolhidas faziam parte do Nível Iniciação 1, Fase 1, pois nesta fase estão os competidores que estejam cursando até o 7º ano do ensino fundamental.

Para resolução dos exercícios, examinamos o texto a que se referia as questões com seus dados, afirmativas e sugestões. Elaboramos juntos algumas deduções que serviriam para a solução das questões apresentadas logo após o enunciado.

A seguir demonstraremos as conclusões que conseguimos chegar a cada exercício e como os alunos se saíram ao resolverem as questões dos mesmos.

Exercício Gincana de Programação (Anexo 03):

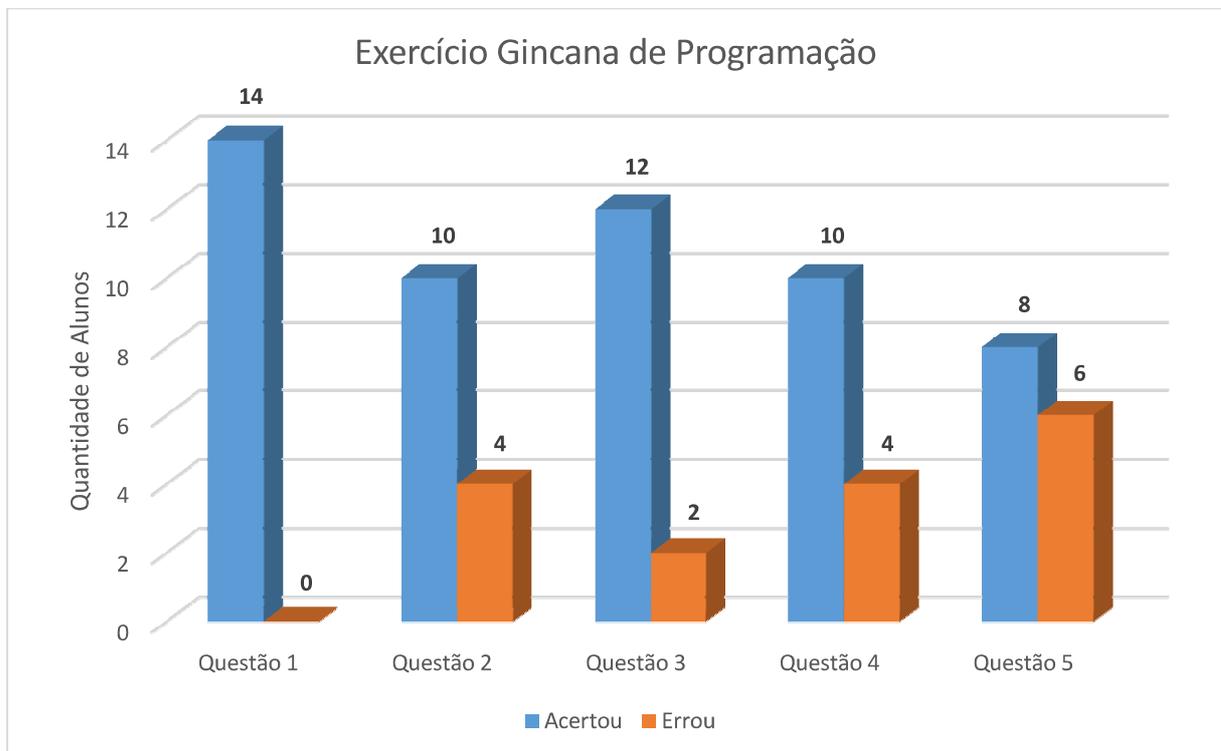
- ✓ Pela regra 4, AD forma um bloco de tarefas que tem que ser enviada no mesmo dia;

- ✓ Como B é enviada no domingo (regra 3), se AD for enviada no domingo, então no sábado devem ser enviadas C e E, de forma que a única configuração possível nesse caso é (Sábado:CE, Domingo:ABD);
- ✓ Se o bloco AD for enviado no sábado, as configurações possíveis são (Sábado:ADE, Domingo:BC) e (Sábado:AD, Domingo:BCE).

A partir destas afirmações os alunos resolveram as 05 (cinco) questões propostas. Para o exercício estavam presentes 14 alunos da turma.

No **Gráfico 6** podemos verificar a quantidade de alunos que erraram e acertaram as questões do exercício Gincana de Programação. Verificamos um alto índice de erros na quinta questão, pois os alunos ainda em dificuldade em interpretar o que se pede na questão. Quase metade da turma não conseguiu entender a expressão “necessariamente verdadeira” contida no enunciado, como sendo uma obrigação a ser seguida.

Gráfico 6 - Avaliação Exercício Gincana de Programação (Anexo 03)



Exercício Show de Talentos (Anexo 04):

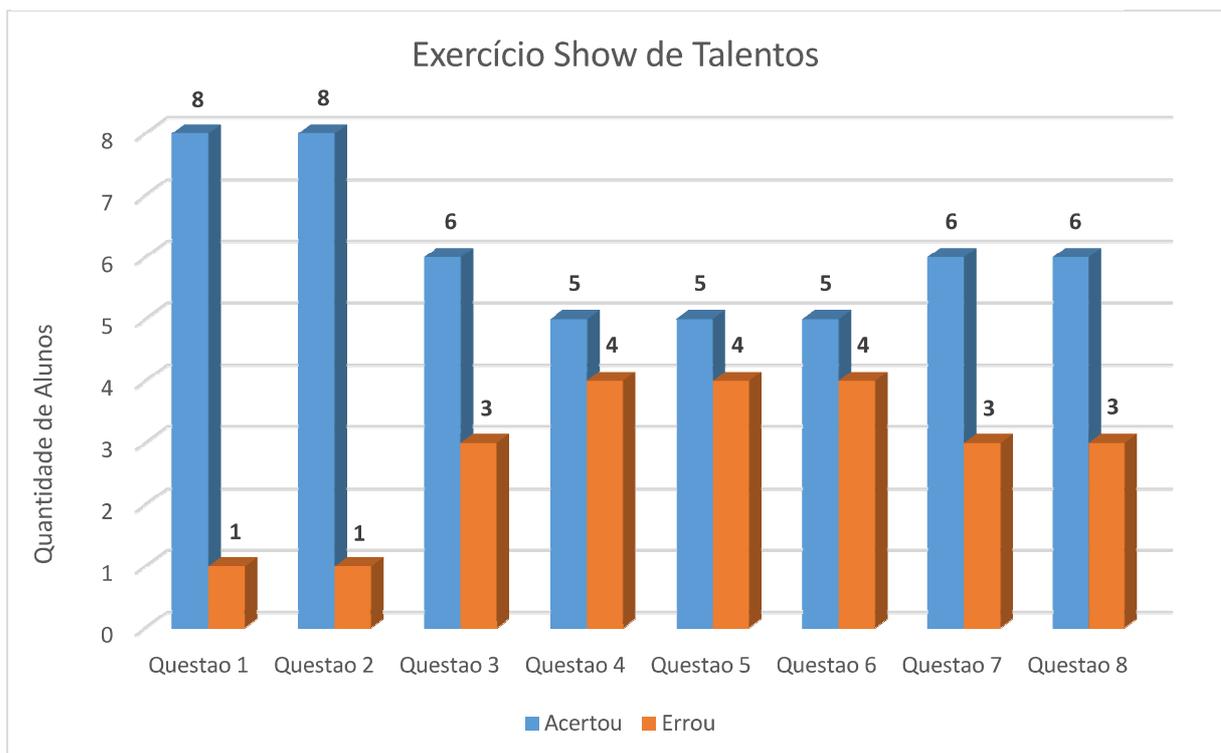
- ✓ O aluno A é o 3º ou no 5º a se apresentar;

- ✓ O aluno F não pode se apresentar em 4º ou em 6º;
- ✓ O aluno B se apresenta imediatamente após C.

Diante destas afirmações e das afirmações existentes na lista de exercício, os alunos iniciaram a resolução da atividade. Para o exercício estavam presentes 09 alunos.

No **Gráfico 7**, verificamos a quantidade de alunos que acertaram e que erraram as questões do Exercício Show de Talentos (Anexo 04). Nas questões 4, 5 e 6 houve uma quantidade de erros de quase 50%, nestas questões notamos a dificuldade dos alunos em conseguir trabalhar com questões que podem possuir mais de uma probabilidade para chegar ao resultado correto.

Gráfico 7 - Avaliação Exercício Show de Talentos (Anexo 04)



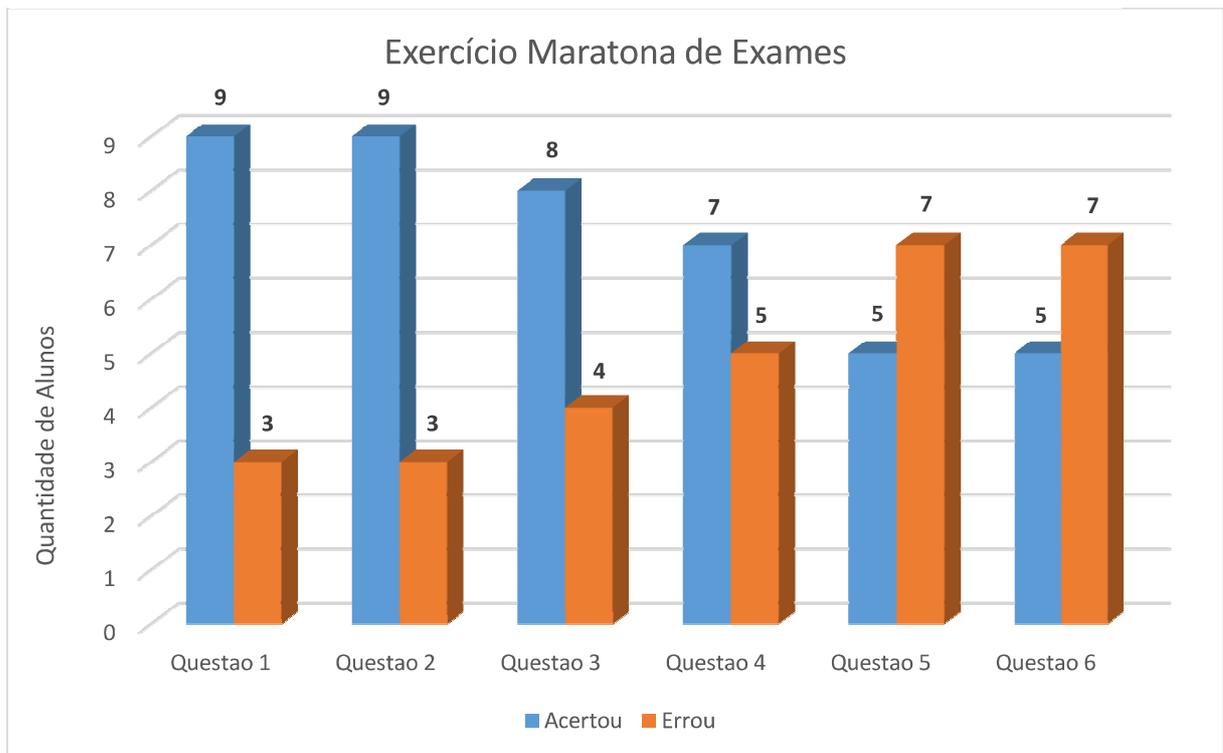
Exercício Maratona de Exames (Anexo 05):

- ✓ A disciplina A tem que ser às 06:00;
- ✓ As disciplinas D, F e G devem seguir esta mesma ordem independente do horário executado.

Diante destas afirmações e das demais existentes na folha de exercícios, os alunos começaram a atividade. Para o exercício estavam presentes 12 alunos.

No **Gráfico 8**, encontramos a quantidade de alunos que acertaram e erraram as questões propostas. Nas questões 5 e 6, a quantidade de alunos que errou as questões foi maior do que os que acertaram. Na questão 5 os alunos encontraram novamente a expressão “necessariamente verdadeira” e não conseguiram interpretar como obrigatório, e na questão 6 os alunos não conseguiram entender a expressão tardio como sendo o último horário possível, muitos erraram por entenderem como sendo o primeiro horário.

Gráfico 8 - Avaliação Exercício Maratona de Exames (Anexo 05)



Exercício Jogos Demais (Anexo 06):

Regra 2: O jogo X custa mais do que o jogo Z.

Da regra 2, temos três possibilidades para os custos dos jogos.

Primeira possibilidade:

- ✓ X: R\$ 1; 50

- ✓ Y: R\$ 1; 20
- ✓ Z: R\$ 1; 00

Segunda possibilidade:

- ✓ X: R\$ 1; 50
- ✓ Y: R\$ 1; 00
- ✓ Z: R\$ 1; 20

Terceira possibilidade:

- ✓ X: R\$ 1; 20
- ✓ Y: R\$ 1; 50
- ✓ Z: R\$ 1; 00

Regra 3: O jogo que João joga às quartas-feiras é mais caro do que o jogo que ele joga às sextas-feiras.

De modo similar, há três possibilidades para os jogos que João joga às quartas e sextas-feiras:

Primeira possibilidade:

- ✓ Quarta-feira: R\$ 1; 50
- ✓ Sexta-feira: R\$ 1; 20

Segunda possibilidade:

- ✓ Quarta-feira: R\$ 1; 50
- ✓ Sexta-feira: R\$ 1; 00

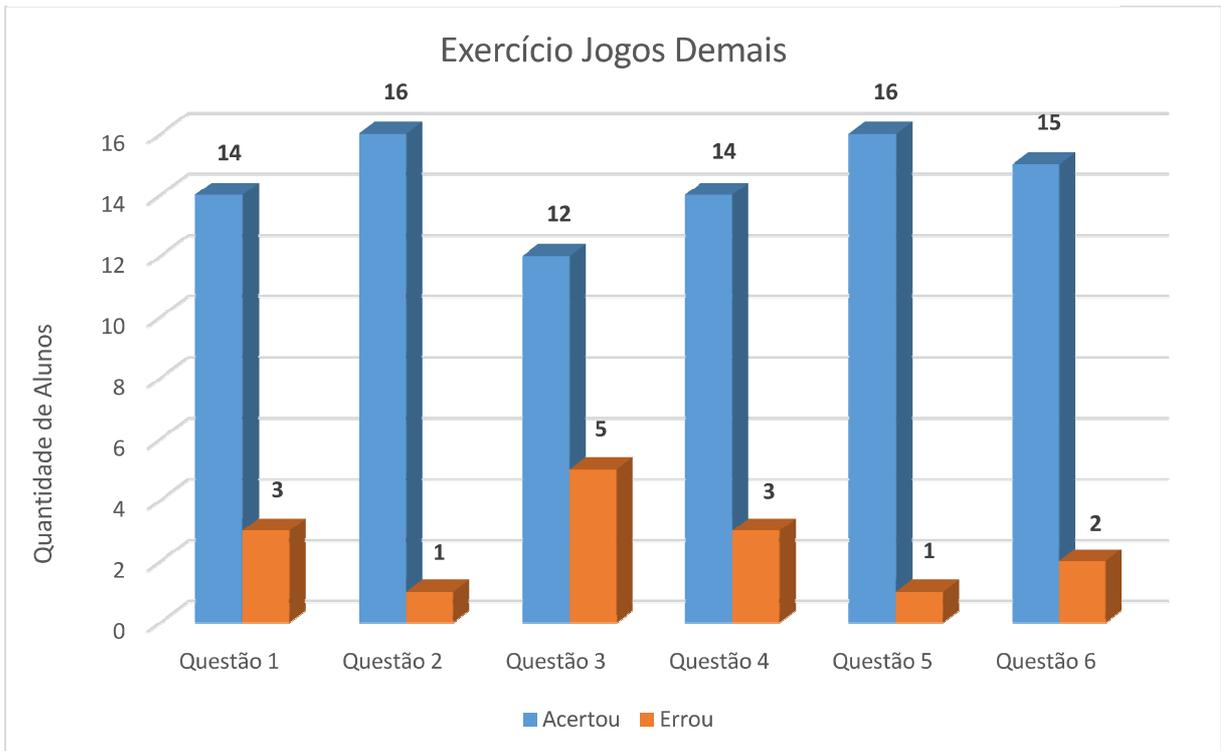
Terceira possibilidade:

- ✓ Quarta-feira: R\$ 1; 20
- ✓ Sexta-feira: R\$ 1; 00

Note que o jogo X deve ser jogado exatamente uma vez na semana, pois, se ele for jogado duas vezes, o jogo Z deverá ser jogado três vezes pela regra 4, impossibilitando que o jogo Y seja jogado alguma vez. Diante destas afirmações os alunos começaram a desenvolver as questões propostas. Para o exercício estavam presentes 17 alunos.

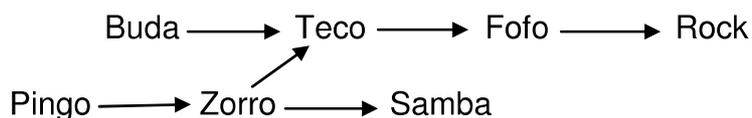
Examinando o **Gráfico 9**, podemos observar que os alunos conseguiram absorver bem as afirmações do enunciado e do modelo montado em conjunto conosco, levando a uma grande quantidade de acertos nas questões do exercício proposto.

Gráfico 9 - Avaliação Exercício Jogos Demais (Anexo 06)



O exercício Bicho Preguiça (Anexo 07):

O diagrama mostra as probabilidades existentes para cada animal segundo as regras expostas no enunciado do exercício:

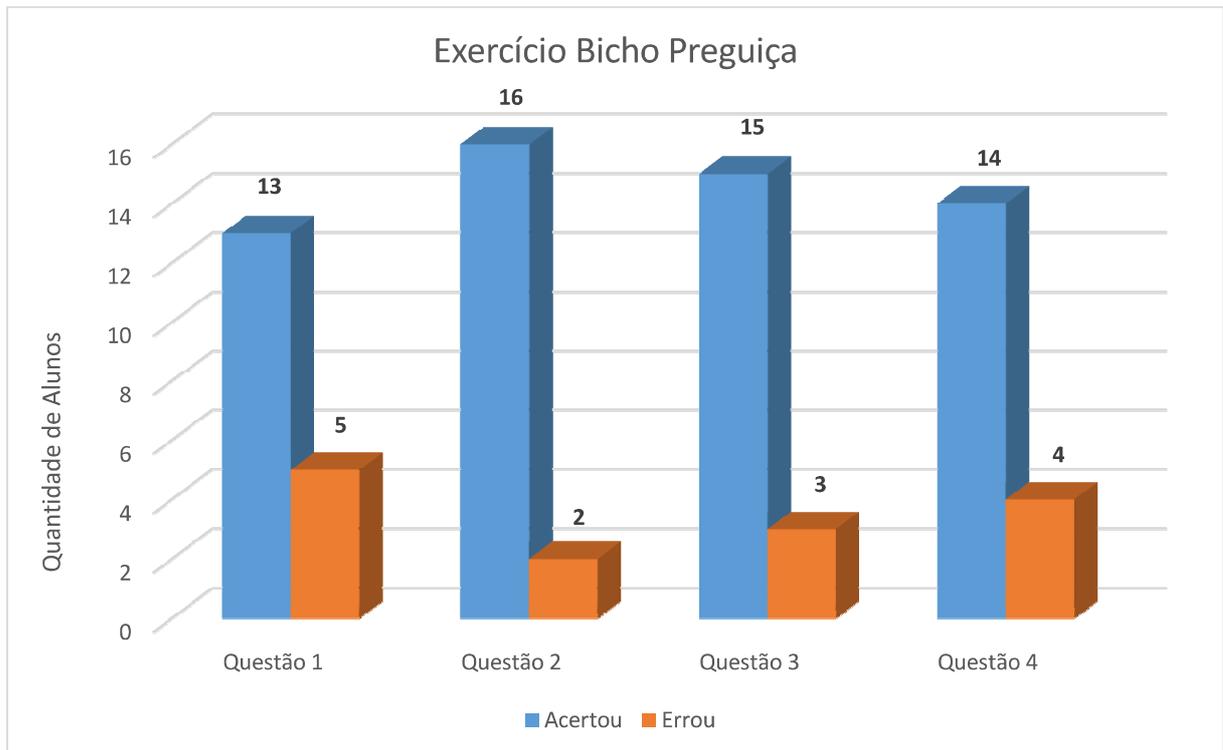


Nenhuma ordem pode ser deduzida sobre Zorro e Buda, ou sobre Pingo e Buda, ou sobre Samba e Teco e Fofó. Já Samba teve certamente mais votos do que Rock (pois pela regra 5 não recebeu o menor número de votos), de forma que Rock

é o menos votado. Após essas deduções os alunos iniciaram o exercício. Para o exercício Bicho Preguiça estavam presentes 18 alunos.

No **Gráfico 10**, podemos observar a continuidade do desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos sendo constatado pelo pequeno número de erros nas questões propostas.

Gráfico 10 - Avaliação Exercício Bicho-Preguiça (Anexo 07)



Procurando verificar se houve progresso no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos após o ensino de lógica e programação, recorremos as notas destes na disciplina matemática pois, mesmo o desenvolvimento do raciocínio lógico atuando em todas as disciplinas, entendemos que a área das ciências exatas demonstra melhor esse desempenho. Entendemos também que, não somente as notas da disciplina poderiam mostrar um desenvolvimento no raciocínio lógico dos alunos, mas poderiam ser um indicativo de que as ações realizadas foram de acréscimo neste sentido.

No **Quadro 1** temos os alunos pertencentes a turma do 7º ano A, listados com suas médias bimestrais e a média final na disciplina de matemática durante o ano letivo de 2016. 1B, 2B, 3B e 4B indicam respectivamente 1º, 2º, 3º e 4º Bimestres. A coluna com nome REC indicará se o aluno teve que fazer recuperação para obter a média mencionada na coluna de nota bimestral, terá como opções S (sim) e N (não). A coluna disposta com uma seta indicativa para cima ou para baixo e um valor percentual indicará com a seta para cima uma evolução na nota do aluno para valor maior e com a seta para baixo um decréscimo na nota. O valor percentual indicará quanto essa nota evoluiu ou decresceu em comparação ao bimestre anterior, sendo as células em amarelo as notas que evoluíram. Observando o quadro podemos identificar uma evolução no rendimento dos alunos quanto as notas alcançadas na disciplina de matemática. Alguns alunos conseguiram alcançar uma evolução gradativa, a maioria conseguiu evoluir no 2º bimestre, mas, com a descontinuidade do processo ocorrido por ocasião das férias, caíram de rendimento no 3º bimestre e tornaram a evolução no 4º bimestre. Dos 21 alunos inscritos na turma, no decorrer do ano letivo, 02 desistiram, 09 passaram por média e 10 tiveram que passar pelo processo de prova final.

Quadro 1 - Médias dos Alunos 7º ano A

	1B	REC	2B	REC		3B	REC		4B	REC		FINAL				
Aluno1	6,60	S	6,50	S	↓	-1,52%	5,50	S	↓	-15,38%	6,00	S	↑	9,09%	6,15	reprovado
Aluno2	6,20	S	6,90	S	↑	11,29%	5,80	S	↓	-15,94%	5,40	S	↓	-6,90%	6,08	reprovado
Aluno3	5,90	S	7,30	S	↑	23,73%	5,20	S	↓	-28,77%	7,50	S	↑	44,23%	6,48	reprovado
Aluno4	8,70	S	8,80	S	↑	1,15%	8,20	N	↓	-6,82%	8,00	N	↓	-2,44%	8,43	aprovado
Aluno5	7,80	S	6,40	S	↓	-17,95%	7,60	S	↑	18,75%	8,80	S	↑	15,79%	7,65	aprovado
Aluno6	5,10	S	5,50	S	↑	7,84%	4,80	S	↓	-12,73%	6,30	S	↑	31,25%	5,43	reprovado
Aluno7					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno8	7,70	S	7,80	S	↑	1,30%	6,20	S	↓	-20,51%	6,20	N	↓	0,00%	6,98	aprovado
Aluno9	9,60	N	9,50	N	↓	-1,04%	9,60	N	↑	1,05%	10,00	N	↑	4,17%	9,68	aprovado
Aluno10	8,30	N	8,80	N	↑	6,02%	9,30	S	↑	5,68%	8,80	N	↓	-5,38%	8,80	aprovado
Aluno11	8,30	S	8,20	S	↓	-1,20%	8,70	N	↑	6,10%	8,60	N	↓	-1,15%	8,45	aprovado
Aluno12	4,70	S	7,10	S	↑	51,06%	4,20	S	↓	-40,85%	5,30	S	↑	26,19%	5,33	reprovado
Aluno13	6,00	S	7,60	S	↑	26,67%	6,90	S	↓	-9,21%	6,20	S	↓	-10,14%	6,68	reprovado
Aluno14	5,70	S	6,90	S	↑	21,05%	6,70	S	↓	-2,90%	5,00	S	↓	-25,37%	6,08	reprovado
Aluno15					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno16	8,10	S	8,50	N	↑	4,94%	8,50	N	↓	0,00%	9,10	N	↑	7,06%	8,55	aprovado
Aluno17	8,20	S	7,60	S	↓	-7,32%	8,20	S	↑	7,89%	8,20	S	↓	0,00%	8,05	aprovado
Aluno18	8,20	S	8,10	S	↓	-1,22%	8,70	S	↑	7,41%	8,80	S	↑	1,15%	8,45	aprovado
Aluno19	8,20	N	8,60	N	↑	4,88%	8,40	N	↓	-2,33%	8,70	N	↑	3,57%	8,48	aprovado
Aluno20	7,10	S	6,40	S	↓	-9,86%	4,40	S	↓	-31,25%	7,10	S	↑	61,36%	6,25	reprovado
Aluno21	7,10	S	7,80	S	↑	9,86%	5,10	S	↓	-34,62%	6,50	S	↑	27,45%	6,63	reprovado

O **Quadro 2** nos mostra os alunos pertencentes a turma do 7º ano B, alunos estes que não estavam sendo inseridos no projeto de aulas. Com as mesmas características e colunas do quadro anterior podemos observar que mesmo com

uma evolução nas notas no 2º bimestre, essa evolução foi inferior a crescente alcançada pelos alunos do 7º ano A. No 2º semestre temos na maioria da turma uma queda no desempenho no dois bimestres que o contemplam, 3º e 4º. No final do ano letivo nós temos 20 alunos matriculados no decorrer do ano letivo de 2016, dentre estes 04 desistiram, apenas 02 conseguiram passar por média e 14 precisaram recorrer a prova final para recuperar suas médias buscando aprovação. Ressaltando que, a média final contida nos quadros corresponde as médias bimestrais divididas por 04, não está contido neste cálculo a nota da prova final, o resultado de aprovado e reprovado seria se não houvesse o recurso da prova final.

Quadro 2 - Médias dos Alunos 7º ano B

	1B	REC	2B	REC		3B	REC		4B	REC		FINAL				
Aluno 1	6,50	S	6,50	S	↓	0,00%	5,40	S	↓	-16,92%	6,30	s	↑	16,67%	6,18	reprovado
Aluno 2	5,00	S	5,30	S	↑	6,00%	3,80	S	↓	-28,30%	3,10	S	↓	-18,42%	4,30	reprovado
Aluno 3	6,20	S	6,40	S	↑	3,23%	4,30	S	↓	-32,81%	4,70	S	↑	9,30%	5,40	reprovado
Aluno 4	6,20	S	7,00	S	↑	12,90%	5,10	S	↓	-27,14%	6,00	S	↑	17,65%	6,08	reprovado
Aluno 5	5,00	S	6,70	S	↑	34,00%	4,90	S	↓	-26,87%	5,60	S	↑	14,29%	5,55	reprovado
Aluno 6	6,70	S	7,60	S	↑	13,43%	7,60	S	↓	0,00%	7,30	S	↓	-3,95%	7,30	aprovado
Aluno 7	5,70	S	7,10	S	↑	24,56%	5,40	S	↓	-23,94%	4,90	S	↓	-9,26%	5,78	reprovado
Aluno 8	5,60	S	6,80	S	↑	21,43%	6,40	S	↓	-5,88%	5,20	S	↓	-18,75%	6,00	reprovado
Aluno 9	5,00	S	6,70	S	↑	34,00%	5,00	S	↓	-25,37%	6,80	S	↑	36,00%	5,88	reprovado
Aluno 10					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno 11	4,30	S	5,70	S	↑	32,56%	4,10	S	↓	-28,07%	4,60	S	↑	12,20%	4,68	reprovado
Aluno 12	6,00	S	5,90	S	↓	-1,67%	4,80	S	↓	-18,64%	3,40	S	↓	-29,17%	5,03	reprovado
Aluno 13	6,20	S	7,20	S	↑	16,13%	6,80	S	↓	-5,56%	6,90	S	↑	1,47%	6,78	reprovado
Aluno 14	6,80	S	6,90	S	↑	1,47%	6,60	S	↓	-4,35%	7,50	S	↑	13,64%	6,95	aprovado
Aluno 15					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno 16					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno 17					↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!			↓	#DIV/0!		
Aluno 18	4,30	S	6,60	S	↑	53,49%	5,50	S	↓	-16,67%	4,50	S	↓	-18,18%	5,23	reprovado
Aluno 19	7,70	S	7,80	S	↑	1,30%	6,70	S	↓	-14,10%	7,00	S	↑	4,48%	7,30	aprovado
Aluno 20	5,10	S	7,60	S	↑	49,02%	4,70	S	↓	-38,16%	5,00	S	↑	6,38%	5,60	reprovado

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como principal objetivo utilizar os conceitos e práticas do Pensamento Computacional com os alunos do 7º ano turma A do ensino fundamental de uma escola pública, visando o desenvolvimento crítico e raciocínio lógico dos alunos, além de verificar o desempenho desses alunos na disciplina de Matemática.

O desafio de utilização do Pensamento Computacional nos levou a algumas descobertas valiosas o livro de Tim Bell, *Computer Science Unplugged*. Livro do qual executamos exercícios e práticas na busca de realização do foco principal do trabalho. Durante esses 15 meses, buscamos formas de aprendizagem que pudessem estimular o crescimento do raciocínio lógico dos alunos.

Durante a realização do trabalho, notou-se a grande dificuldade que os alunos possuíam na interpretação e montagem dos problemas e principalmente na aplicação das operações matemáticas necessárias a resolução dos mesmos. Com o apoio de materiais colhidos na web como: livros, textos e exercícios, foi possível trabalhar essas deficiências encontradas.

A cada exercício trabalhado e resolvido em sala de aula, pudemos constatar um crescente desenvolvimento lógico dos alunos. Alunos que não conseguiam juntar dados e formar um simples cálculo no primeiro exercício com números binários, já conseguiam, com os dados em mãos, interpretar o que a questão pedia como solução. Com os resultados alcançados podemos observar que os objetivos que serviram de base a este trabalho foram cumpridos. Através dos resultados demonstrados em gráficos e quadros notamos que os alunos conseguiram absorver o que foi repassado em aulas práticas e teóricas.

Encontramos algumas dificuldades quanto ao estudo do pensamento computacional e como realiza-lo de forma mais abrangente, pois o assunto só despontou no ano de 2006 com a publicação do artigo de Jeannet Wing, e alguns pesquisadores na área da Licenciatura da computação começaram a realizar trabalhos de pesquisa depois de 2010 no Brasil. Todos os pesquisadores que trabalham com esta linha de pesquisa referenciam o artigo de Wing, o livro de Tim Bell e o aplicativo Scratch como meios de aplicação do pensamento computacional, ocasionando assim um universo um pouco limitado para estudo no momento.

Mesmo diante destas dificuldades, e contemplando as vitórias alcançadas, podemos concluir que a proposta de utilizar conceitos da Ciência da Computação para estimular o desenvolvimento do raciocínio lógico é de grande valia e de suma importância no crescimento acadêmico dos alunos, principalmente na disciplina de Matemática, como apresentado neste estudo.

Na realização desta ação, alguns problemas limitaram a execução das tarefas, e muitas vezes foram cruciais na execução do que se havia sido planejado executar, como por exemplo: indisponibilidade do laboratório de informática, troca de turno das aulas. Estes fatores influenciaram na perda de alunos e na frequência das aulas. Independente dos percalços acontecidos, conseguimos contornar com outras alternativas que acabaram gerando novas ideias e propostas, como apresentadas no trabalho.

Como sugestão, recomenda-se, visto a importância do desenvolvimento do pensamento computacional, que as Escolas e a Secretarias de Educação insiram conforme sua disponibilidade de horário, o preenchimento dos espaços vagos na carga horária semanal dos alunos com aulas de Lógica e Computação. Não apenas pela inserção da ciência da computação, mas pela sua contribuição com as demais disciplinas, melhorando assim o senso crítico dos alunos perante as questões que demandem tomada de decisão lógica, principalmente estando estes alunos inseridos em um contexto cada vez mais informatizado.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Daiane et al. **Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. In: Anais do XVI Workshop de Informática na Escola. SBC, 2013.

BARCELOS, T.S.; SILVEIRA, I.F. (2012) “**O pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações par o Ensino de Computação na Educação Básica**”. In: XX Workshop sobre Educação em Computação, Curitiba. Aais do XXXII CSBC.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M.F. **Computer Science Unplugged**, 2010.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M.F. “Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador”. **Tradução coordenada por Luciano Porto Barreto**, 2011.

BLIKSTEIN, P. **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. CGC. 2, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília:

Dicas de Programação. Disponível em: <http://www.dicasdeprogramacao.com.br/o-que-e-algoritmo>. A cesso em 13 Mar 2016.

FERRUZZI, Elaine Cristina. **Seminário Apresentado no GEIAAM – Grupo de Estudos de Inteligência Artificial Aplicada à Matemática - UFSC - Setembro/2001**.

FRANÇA, R.S.; SILVA, W.C.; AMARAL, H.J.C. “**Ensino de Ciência da Computação na Educação Básica: Experiências, Desafios e Possibilidades**”. XX Workshop de Educação em Computação (WEI 2012). Curitiba, PR.

Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE. Disponível em <http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo>. Acesso em 15 Abr 2015.

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

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MACHADO, E. Z. A. et al. **Uma Experiência em Escolas de Ensino Médio e Fundamental para a Descoberta de Jovens Talentos em Computação**. In: Anais do XVIII Workshop sobre Educação em Computação. SBC, 2010.

MESTRE, P. et al. **Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2015. p. 1281.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino)

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2000.

Olimpíada Brasileira de Informática (OBI). Disponível em <http://olimpiada.ic.unicamp.br>. Acesso em 20 de Abril de 2016.

Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Disponível em www.obmep.org.br/. Acesso em 20 de Abril de 2016.

OLIVEIRA, M.L.S.; SOUZA, A.A.; BARBOSA, A.F.; BARREIROS, E.F.S. “**Ensino de Lógica de Programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência**”. XXII Workshop de Educação em Computação (WEI 2014). Brasília, DF.

REIS, Michele Pereira. **Brincando com a Lógica: Aprendendo a Pensar**. Projeto Teia do Saber: UNESP - Faculdade de Engenharia. Guaratinguetá(SP), 2006.

SCAICO, P. D.; CORLETT, E. F.; PAIVA, L. F.; RAPOSO, E. H. S.; ALENCAR, Y.M. (2012) “**Relato da Utilização de uma Metodologia de Trabalho para o Ensino de**

Ciência da Computação no Ensino Médio". In: XVIII Workshop de Informática na Escola, Rio de Janeiro. Anais do XVIII WIE.

SCAICO, P. D.; HENRIQUE, M.S.; CUNHA, F.O.M.; ALENCAR, Y.M. (2012) "**Relato de Experiência de Estagiários da Licenciatura em Computação como Ensino de Computação para crianças**". Revista Novas Tecnologias na Educação, 10(3).

SOARES, Flávia & DORNELAS, Geovani Nunes. **A LÓGICA NO COTIDIANO E A LÓGICA NA MATEMÁTICA.** Disponível em http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Minicurso/Trabalhos/MC03526677700T.rtf. Acesso em: 07 abr 2015.

O que é Flash? Disponível em: <http://www.criarweb.com/artigos/282.php>. Acesso em 14 Abr 2016.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa - ação.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**". Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 1993. 501p.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 1999. 156p.

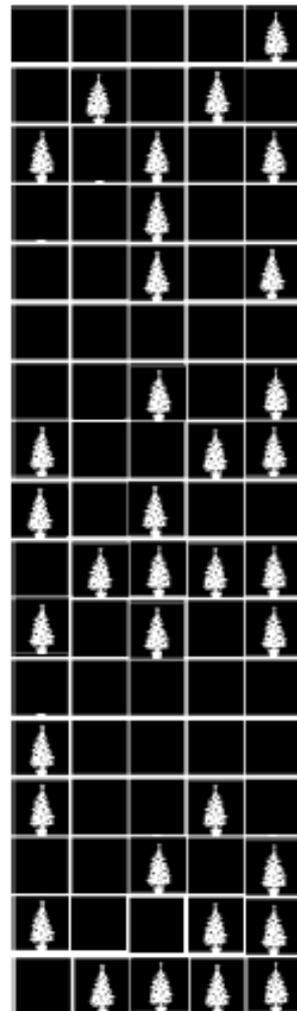
WING, J.M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v49, n.3, p.33-35, mar 2006.

YAMANE, Ramiro Thamay. **Uso das Novas Tecnologias na Educação.** Disponível em <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3725522>. Acesso em: 18 mar 2015.

ANEXOS

ANEXO 01

Tom está preso no último andar de uma loja. É noite de Natal e ele quer ir para casa com seus presentes. O que ele pode fazer ? Ele tentou chamar alguém, até mesmo gritar, mas não há ninguém por perto. Do outro lado da rua ele pode ver uma pessoa ainda trabalhando em seu computador até tarde da noite. Como ele poderia atrair sua atenção ? Tom olha em volta para ver o que poderia usar. Então, ele tem uma brilhante idéia: utilizar as lâmpadas da árvore de Natal para enviar uma mensagem ! Ele coletou todas as lâmpadas disponíveis e as conectou aos bocais de forma que pudesse acendê-las ou apagá-las. Ele usou um código binário simples, que ele sabia ser de conhecimento da mulher do outro lado da rua. Você pode identificar a mensagem enviada por Tom ?



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

ANEXO 02

Transforme os números decimais em binário.

55 =

42 =

60 =

Utilize a tabela abaixo e transforme os números binários em decimais.

110010

	2	2	2	2	2	2	
Classe							
Equação							Total
Valor							

011101

	2	2	2	2	2	2	
Classe							
Equação							Total
Valor							

101110

	2	2	2	2	2	2	
Classe							
Equação							Total
Valor							

$$2^0 = 1$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 4$$

$$2^3 = 8$$

$$2^4 = 16$$

$$2^5 = 32$$

ANEXO 03**Gincana de Programação**

A SBC vai promover a primeira Gincana de Programação, uma competição de programação em que o competidor deve resolver cinco tarefas de programação (A; B;C;D e E), durante um final de semana (sábado e domingo). As tarefas devem ser enviadas para a SBC, pela internet, de acordo com as seguintes regras:

- _ Duas ou três das tarefas devem ser enviadas no sábado, as restantes no domingo.
- _ A tarefa A não pode ser enviada no mesmo dia em que a tarefa C é enviada.
- _ A tarefa B deve ser enviada no domingo.
- _ A tarefa D deve ser enviada no mesmo dia em que a tarefa A é enviada.
- _ Se a tarefa C é enviada no sábado, então a tarefa D deve ser enviada no domingo.

João vai participar da competição e pediu sua ajuda para seguir as regras corretamente.

Questão 1. Se João quiser submeter três tarefas no sábado, elas poderiam ser:

- (A) A, B e D
- (B) A, D e E**
- (C) A, D e C
- (D) B, C e E
- (E) A, C e E

Questão 2. Qual das seguintes alternativas é uma lista completa e correta de tarefas que João poderia enviar no sábado?

- (A) C e E
- (B) A, C e D
- (C) B, C, D e E
- (D) A, C, D e E
- (E) A, B, C, D e E

Questão 3. Se João quiser submeter a tarefa B e a tarefa E no mesmo dia, qual das seguintes afirmativas é necessariamente verdadeira?

- (A) João deve enviar exatamente três tarefas no domingo.
- (B) João deve enviar exatamente três tarefas no sábado.
- (C) A tarefa A deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa B.
- (D) A tarefa B deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa D.
- (E) A tarefa E deve ser enviada no mesmo dia que a tarefa D.

Questão 4. Se João enviar a tarefa D no domingo, qual dos seguintes pares de tarefas poderia também ser enviado no domingo?

- (A) A e B
- (B) A e C
- (C) C e E
- (D) B e C
- (E) B e E

Questão 5. Qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) João deve enviar a tarefa C no sábado.
- (B) João deve enviar a tarefa A no sábado.
- (C) Se João enviar a tarefa E no domingo, deve enviar a tarefa A no domingo.
- (D) Se João enviar a tarefa C no domingo, deve enviar a tarefa A no domingo.
- (E) Se João enviar a tarefa D no domingo, deve enviar a tarefa E no sábado

ANEXO 04

Show de Talentos

No tradicional Show de Talentos da escola os alunos podem apresentar-se para mostrar suas diversas habilidades. Vale tudo: música, drama, malabarismo,... Este ano, sete alunos (A, B, C, D, E, F e G) estão inscritos. Cada aluno se apresentará uma única vez, em um dos sete turnos do Show, numerados de 1 a 7. As seguintes restrições devem ser obedecidas para decidir a ordem de apresentação:

- 1- "A" deve apresentar-se no turno 3 ou no turno 5.
- 2- "F" não pode se apresentar nem no turno 4 nem no turno 6.
- 3- Se "D" se apresentar no turno 1, "C" deve se apresentar no turno 2.
- 4- Se "E" se apresentar no turno 4, "F" deve se apresentar no turno 5.
- 5- "B" deve se apresentar no turno imediatamente após o turno em que "C" se apresentar.

Questão 1 - Qual das alternativas abaixo é uma ordem válida para as apresentações?

- (A) F,B,C,G,A,D,E
 (B) F,D,E,G,A,C,B
 (C) F,D,A,E,C,B,G
 (D) C,B,A,G,E,F,D
 (E) C,B,F,A,G,E,D

Questão 2 - Se D se apresenta no turno 1, qual dos seguintes alunos deve se apresentar no turno 4?

- (A) A (B) B (C) E (D) F (E) G

Questão 3 - Se E se apresenta no turno 4 e G se apresenta em algum turno após o turno em que D se apresenta, qual das seguintes afirmações é necessariamente verdadeira?

- (A) D se apresenta no turno 1.
 (B) D se apresenta no turno 2.
 (C) D se apresenta no turno 6.
 (D) G se apresenta no turno 2.
 (E) G se apresenta no turno 6.

Questão 4 - Se C se apresenta no turno 2, qual das seguintes alternativas é uma lista completa e correta de alunos que poderiam se apresentar no turno 4?

- (A) E (B) G (C) D, G (D) E, G (E) D, E, G

Questão 5 - Se C se apresenta imediatamente após E, e se A se apresenta imediatamente após F, então D deve se apresentar em qual turno?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

Questão 6 - Se B e F ambos se apresentam em algum turno antes do turno em que A se apresenta, qual dos alunos seguintes poderia se apresentar no turno 3?

- (A) A (B) B (C) D (D) E (E) G

PROBLEMA 1

Ana, Beto e Carlos inventaram um jogo em que cada um deles joga um dado e registra como ganho (pontos positivos) o dobro dos pontos obtidos no lançamento, ao mesmo tempo em que os outros dois anotam, cada um, esses pontos como dívidas (pontos negativos). O saldo é revisto a cada jogada.

Na tabela a seguir foram anotados os lançamentos e pontos de Ana, Beto e Carlos, nesta ordem, e os saldos de seus pontos após cada lançamento, em uma partida de três jogadas. Na última linha vê-se o saldo final de cada um. Em cada nova partida, todos começam com zero ponto.

	Saldo de A	Saldo de B	Saldo de C
A tira 5	10	-5	-5
B tira 1	9	-3	-6
C tira 3	6	-6	0

a) Complete a tabela a seguir com os resultados de uma outra partida em que Beto jogou primeiro, Carlos em seguida e Ana por último.

Saldo de A	Saldo de B	Saldo de C
	6	
		5
5		

b) Na tabela ao lado foram registradas apenas as pontuações dos dados numa partida de seis jogadas. Escreva na tabela abaixo o saldo final de pontos de cada um.

Saldo de A	Saldo de B	Saldo de C

A tira	B tira	C tira
		2
3		
	1	
		4
5		
	6	

ANEXO 05

Maratona de Exames

A escola decidiu realizar todas as provas dos exames finais em um único dia. São sete disciplinas, identificadas como A, B, C, D, E, F e G. Cada exame vai durar 50 minutos, de forma que eles podem ser alocados de hora em hora. Devido a problemas dos professores, as seguintes restrições devem ser obedecidas:

- Os exames serão num sábado, nos horários 6:00, 7:00, 8:00, 9:00, 10:00, 11:00 e 12:00.
- A disciplina **A** deve ter seu exame às 6:00.
- O exame da disciplina **E** deve ser após o exame da disciplina **C** e também após o exame da disciplina **B**.
- O exames das disciplinas **D, F e G** devem ser em horários consecutivos, nessa ordem.

Questão 1. Se o exame da disciplina **G** for às 9:00, o exame da disciplina **E** deve ser:

- (A) 7:00 (B) 8:00 (C) 10:00 (D) 11:00 (E) 12:00

Questão 2. Se os exames das disciplinas **C** e **D** forem respectivamente às 8:00 e 9:00, o exame da disciplina **B** deve ser:

- (A) 6:00 (B) 7:00 (C) 10:00 (D) 11:00 (E) 12:00

Questão 3. Qual das seguintes alternativas lista três disciplinas que podem ter seus exames em horários consecutivos, na ordem dada?

- (A) A,D,C (B) B,C,F (C) D,E,F (D) F,G,C (E) F,G,D

Questão 4. Se o exame da disciplina **F** for às 11:00, o exame da disciplina **E** deve ser:

- (A) 7:00 (B) 8:00 (C) 9:00 (D) 10:00 (E) 11:00

Questão 5. Qual das seguintes afirmações é necessariamente verdadeira

- (A) O exame da disciplina **C** é após o exame da disciplina **B**.
 (B) O exame da disciplina **D** é após o exame da disciplina **C**.
 (C) O exame da disciplina **E** é após o exame da disciplina **D**.
 (D) O exame da disciplina **F** é após o exame da disciplina **E**.
 (E) O exame da disciplina **G** é após o exame da disciplina **F**.

Questão 6. Qual é o horário mais tardio em que pode acontecer o exame da disciplina **B**?

- (A) 7:00 (B) 8:00 (C) 9:00 (D) 10:00 (E) 11:00

ANEXO 06

Jogos Demais!

Cada dia da semana, de segunda a sexta-feira, após a escola e os deveres de casa, João entra na Internet para jogar um de três jogos, X, Y e Z. Um dos jogos custa R\$ 1,00 por dia jogado, outro custa R\$ 1,20 por dia jogado, e o outro custa R\$ 1,50 por dia jogado. João joga exatamente um jogo por dia, e joga cada um desses três jogos ao menos uma vez por semana. Ele também obedece às seguintes restrições:

1. Às quintas-feiras, João joga o jogo que custa R\$ 1;50.
2. O jogo X custa mais do que o jogo Z.
3. O jogo que João joga às quartas-feiras é mais caro do que o jogo que ele joga às sextas-feiras.
4. João joga o jogo Z mais vezes por semana do que ele joga o jogo X.

Questão 1. Qual das alternativas seguintes é um valor que João pode gastar com os jogos em uma semana?

- (A) R\$ 4,00
- (B) R\$ 5,00
- (C) R\$ 6,20
- (D) R\$ 7,50
- (E) R\$ 8,00

Questão 2. Qual das alternativas abaixo poderia ser uma lista completa e correta dos jogos que João joga a cada dia, listados de segunda-feira a sexta-feira?

- (A) Y, Z, X, Y, Z
- (B) Y, Z, Z, Y, X
- (C) Z, Z, X, X, Y
- (D) Z, Z, X, X, Z
- (E) Z, Z, X, Z, Y

Questão 3. João não pode jogar o jogo que custa R\$ 1; 50 em qual dos seguintes dias?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Quarta-feira
- (D) Quinta-feira
- (E) Sexta-feira

Questão 4. Se o jogo Z custa R\$ 1,20, em qual dos seguintes dias João deve jogar o jogo Y?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Quarta-feira
- (D) Quinta-feira
- (E) Sexta-feira

Questão 5. João não pode jogar o jogo Z em qual dos seguintes dias?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Quarta-feira
- (D) Quinta-feira
- (E) Sexta-feira

Questão 6. Qual das alternativas seguintes poderia ser uma lista completa e correta dos dias em que João joga o jogo de R\$ 1,00?

- (A) Segunda-feira
- (B) Terça-feira
- (C) Segunda-feira, terça-feira
- (D) Segunda-feira, quarta-feira

ANEXO 07

Bicho-preguiça

O Zoológico de São Paulo fez uma pesquisa pela internet para escolher o nome de seu mais novo habitante, recém-nascido: um lindo e simpático bicho-preguiça. Sete nomes foram colocados na pesquisa: Buda, Fofo, Pingo, Rock, Samba, Teco e Zorro. O Zoológico ordenou os nomes de acordo com o número de votos recebidos, do mais votado para o menos votado. O ganhador ainda não foi anunciado, mas alguns dados da pesquisa foram divulgados:

1. Cada nome recebeu um número diferente de votos.
2. Buda recebeu mais votos do que Teco.
3. Teco recebeu mais votos do que Fofo.
4. Fofo recebeu mais votos do que Rock.
5. Samba não recebeu o menor número de votos.
6. Zorro recebeu menos votos do que Pingo.
7. Zorro recebeu mais votos do que Samba e mais votos do que Teco.

Questão 1. Qual das seguintes alternativas é uma possível lista completa e correta dos nomes ordenados, do mais votado ao menos votado?

- (A) Buda, Pingo, Zorro, Samba, Fofo, Teco, Rock
- (B) Buda, Pingo, Zorro, Teco, Fofo, Rock, Samba
- (C) Pingo, Zorro, Buda, Samba, Teco, Fofo, Rock
- (D) Pingo, Zorro, Samba, Teco, Buda, Fofo, Rock
- (E) Zorro, Pingo, Buda, Teco, Samba, Fofo, Rock

Questão 2. Qual das seguintes alternativas é necessariamente verdadeira?

- (A) Buda recebeu mais votos do que Samba.
- (B) Kolla recebeu mais votos do que Samba.
- (C) Pingo recebeu mais votos do que Buda.
- (D) Samba recebeu mais votos do que Teco.
- (E) Zorro recebeu mais votos do que Fofo.

Questão 3. Qual o número total de nomes cuja posição na lista ordenada já pode ser determinada considerando resultados divulgados?

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

Questão 4. Qual é o máximo número de nomes que poderiam estar entre os três mais populares da pesquisa?

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 6
- (E) 7