

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE ITACOATIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

TONNY FRANCK OSAKI DA PAZ

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Itacoatiara

2015/2

TONNY FRANCK OSAKI DA PAZ

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
apresentado como pré-requisito de
conclusão do curso de Licenciatura em
Informática, Centro de Estudos Superiores
de Itacoatiara – CESIT/UEA.

Orientadora: M.Sc. Caroline Barroncas de
Oliveira

Itacoatiara

2015/2

FOLHA DE APROVAÇÃO

Itacoatiara - AM, ____/____/____

TONNY FRANCK OSAKI DA PAZ

PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO MÉDIO

Caroline Barroncas de Oliveira
Professora Orientadora

Professor Avaliador 1

Professor Avaliador 2

Dedico este trabalho aos meus pais, Elza e Heraldo, meus irmãos e amigos e toda minha família, pelo incentivo, apoio e compreensão, e a todos que me ajudaram e me deram apoio para que eu pudesse chegar até aqui, alcançando mais esse objetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, força, coragem, sabedoria, e persistência em alcançar meus objetivos durante esse trabalho. Aos meus pais, Elza e Heraldo, irmãos, primos e amigos, pelo apoio, incentivo, paciência e compreensão que precisei durante essa fase da minha vida. Ao senhor Josué, por ter me acolhido em sua residência quando eu vim para Itacoatiara.

Aos meus Professores, do Curso de Licenciatura em Informática da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, Centro de Estudos Superiores de Itacoatiara/CESIT, em Especial minha orientadora Professora M. Sc. Caroline Barroncas de Oliveira, pelo apoio, dedicação, conselhos e orientação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus colegas do curso de Licenciatura em Informática e de Engenharia Florestal pelos momentos juntos que compartilhamos, pelos momentos felizes e nas dificuldades que para sempre ficarão guardados na memória. Em especial a Pamela, Gabriele, Yhanez, Renato, Wanderson, Marcos Antônio e Pereira, pelo apoio espiritual, ajuda, amor, cuidado e paciência que sempre tiveram comigo.

RESUMO

O trabalho teve como objetivo analisar de que forma a incorporação do pensamento computacional no Ensino Médio apoia um aprendizado na Matemática pautado no ensino pela pesquisa. Pois, a inserção dos conceitos da Ciência da Computação na educação de alunos pode desenvolver habilidades que ajude os estudantes na abstração e resolução de problemas do dia-a-dia, tanto na sala de aula como fora dela, e não somente no uso de computadores ou alguém que almeja ser um atuante na área. Desta forma, o presente trabalho vem apresentar definições do referido termo e conceitos, e desenvolve uma proposta de pesquisa e aplicação realizada em uma escola de rede pública de Itacoatiara, perante a perspectiva que há relações entre o conhecimento e habilidades vindas do pensamento computacional e a Matemática.

Palavras-chaves: Pensamento Computacional. Ensino da Matemática. Ensino pela Pesquisa.

ABSTRACT

The work aimed to analyze how the incorporation of computational thinking in middle school supports learning in mathematics based on teaching for research. Yes, the integration of concepts from computer science in education of students can develop skills that help students in abstraction and solving problems of everyday life, both in the classroom and outside it, and not only in the use of computers or someone who would like to be a active in the area. Thus, the present work hereby presents the definitions referred to term and concepts, and develop a research proposal and application held in a public school of Itacoatiara, before the perspective that there are relationships between the knowledge and skills from the computational thinking and mathematics.

Keywords: Computational Thinking. Teaching of mathematics. Research education

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	11
1.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	11
1.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	14
1.3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO EDUCAR PELA PESQUISA	16
2 METODOLOGIA.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXOS.....	34

INTRODUÇÃO

A cada escola é cabível o dever de ensinar, com os meios que existem no âmbito escolar, dentro disso entra a tecnologia, a qual se torna algo diferenciado para todos, nesse desenvolvimento da mesma é necessário o domínio para que a corpo docente em si entenda como utilizá-las em sala de aula. É onde os métodos tradicionais precisam mudar diariamente para trabalhar de igual para igual com base na educação. Para que comecem a prender a atenção das crianças e jovens cabe aos professores trabalhar de forma lúdica e ao mesmo tempo uma aula informatizada para que se tornasse um tempo prazeroso e interativo.

No entanto a escola caminha junto com a tecnologia para uma área mais informatizada na qual seus alunos possam ter diferentes aprendizados fora e dentro de sala, tirando aquele peso da aula tradicional que existe, o professor é o mediador da tecnologia para com seu aluno, cabe a ele direcioná-lo e proporcioná-lo algo além de que são acostumados a ver. Sendo que os professores não serão trocados pelas tecnologias inovadoras, pois sempre haverá a necessidade de um professor no âmbito escolar, mais se adequando a esse mundo grandioso na qual não só despertar os conhecimentos de seus alunos mais sim o seu conhecimento de ir em busca de algo melhor para um aprendizado contínuo.

Atualmente, constata-se um baixo rendimento na aprendizagem de Matemática pelos alunos no ensino básico, tanto no Brasil como em outros países. É possível citar como exemplo os resultados do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 2013, que mostra o percentual do resultado de matemática de 20,41% dos estudantes do 9º ano do ensino fundamental, o que estão abaixo do nível mais baixo de proficiência (Agência Brasil, 2014) e inferior da prova anterior, ou seja, os alunos vão para o Ensino Médio com um rendimento muito baixo.

Discute-se também o ensino de Computação, passando-se a considerá-la como uma ciência básica. Em muitos estudos, os conceitos básicos da Ciência da Computação, inclusive a programação, são propostos para o pensamento cognitivo da criança. A abstração e resolução de problemas, recursividade, desenvolvimento

de sistemas são exemplos de conceitos abordados como parte da definição do que é denominado de pensamento computacional (WING, 2006).

Nesse sentido, poderia a incorporação do pensamento computacional, no ensino fundamental, dar apoio a um aprendizado mais eficaz nas áreas de conhecimento que os alunos sentem bastante dificuldade, como a Matemática? Uma formação integrando pensamento computacional ajudaria os alunos na organização de pensamento e de resoluções de problemas? Apesar de buscar seus fundamentos em outras áreas, a Computação parece trazer mecanismos singulares de raciocínio para resolução de problemas, cujas aplicações ultrapassam as fronteiras da Computação em si.

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação é uma necessidade não só do ponto de vista político, como também econômico e social. Assim, é possível dizer que a inserção do Pensamento Computacional nas Escolas Públicas Brasileira é uma ação na busca do desenvolvimento de Tecnologia de Informação e Comunicação - TICs no Brasil.

Há evidências que mostram que através da programação de computadores possibilita a compreensão de alguns conceitos matemáticos, como um reforço para a disciplina, constituindo-se como uma transição mais suave de certos conceitos matemáticos, como por exemplo o trabalho de Oro *et al* (2015) com o título de “Programação de Computadores e Matemática: potencializando a aprendizagem” que fala sobre conceitos e habilidades matemáticas presentes na transição da linguagem narrativa para a linguagem de programação.

Nesse sentido, justifica-se o tema proposto pela falta do domínio adequado de conhecimentos matemáticos pelos alunos, e como forma de apresentar e uma tendência de pesquisa relacionada ao ensino de Computação na Educação Básica como forma de ajudar os alunos na organização de pensamento e de resoluções de problemas, visto que a Ciência da Computação tem fortes relações com a Matemática.

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar de que forma a incorporação do pensamento computacional no ensino Médio apoia um aprendizado

na Matemática pautado no ensino pela pesquisa. E como desdobramento, tiveram-se os seguintes objetivos específicos: identificar a natureza da ciência da Computação e suas relações com o ensino da Matemática; verificar atividades pedagógicas sobre o pensamento computacional pautado no ensino pela pesquisa; avaliar atividades pedagógicas pautado no ensino pela pesquisa de aplicação do pensamento computacional no ensino fundamental.

O trabalho está dividido em duas seções. A primeira trata-se da fundamentação teórica que vai falar sobre o que é o Pensamento Computacional e a Matemática e o Pensamento Computacional, Matemática na perspectiva do Educar pela Pesquisa e a metodologia. A segunda apresenta os resultados e análise da pesquisa sobre o Pensamento Computacional, que foi realizada na Escola Estadual Professora Mirtes Rosa Mendes de Mendonça Lima com alunos do segundo ano do Ensino Médio, com a finalidade de responder os objetivos delineados no trabalho.

1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Há um grande acervo de tecnologias nosso dispor e a cada dia vão surgindo mais e mais com isso precisamos desenvolver atividades que possibilitem entender o seu funcionamento e reconhecer o seu potencial nas diversas áreas de ensino. Portanto, é fundamental explorá-las, de forma a proporcionar ao aluno experiências de autodescoberta em prol do desenvolvimento do raciocínio lógico e estimulando o processo criativo do aluno.

Nesse tópico será abordado sobre: O Pensamento Computacional, o que é, sua contribuição para a aprendizagem e habilidades trabalhadas; O Pensamento Computacional e a Matemática, a relações entre elas e contribuição para a disciplina; O Pensamento Computacional no ensino da matemática na perspectiva do educar pela pesquisa, como trabalhá-la afim de proporcionar ao aluno ser criativo, crítico e independente da sua aprendizagem.

1.1 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

A Computação constitui uma área de conhecimento que penetra em todas as atividades humanas, de forma que não se pode imaginar uma sociedade sem computadores e suas tecnologias. Não se pode imaginar o cidadão ignorante em Computação, enquanto ciência, já que, em qualquer atividade profissional, haverá pelo menos o uso de tecnologias da informação atrelada a um raciocínio computacional.

Defende-se que, em um mundo rodeado pela tecnologia computacional, a educação em todos os níveis deveria ter uma atenção maior voltada as suas contribuições para o indivíduo, na qual possam não apenas utilizar a tecnologia, mais também compreendê-la e serem capazes de desenvolver soluções para problemas utilizando recursos computacionais. (The CSTA Standards Task Force *apud* BARCELOS, 2013, p. 2).

O ensino de conceitos básicos de Computação – modelos de computação, algoritmos, complexidade computacional, linguagens e arquitetura de computadores, entre outros, fornece o conhecimento necessário à formação do cidadão.

A introdução de conceitos de Ciência da Computação na educação básica é fundamental para manter o raciocínio computacional das crianças, pelo seu caráter transversal às todas as ciências, para formar cidadãos neste importante ramo da ciência, para dominar suas aplicações, para viver num mundo cada vez mais globalizado e para tornar o País mais rico e mais competitivo na área de Tecnologia da Informação. (NUNES, 2011, p. 2).

Nesse sentido Nunes (2011) diz que os cursos de Licenciatura em Computação têm a imensa responsabilidade de formar professores preparados para introduzir conceitos da Ciência Computação, propagando o chamado Pensamento Computacional. Dessa forma, espera-se que haja a inclusão da Ciência da Computação na educação básica brasileira.

Eles preparam professores para formar cidadãos com competências e habilidades necessárias para conviver e enriquecer em um mundo cada vez mais tecnológico e global, contribuindo assim no desenvolvimento social e econômico do nosso País.

Ao observar as salas de aula, atualmente, da educação básica, verifica-se como elas ainda permanecem, de certa forma, semelhantes há algumas décadas atrás, onde o professor detém o conhecimento e o transfere para seus alunos, usando o livro didático, quadro e giz. Porém, podemos perceber que a educação precisa urgentemente adaptar-se aos avanços da sociedade e assim torna-se mais interessante para os alunos, onde eles possam identificar na escola uma forma de crescimento para a construção de seus conhecimentos através da ciência computacional.

É preciso despertar nas crianças o interesse pelas ciências, pois, só assim elas passarão a fazer por prazer e não por obrigação, já que, segundo Jean Piaget (apud REVISTA NOVA ESCOLA, 2008, p. 01), “o conhecimento se dá por descobertas que a própria criança faz”. Dessa forma, existirá uma aprendizagem onde a informação será processada pelos esquemas mentais, enriquecendo-os e o

conhecimento será construído, podendo ser colocados para funcionar diante de situações problema ou desafios. (VALENTE, 1999, p. 69).

Pode-se definir como pensamento computacional “saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano” (BLIKSTEIN, 2008, p 01). Portanto, é possível afirmar que se pode desenvolver a habilidade do pensamento computacional, sem necessariamente o uso de computadores, desenvolvendo habilidades que tornem o aluno capaz de “pensar computacionalmente’, identificando as tarefas cognitivas que podem ser realizadas de forma mais rápida e eficiente por um computador” (BLIKSTEIN, 2008, p. 02).

Para aprendemos a mexer com o computador e suas tecnologias, não precisamos necessariamente ter um, a teoria do uso da computação faz que procuramos outros meios de aprender a utilizá-los, a partir do pensamento computacional podemos desenvolver nossas habilidades de pensar como fossemos uma máquina na qual poderemos solucionar problemas de forma rápida e eficaz, e agindo e compreendendo como o computador funciona. Pois, é possível desenvolver atividades que envolvam conceitos de computação mesmo sem a utilização do computador, como o caso da “Computação Desplugada”, abordagem esta que poderá ser levada às escolas que não dispõem de recursos tecnológicos digitais.

Com tantas tecnologias a nosso dispor, precisamos desenvolver atividades que possibilitem entender o seu funcionamento e reconhecer o seu potencial nas mais diversas áreas. Em razão disso, é fundamental explorar suas vantagens, sobretudo em proporcionar ao aluno experiências de autodescoberta em prol do desenvolvimento do raciocínio lógico e da liberação da criatividade, muitas vezes reprimida.

O pensamento computacional define competências e habilidades que se tornam fundamentais para o efetivo domínio da tecnologia por todos em um mundo em que os dispositivos computacionais são cada vez mais presentes. Incorporar o pensamento computacional à educação básica envolve a análise sistemática de sua potencial sinergia com outras áreas do conhecimento.

1.2 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA

No Parâmetro Curricular Nacional (PCN), da área de matemática, encontra várias passagens que se assemelham aos do Pensamento Computacional, como será apresentado a seguir:

É esperado que o aluno quando chegar ao Ensino Médio já tenha se aproximado de vários campos do conhecimento matemático e tenha agora condições de utilizá-los para o desenvolvimento de capacidades importantes como a abstração, o raciocínio, resolução de problemas, investigação, análise e compreensão de fatos matemáticos e de interpretação da própria realidade. (PCN, 1999, p.41).

Através do pensamento computacional os alunos poderão desenvolver seu cognitivo, através das abstrações como as modelagens matemáticas, físicas, dentre outros. Poderá ampliar a capacidade mental dos alunos resolverem problemas diários que apareçam tanto no ambiente escolar quanto fora dela.

Gadotti (2000, p. 05) “a função da escola será, cada vez mais, a de ensinar a pensar criticamente. Para isso é preciso dominar mais metodologias e linguagens, inclusive a linguagem eletrônica”. Os métodos de ensino necessitam ser mudadas, a capacidade de pensar, em vez de desenvolver a memória.

O pensamento computacional e o raciocínio lógico são técnicas de ensino que já deveriam ser ensinados desde cedo, já que aumentam a capacidade de dedução e resolução de problemas. Essa ação tem sido incentivada pela Sociedade Brasileira de Computação que defende o ensino da Computação desde o ensino fundamental, a exemplo de outras ciências como, por exemplo, Física, Matemática, Química, Biologia. É necessária a introdução de conceitos de Ciência da Computação na Educação Básica como forma de aperfeiçoar o raciocínio computacional das crianças (NUNES, 2011).

Nesse sentido, os cursos de Licenciatura em Computação têm entre suas responsabilidades a de formar profissionais para introduzir a Ciência da Computação na Educação Básica, divulgando, assim, o pensamento computacional.

Apesar de buscar seus fundamentos em outras áreas, a Computação parece trazer mecanismos singulares de raciocínio para resolução de problemas e outras áreas do conhecimento podem se beneficiar de parte das competências específicas da Computação.

Fundamentar a abordagem à Matemática no uso de computadores proporciona à pequena escola moderna uma chance de irromper deste isolamento. De modo bastante independente do seu valor educacional “verdadeiro”, associar Matemática com computadores tem uma chance muito maior de provocar respostas positivas do que associá-la a uma coisa esotérica desconhecida chamada de teoria dos conjuntos. Uma reação típica de um pai será muito mais positiva a uma criança que chega a casa dizendo “Eu estudei Matemática com computadores” do que “Nós estudamos teoria dos conjuntos em Matemática”. Este tipo de aceitação do computador está aberto à exploração: todos os tipos de atividades superficiais estão revestidos como “aprendizagem de computação”. Entretanto, o fato de que métodos educacionais fracos podem ser vestidos com uma roupagem computacional de modo algum diminui o fato de que uma atitude favorável à ideia de crianças aprendendo sobre computadores pode ser usada com uma ponte para que os pais entendam um trabalho educacionalmente sólido. (PAPERT, 2007, p. 192).

Representar a solução para uma determinada situação na linguagem algorítmica pode promover uma transição mais delicada para a compreensão da linguagem matemática. E fazer essa representação é uma das competências fundamentais do pensamento computacional.

1.3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DO EDUCAR PELA PESQUISA

“A educação pela pesquisa é uma modalidade de educar voltada à formação de sujeitos críticos e autônomos, capazes de intervir na realidade com qualidade formal e política.” (MORAES, s/d, p. 1).

Há muito tempo grandes pensadores da educação buscam por uma escola significativa e efetivamente transformadora. Para o matemático Seymour Papert, considerado o precursor da informática educativa, seu principal objetivo era considerar o uso da matemática a fim de entender como as crianças podem aprender e pensar.

Papert (1986) trata da inclusão dos computadores na sociedade, como uma medida capaz de contribuir para formação dos indivíduos, tanto na educação quanto na família e sociedade como um todo. Os computadores são expostos como facilitadores cuja principal função é ajudar os indivíduos a buscar “sozinhos” a aquisição de conhecimentos, sem, necessariamente, ter de contar com o auxílio de outra pessoa, gerando um espaço para a apropriação e o desenvolvimento do pensamento criativo.

Demo (1999, p. 38-39), diz que: “fundamental é essa compreensão, porque, de partida, supera a pesquisa como simples descoberta, que termina na análise teórica. Como diálogo, é necessária comunicação e a socialização do saber faz parte integrante da sua produção, sem falar na ligação estrutural entre teoria e prática”.

O desenvolvimento do Pensamento Computacional na Escola pode aproximar cada vez mais os estudantes da realidade em que a sociedade se encontra, que são as tecnologias, promovendo também a discussão e a conscientização para os problemas. Desse modo, os estudantes não sentirão dificuldades na manipulação de certas tecnologias e ao ingressarem em uma formação superior terão uma maior consciência sobre inovação e tecnologia, a qual é fundamental para a evolução do país.

Moraes (s/d, p.12) diz que:

A pesquisa em sala de aula constitui-se numa viagem sem mapa; é um navegar por mares nunca antes navegados; neste contexto o professor precisa saber assumir novos papéis; de algum modo é apenas um dos participantes da viagem que não tem inteiramente definidos nem o percurso nem o ponto de chegada; o caminho e o mapa precisam ser construídos durante a caminhada.

Através da pesquisa em sala de aula pode aprender coisas que tem relação entre vida de alunos e de professores, e com isso o professor passa a ter uma postura de orientador e mediador da aprendizagem. O professor deve e pode intervir na escolha dos temas a serem trabalhados, mas de vez em quando pode deixar o aluno escolher, claro que, sempre sob sua orientação. A pesquisa exige uma acomodação, onde os sujeitos vão a busca de novos conhecimentos, tornando-se responsáveis pela sua aprendizagem.

Partindo do questionamento de verdades e conhecimentos existentes, a educação pela pesquisa favorece a construção de novos conhecimentos e argumentos, que fundamentados teórica e empiricamente são submetidos à crítica de uma comunidade argumentativa para então serem comunicados, constituindo o processo em modo de intervenção no discurso coletivo e na constituição de suas verdades. (MORAES, RAMOS, GALLIAZZI, 1999 *apud* MORAES, s/d, p. 5)

O processo de educação pela pesquisa começa através do questionamento, no sentido de sua reformar, com perguntas, realizadas durante a exploração de conteúdos em sala de aula, e com envolvimento ativo dos estudantes. Tal qual educar pela pesquisa como uma possibilidade de transformação da sala de aula em um espaço de alfabetização matemática significativa ou concreta, considerando o trabalho de construção de significações por alunos e professores no desenvolvimento de atividades matemáticas, isso requer busca pela pesquisa, o interesse de tais disciplinas para que possam trabalhar com os recursos tecnológicos mesmo não sabendo usa-los, para isso vem o pensamento

computacional, buscar em si, os alunos poderão compreender como que poderão implementar tais soluções no problemas detectáveis em sala de aula, os professores juntamente a eles poderão aperfeiçoar seus conhecimentos utilizando técnicas ou meios computacionais.

“O Pensamento computacional pode ser definido como o pensamento analítico que compartilha com o pensamento da matemática, engenharia e ciência o objetivo de aprimorar a busca por soluções de problemas” (WING, 2008 *apud* REM, s/d, p. 01).

O desafio de provocar transformações nas práticas atuais da sala de aula leva acreditar na necessidade de promover a autoria dos professores, que, ao refletir sobre suas práticas, estariam teorizando e desenvolvendo propostas inovadoras no que se refere ao trabalho com a Matemática.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” (FREIRE, 2010, p. 22).

O educar pela pesquisa alterar o trabalho pedagógico realizado na sala de aula, com o professor procurando estimular cada vez mais as mudanças nas práticas escolares, possibilitando assim aos professores estarem em processo de contínua capacitação e ao aluno no processo permanente de aprender a aprender.

2 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa deste trabalho se classifica como qualitativa, em razão dos objetivos da mesma e os métodos que serão usados nela. Neves (1996, p. 01) diz que “dela se faz parte a obtenção de dados descritivos mediante a contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo”. É através dela que irei interpretar em números e descrições as opiniões e informações para obter a análise dos dados em seguida chegar a uma conclusão.

O ambiente escolhido para realizar a pesquisa e coleta de dados foi com 32 alunos do 2º ano do ensino Médio da Escola Estadual Professora Mirtes Rosa Mendes de Mendonça Lima e está situada na Avenida Mário Andreazza, 2541, Itacoatiara/AM, no bairro de São Cristóvão, localizada na cidade de Itacoatiara-AM.

A presente pesquisa teve um caráter de pesquisa Participante. Uma vez que trabalhamos juntamente com os alunos no intuito de desenvolver e melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

É o processo para alcançar outra situação e, ainda pressuponha momentos distintos entre si, a singularidade de cada momento é parte de um universo, do qual todos são co-autores participante do processo de produção de conhecimento a ser incorporado na ação. (SANTOS, 2007, p. 2).

Nesse sentido, o pesquisador procura tornar-se parte daquele grupo que é observado, compartilhando as experiências de vida para melhor compreender seus hábitos e convenções sociais.

As atividades foram realizadas através de oficinas pedagógicas, onde foram aplicadas e avaliadas no início e no fim divididas em sete aulas com os seguintes temas:

Número Binário, que trabalhou conceitos e diferenças entre dados e informações, números binários e demonstração como é realizado a conversão de números decimais para binário.

Representação de Imagens - discutiu-se sobre situações em que computadores necessitam armazenar imagens, explicar sobre os Pixels e como representa uma imagem em uma tela de computador.

Compressão de Textos – trabalhou-se, demonstrou-se e discutiu-se a importância de comprimir arquivos e como computadores comprimem textos.

Detecção e Correção de Erros – discutiu-se sobre Detecção e Correção de Erros, da importância de fazer a detecção e correção de erros nos dados transmitidos, como ocorrem e são corrigidos.

Algoritmos de Busca – discutiu-se o que é um algoritmo, sua importância e quando se faz necessário a utilização dessa técnica.

Algoritmo de Ordenação – discutiu-se a importância de se ordenar e sobre determinadas situações em que se poderia aplicar a ordenação

Algoritmos de Programação – discutiu-se sobre o que é Linguagem de Programação, como está presente nas nossas vidas e sobre os cuidados na hora de se escrever um programa.

Segundo o glossário do site Educação Integral (s/d, p. 1) “A oficina é uma metodologia de trabalho que prevê a formação coletiva. Ela prevê momentos de interação e troca de saberes a partir da uma horizontalidade na construção do saber inacabado”.

Após todo o planejamento da metodologia proposta e apresentada aqui, foi-se trabalhado para colher, apresentar e discutir os dados proveniente das oficinas pedagógicas. Foram executadas cada uma das oficinas, em seguida estudados e analisados, conforme descrito no item a seguir.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a finalidade de verificar a viabilidade da incorporação do pensamento computacional no Ensino Médio, foram realizadas atividades lúdicas baseadas no livro *Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador*.

Inicialmente, falei sobre o projeto de pesquisa que estava sendo desenvolvido, do que se tratava, como seria trabalhado as aulas e o que ela proporcionaria para eles. Após foram discutidos conceitos e diferenças entre dados e informações, números binários e realização da primeira atividade que demonstrava como é realizada a conversão de números decimais para o binário, onde se fez uso de cinco cartões com pontos marcados de um lado e nada sobre o verso. Os cartões devem estar na seguinte ordem, em sequência da direita para esquerda, primeiro cartão tinha um ponto, segundo dois, terceiro quatro e assim sucessivamente sempre o cartão seguinte teria o dobro de pontos do cartão anterior.

Quando um cartão estava com a face sem nada de ponto, este cartão é representado por um zero, já quando os pontos eram exibidos, o cartão é representado por um, representando o sistema numérico binário e fazendo a soma dos números de ponto que eram exibidos daria o número decimal da sequência. Em seguida foi aplicada uma atividade onde eles deveriam decodificar uma sequência de imagens e representar seu número binário e decimal, a maioria respondeu com certa facilidade.

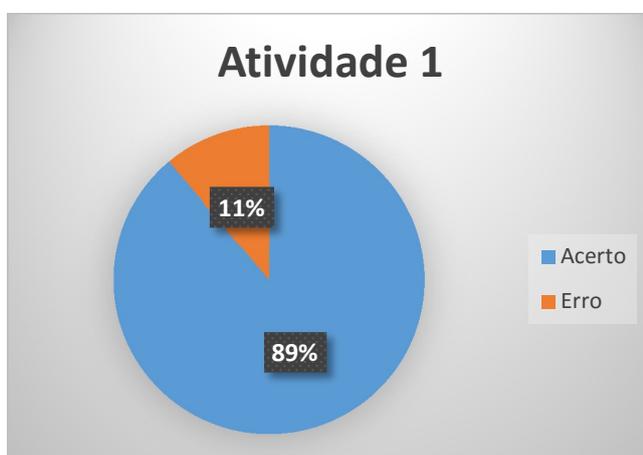


Figura 1 – Atividade Números Binários.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Como mostra na figura 1 os alunos obtiveram êxito em compreender sobre conversão de números binários, visto que apenas 9% não conseguiram responder corretamente a atividade proposta. Trabalhando essas atividades os alunos puderam aprender a fazer reconhecimento de padrão e relacionamentos com as potências na base dois, abstração e modularização de problemas.

A importância dos padrões e regularidades na matemática tem sido salientada por vários autores sendo o Programa do Ensino Básico (PONTE et al., 2007), os alunos ao analisarem e conhecerem os padrões repetidos puderam ter oportunidade de ir além e continuar com o padrão, ou seja, estiveram fazendo abstração e modularização de problemas.

Na aula seguinte, discutiu-se a respeito de situações nas quais os computadores necessitariam ou necessitam armazenar imagens e como ele faz para representar uma imagem em sua tela, explicando sobre os Pixels, dando exemplo também da máquina de fax. Na demonstração, utilizou-se imagens quadriculadas como se tivessem sido ampliadas, em preto e branco, como forma de perceber os pixels.

Também, foi explicado como uma imagem pode ser representada através de números, onde cada linha da imagem o primeiro número consiste no número pixels brancos, o segundo são os pixels pretos, o terceiro é do branco e assim sucessivamente, conforme a necessidade. Em seguida foi passado aos alunos uma atividade para que decodificassem imagens utilizando o método descrito em sala de aula.

A figura 2 mostra a porcentagem de alunos que conseguiram e que não conseguiram fazer ou não responderam corretamente a atividade. Como é visto nessa figura a porcentagem de alunos que não conseguiram resolver da maneira certa foi de apenas 9%, igual a porcentagem anterior, sendo assim um resultado considerado positivo. Através dessa atividade os alunos trabalham a contagem, exploração de formas e espaços, que são trabalhados em geometria.

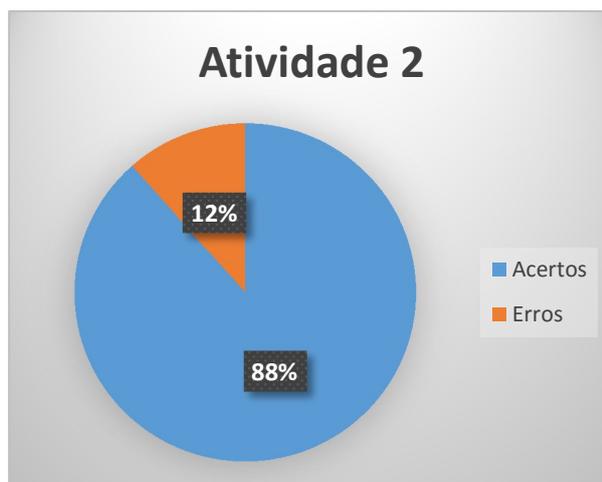


Figura 2 – Atividade Representação de Imagens.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Na terceira aula, foi abordado sobre o assunto Compressão de textos onde se buscou demonstrar e discutir a importância de comprimir arquivos e como computadores comprimem textos, afim de não desperdiçar espaço de armazenamento ou otimizar o tempo no envio de informações, por exemplo, em uma rede ou de um dispositivo para outro.

Logo de início expliquei o conceito de uma das técnicas de compressão, que foi a Codificação LZ (codificação Ziv-Lempel), quando mostrei um exemplo eles não ficaram entendendo muito bem como era feito. Assim, expliquei no quadro e mostrei como seria a compressão do poema “A Aranha e a Jarra”, e eles passaram a entender melhor a técnica.

Para melhor entendimento dos alunos sempre que uma palavra ou parte de uma palavra se repetia em um texto, a palavra ou parte da palavra, era designando um símbolo para representar assim toda a vez que ela repetia só fazia colocar o símbolo que aquela palavra recebeu. Após a explanação do assunto e ter explicado a técnica de como comprimir textos LZ foi aplicado uma atividade onde os alunos deveriam decodificar um texto conforme a explicação da aula.

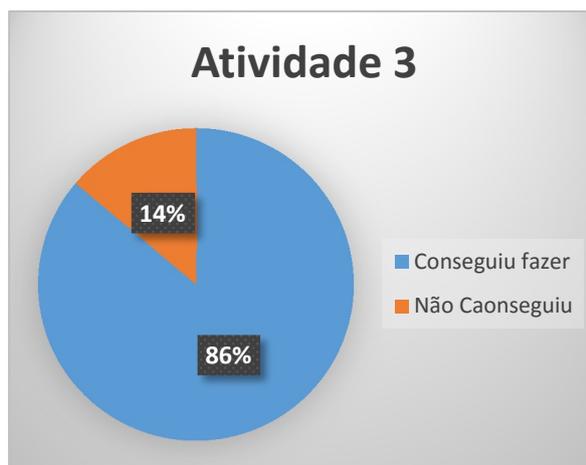


Figura 3 – Atividade Compressão de Textos.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Na 3ª figura mostra o resultado de como a turma se saiu na atividade da terceira aula. Nessa atividade foi realizada para fazer reconhecimento de padrão, que segundo Threlfall (1999), o estudo de padrões repetidos constitui um veículo para o trabalho com símbolos, tornando-se um caminho conceitual para a generalização. Sendo assim o aluno ao perceber o que está sendo repetido poderia determinar a ordem de diversos elementos ou unidades do padrão, através da generalização.

Na quarta aula, discutiu-se acerca da Detecção e Correção de Erros, da importância de fazer a detecção e correção de erros nos dados transmitidos, como eles podem ocorrer e como são corrigi-los, situações estas que muitas vezes acontecem acidentalmente, dando exemplos da vida real do que pode acontecer se esses erros não fossem tratados constantemente e para fazer a demonstração de como poderia acontecer os erros foi utilizado um jogo de cartas de um baralho qualquer, onde as cartas ficavam espalhadas em cima da mesa aleatoriamente, algumas de face para cima outras para baixo, e um aluno da sala virava uma carta e eu teria que falar qual era a carta virada.

Foi também realizada outra atividade, já esta técnica de verificação é utilizada em códigos de livro, o ISBN (International Standard Book Number – Padrão Internacional de Número de Livro) e o décimo dígito é um dígito verificador, o bit de

paridade que será usada na atividade, que fazendo uns cálculos é possível verificar se o código está correto. Logo após a explanação do assunto e ter explicado uma das técnicas de detecção e correção de erros, utilizando os bits de paridade, foram propostos um exercício a ser resolvido pelo aluno, conforme ensinado na aula, possibilitando uma melhor compreensão dos conteúdos trabalhados e verificação do entendimento deles.

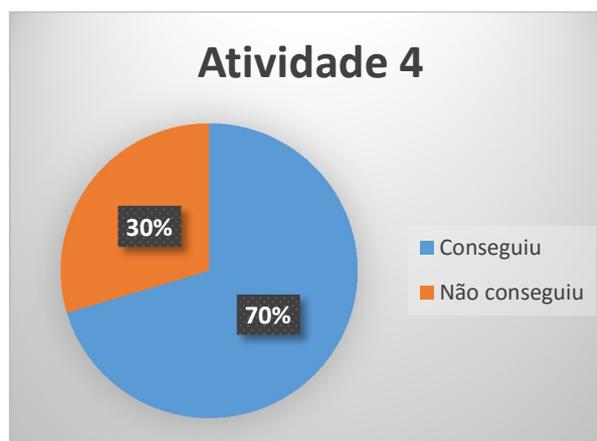


Figura 4 – Atividade Detecção e Correção de Erros.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Na 4ª figura, apesar de não ser como o resultado das primeiras aulas, os alunos mostraram um resultado positivo. Nesta atividade tiveram mais dificuldades, provavelmente, por envolver cálculos e com isso foi perceptível que alguns dos alunos não sabiam fazer uma divisão no caderno para pegar apenas o resto da divisão. Nesta atividade foram trabalhados os cálculos e os padrões. Para Vale et al., (2006) o reconhecimento de padrões e de regularidades desempenha um papel importante no ensino da matemática, sendo considerado por alguns autores como a base do pensamento algébrico. Nesse sentido, esses aprendizados seriam muito importantes como a base matemática, pois seriam uma forma de os alunos aprenderem gradativamente teorias que são trabalhadas na matemática.

Na quinta aula, o assunto foi sobre Algoritmos de Busca onde foi discutido a importância de fazer essas buscas, dando exemplos do cotidiano, o que é um algoritmo e quando se faz necessário a utilização dessa técnica. Após a discussão

expliquei dois métodos de ordenação, que foi o “Seleção” e o “Busca Binária”, depois de ter demonstrado como cada uma das ordenações funcionava, perguntei da turma qual eles acreditavam ser mais rápida para fazer uma busca, uma parte da turma falou que seria a Busca Binária e outros falaram que seria a Seleção, explicando o porquê. Em seguida falei qual seria o mais rápido e os motivos de ser de determinada forma. No decorrer da aula foi aplicada uma atividade prática para verificar o entendimento deles, para tal, os alunos formaram duplas para desenvolver a atividade. Um aluno escolhia um número qualquer e o outro poderia fazer perguntas a seu par, o qual responderia somente sim ou não até que se adivinhasse o número escolhido. Foi passado mais um pequeno exercício sobre o assunto para verificar o entendimento deles sobre Busca.

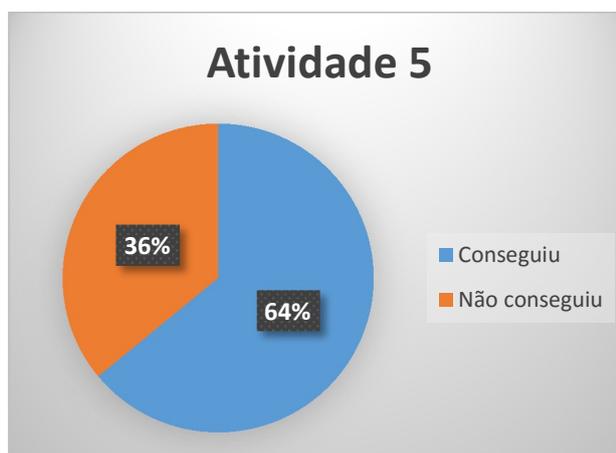


Figura 5 – Atividade Algoritmo de Busca.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Na figura 5 mostra o resultado da atividade de Busca Binária, que foi uma das atividades em que os alunos tiveram mais dificuldades para aprender, como podemos verificar nos resultados demonstrados na figura acima. Mesmo assim mostra-se um resultado positivo comparado às porcentagens de alunos que não conseguiram fazer a atividade corretamente ou não conseguiram resolver mesmo. Na atividade Busca Linear todos os alunos que estavam presentes conseguiram fazer. Para Cabral (2006, p. 28) “Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico...”, assim como ensinar raciocínio lógico poderá ser de grande ajuda para o

aprendizado da matemática, pois seria como um facilitador para o entendimento de muitas teorias da disciplina.

Na sexta aula, o assunto foi Ordenação, foi discutido sobre Algoritmo de Ordenação onde buscou-se mostrar a importância de se ordenar, falando de determinadas situações em que se poderia aplicar a ordenação, como forma de tornar mais eficiente certas atividades. Ensinou-se dois métodos de ordenação, o por Seleção e o Quicksort, primeiro foi mostrado o método por Seleção onde foi trabalhado de duas maneiras, primeiramente mostrando como é que o método organiza através de cartas de um baralho e depois através do quadro, na técnica do Quicksort foi trabalhado da mesma maneira. No final da explicação passei, como atividade, no quadro algumas sequências de números para a turma ordenar conforme foi explicado no quadro, e no final foi solicitado para alguns alunos resolver no quadro como eles tinham feito.

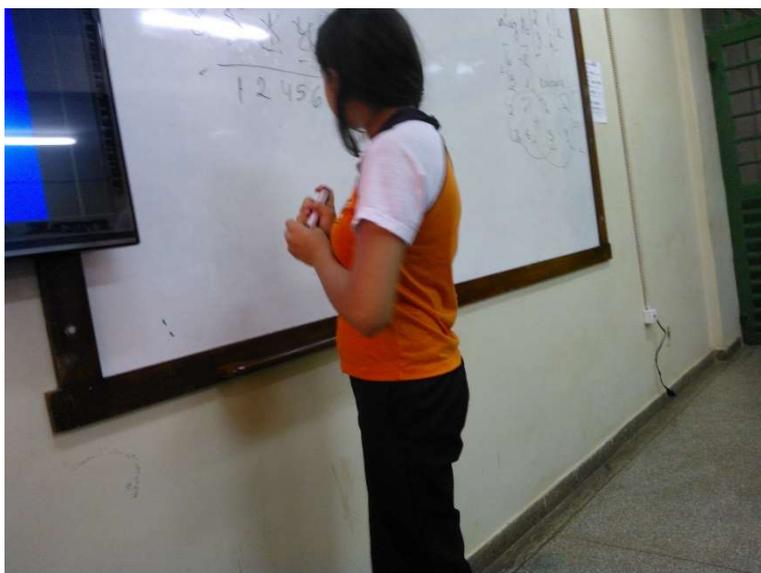


Figura 6 – Atividade de Ordenação.

Fonte: Próprio autor. 2015.

Na figura 6, mostra uma das alunas do segundo ano do ensino médio resolvendo uma das atividades que é de Ordenação. Nessa atividade foi realizada no caderno dos alunos, e verificou-se que a maioria conseguiu entender o assunto.

Na Sétima e última aula, foi discutido sobre o que é a Linguagem de Programação, como está presente nas nossas vidas, discutindo sobre os cuidados na hora de se escrever um programa, mostrando que essa “linguagem” é um vocabulário limitado de instruções e que elas são obedecidas sempre ao pé da letra, dando exemplos de um robô se ordenado atravessar a porta ele iria atravessá-la literalmente não importando se ela estivesse fechada ou não, ao contrário do ser humano.

Como forma de ter ideia do que seria uma linguagem de Programação, fazendo uso novamente das imagens quadriculadas e dando uma lista de comandos e falando sobre cada uma delas, pedi para que os alunos desenvolvessem um algoritmo que representasse a imagem dada, e um dos alunos se saiu bem escrevendo o começo dos comandos que representava a imagem, visto também que esse aluno já tinha conhecimentos de linguagem de programação, como ninguém mais se disponibilizou a tentar fazer, resolvi a atividade explicando como ficaria o algoritmo para representar a imagem. Em seguida passei uma atividade conforme o exemplo explicado para ver o entendimento deles sobre a aula e uma questão subjetiva em relação a matemática e computação.

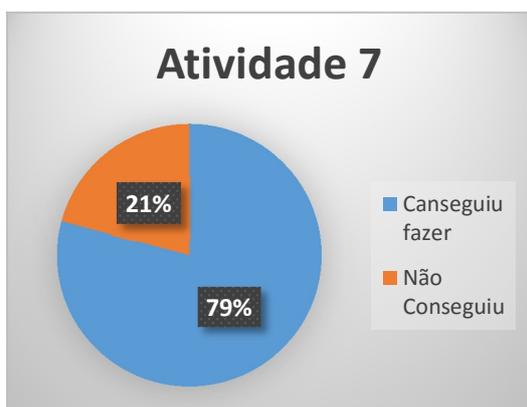


Figura 7 – Atividade Linguagem de Programação.
Fonte: Próprio autor. 2015.

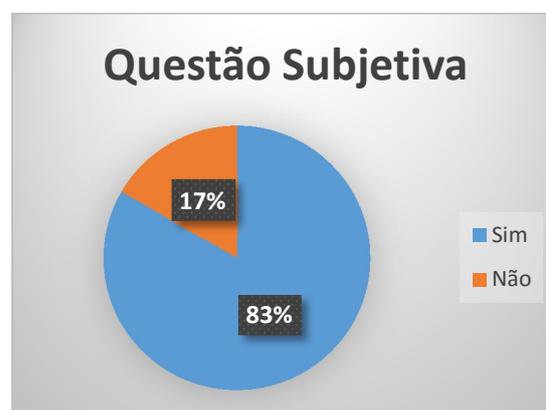


Figura 8 - Questão subjetiva em relação a matemática e Computação.
Fonte: Próprio autor. 2015.

Na figura 7 mostra os resultados em relação a atividade de Linguagem de programação, cujo objetivo foi trabalhar o raciocínio lógico deles através de uma lista

de instruções que foi passado para eles. Nota-se pelo gráfico que na atividade os alunos obtiveram êxito em cumpri-la. Também foi feita a seguinte pergunta “Você acha que a Ciência da Computação está relacionada com a matemática, por quê?” e as respostas foram bastante satisfatórias como mostra na figura 8, onde apenas 13% dos alunos que participaram da atividade não responderam sim, em que os que não responderam sim foram por falta de tempo e deixaram a resposta em branco.

Os resultados obtidos através das atividades desenvolvidas durante as oficinas mostraram-se positivas, visto que em todas as atividades, boa parte dos alunos tiveram êxito em resolvê-las corretamente. Assim, mostrando que é possível ensinar computação na Rede Pública de Ensino, tornando-se um suporte as várias disciplinas que são trabalhadas na mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com intuito de analisar o pensamento computacional como uma maneira didática para trabalhar as teorias da Ciência da Computação, sendo como introdução para a disciplina da matemática, visto que muitas teorias, métodos e técnicas que são adquiridos em computação, de certa forma, estão muito relacionadas a disciplina de matemática, muitas vezes por ser oriundos da mesma.

O pensamento computacional mostrou-se ser um ótimo auxílio quando incorporado no Ensino Médio, pois, além de suas teorias serem relacionadas, ela mostra um lado mais atrativo para os alunos que pode instigá-los a querer aprender e buscar conhecer ainda mais, ajudando-o na sua construção cognitiva, tornando-se mais fácil aprender matemática, diferenciando do modo tradicional de ensiná-la e tornando-a menos complexa para os alunos.

As oficinas ministradas foram desenvolvidas e aplicadas de forma divertida para que todos os alunos pudessem participar, se expressar e interagir durante as aulas. Os alunos puderam ter a oportunidade de participar de atividades lúdicas, durante as aulas, tornando-se uma aula atraente contribuindo para que a turma se sentisse motivada a participarem das aulas, durante os questionamentos e atividades propostas.

Portanto, cabe ressaltar que a tecnologia no âmbito escolar, se torna uma ferramenta de ajuda para os professores e alunos, mais é preciso que saibam manuseá-las para uma aula dinâmica e enriquecida de conhecimentos.

Essa experiência foi muito gratificante para a minha formação acadêmica. Esse projeto me proporcionou ver que através de atividades lúdicas, ajudando o aluno a resolver por meios diferentes e divertidas, que não é nada difícil de compreender os ensinamentos do pensamento computacional, que poderá colaborar tanto no currículo escolar, quanto como um facilitador de várias disciplinas ou fora da escola para resolver certos problemas do cotidiano.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, T. S. **Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática através da construção de Jogos Digitais**. São Paulo, SP: Universidade Cruzeiro do Sul, 2013.

BLIKSTEIN, P. (2008). **O Pensamento Computacional e a Reinvenção do Computador na Educação**. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html>. Acesso em: 26 de mai. 2015.

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

CABRAL, M. A. **A UTILIZAÇÃO DE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**. Centro de Ciências Físicas e Matemáticas - Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

DEMO, P. **Pesquisa: Princípio científico e educativo**. 6ª edição. São Paulo: Cortez, 1999

Educação integral: disponível em: <<http://educacaointegral.org.br/glossario/oficinas/>>. Acesso em: 11/06/2015

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Paz e Terra. São Paulo, 2010.

GADOTTI, M. **Perspectivas Atuais da Educação**. São Paulo Perspec.vol.14 no.2, São Paulo, 2000.

MORAES, R. **Educar Pela Pesquisa: Exercício De Aprender A Aprender**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS, s/d.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Característica, Uso e Possibilidades**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, nº3, 1996.

NUNES, D. J. (2011). **Ciência da Computação na Educação Básica**. Disponível em: <<http://www.adufrgs.org.br/artigos/ciencia-da-computacao-na-educacao-basica/>>. Acesso em: 25 de mai. 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

Ponte, J., Serrazina, L., Guimarães, H., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. & Oliveira, P. (2007). **Programa de Matemática do Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação: DGIDC.

PIAGET, J. (2008). **O biólogo que colocou a aprendizagem no microscópio**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/jean-piaget-428139.shtml>> Acesso em: 25 de mai. 2015.

REM: **Nova Maneira de Ensinar e Pensamento Computacional**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/remting/home/maneira>> Acesso em: 10/06/2015.

SANTOS, L. C. (2007). **Pesquisa Participante ou Pesquisa Participativa: mais um tipo de abordagem qualitativa em pesquisa**. Disponível em: <http://www.lcsantos.pro.br/arquivos/49_PESQUISA_PARTICIPANTE_PESQUISA_PARTICIPATIVA01042010-185828.pdf> Acesso em: 09/06/2015.

Scratch Brasil. **Sobre o Scratch**. Disponível em: <<http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-o-scratch/73-conhece-scratch.html>>. Acesso em: 10/06/2015

Threlfall, J. (1999). Repeating patterns in the primary years. In A. Orton (Ed.), *Patterns in the teaching and learning of mathematics* (p. 18-30). London: Cassell.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

Vale, I., Palhares, P., Cabrita, I. & Borralho, A. **Os padrões no ensino aprendizagem da Álgebra**. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, P. Canavarro (Eds.), *Números e Álgebra na aprendizagem da matemática e na formação de professores* (p.193-213). Lisboa: SPCE. 2006.

WING, J. M. **Computational Thinking. Communications of the ACM.** Vol. 49, Nº 3, 2006.

Agência Brasil. **1 em cada 5 alunos do ensino fundamental não sabem o básico de matemática.** Disponível em: <<http://ultimosegundo.ig.com.br/educacao/2014-12-15/1-em-cada-5-alunos-do-ensino-fundamental-nao-sabem-o-basico-de-matematica.html>> Acesso em: 20/11/2015.

ORO, Neuza Terezinha *et al.* **Programação de Computadores e Matemática: potencializando a aprendizagem.** XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015.

Anexos

Anexo A - fotos das atividades desenvolvidas.



Fonte: Próprio autor. 2015.



Fonte: Próprio autor. 2015.



Fonte: Próprio autor. 2015.

Anexo B - Plano de Ação - Pensamento Computacional no Ensino Médio

Plano de Ação						
Atividade	Justificativa	Objetivo	Metodologia	Responsável	Data	Elaboração
Aula 1 - Introdução ao Pensamento Computacional e Números Binários.	A falta do domínio adequado de conhecimentos matemáticos pelos alunos, e como forma de apresentar e uma tendência de pesquisa relacionada ao ensino de Computação na Educação Básica como forma de ajudar os alunos na organização de pensamento e de resoluções de problemas, visto que a Ciência da Computação tem fortes relações com a Matemática.	Compreender a forma como nos comunicamos com o computador Ensinar aos alunos como fazer a conversão entre números binários e decimais.	Através de notebook, lousa digital e quadro branco.	Tonny Franck Osaki da Paz	28/09/2015	X
Aula 2 - Representação de imagens no computador		Demonstrar como o computador representa as imagens mostradas na tela, utilizando o conceito de pixels e exploração de formas e espaços.	Através de notebook, lousa digital e quadro branco.	Tonny Franck Osaki da Paz	29/09/2015	X
Aula 3 - Compressão de textos		Explicar o conceito de compressão de arquivos e um método de compressão de texto	Demonstração do método de reconhecimento de padrões em textos e sua compressão; Proposta de atividades impressas, onde os alunos irão decodificar textos, assim como foi explicado na aula.	Tonny Franck Osaki da Paz	05/10/2015	X
Aula 4 - Detecção e correção de erros		Explicar como o computador detecta e corrige os possíveis erros que acontecem durante a transmissão de informações no computador	Introdução sobre como pode acontecer erros durante a transmissão de informações; Demonstração de como detectar e corrigir os erros; Proposta de atividade lúdica "A Mágica de virar as cartas", que é um conjunto de 36 cartas, de um lado colorida do outro não.	Tonny Franck Osaki da Paz	20/10/2015	X
Aula 5 - Algoritmos de Busca		Demonstrar como o computador utiliza os algoritmos de busca para encontrar um arquivo ou alguma informação em um grande conjunto	Conceitos e aplicações dos algoritmos de busca Demonstração de cada um dos três métodos utilizando cartas, contendo imagens e números, para fazer a busca	Tonny Franck Osaki da Paz	21/10/2015	X
Aula 6 - Algoritmos de Ordenação		Demonstrar como o computador utiliza os algoritmos de ordenação para ordenar arquivos ou informações	Conceitos e aplicações dos algoritmos de ordenação Demonstração de cada um dos métodos utilizando exemplos com os próprios alunos e utilizando as mesmas cartas da aula anterior, para ordenar conforme cada tipo de ordenação	Tonny Franck Osaki da Paz	09/11/2015	X
Aula 7 - Linguagens de Programação		Explicar as linguagens de programação no computador. Noção de Programação.	Exemplos teóricos. Exemplos práticos, com o quadro e pincel, dando certos tipos de instruções a ser seguido. Explicação de como o computador utiliza as instruções que recebe	Tonny Franck Osaki da Paz	16/11/2015	X
Referência: BELL, Tim, WITTEN, Ian H., FELLOWS, Mike. Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador, Adaptado por Robyn Adams e Jane McKenzie. FAPESB, fevereiro de 2011.						