

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
PÓLO SANTANA DO IPANEMA-AL  
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

JOSÉ JIORDANNY DOS SANTOS LIMA  
ALEPH DA SILVA TENÓRIO

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO APOIO PEDAGÓGICO PARA  
PROFESSORES EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Santana do Ipanema-AL  
2019

JOSÉ JIORDANNY DOS SANTOS LIMA  
ALEPH DA SILVA TENÓRIO

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COMO APOIO PEDAGÓGICO PARA  
PROFESSORES EM LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Curso de Sistemas de  
Informação da Universidade Federal de  
Alagoas Campus de Santana do  
Ipanema-AL, como requisito parcial para a  
obtenção do Grau de Bacharel em  
Sistemas de Informação

Orientadores: Prof. Dr. Alan Pedro da  
Silva e Me. Denys Rocha

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**  
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

L732p Lima, José Jordanny dos Santos.  
O pensamento computacional como apoio pedagógico para professores em laboratórios de informática / José Jordanny dos Santos Lima, Aleph da Silva Tenório. – 2023.  
74 f. : il. color.

Orientador: Alan Pedro da Silva.  
Coorientador: Deny Rocha.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação: Bacharelado) – Universidade Federal de Alagoas. Campus do Sertão. Santana do Ipanema, 2019.

Bibliografia: f. 69-72.  
Apêndice: f. 73-74.

1. Pensamento computacional. 2. Informática – Estudo e ensino. 3. Laboratórios de informática. 4. Prática pedagógica. I. Tenório, Aleph da Silva. II. Título.

CDU: 004: 371.3

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer a Deus por nos acompanhar durante todo o curso, por nos dar paciência e inteligência para buscar nosso triunfo. Às nossas famílias que tiveram um papel importante no incentivo ao estudo, que acompanharam a luta e empenho. Aos tutores, professores que, sem dúvidas, foram os responsáveis por nossa aprendizagem diária, sendo esta de maneira presencial ou à distância. Agradecer também aos colegas de classe que tiveram uma parcela significativa na nossa formação, pelas experiências compartilhadas e dúvidas que geraram debate para edificação do nosso conhecimento.

Agradecemos muito a Universidade Federal de Alagoas – UFAL, por todo esforço, tendo em vista que os custos são altíssimos, seja com infraestrutura, e/ou principalmente com nós alunos, enfim, por ter nos proporcionado essa chance de obtermos uma graduação superior, onde há anos atrás isso era impossível em nossa realidade.

Por fim, não poderíamos deixar de agradecer aos nossos orientadores que foram de suma importância neste Trabalho de Conclusão de Curso, guiando-nos da melhor forma possível a toda construção e finalização do referido.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo compreender como utilizar o pensamento computacional como apoio pedagógico para os professores na sala de aula, a existência dos laboratórios de informática na escola, observar como acontece a utilização do laboratório de informática pelos professores em sua prática pedagógica e a inclusão digital de professores e alunos, a falta de conhecimento dos professores para utilizar o Pensamento Computacional e o laboratório de informática com uma metodologia voltada para gerar novos conhecimentos em suas disciplinas, tendo em vista que apesar de algumas escolas possuírem esses laboratórios, observamos que esse despreparo inviabiliza a obtenção dos resultados almejados. A metodologia foi voltada para o estudo de caso, com professores de uma escola da rede municipal da cidade de Mata Grande, através de um questionário semiestruturado. Os dados foram avaliados de forma quantitativa e qualitativa. O resultado aponta para a necessidade de capacitação para os professores sobre o Pensamento Computacional, e que os mesmos detenham esse conhecimento e possam utilizá-lo em sua prática pedagógica.

**Palavras chaves:** Pensamento computacional, ensino, informática.

## ABSTRACT

This work aims to understand how to use computational thinking as pedagogical support for teachers in the classroom, the existence of computer labs at school, observe how teachers use the computer lab in their pedagogical practice and digital inclusion of teachers and students, the lack of knowledge of teachers to use Computational Thinking and the computer lab with a methodology aimed at generating new knowledge in their disciplines, considering that although some schools have these laboratories, we observe that this unpreparedness makes unfeasible obtaining the desired results. The methodology was focused on the case study, with teachers from a municipal school in the city of Mata Grande, through a semi-structured questionnaire. The data were evaluated quantitatively and qualitatively. The result points to the need for training for teachers on Computational Thinking, and that they retain this knowledge and can use it in their pedagogical practice.

**Key words:** Computational thinking, teaching, computer science.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de analogia entre as notações matemática e algorítmica, adaptado de Lewis; Shah, (2012).....	33
Figura 2: Algoritmo representado no software Scratch .....	46
Figura 3 – Representação binária através de cartões ilustrativos .....	47
Figura 4– Jogos desenvolvidos pela turma piloto.....	48
Figura 5 – Softwares LEGO NXT-G e Scratch .....	48
Figura 6- BPMN.....	63

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	09
2. INFORMÁTICA X EDUCAÇÃO .....	14
2.1 Informática na Escola Pública .....	14
2.2 Aquisição de equipamentos e espaço físico.....	17
2.3 Acesso à internet.....	19
2.4 Inclusão de estudantes e professores .....	20
2.5 O professor nos laboratórios de informática no município alagoano de Mata Grande- AL .....	23
3. PENSAMENTO COMPUTACIONAL- PC .....	27
3.1 O Pensamento Computacional e a Educação .....	27
3.2 O Pensamento Computacional e a Matemática nos PCNs .....	31
3.2.1. Primeira competência: Articular símbolos e códigos .....	31
3.2.2 Segunda competência: relacionar e identificar regularidades .....	33
3.2.3 Terceira competência: Elaborar e interpretar modelos e representações matemáticas .....	35
3.3 As teorias da aprendizagem e sua contribuição no pensamento Computacional .....	36
3.3.1 Primeiras teorias do Pensamento Computacional.....	36
3.3.2 Teorias da aprendizagem e sua contribuição para a aprendizagem digital .....	38
3.3.3 O Comportamentalismo ( behaviorismo) de Skinner .....	38
3.3.4 A Teoria Construtivista de Piaget .....	40
3.3.5 A teoria de aprendizagem de John Dewey .....	42
3.3.6 A teoria libertadora de Paulo Freire .....	44
3.4 Trabalhos relacionados .....	46
4. SOFTWARES EDUCACIONAIS .....	50
4.1 O software no processo ensino e aprendizagem .....	50
4.2 Classificação dos Softwares.....	50
4.3 Softwares adequados para o uso educacional .....	51
4.4 Softwares no ensino da Matemática .....	51
4.4.1 Advantix calculator .....	51
4.4.2 Math function mania .....	52
4.4.3 Prime time math .....	52
4.5 Sugestões de Softwares matemáticos .....	52
4.5.1 Software para o ensino de álgebra.....	52
4.5.2 Softwares para o ensino da estatística.....	53
4.5.3 Softwares para o ensino de funções .....	53
4.5.4 Softwares para o estudo dos gráficos .....	53
4.5.5 Softwares para o estudo da Matemática financeira.....	54
5. VALIDAÇÃO DO PROBLEMA.....	55
5.1 Participantes.....	55
5.2 Aplicação do questionário .....	55



6.PROPOSTA: MODELO PARA APLICAÇÃO DO PC NOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA.....	59
6.1 Pensamento computacional e a modelagem sistemática.....	59
6.2 Explicitação do Mapeamento .....	63
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	66
REFERÊNCIAS.....	69
APÊNDICE – Questionário avaliativo .....	73

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como finalidade propor o desenvolvimento de um conjunto de habilidades, visando à melhoria na metodologia de ensino da rede pública municipal de Mata grande – Alagoas, bem como observar, compreender e colaborar para uma melhor funcionalidade de uma poderosa ferramenta neste processo que são os laboratórios de informática nas escolas. Vale ressaltar que essas escolas estão passando por processo de informatização em seu âmbito educacional.

Será visto também que foi o projeto de lei nº 6.964/2006 da Câmara dos Deputados que discorreu sobre a obrigatoriedade da existência de laboratório de ciência e de informática nas escolas públicas do ensino fundamental e médio, como também foi o projeto de lei nº 16.573/2007<sup>1</sup> que efetivou o funcionamento de laboratórios de informática nos estabelecimentos de ensino da rede pública no Estado de Bahia, bem como a Lei Estadual de Alagoas nº 7.795/2016 que aprovou o Plano Estadual da Educação. Estes discorrem sobre a importância de implantação de forma adequada do laboratório de informática na rede pública de ensino, almejando mostrar que o computador pode ser um instrumento a serviço da universalização do conhecimento interdisciplinar, enfatizando o seu potencial para otimizar as condições de aprendizagem e formar cidadãos mais preparados para enfrentar as exigências cada vez mais complexas do mercado de trabalho.

Vale salientar que a atenção estará voltada também para o uso de softwares educacionais, em especial os softwares relacionados ao ensino da matemática, por ser uma disciplina que sofre certo preconceito atribuído a seus professores por conta das poucas diferenças metodológicas (didáticas, recursos) utilizadas pelos mesmos.

Através de pesquisas feitas por meio da internet como também por meio da Secretaria de Educação do município acima citado, tomamos consciência de como e quanto está sendo investido na construção de espaços físicos, aquisição de equipamentos, disponibilidade de acesso à internet, capacitação profissional para professores (apenas nas áreas correlatas a sua área de atuação), aquisição de programas educacionais (softwares), onde apesar destes investimentos, podemos constatar a ausência de capacitação quanto a utilização dos recursos tecnológicos,

---

<sup>1</sup> [www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL\\_\\_16\\_573\\_2007\\_1.rtf](http://www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL__16_573_2007_1.rtf)

bem como a aplicação de novos conceitos que melhorasse a metodologia de ensino e seu uso, e para tanto empregaremos o embasamento teórico “Pensamento Computacional – PC” e como ele pode contribuir como apoio pedagógico para o professor na sala de aula.

Paulo Blinkstein (2013) aponta que no século XXI para que o aluno possa exercer plenamente a cidadania existe uma enorme lista de conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidos, dentro dessa lista se encontra o Pensamento Computacional (PC) sendo o mesmo, um dos mais importantes, pouco conhecido e explorado na educação.

Wing (2006, p. 54) afirma que “[...] o Pensamento Computacional tem suas bases nos fundamentos da Computação, envolvendo a resolução de problemas, a capacidade de projetar sistemas e a compreensão do comportamento humano”. Segundo a mesma autora, o PC é um pensamento analítico, compartilhando o conteúdo de resolução de problemas, com as áreas de Matemática e Engenharia, onde se considera “a concepção e avaliação de um sistema grande e complexo que opera dentro dos limites do mundo real”. Já com a área de Ciência compartilha “compreensão sobre computabilidade, inteligência, a mente e o comportamento humano” (WING, 2008 p. 74).

De acordo com Bundy (2007), o PC não é uma habilidade de interesse unicamente dos cientistas da computação, mas para toda a comunidade acadêmica, pois o mesmo influencia pesquisas em diversas áreas do conhecimento, Wing (2008, p. 98) ressalta essa influência nas áreas de: “Biologia com o algoritmo que acelera o sequenciamento do genoma humano; as Ciências e Engenharia com a simulação de modelos matemáticos de processos físicos encontrados na natureza; as pesquisas aeroespaciais com a simulação de missões espaciais, dentre outros”.

Com a finalidade de promover a aprendizagem nas escolas, algumas propostas no campo da pesquisa têm apontado ferramentas para serem utilizadas na mediação do ensino da computação com a promoção do Pensamento Computacional. Destaca-se neste cenário o Scratch (MALONEY *et al.*, 2004), que diz respeito a um ambiente de programação visual defendido por Brennan (2011), como a possibilidade de explorar os mais variados conceitos, práticas e perspectivas computacionais de forma criativa utilizando a abordagem de aprendizagem com base no conceito de *design*.

Diante do exposto, vale ressaltar que atualmente, nas escolas da rede pública os laboratórios de informática, quando existem, são utilizados por professores e alunos apenas para pesquisas de conteúdos e não como uma ferramenta para gerar novos conhecimentos usando instrumentos adequados. O que sugere os seguintes questionamentos: de que forma o pensamento computacional pode servir como apoio pedagógico para o professor? Qual o efeito do uso apropriado dos laboratórios de informática neste processo?

A hipótese levantada é que o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional podem auxiliar o professor na promoção da aprendizagem nas escolas, melhorando sua metodologia de ensino.

Dessa forma, o objetivo geral deste trabalho é compreender como utilizar o pensamento computacional como apoio pedagógico para os professores e qual a importância dos laboratórios de informática das escolas da rede pública neste processo, contribuindo assim para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem nas escolas no Município de Mata Grande – AL. Para o devido alcance desse objetivo apresenta-se como objetivos específicos: Apresentar um breve contexto histórico sobre a informática na educação; compreender o Pensamento Computacional sob a ótica de pesquisadores da área; teorias do processo de aprendizagem; analisar a situação da cidade de Mata Grande quanto à aquisição do laboratório de informática nas escolas públicas municipais e capacitação dos professores na utilização de conceitos baseado nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação em sala de aula, bem como em sua prática pedagógica; apresentar sugestões de softwares para o uso do laboratório de informática tendo como exemplo o ensino da Matemática; Apresentar o mapeamento BPMN como proposta de solução de problemas existentes nas escolas Municipais de Mata Grande através da realização de um estudo de caso.

Para alcançar os objetivos propostos foi realizada como metodologia primeiramente uma Pesquisa Bibliográfica, buscando autores que dedicaram seus estudos e problemática levantada, como: Maloney *et al.*, (2004), Brennan (2011), dentre outros, tendo como fonte de pesquisa livros e materiais da internet em bases de dados confiáveis como Google Acadêmico, periódicos (Portal da CAPES), e ScienceResearch.com. Também foi utilizada uma pesquisa documental uma vez que foram analisados os Projetos Políticos Pedagógicos da Secretaria de Educação do município de Mata Grande, em Alagoas, para observação quanto metodologias

de ensino, aquisição e uso dos laboratórios de informática e por fim um estudo de caso, através de questionários semiestruturados, com 10 professores da Escola Municipal Monsenhor Aloysio Vianna Martins, de ensino fundamental, localizada na Rua Conego Gonzaga em Mata Grande que tem um laboratório de informática com 16 computadores.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de despertar os professores para essa nova era na qual estamos inseridos, inovando suas técnicas de ensino, visando proporcionar aos alunos um ensino cada vez mais eficiente e para tanto, os envolvidos devem estar aptos a usufruir de maneira educativa de todos recursos tecnológicos possíveis e considerando que algumas escolas possuem acesso à internet e laboratório de informática, estas deveriam iniciar o planejamento para processo de desenvolvimento das habilidades do PC no ambiente escolar e deste modo usar todos os recursos de forma produtiva na geração de novos conhecimentos, satisfazendo as necessidades (muitas vezes nem percebidas) de professores, alunos, bem como da sociedade a que pertencemos. Espera-se que este trabalho possa contribuir no campo acadêmico enquanto fonte de pesquisas para novos trabalhos que abordem essa temática.

O presente trabalho está estruturalmente organizado da seguinte forma: No capítulo 2, foi abordado, de modo geral, sobre informática na educação, sobre os laboratórios de informática nas escolas da rede pública de ensino, aquisição de equipamentos e espaços físicos, acesso à internet e inclusão digital de professores e alunos.

No capítulo 3, falou-se sobre o Pensamento Computacional na educação, como ele aparece nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) na aplicação da Matemática e as competências dessa disciplina. foi abordado também, conjeturas de aprendizagens e sua contribuição para com o Pensamento Computacional, além de apresentar alguns trabalhos relacionados.

No capítulo 4, pesquisou-se sobre os softwares educacionais, inclusive os de Matemática, também foi feita uma amostragem de alguns conteúdos de Matemática trabalhados com software.

O capítulo 5, refere-se a validação do problema, apresentando os participantes do estudo de caso, o questionário e a análise do mesmo através da tabela e do gráfico elaborados.

O capítulo 6 apresenta como proposta um modelo para aplicação do PC nos laboratórios de informática nas escolas municipais da cidade de Mata Grande através da realização de um estudo de caso, na Escola Municipal Monsenhor Aloysio Vianna Martins, de ensino fundamental, localizada na Rua Conego Gonzaga em Mata Grande. seguido do capítulo 7 que traz as conclusões deste Trabalho de Conclusão de Curso.

## 2. INFORMÁTICA X EDUCAÇÃO

### 2.1 Informática na Escola Pública

O uso de computadores em escolas da rede pública de ensino apesar de estamos em plena era de avanços tecnológicos, ainda é um fato recente na cidade em questão. Nesse mesmo contexto, torna-se importante abordar que este uso teve seu início em universidades, a partir da década de 60, e só após vários anos de sua implantação em escolas particulares, já com computadores de menor porte, sendo usados na disciplina de informática, despertando o interesse em nossos governantes de começaram a se preocupar em elaborar projetos de inclusão digital para as escolas da rede pública de ensino (AHL, 1977).

Segundo informações obtidas através da análise dos Projetos Políticos Pedagógicos da Secretaria de Educação do município de Mata Grande, em Alagoas, objetos desse estudo, a aquisição de laboratórios de informática nesta cidade teve seu início por volta do ano de 2004, quando, nas escolas de nível fundamental e médio chegaram os computadores enviados pelo Governo Federal. Em 2005 algumas escolas estaduais já passaram a dispor de laboratórios de informática, e as escolas municipais que ministram aulas para o ensino fundamental II, passaram a ter computadores para o uso da direção e professores.

Segundo Tavares (2010), o uso de computadores na área de educação teve seu início por volta dos anos 60: “pelo que se tem notícia, nesse período aconteceu à primeira experiência educacional, na área de física na Universidade Federal do Rio de Janeiro” (Moraes, 1997 p. 20). Logo após, com o desenvolvimento de equipamentos de porte menor, os chamados computadores pessoais, escolas particulares investiram na criação de disciplinas de informática, nas quais se ensinava a informática e não se ensinava com informática.

Como forma de inserção da informática no sistema de Ensino Público Nacional, tivemos como participação do governo o projeto EDUCOM, sendo este o primeiro projeto público a tratar da informática na educação, o qual integrava diversos pesquisadores da área e teve por princípio o investimento em pesquisas educacionais. Foi o projeto EDUCOM que forneceu as bases para a estruturação de outro projeto, mais completo e amplo, o PRONINFE.

Posteriormente foi elaborado e posto em ação o PROINFO, bastante semelhante ao projeto PRONINFE, porém tendo maior incentivo financeiro e está sendo, até hoje, o mais abrangente no território nacional entre todos os projetos, através de seus Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE).

O PROINFO é um programa educacional que está sendo desenvolvido desde 1997 no âmbito da Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação, introduzindo as novas tecnologias de informática e telecomunicações (telemática) nos sistemas escolares públicos (MEC, 2002).

Moraes (2007, p. 320) ressalta que:

Com o intuito de introduzir a informática no cotidiano escolar, foi constituída uma equipe intersetorial, representada por integrantes da Secretaria Especial de Informática (SEI), do Ministério da Educação e Cultura (MEC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Uma das primeiras atitudes desta equipe foi realizar o I Seminário Nacional de Informática Educacional em agosto de 1981.

Entre as várias recomendações resultantes deste seminário, a mais marcante foi a de que o computador deveria ser encarado como um meio que ampliasse as funções do professor ao invés de substituí-lo. Também se recomendou que a informática educacional fosse adaptada à realidade brasileira, valorizando a cultura, os valores sócio-políticos e a educação nacional. Essas recomendações influenciam até hoje as políticas públicas da área.

Objetivando diminuir a exclusão digital a qual se encontrava a maioria da população, principalmente os estudantes de escolas públicas, foi elaborado o Projeto de Lei nº 16.573/2007<sup>2</sup> que versa sobre o funcionamento dos laboratórios de informática na Rede Pública de ensino, o qual busca adaptar o sistema de ensino das escolas a uma nova pedagogia a qual tem por objetivo não só a teoria das aulas de informática, mas também a praticidade e as vantagens que o uso dos softwares educativos podem trazer de benefícios para o desenvolvimento pedagógico dos discentes.

Assim sendo, o computador entra no mundo da educação como uma ferramenta a ser utilizada e valorizada pelo professor como um auxílio para despertar e facilitar a aquisição do conhecimento pelos alunos, sendo utilizado para

---

<sup>2</sup> [www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL\\_\\_16\\_573\\_2007\\_1.rtf](http://www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL__16_573_2007_1.rtf)



pesquisas, organização e estruturação dos conhecimentos adquiridos no cotidiano escolar. Porém ainda nos deparamos com situações em que o uso do computador é inviável por motivos de localização geográfica e falta de investimento.

De acordo com Aquino (2007), sobre os primeiros investimentos do governo:

O primeiro investimento do governo para assegurar o laboratório de informática nas escolas públicas aconteceu em 2009, onde foram reservados R\$ 88 milhões para a compra dos equipamentos para serem instalados nas escolas rurais de 5ª a 8ª séries, com mais de 50 alunos matriculados. Isso significava que 11.927 escolas rurais do país iriam contar, até o ano de 2010, com laboratórios de informática.

Segundo Aquino (2007) a população rural brasileira vive à margem do sistema tecnológico, não tendo na maior parte condições nenhuma de terem acesso ao uso de computadores, sendo por motivo financeiro ou pela localização da região onde mora. Apesar de atualmente o celular ser utilizado como meio de inclusão digital, muitos alunos da área rural ainda não tem acesso a esse instrumento, para essas pessoas resta à única esperança de obter contato e informações sobre manuseio e formas de aplicação de equipamentos de tecnologia atualizados através da intervenção pedagógica das escolas beneficiadas por projetos do governo. No entanto, quanto a essa primeira tentativa do governo de implantação de laboratórios de informática nas escolas públicas rurais Aquino questionou:

Por que a opção de informatizar as escolas públicas rurais, muitas das quais não têm rede de energia capaz de suportar dez computadores (34,6 mil não têm nem energia), se existe, ainda, uma grande quantidade de escolas urbanas sem um único computador? (AQUINO 2007, p. 34)

Apesar do questionamento de Aquino, percebemos que o projeto do MEC e da Secretaria de Educação a Distância (SEED) procurava, com a melhor das intenções levando em conta a “desinformação” da população rural, trazer às escolas públicas rurais os avanços tecnológicos. No entanto, se deparava com a grande desarticulação que há entre os diversos setores públicos, os quais não disponibilizavam de instalações adequadas para que os projetos pudessem ser postos de fato em prática.

Segundo Vilaro (2009) apesar do avanço tecnológico, grande maioria das escolas da rede pública em nosso país ainda não dispõe de computadores sequer para atender as necessidades do corpo docente e diretivo das mesmas. Sendo que ainda há muitas escolas, principalmente nas zonas rurais, que fazem uso do mimeógrafo para rodar suas atividades do dia-a-dia, suas avaliações e seus informes.

Sabe-se que a acessibilidade aos recursos tecnológicos tem um custo bastante elevado, que vai desde a aquisição até a sua manutenção que tem que ser periódica. Contudo, percebe-se que por trás dos custos, que são colocados como empecilhos para alcançar tais fins estão: a má distribuição de renda e a má e pouca aplicação de verbas na área da educação.

## **2.2 Aquisição de equipamentos e espaço físico**

O governo tem investido muito para a implantação dos laboratórios de informática nas escolas públicas, no então, vale lembrar que além do investimento em equipamentos, também é imprescindível a preocupação com a adequação dos espaços físicos nas escolas para a montagem desses laboratórios de informática.

É importante ressaltar que este é mais um projeto educacional onde é notória a desarticulação dos vários setores públicos que integram a educação pública brasileira, pois percebe-se que a grande parte das escolas públicas não possui estrutura física para instalar laboratórios de informática, no entanto, não se vê nenhuma preocupação do setor público nesse sentido, antes sim, em primeiro plano, o projeto visa enviar equipamentos para essas escolas. Eis a questão! Será que esses laboratórios irão funcionar na prática, ou servirão apenas como números para os setores de pesquisa do governo, como já acontece com muitos outros projetos educacionais?

Percebe-se que o laboratório de informática tem sido atualmente uma das preocupações do governo para as escolas públicas como investimento de tecnologia a serviço da aprendizagem, através de programas dos governos federal, estadual e municipal que tem mantido o laboratório de informática como interesse, sendo programas válidos com exceção do polêmico projeto de distribuição de notebooks para os alunos como expões Vilaro (2007, p. 24) :

Mais um capítulo na novela do projeto Um Computador por Aluno (UCA), que se arrasta desde 2005 e quer distribuir notebooks para os alunos da rede pública. O próximo edital de compra pelo governo federal deveria sair "em breve", como afirmou o secretário de Educação à Distância do MEC, Carlos Eduardo Bielshowsky, sem especificar a data. Mas de acordo com o assessor da Presidência José Luiz de Aquino, deveria sair a tempo de distribuir os micros nas escolas "até o segundo semestre de 2010."

Ainda segundo Vilardo (2007), para efeito de implantação do projeto ora citado, foi feito o primeiro pregão pelo governo, no fim de 2009, o qual tinha como objetivo a compra de 150 mil laptops que seriam distribuídos em 300 escolas espalhadas pelo Brasil. Os principais concorrentes eram o XO, da ONG *One Laptop Per Child* (OLPC), e o *Classmate*, da Intel.

No entanto houve um grande empecilho, o preço. A máquina da OLPC, anunciada a US\$ 100, foi oferecida por US\$ 386. Já a Positivo, que representa, ao lado da CCE, o *Classmate* no Brasil, ganhou o pregão ao cobrar US\$ 361. Mesmo assim o preço foi além do que o governo poderia pagar e o pregão foi cancelado.(G1,2008).

As afirmações expostas na citação acima aconteceram em 2008, onde o projeto UCA evoluiu em 2010 através da Lei n.º 12.249, de 11 de junho de 2010, para o Programa Um Computador por Aluno – PROUCA, no entanto já estamos no ano de 2019 e até agora o objetivo posto no aludido programa de promover a inclusão digital nas escolas da rede pública com o uso de forma educacional dos equipamentos por professores e alunos, nunca foi avaliado e ou publicado dados concretos, foi colocado “uma pedra” em cima do assunto, além de deixar a entender que ele não irá mais acontecer, sendo isto afirmado no portal do FNDE que atualmente o FNDE não está fazendo convênios, nem liberando recursos para o PROUCA.

Voltando a relatar quanto à questão do espaço físico para os laboratórios de informática, a escola se depara com um grande problema, pois as escolas não foram projetadas com esse espaço e o governo não investiu na ampliação das escolas para acrescentar esse espaço de forma que todos os espaços das escolas já são ocupados, sendo necessário desativar uma sala de aula para organizar o laboratório de informática, prejudicando assim o bom funcionamento da escola.

Tendo como referência a perspectiva sócio-histórica com base na realidade francesa, Vincent et al (2001) ressaltam a necessidade que a escola tem de espaços físicos específicos para realizar todas as suas atividades “[...] distinto dos lugares onde se realizam as atividades sociais” (Vincent; Lahire; Thin, 2001, p. 13-15). Cada espaço específico deve então estar relacionado com um tempo específico para o desenvolvimento da atividade a ser realizada. Franco e Escolano corroboram ressaltando:

O edifício escolar deve ser configurado de um modo definido e próprio, independente de qualquer outro, ou em um espaço adequado para tal fim, sendo planejada ou ampliada de acordo com suas necessidades e departamentos do funcionamento da escola (FRAGO; ESCOLANO, 1998, p. 73).

Diante do exposto na citação acima, percebe-se que a questão do ambiente próprio para o laboratório de informática no ambiente interno da escola é importante para que os professores possam utilizá-lo como instrumento pedagógico a serviço da construção do conhecimento do aluno em todas as disciplinas.

### **2.3 Acesso à internet**

É sabido que o acesso “grátis” à internet até os dias atuais é restrito a uma pequena parcela da nossa população, pois além de termos um número muito pequeno de escolas onde há laboratórios de informática ligados a internet, o projeto de implantação de infocentros nas cidades do interior vem acontecendo muito lentamente.

Nas áreas rurais e nos povoados de municípios do interior do estado de Alagoas assim como nos interiores dos demais estados brasileiros a situação ainda é mais complexa, pois além da necessidade da instalação de torres para a obtenção do sinal via rádio, uma vez que via satélite os custos são exorbitantes, muitos desses territórios não possuem energia elétrica capaz de suportar tais instalações.

Segundo dados do IBGE, de 2016 a 2017 a taxa de pessoas que utilizaram microcomputador para acessar a Internet caiu de 63,7% para 56,6% e apesar do crescimento de utilização de internet na zona rural, onde teve um aumento no percentual no mesmo período de 33,6% para 41,0% devido à expansão de aquisição de celulares e de acesso a internet através da rede de dados móveis, entretanto,

ainda tem um déficit de 59 %, ou seja, cerca de dezenove milhões de pessoas que residem na zona rural do Brasil não tem acesso a internet, o que é um percentual significativo que caracteriza e confirma as desigualdades ainda existentes.

De acordo com Aquino (2010) ao citar o secretário de Educação à Distância, Ronaldo Mota, no Portal de Telecomunicação, Internet e Tics, deixa claro algumas das dificuldades encontradas no Brasil acerca da implantação do sistema de internet nas diversas localidades rurais em que há escolas públicas, ao discorrer que:

Para levar o conhecimento digital ao mundo rural, o MEC teve que adaptar os novos laboratórios a serem adquiridos. Haverá apenas um desktop interligando de cinco a dez terminais autônomos. Além disso, um único equipamento reunirá as funcionalidades de aterramento, estabilização de tensão, filtro contra ruídos e transformador de voltagem, de maneira a fazer com que os laboratórios se adéquem ao pequeno dimensionamento dessas redes elétricas.

Segundo Mota, citado por Aquino (2009), o grande desafio mesmo será conectar essas escolas à internet, pois os custos da conexão via satélite, não são possíveis dentro do orçamento do MEC, Ficando clara a necessidade de um estudo muito mais aprofundado com elaboração de medidas complementares com a participação ativa de todas as esferas dos governos Federal, Estadual e Municipal, trabalhando em comum acordo com o intuito de possibilitar a realização desses projetos que trarão benefícios não só para as escolas, professores e alunos, mas também para toda a comunidade, com a possibilidade de expansão e interligação destas, através da internet, com o resto do país ou, até mesmo, do mundo.

Contudo o programa nacional de banda larga ainda está sendo discutido pela equipe do governo e não há recursos extras, além do que está previsto no programa GESAC. No entanto está sendo estudada a possibilidade de buscar recurso por meio de outros projetos.

## **2.4 Inclusão digital de estudantes e professores**

Na mesma velocidade em que cresce o número de pessoas em situação de pobreza, onde só do ano de 2016 para o ano de 2017 o IBGE registrou um aumento de quase 2 (dois) milhões de brasileiros, sabemos que o número de pessoas sem

acesso a informatização/computador também vem crescendo a cada dia, e os projetos do governo para atender esse contingente não tem sido suficientes. Muito provavelmente, em breve, projetos de urgência serão lançados “obrigando” toda população a se engajar de alguma maneira, pois como sabemos, o processo de inclusão digital é tão importante quanto à erradicação do analfabetismo, para qualquer país que se encontra em desenvolvimento.

Especialistas afirmam que a maioria dos empregos que existirão nos próximos dez anos ainda não existe hoje, porque o conhecimento especializado está tendo uma vida média cada vez menor e será, muito provavelmente, substituído ou complementado por outro a curto e médio prazo. Isto faz crescer a importância da capacitação de recursos humanos, porque os indivíduos não devem ser formados apenas uma vez durante sua vida profissional: novas qualificações em função de novas necessidades impõem constantes aperfeiçoamentos (PROINFO, 2002).

Para os alunos de escolas públicas, computador não representa novas possibilidades de ensino. Mas impossibilidades muito antigas. As máquinas, ou a falta delas, reforçam o abismo social que não poupa crianças da situação de exclusão. Muitos alunos das redes estadual e municipal de ensino nunca chegaram a usar um computador na escola. Nem no laboratório, muito menos na sala de aula. “Acho muito errado isso. Por que eu não posso, mas outras crianças de escolas públicas iguais a mim podem?”, questiona Davi do Nascimento, 13 anos. Para ele, computador só é viável raramente, quando sobra um trocado para a *lanhouse*.

Na Escola Municipal Prof<sup>a</sup> Ananete Cavalcante Gomes, do povoado Santa Cruz do Deserto, Mata Grande (AL) onde ele estuda, o laboratório existe. Tem até identificação na porta, mas, nunca chegou a funcionar, devido à falta de profissionais capacitados para esta área. Os equipamentos que chegaram na escola em 2004, porém nunca foram utilizados apesar de estarem instalados e neste caso pelo desuso, podem até apresentar defeitos/falhas no momento que forem postos em funcionamento.

Como sabemos, o computador tem dois papéis nas escolas públicas: ajudar no trabalho de sala de aula e garantir cidadania. Pois a inclusão digital é hoje tão importante quanto à alfabetização tradicional, onde ainda sofremos as consequências do analfabetismo, que insiste em se arrastar em seu processo de erradicação. Logo, não queremos que o mesmo aconteça no que concerne à alfabetização digital.

O contato dos professores das escolas públicas com as novas tecnologias é bastante contraditório, pois de um lado veem-se cobrados em adaptar suas práticas aos novos avanços, e por outro acabam sendo excluídos deste processo, já que a grande maioria deles não possui recursos para adquirir os equipamentos necessários e/ou manterem-se atualizados através dos inúmeros cursos de informática.

Muitos professores mesmo tendo formação acadêmica ou possuindo uma pós-graduação, acabam aumentando os índices estatísticos do analfabetismo ou exclusão digital. Cria-se então uma situação incômoda, já que o “mestre detentor do conhecimento” é colocado frente a um mundo cheio de novas terminologias importadas: *web*, *homepage*, *software*, *e-mail*, etc.; as quais ele ainda está tentando assimilar, mas que ao mesmo tempo, de forma direta ou indireta, já fazem parte do cotidiano de seus alunos.

Tendo parte dos seus recursos destinados a capacitação dos educadores, o PROINFO ainda não conseguiu atingir grande parte do professorado, pois muitos daqueles que foram capacitados pelos NTE estaduais, participaram apenas da primeira etapa do curso (40 horas), que a princípio deveria ser dividido em três etapas (perfazendo uma carga horária de total de 120 horas) (RABÊLO,2008). Esta primeira etapa consiste na utilização das ferramentas básicas do computador, não tendo um caráter pedagógico definido. Conclusão: mesmo fazendo o curso de capacitação, muitos professores acabam não aplicando didaticamente em seu dia a dia os recursos aprendidos, ainda que suas escolas estejam providas de um laboratório de informática.

Todavia, há professores que conseguem estar “plugados” às novas tecnologias, de alguma forma têm acesso a um computador e ainda navegam na Internet através do celular, no entanto não tem conhecimento de como utilizar essa ferramenta em sua prática pedagógica, sendo apenas uma pequena parcela que detém esse conhecimento. Para este público que ainda é bastante restrito, existem sites especializados também denominados Portais Educacionais desenvolvidos por instituições privadas ou públicas relacionadas ao ensino.

Como numa revista eletrônica os professores têm acesso a informações das áreas específicas do conhecimento e da educação de forma geral (conteúdos, planejamentos, estratégia, plano de aula, etc.), além de imagens, animações gráficas, artigos, entrevistas e notícias de interesse educacional. As formas de o

professor interagir com a maior parte destes sites, acontecem através de mensagens nos correios eletrônicos, salas de bate-papo, respostas a enquetes e participação nos fóruns de discussão.

Mas, apesar de muitos destes portais educacionais privados oferecerem um material de qualidade ajudando o professor no processo de ensino-aprendizagem, o mesmo acaba sendo encarado como usuário e consumidor, já que o acesso à boa parte deste material é restrito, isto é, pago.

## **2.5 O professor nos laboratórios de informática no município de Mata Grande-AL**

Com o objetivo de observar o funcionamento dos laboratórios de informática nas escolas públicas do município alagoano citado acima e apontar, dentro de atual realidade, possíveis estratégias de uso desses laboratórios, utilizando informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Educação, bem como pelas escolas que possuem laboratório de informática, neste trabalho no qual seguem os resultados.

Segundo os dados fornecidos pela Secretaria de Educação do município supracitado, num âmbito de 58 escolas municipal, tendo 4 na zona urbana e 54 na zona rural, sendo que atualmente 16 na zona rural foram desatualizadas. Das 4 na zona urbana, duas delas tem sala de informática ativa, funcionando internet via rádio, uma delas é a Escola Municipal Monsenhor Aloysio Vianna Martins, localizada na Rua Cônego Gonzaga em Mata Grande que tem um laboratório de informática com 16 computadores, a qual é o objeto desse estudo de caso. O município também conta com 38 em funcionamento na zona rural, mas apenas 3 delas possuem laboratórios de informática, contendo uma média 9 computadores, com internet a cabo, mas que se encontram desativados. O município também conta com 11 computadores na Biblioteca Municipal, para atender os alunos e população, esses se encontram em perfeito funcionamento. Percebemos, então, que a quantidade de computadores é insuficiente para atender esse público.

Através das informações dadas, constatamos que esses laboratórios são usados para: acesso à Internet (pesquisa) nas poucas escolas que tem acesso liberado, suprir a falta de certos professores nas escolas que não possuem a disciplina de informática e, (em uma minoria) como ferramenta pedagógica nas disciplinas de alguns poucos professores.



Percebe-se também que não há preocupação por parte da coordenação e/ou direção das escolas que possuem laboratórios de informática ou até mesmo por parte da Secretária de Educação desse Município no sentido de desenvolver projetos de inclusão digital assim como aquisição de softwares educacionais e habilitação do corpo docente para o uso dos mesmos em suas respectivas disciplinas.

Difícilmente se encontra um professor, tanto de matemática quanto das outras disciplinas, que conheça softwares educacionais ligados as suas áreas do conhecimento. Pode-se atribuir esse fato também ao descaso da grande maioria dos docentes para com a sua prática em sala de aula, pois alguns deles têm acesso à Internet em suas residências, mas mesmo assim, não se preocupam em buscar novos recursos tecnológicos.

Das 42 escolas que funcionam no município apenas 5 possui laboratórios de informáticas, outras 6 receberam os equipamentos, mas ainda não montaram seus laboratórios, pois muitas delas não possuem espaços físicos para os mesmos e algumas até já conseguiram montar os laboratórios, contudo ainda não estão em funcionamento por falta de profissionais habilitados para monitorar as máquinas. Estas escolas estão correndo o risco de, com o passar do tempo, ter estas máquinas danificadas pelo desuso e conseqüentemente fora do prazo de garantia.

Observando a realidade do funcionamento das escolas públicas de nossa região, percebe-se um grande descaso, por parte tanto do poder legislativo quanto do executivo desses Municípios, no que concerne a criação de projetos voltados, entre outros tantos, para a adequação de espaços físicos nas nossas escolas, não somente para um laboratório de informática como também espaços para: eventos, reuniões (auditório), biblioteca, laboratório de ciências, sala de vídeo, quadra de esportes, etc.

No entanto, as cobranças aos professores por novas ferramentas de trabalho, novas metodologias, novas posturas em sala de aula, não param de crescer. Percebemos, dessa forma, que o mau funcionamento, ou o não funcionamento das novas tecnologias acaba se tornando único e exclusivamente responsabilidade do professor, isentando assim todo restante do sistema de todo e qualquer fracasso futuro.

Voltando aos dados de nossa pesquisa, temos 25 escolas públicas do município acima citado que ainda não possuem computadores nem para o uso da

direção, tendo que alguém destas escolas ir à Secretaria Municipal de Educação para produzir seus materiais necessários ou então, a outra opção que é fazer uso tão somente do mimeógrafo seja para seus informes e convites, quanto na execução de suas atividades diárias e avaliações – as quais acabam ilegíveis, dificultando assim o desempenho dos alunos em sua execução. Há também cerca de 12 escolas que possuem computador apenas para uso da direção e professores, com acesso a internet a cabo.

Existem propostas por parte dos gestores dessa cidade alagoana já mencionada, para a implantação de um sistema de distribuição de internet via rádio grátis a toda população em locais públicos, como em praças, em vários departamentos públicos, dentre outros.

No entanto, é notório que quando estas propostas se concretizarem, tem-se que passar por um longo período de aperfeiçoamento para que se possa ter conexões com qualidade, pois tem-se a consciência de que a proposta é boa, mas de princípio não terá capacidade para suportar toda demanda, uma vez que provavelmente terá um único centro de distribuição desse serviço, além dos fatores como interferências, conflitos em enlaces e etc.

Em algumas escolas foi observado que quando não faltam computadores nem sala, a dificuldade são professores capacitados. Mesmo com um ou dois laboratórios com cerca de 9 máquinas cada, algumas escolas ainda enfrentam dificuldades para utilizar a tecnologia como ferramenta pedagógica.

O principal entrave são os professores. Muitos têm uma resistência enorme ao uso do laboratório. Apesar de conscientes da importância do uso do laboratório em suas disciplinas, boa parte dos docentes ainda são completamente avessos às atividades em laboratório.

Percebe-se que não é exatamente boa vontade que falta aos professores, mas familiaridade com as máquinas. O problema é que fica a cargo deles decidir quando usar o laboratório e ainda elaborar as atividades *hi-tech*. Muitos se queixam de que na faculdade não foram preparados para isso.

Atualmente os cursos de licenciatura já têm inserido, em suas grades curriculares, disciplinas voltadas para o uso das novas tecnologias em sala de aula, formando profissionais competentes para atuar nessa nova “era” na qual estamos supostamente inseridos, que é a era da tecnologia.

Percebe-se também, que faltam projetos para mudar a realidade das escolas públicas onde esses problemas se repetem. É notório que para isso a Secretaria de Educação Estadual e/ou Municipal, tem que colocar como prioridade, no momento, o uso da tecnologia e conseqüentemente dos laboratórios de informática na rede pública de ensino, sendo este um dos principais aliados para colaborar com a transformação do atual cenário, no que diz respeito ao uso das tecnologias no ambiente educacional.

### 3. PENSAMENTO COMPUTACIONAL- PC

Nesta sessão será discutido através de um embasamento teórico, utilizando pesquisas de vários autores que versaram acerca do Pensamento Computacional, observando como ele acontece na educação, sua relação com algumas disciplinas como a Engenharia, as Ciências Naturais e mais especificamente na Matemática. Também se discorre sobre a relação do PC com a Matemática nos PCNs e por fim aponta os trabalhos relacionados encontrados.

#### 3.1 O Pensamento Computacional e a Educação

O Pensamento Computacional que deriva do começo da era moderna da computação que vem se desenvolvendo nos séculos XX e XXI, está relacionado muito intimamente com a Matemática através da utilização de cálculos numéricos. Barcelos & Silveira, 2014, p. 04) explicam:

Em 1936 o artigo “*Oncomputablenumbers, withanapplicationto-theEntscheidungsproblem*”, de Alan Turing definiu as bases estruturais da Computação como hoje é conhecida, é essencialmente uma prova matemática a respeito da viabilidade da realização de cálculos numéricos a partir de uma máquina conceitual, posteriormente denominada Máquina Universal de Turing. Porém, para viabilizar a construção de máquinas de computação eletrônica e o posterior desenvolvimento de linguagens de programação e compiladores, outras áreas do conhecimento foram incorporadas à Computação de maneira a estruturar o seu corpo de conhecimento (*BodyofKnowledge*).

A citação acima faz uma relação entre a computação e a Matemática, no entanto Denning (2005) ressalta que enquanto se desenvolve e matura, a Computação promove atividades relacionadas não só com a Matemática, mas também em Engenharia e as ciências naturais. Um dos métodos científicos da computação que se baseia no princípio da experimentação, é usado para desenvolver os algoritmos heurísticos ou definir padrões no processo de desenvolvimento de software. Enquanto que na Engenharia as estratégias de ensino se constituem no projeto para desenvolver software. Na Matemática, é simbolicamente fundamentado em axiomas sendo base para se estudar os algoritmos complexos e da análise numérica.

Mesmo fundamentando em outras ciências, a computação parece ser particularmente voltada para a Matemática sendo focado na resolução de problemas, onde suas aplicações terminam ultrapassando os limites da própria computação com a aplicação da Matemática e com atuação em outros campos do conhecimento. Recentemente os métodos computacionais trás suas aplicações e questionamentos em Ciências Sociais e Biologia, permitindo a análise de um número de dados mais avançado ao que se conseguiria anteriormente as mesmas questões sob a ótica da computação. (DENNING, 2005).

Dessa forma as competências que são exclusivamente da computação terminam beneficiando outras Ciências, sendo importante a definição dessas competências na literatura específica. Sendo utilizada aqui o agrupamento de Wing (2006) denominado de *Computational Thinking*, que apresenta as seguintes características:

**Conceituar ao invés de programar.** Quando se resolve um problema usando o pensamento computacional pode-se transformar problemas grandes e de difícil resolução em problemas pequenos e de fácil resolução. Isto implica em não utilizar a aplicação de simples técnicas de programação, mas em desenvolver o pensamento abstrato em diversos níveis;

**É uma habilidade fundamental e não utilitária.** O pensamento computacional permite que o aluno resolva diversos tipos de problemas, usando um recurso comum na atualidade que é o computador, de forma que o pensamento computacional não pode ser considerada como uma habilidade mecânica ou utilitária, assim pode e deve ser aplicado na escola na aprendizagem dos alunos;

**É a maneira na qual pessoas pensam e não os computadores.** Quando se resolve um problema por meio do pensamento computacional, dá-se um tratamento específico ao problema, utilizando o computador para resolvê-lo.

**Complementa e combina a Matemática e a Engenharia.** Wing relaciona a Matemática com a Engenharia na Computação, como foi mencionado antes, isto é reconhecendo as peculiaridades ocasionadas através do enfoque computacional;

**Gera ideias e não artefatos.** O pensamento computacional considera a presença dos conceitos fundamentais da Computação na resolução de problemas de diversos contextos do cotidiano, portanto não precisa ter necessariamente a produção de software e hardware como resultado final.

***Para todos, em qualquer lugar.*** E finalmente o pensamento computacional pode beneficiar, não só estudantes, mas qualquer pessoa, em várias aplicações (WING 2006, p. 34).

A mesma pesquisadora ressalta ainda que ao ser introduzido o pensamento computacional na educação básica pode-se despertar o interesse do aluno pela área de Computação, através da demonstração como essa é uma área versátil e importante para a solução de problemas do mundo na atualidade. Entretanto é evidente que muitos dos alunos que ingressaram no ensino básico não irão optar em se graduar em computação, mesmo assim essa seria uma estratégia que a educação poderia desenvolver para dar mais intensidade para relações de interdisciplinaridade entre a computação e outras áreas do conhecimento, podendo-se até supor que no futuro seriam formados melhores cientistas na área de computação.

Isbell *et al.* (2010) realizaram um debate acerca da consolidação dos resultados de uma discussão a respeito da finalidade da Computação, objetivando a orientação da grade curricular para alunos de cursos de nível superior. O resultado do debate apontou para uma nova visão do pensamento computacional. Nessa visão, a computação tem seu conceito focado na criação de modelos que representam um certo domínio, esses modelos devem ser demonstrados em uma linguagem determinada, que possa ser manipulada, interpretada e modificada por um computador.

Isbell *et al* *ainda ressalta que:*

[...] optamos por usar o termo *computationalistthinking* (“pensamento *computacionalista*”, em uma tradução livre) para ressaltar que a ênfase do conceito argumentado está na forma de pensar “de quem faz computação”. Do original: “(...) *the mindset or way of thinking of computationalists (that is, those who do computing)*.” de automação dos modelos.(2010, p. 196).

Pode-se constatar algumas semelhanças da definição de Isbell (2010) com a de Wing (2006), especificamente quanto aos conceitos de abstração e limites. Entretanto a ideia da criação de modelos pode permitir uma identificação mais aproximada com a Matemática a qual será enfatizada neste trabalho mais adiante.

Para Basawapatna *et al.* (2011, p. 36) “o pensamento computacional baseia-se na identificação de padrões no funcionamento de agentes de software em jogos digitais”. Segundo os mesmos autores, os alunos em atividades didáticas são quem programam os agentes, usando uma linguagem de programação visual que tem como base a construção de blocos.

O PC tem sua base fundamentada em três pilares básicos: **abstração** que é a habilidade de retirar somente as características mais importantes do problema para conseguir resolvê-lo, considerando as outras que já foram resolvidas. Os problemas que apresentam um alto grau de complexidade se não houver uma abstração adequada, terminam se tornando de difícil resolução. A **automação** é quando se substitui o trabalho manual pelo aparelho eletrônico, como por exemplo, o computador que substitui a mão de obra humana, no entanto precisa de instruções corretas para que ele consiga executar as atividades desejadas, e finalmente a **análise** que estuda os resultados que foram produzidos pela automação. Caso o resultado não tenha sido satisfatório, pode não ter acontecido o correto nível de abstração ou a solução automatizada não ter sido planejada corretamente (CARNEGIE MELLON 2013, FRANÇA ET AL. 2012),

Existe uma grande preocupação em sugerir atividades que possa desenvolver o Pensamento Computacional em vários níveis de ensino, como expõe Scaico (2012, p.76):

No Brasil, destacam-se dois projetos direcionados ao desenvolvimento do PC na educação básica: o *Game Design Brasil*, vinculado a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, que tem como objetivo o desenvolvimento de uma tecnologia brasileira para estimular o ensino-aprendizado de computação em escolas de ensino fundamental e a Computação Desplugada, que tem como meta propagar os fundamentos da ciência da computação sem o uso de computador, para alunos de escolas públicas.

Percebe-se a partir da citação acima que são poucos ainda os trabalhos que abordam essa temática no Brasil, devido essa escassez de trabalhos desenvolvidos na área é que se percebe que o PC ainda não é bem aproveitado como apoio pedagógico nas escolas públicas.

### 3.2 O Pensamento Computacional e a Matemática nos PCNs

O avanço tecnológico na sociedade atual vinculou a necessidade de sua contextualização no ensino básico observado nas diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática:

O impacto da tecnologia na vida de cada indivíduo vai exigir competências que estão além do simples lidar com as máquinas. Esse impacto termina exigindo um direcionamento do ensino de Matemática, voltado para a visão de que o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento” (PCN, 1999, p. 41).

Barcelos & Silveira (2014, p. 05) ressaltam: “Coincidentemente, esse é o mesmo argumento utilizado para diferenciar as competências do pensamento computacional do letramento computacional, ou seja, a habilidade de (apenas) operar adequadamente os computadores”.

No entanto, ao se articular o Pensamento Computacional com a Matemática é exigido uma identificação muito clara dos períodos em que essa relação pode acontecer dentro do currículo escolar. Assim busca-se apresentar nessa seção dentro das Orientações Curriculares Complementares aos PCNs (PCN+, 2002) as competências para o ensino de Matemática, relacionados com o Pensamento Computacional e apresentar alguns trabalhos desenvolvidos recentemente, que buscam descrever e avaliar ações didáticas que envolvem o pensamento computacional. A seguir serão apresentadas três competências com um maior potencial de desenvolvimento conjunto, nas tendências atuais de pesquisa.

#### 3.2.1 Primeira competência: Articular símbolos e códigos

##### Relação entre matemática e PC

Dentre as competências que se espera dos alunos na linguagem matemática estão à leitura e interpretação dos símbolos, códigos e nomenclaturas. O objetivo a ser alcançado é que o aluno consiga realizar uma tradução em uma dada situação de uma linguagem para outra, como por exemplo, a transformação da linguagem discursiva para as informações apresentadas em gráficos, tabelas, fórmulas e outras representações, ou ao contrário. Espera-se também que o aluno dentro das diferentes representações permitidas pela linguagem matemática, consiga fazer a



tradução da representação de uma linguagem para outra, como a converter os dados de uma tabela para um gráfico (CSTA, 2011).

Isbell et al (2010, p. 43 apud, BARCELOS & SILVEIRA, 2014 ) expõem:

Representar a solução para uma determinada situação na linguagem algorítmica é uma das competências fundamentais do pensamento computacional. A representação de algoritmos na forma procedural traz algumas semelhanças com a linguagem algébrica, em particular na representação de variáveis; porém, o algoritmo se constitui em um modelo dinâmico, em oposição à representação algébrica, que tipicamente é utilizada para expressar relações entre grandezas desconhecidas, relações essas que são estáticas.


Conforme Mor e Noss (2008), a sequência do algoritmo se aproxima da linguagem discursiva a partir de processo que serão seguidos por etapas. Assim pode-se realizar a representação um problema na forma algorítmica, podendo este ser considerado como uma fase intermediária entre a narração verbal e a linguagem algébrica, e ser possível proporcionar uma transição mais “simples” para que se possa compreender melhor a linguagem matemática.

Os autores Lewis e Shah (2012) apontam uma evidencia muito rica em relação à linguagem matemática e a linguagem algorítmica apresentada pelos alunos.

Os autores identificam uma correlação positiva entre as notas de alunos da quarta série em testes padronizados de conhecimento matemático e as notas dos mesmos alunos em testes sobre conceitos básicos a respeito da construção de algoritmos, implementados utilizando a plataforma Scratch3 durante uma oficina extraclasse. Os autores apontam algumas possíveis sobreposições entre conteúdos matemáticos e conteúdos desenvolvidos nas aulas da oficina.( BARCELOS& SILVEIRA, 2014, p. 06 )

Para exemplificar essa evidência Barcelos & Silveira demonstram na figura 1 uma das possíveis relações apresentando uma adaptação do trabalho de Lewis; Shah, (2012)

**Figura 1. Exemplo de analogia entre as notações matemática e algorítmica, adaptado de Lewis; Shah, (2012)**

No problema $y = x + 4$ , se $x$ vale 7, quanto vale $y$ ?	
<p>Preencha os espaços em branco para desenhar uma forma geométrica de 5 lados:</p>	

Fonte: Barcelos & Silveira (2014)

Os autores explicam a figura da seguinte forma:

O tópico matemático apresentado na figura 1 refere-se às relações lineares entre grandezas, expressas no primeiro caso em uma equação com duas incógnitas onde o valor de  $x$  é conhecido. Pretende-se avaliar se o aluno compreende que o valor de  $y$  pode ser obtido com as informações dadas. No segundo caso, evidentemente há mais conteúdo em jogo – o problema remete ao desenho de um polígono regular, e exige o conhecimento adicional que a soma dos ângulos internos de um polígono deve ser de 360 graus, logo a cada passo da repetição o aluno deve comandar um giro de  $360/N$  graus, dependente do número  $N$  de lados do polígono a traçar, que também se constitui no número de passos da estrutura de repetição. ( BARCELOS& SILVEIRA, 2014, p. 06 )

Percebe-se na explicação dos autores a presença do mesmo conceito de relação linear entre grandezas, no entanto a linguagem narrativa do algoritmo permite ao estudante testar suas hipóteses e construir de forma ativa seu próprio formalismo matemático a partir da construção do algoritmo.

### 3.2.2 Segunda competência: relacionar e identificar regularidades

Uma das competências que os PCNs (2002) espera que os alunos sejam capazes é “identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades”. Dessa forma observa-se a necessidade de estimular o aluno a ter uma visão exploratória do mundo e possa estabelecer de forma ativa as relações matemáticas através dessa nova postura.

Percebe-se também algumas semelhanças do pensamento computacional na literatura. Para Wing (2006) o pensamento computacional tem como uma das primeiras competências a identificação de padrões que se assemelha a definição de

Basawapatna *et al.* (2011) que tem como base a competência de identificação de padrões.

Um dos conteúdos de Matemática mais explorados é a formação de sequências que envolve uma identificação de padrões associada a recursos computacionais, como relatam Barcelos & Silveira (2014, p. 10 ) sobre os estudos de Mor e Noss:

Os autores Mor e Noss (2008) relatam três episódios de atividades pedagógicas, todas envolvendo a identificação das regras de formação de sequências por alunos a partir da elaboração de algoritmos em um software educativo. A identificação da regularidade na formação das sequências surge na narrativa dos alunos, e sua transformação, inicialmente em algoritmo e depois na representação matemática, parece contribuir para essa identificação.

Entretanto algumas pesquisas apontam que essa transição não é de todo comum, Setti (2009) por exemplo, usou com alunos de um curso superior em informática uma tarefa que pedia a identificação de uma regra de formação de sequência e a construção de um algoritmo que calculasse os termos da sequência. A mesma autora afirma que:

[...] a transição entre a representação matemática da formação da sequência e a sua representação algorítmica não é imediata para a maioria daqueles alunos e que as diferenças na representação semiótica de ambas as soluções pode estar na raiz do problema. Podemos especular se aqueles alunos, muito provavelmente oriundos de um ensino básico “tradicional”, enfrentariam essas mesmas dificuldades de alternar entre uma e outra representação se tivessem sido expostos aos fundamentos do pensamento computacional desde o início de sua formação. (SETTI 2009, p. 45)

Dessa forma, percebe-se que existem outras formas de aplicar a representação matemática da formação da sequência além das apontadas por Mor e Noss (2008) e que se o pensamento computacional fosse uma disciplina aplicada desde o início da formação dos alunos, poderia facilitar a compreensão dessas regras.

### 3.2.3 Terceira competência: Elaborar e interpretar modelos e representações matemáticas

Essa competência diz respeito à capacidade do aluno elaborar e interpretar os modelos e representações matemáticas para a realização de análise de situações. Segundo(PCN+, 2002): “as situações devem estar tipicamente associadas ao cotidiano do aluno, tais como: cálculos de lucro e prejuízo envolvendo gráficos, estimação das intenções de voto em uma campanha eleitoral envolvendo conceitos de estatística e probabilidade, entre outros”. O objetivo dos (PCNs+, 2002) apontados na citação estão voltados especificamente para que os próprios alunos elaborem seus modelos constituindo assim uma estratégia denominada de Modelagem Matemática.

Conforme Bassanezi (2002), para que um modelo matemático seja didaticamente útil, é necessário que suas ideias sejam expressadas da forma mais clara possível e sem a existência de qualquer tipo de ambiguidade, possibilitando também a utilização de elementos computacionais para calcular suas soluções numéricas. As competências do pensamento computacional pode amplificar essa concepção de modelagem matemática. Costa (2011,p. 61) afirma: “A modelagem e simulação de fenômenos define, inclusive, uma das áreas de competências que compõem os objetivos educacionais do pensamento computacional”.

Segundo Diniz (2007) o suporte computacional para atividades de modelagem matemática tem se restringido apenas ao uso de software para plotagem, planilhas eletrônicas, gráficos e da navegação na Internet. Neste caso percebe-se que a utilização da tecnologia se restringe unicamente ao nível do letramento computacional, no entanto o uso de ferramentas de software mais potentes permite a aplicação e desenvolvimento de competências do pensamento computacional. Lee *et al.* (2011),exemplifica esse direcionamento descrevendo uma tarefa pedagógica, na qual alunos realizam a produção e testagem de um modelo de contágio de doenças levando em consideração a disposição física dos ambientes da sua escola e a quantidade de alunos. A testagem do modelo acontece através de uma linguagem de programação em blocos baseada na criação de agentes computacionais.

Conforme Souza *et al.* (2011), essas ferramentas de software tem a capacidade de desenvolver a habilidade que os alunos precisam para explorar e

testar modelos para fenômenos que apresentem um grau razoável de complexidade. Os conceitos matemáticos quando associados a esses modelos podem ser explorados e validados de forma dinâmica a partir da alteração de parâmetros na própria ferramenta.

### **3.3 As teorias da aprendizagem e sua contribuição no pensamento computacional**

Neste tópico serão apresentadas as teorias da educação que embasam a utilização do computador e do pensamento computacional em sala de aula, buscando fazer uma linha de tempo desde os primeiros teóricos até as principais linhas de raciocínio utilizadas neste segmento.

#### **3.3.1 Primeiras teorias do Pensamento Computacional**

Um manifesto que defendia o ensino do pensamento computacional não somente para os cientista da computação, mas também para todos os indivíduos, foi escrito por Jeannette Wing há 10 anos atrás. No artigo intitulado *Computational Thinking* ela defende o aproveitamento de métodos e vantagens utilizados nas Ciências da Computação para resolver problemas e desenvolver sistemas e compreensão do comportamento humano por qualquer pessoa.

Segundo Wing (2008) no século XXI o pensar logicamente, o reconhecimento de padrões, a decomposição de um problema e a apresentação de soluções de forma algorítmica terá a mesma importância do aprender a ler, escrever e resolver operações matemáticas básicas.

Costa (2016, p.18) ressalta:

O argumento em defesa do desenvolvimento do pensamento computacional remonta às ideias de Seymour Papert. Em 1967, Papert desenvolveu, junto com os seus colegas do MIT, a linguagem de programação LOGO, desenhada especialmente para crianças. Em sua visão, a prática da programação estimularia as crianças a desenvolver o pensamento analítico, uma das características do pensamento computacional.

Mesmo sendo Papert o pioneiro do pensamento computacional, foi Wing com seu artigo que tornou o termo popular. A publicação desse artigo evidenciou a

importância do desenvolvimento do pensamento computacional desde a infância. Essa evidencia tem despertado as empresas de tecnologias e educadores para a criação e aplicação de ferramentas e metodologias direcionadas para promover a aprendizagem com o pensamento computacional nas escolas.

Na Europa foi lançado pela rede europeia dos Ministérios da Educação (*European Schoolnet*) o relatório *Computing our Future: Computer Programming and Coding* (2015), que confirmou essa tendência. Nesse relatório é apresentado de forma geral a integração do pensamento computacional e o ensino de programação em sistemas educacionais em 20 países da Europa, a exemplo do Reino Unido, onde o pensamento computacional está presente nas competências digitais desde o início da escolaridade. Em Portugal, a Direção- Geral da Educação, promoveu o projeto-piloto “Iniciação à Programação no 1.º Ciclo do Ensino Básico”(COSTA, 2016).

Papert (1994) foi quem propôs uma maneira inovadora de utilizar os fundamentos teóricos de aprendizagem envolvendo o uso do computador, com bases na teoria da Epistemologia Genética de Jean Piaget, na Pedagogia Histórico-Crítica de Lev Vygotsky, na Educação Libertadora, de Paulo Freire e na Aprendizagem Ativa John Dewey. (BATES, 2015)

As pesquisas que originaram as teorias da aprendizagem que legitimaram as políticas educacionais voltadas para o uso das novas tecnologias em sala de aula aconteceram durante o século XX, onde os professores foram desafiados a buscar materiais educativos para desenvolver tecnologias educativas. Nas décadas de 50 e 60 estavam em alta os fundamentos do behaviorismo, com estudos focados na modificação do comportamento. Nas décadas de 70 e 80 foi a vez das teorias do construtivismo e do cognitivo que ganharam espaço, com o desenvolvimento das habilidades cognitivas. (Selander, 2016).

As teorias apresentadas acima originaram várias outras com concepções voltadas para a aplicação de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem na educação. A seguir serão apresentadas algumas dessas teorias, assim como, os principais teóricos que direcionaram seus estudos a este tema.

### 3.3.2 Teorias da aprendizagem e sua contribuição para a aprendizagem digital

Com o objetivo de uma melhor compreensão do objeto de estudo, será analisado os fundamentos teóricos dos pesquisadores que contribuíram com a utilização do computador e os conceitos da Ciência da Computação como instrumentos de aprendizagem em uma abordagem atual na educação.

Quem deu início a fundamentação teórica do uso do computador de forma inovadora no processo de aprendizagem foi Papert (1984). Seus estudos tiveram como base a Epistemologia Genética de Piaget, a Pedagogia Histórico-Crítica de Lev S. Vygotsky, Educação Libertadora de Paulo Freire e a Aprendizagem Ativa de John Dewey (DE ALMEIDA, 2000).

### 3.3.3 O Comportamentalismo ( behaviorismo) de Skinner

O comportamentalismo surgiu no início do século XX, sob a ideia de que a Psicologia humana deveria ser focada no comportamento dos indivíduos. Na educação o behaviorismo teve suas bases nos estudos de Skinner, que defende o comportamento voluntário, deliberado e observável, como sendo uma grande parte do acervo do comportamento do indivíduo.

A aprendizagem no behaviorismo considera que o educando deve ter um comportamento apropriado, ou seja, as atividades são planejadas com estratégias em que o aluno responda a um comportamento desejado. Para Skinner, *“comportamento é sempre o resultado de associações estabelecidas entre algo que provoca (um estímulo antecedente) e algo que o segue e o mantém (um estímulo consequente)”* (Davis, 1991: 33).

Skinner criou máquinas de ensinar para auxiliar na aprendizagem dos alunos, uma vez que, um único professor não dava conta de oferecer reforço para todos os alunos simultaneamente. As máquinas possuíam estruturas com capacidade de resolver essa necessidade de reforço (Weiss, 1998).

As máquinas de ensinar nada mais eram do que meios ou dispositivos mecânicos para a apresentação de sequências de aprendizagem programadas de acordo com os princípios comportamentais descritos anteriormente, elas avançavam linearmente ao toque de alavancas com a ocorrência de respostas certas (Carragher, 1992 p.161).

De acordo com Skinner (1958), a forma de “ensino programado”, ajuda os alunos a aprender com maior facilidade quando os conteúdos: “são apresentados em seções breves; testam o estudante após cada seção e apresenta feedback imediato para as respostas dadas”.

Os princípios behaviorista passaram a ser utilizados cada vez mais devido a crescente utilização do computador na educação.

Houve uma época em que se cogitou a ideia de que o computador poderia ser utilizado como uma maquina de ensinar, essa ideia com a expansão das salas de informática nas escola vem a tona novamente isso trouxe algumas consequências como:

O Computador torna-se um espelho não-crítico do pensamento dos usuários (alunos realizam tarefas sem refletir sobre seus procedimentos); O aluno recebe punições ou elogios, sem lhe caber criar outras alternativas de resolução de problemas, a não ser as elaboradas pelo produto (o aluno não tem opção de discordar); Como o ensino é baseado numa hierarquia de conceitos, fica difícil a aplicação deste método em áreas onde os conceitos não são tão claramente definidos, pois este método se fundamenta em ter sempre uma resposta certa (Fadiman, 1979, apud Martins 2002, p. 17).

O comportamentalismo utilizam software que são usados para sistematizar informações, uma vez que, tem a capacidade de desenvolver de forma mais profunda a compreensão sobre conceitos estudados. Sua utilização dessa forma não causam grandes problemas como explica Weiss, (1998, p.32)

As crianças costumam gostar muito dos recursos de reforço utilizados nesses programas (sons, gráficos de cor e animação). Muitos alunos, com grande desvalorização pessoal, baixo autoconceito, se beneficiam desses “sucessos” imediatos, sentindo-se mais capazes e motivados, quando são aplaudidos ao final de uma tarefa pelo próprio computador. Tal fato pode servir de ponte, com tais crianças, para o desenvolvimento posterior de um trabalho que valorize outros processos de construção do pensamento (Weiss, 1998: 31 e 32).

Dessa forma o uso desse software pode contribuir como estímulo para motivar o aluno a buscar novos conhecimentos a partir dos desafios apresentados a ele através do ambiente mágicos que os computadores oferecem.



### 3.3.4 A Teoria Construtivista de Piaget

Jean Piaget (1896 – 1980) um Biólogo suíço foi o criador da teoria cognitiva (também denominada de Construtivismo) que durante 40 anos direcionou suas pesquisas para o desenvolvimento cognitivo de crianças com o objetivo de ter um melhor conhecimento sobre a infância e assim conseguir o aperfeiçoamento dos métodos educacionais, além de entender o desenvolvimento do ser humano. (Barros, 1991).

Piaget demonstrou em suas pesquisas os processos de pensamento do indivíduo através da teoria psicogenética, defendendo que é em estágios que é realizado o desenvolvimento cognitivo, ele aponta que a nossa inteligência vai mudando de forma significativa no decorrer do tempo (Weiss, 1998).

Martins (2002,p. 20) ressalta que:

A inteligência para Piaget se constrói no sujeito em função de quatro fatores: interações sociais, experiências físicas, maturação e à medida que novos patamares de equilíbrio adaptativo são alcançados. Essa adaptação é referente ao processo pelo qual o sujeito adquire um equilíbrio entre assimilação e acomodação. A assimilação refere-se à introjeção de conhecimento sobre o meio e à incorporação ao conjunto de conhecimentos já existentes. Através da incorporação, a estrutura de conhecimento existente se modifica de modo a acomodar-se a novos elementos – tal modificação é denominada acomodação.

Segundo Vieira (2000) as estruturas necessárias são o ponto chave para que aconteça aprendizagem, se não existir essas estruturas não haverá aprendizagem e a assimilação terá como resultado o erro construtivo. Dessa forma quando o sujeito é desafiado o esforço da assimilação acontece de forma inversa e o indivíduo modifica as hipóteses e concepções que tinha anteriormente, fazendo um ajuste entre as experiências antigas e as novas que não foram passíveis de assimilação. Nessa mesma toada acontece a transformação do sujeito devido à função das resistências impostas pelo objeto. É o que Piaget chama de acomodação (Vieira, 2000). Em linhas gerais, Piaget esquematiza o desenvolvimento intelectual nos seguintes estágios:

Sensório-motor (0 a 2 anos) a criança percebe o ambiente e age sobre ele.;Pré-operacional (2 a 6 anos) desenvolve-se a capacidade simbólica. (7 a 11 anos). A criança usa lógica e raciocínio de modo elementar, mas somente os aplica na manipulação de objetos concretos; Operações-formais (12 anos em diante). O pensamento formal é, portanto hipotético-

dedutivo, isto é, capaz de deduzir as conclusões de puras hipóteses e não somente através de observação real. A criança já é capaz de pensar usando abstrações. (BARROS 1991, p. 47)

Contrariamente ao behaviorismo, o construtivismo não aceita a concepção de conhecimentos prontos, nem o erro como negativo, mas expõe que o conhecimento está em constante construção e transformação e o erro é positivo a medida em que permite o aluno a se questionar a reconstruir seus conceitos e reorganizar suas ideias. No construtivismo são condenados os procedimentos de ensino rígidos com a padronização de avaliações e a metodologia distante da realidade do aluno.

O estudo dos processos da inteligência de Piaget inspirou outros pesquisadores a estudar a criação de mais condições de aquisição de conhecimento para as crianças. Dentre os seguidores de Piaget esta Seymour Papert, que foi seu discípulo durante cinco anos, pesquisando com ele, no Centro de Epistemologia Genética, em Genebra (Weiss, 1998).

Papert criou a linguagem de programação Logo, influenciado pelas ideias de Piaget, se tornando um dos principais teóricos da informática da educação. Ele conseguiu articular a teoria de Piaget com os conceitos da inteligência artificial. Com o surgimento de inovações no campo da informática, suas pesquisas foram aproveitadas em outros ambientes computacionais como “ redes de comunicação a distância (Internet e similares), programas aplicativos (processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados etc.), jogos, simuladores e outros”( De Almeida, 2000 p.19).

Segundo Papert a atividade de programação possibilita a observação e descrição das ações do educando durante o processo de resolução de problemas que envolvem abstrações, aplicação de estratégias, estruturas e conceitos já construídos, assim como, a criação de novas estratégias, estruturas e conceito.

A contribuição fundamental de Piaget às ideias de Papert relaciona-se à teoria do conhecimento da aprendizagem e à sua inserção no ambiente informatizado, que favorece a integração entre o conteúdo que está sendo aprendido e a estrutura desse conteúdo. Papert procura entender como a criança aprende ao enfatizar a estrutura do que está sendo aprendido. Ele procura encontrar meios para promover a aprendizagem enfocando a intervenção do professor, a ser empregado em ambientes computacionais adequados às estruturas dos alunos, e que propicie a eles estabelecer conexões entre as estruturas existentes, com o objetivo de construir estruturas novas e mais complexas (Almeida, 2000: 65).

No construtivismo, em sua proposta pedagógica, os computadores devem ser utilizados como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem, uma vez que, o construtivismo propõe que o aluno construa ele próprio seu conhecimento, mas com a mediação do professor para que ele receba um direcionamento e não fique solto. Dessa forma o professor deve proporcionar ao aluno uma aprendizagem que considere suas experiências e suas potencialidades e promova desafios que o motive a buscar novos conhecimentos.

O professor que utiliza a linha do construtivismo desenvolve seu trabalho no laboratório de informática com a função de facilitador criativo, buscando com sua metodologia, utilizar softwares que possibilite o desenvolvimento da cognição do educando, sem deixar de respeitar, seus interesse e necessidades e as etapas de seu desenvolvimento.

O professor também deverá ter sempre a postura de observador mantendo sua atenção voltada para a manutenção do equilíbrio entre os desafios e os incentivos ao seu aluno, auxiliando-o no levantamento de hipóteses. O professor deve sempre buscar propor ao seu aluno situações estimulantes, para que ele passe a produzir esquemas mentais que possibilite seu desempenho.

### **3.3.5 A teoria de aprendizagem de John Dewey**

Segundo Westbrook & Teixeira (2010), a definição de John Dewey sobre a aprendizagem da criança, era que a mesma, já trazia para a escola os conhecimentos de sua realidade social e não eram como uma lousa em branco onde os professores podiam escrever, mas assumir sua orientação acrescentando novos conhecimentos aos que ela já traz de casa, lhe proporcionando atividades expressivas que a desperte para o prazer em aprender e alcançar resultados positivos em sua aprendizagem.

Já a concepção da teoria tradicional se contrapõe e esta, uma vez que acredita que a criança chega à escola como uma folha em branco, pronta para receber conhecimentos transmitidos pelo professor, os conhecimentos impostos à ela de forma abstrata de forma gradual sem se importar se isso satisfaz seus interesses.

Ramos (2014, p.14) explica:

Westbrook and Teixeira (2010) relata a direção do processo educativo segundo Dewey, dizendo que é pela educação que a sociedade se perpetua, portanto educação é o processo pelo qual a criança cresce, se desenvolve e amadurece. Desta maneira, ela é sempre uma resposta a estímulos específicos ou gerais, do próprio organismo e do meio ambiente em que o indivíduo vive.

Dessa forma, observa-se que nosso meio social pode direcionar nossa educação de duas maneiras: a primeira diz respeito a sermos treinados levando-nos somente a nos conformarmos com hábitos e práticas, mas sem participarmos de forma integral, assim não seríamos educados, apenas ensinados. A segunda diz respeito a uma forma de educação voltada para o desenvolvimento social, modificando os estímulos internos, provocando a participação, proporcionando o diálogo e se formando em um espaço ativo e democrático, ou seja, não apenas ensinando, mas também educando.

A educação proposta por Dewey é voltada para a democracia, proporcionando um processo de aprendizagem com bases em experiências de forma racional que torna a educação em uma experiência inteligente. Nós vivemos, experimentamos e aprendemos de forma simultânea, portanto é impossível separar a vida, a experiência e a aprendizagem. A aquisição do conhecimento considerado por Dewey é vista como fruto do pensamento reflexivo, onde “a reconstrução da atividade humana se faz a partir de um processo de reflexão sobre a experiência, continuamente repensada ou reconstruída”. (Dewey, 1969 apud Westbrook & Teixeira, A. (2010)).

De Almeida (2000), apresenta as etapas do trabalho científico proposto por Dewey:

1. Ação: a experiência sobre um objeto físico; 2. Testagem: a reflexão que permite encontrar outros elementos ou objetos, fornecendo um meio para testar as hipóteses inicialmente levantadas; 3. Generalização: a observação de novas experiências com o objetivo de transferir os resultados a outras situações.

Dewey (1979, p. 29) explicava essas etapas ressaltando que: "Toda experiência em desenvolvimento faz uso de experiências passadas e influi nas experiências futuras." Dessa forma, para o autor as experiências anteriores davam origem a novas experiências, permitindo assim que novos conhecimentos sejam construídos a partir dos vínculos adquiridos dos conhecimentos anteriores. Portanto

para que a aprendizagem aconteça, as experiências significativas e motivadoras são indispensáveis, pois são elas quem proporcionam ao educando o prazer de aprender, que promove a capacidade de aquisição de hábitos novos e aperfeiçoamento dos que já possuímos.

De acordo com de Almeida (2000), Dewey percebia a máquina como um instrumento criado pelo homem com o objetivo de regulares interações que vai se modificando e se aperfeiçoando a medida que vai sendo usada.

Ainda de acordo com Ramos (2014, p. 15), a teoria de Dewey é de extrema importância para uma abordagem inovadora na utilização do computador na atualidade, dentre as quais:

A importância dada à experiência é significativa para a criação de um ambiente de aprendizagem e descoberta, no qual alunos e educadores interagem em um trabalho de investigação científica, em que ocorre: o processo cíclico ação-testagem-depuração-generalização; desenvolvimento da iniciativa para o trato com situações novas; o autodomínio na representação e o estabelecimento de conexões entre conhecimentos que o aluno já possui para a construção de um novo conhecimento, considerando que os conhecimentos trabalhados no computador sejam apropriáveis segundo o princípio da continuidade.

Dewey denominou uma etapa do método empírico de testagem e Papert evoluiu essa etapa aplicando-lhe a função de feedback, permitindo que o educando perceba seu crescimento na aprendizagem, deixando de lado forma final de avaliar sua aprendizagem através de questões certas ou erradas de uma prova.

Diante do rápido avanço da tecnologia e da forma instável que o mundo se encontra, percebe-se a verdade nas ideias de Dewey quando afirma que tudo se transforma o tempo todo, nada se mantém inalterável, as ideias vão mudando de acordo com a evolução do mundo.

### **3.3.6 A teoria libertadora de Paulo Freire**

Na década de 50 a educação de adultos era votada apenas para a reposição de conteúdos que crianças e jovens recebiam na idade normal de escolaridade. Foi nessa mesma década que Paulo Freire surgiu com uma pedagogia específica para atender esse tipo de público, buscando associar o estudo à experiência de vida, ao trabalho e a política, fazendo uma educação voltada para a realidade do adulto com uma educação libertadora.

Ramos (2014, p. 17) expõe:

Freire propôs uma educação baseada em uma pedagogia dialógica problematizante e participante, que contribuísse para a libertação e transformação do ser em sujeito cognoscente e autor de sua própria história através da prática da ação e reflexão, capacitando-o para a transição da consciência ingênua à consciência crítica.

Paulo Freire não admitia a concepção bancária da educação que via o aluno como uma tabua rasa, onde o professor e o detentor absoluto do saber, que transmite conhecimento a um aluno é apenas um espectador e ouvinte na sala de aula e a educação tem a função de depositar conhecimento, tendo a mesma uma fundamentação voltada para a ideologia de opressão.

De acordo com Paulo Freire é a partir da invenção e reinvenção que acontece a aquisição do conhecimento: "Os homens educam-se entre si mediatizados pelo mundo, pela educação problematizadora. Tanto o educador quanto o educando são sujeitos do processo de aprendizagem e crescem juntos em liberdade, procurando o conhecimento verdadeiro e a cultura" (FREIRE 1987, p. 36)

Conforme o autor ensinar exige os dois lados, o professor ensina, mas também aprende com o aluno, tornando a educação em um processo de formação permanente e mutuo. Ele defende que a educação acontece em uma relação de troca entre os envolvidos no processo, ressaltando: "ninguém educa ninguém. Ninguém se educa sozinho. Os homens se educam juntos, na transformação do mundo". (FREIRE 1987, p. 39)

No processo apresentado por Freire é valorizado o conhecimento de todos. O conhecimento dos alunos é reconhecido, mas o professor tem a função de expandir esse conhecimento, dessa forma seu papel não pode ser confundida com a do aluno por ele respeitar o saber do aluno, ele só não é um depositante de conhecimento, mas um facilitador do aluno na aquisição de novos conhecimentos.

Nesse processo Freire (1995), defende que a utilização do computador na educação promove a expansão da capacidade crítica e criativa do aluno, uma vez que o computador se tornou um instrumento da tecnologia a serviço da humanização e libertação na educação.

Segundo Gadotti (1996) existem algumas semelhanças entre as ideias de Paulo Freire e Lev Vygotsky quanto à relevância da abordagem interacionista na educação. Vygotsky aponta que a linguagem faz com que o indivíduo mude e

desenvolva sua forma de pensar, suas percepções e suas abstrações, tendo seu crescimento cognitivo e social em constante crescimento.

Gadotti (1996, p. 83) expõe no prefácio à edição italiana da Pedagogia do Oprimido:

A conscientização nasce em um determinado contexto pedagógico e apresenta características originais: com as novas técnicas, aprende-se uma nova visão do mundo, a qual comporta uma crítica da situação presente e a relativa busca de superação, cujos caminhos não são impostos, são deixados à capacidade criadora da consciência livre, não se conscientiza um indivíduo isolado, mas sim, uma comunidade.

Dentre essas novas técnicas citadas por Gadotti se encontra o computador, que ajuda a promover uma educação criativa, que desperta no aluno o prazer de aprender e lhe dar mais autonomia na aquisição de novos conhecimentos, tornando-o protagonista de sua aprendizagem.

### 3.4 Trabalhos relacionados

Dentro da linha de raciocínio proposto neste trabalho, foram encontrados outras pesquisas que buscaram explorar os conceitos do PC na realidade escolar, no qual serão citados os que foram considerados de grande relevância como a pesquisa desenvolvida por França e Amaral (2013), cuja finalidade é estimular o desenvolvimento do “pensamento computacional” com estudantes de educação básica de uma escola pública, oferecendo oficinas com a utilização do Scratch (figura 2). O trabalho teve resultados que apontaram a aprendizagem de alguns conceitos que tinham relação com a computação, algo bem significativo, pois aplicaram os conhecimentos obtidos para a solução de problemas.

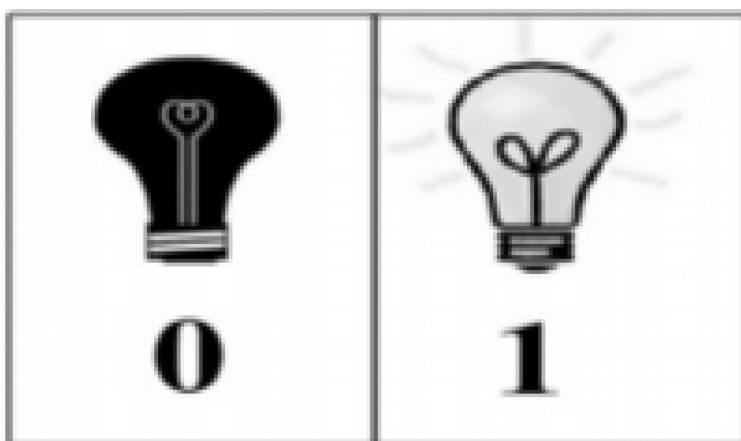
FIGURA 2: Algoritmo representado no software Scratch



FONTE: Google Imagens

Scaico et al (2012) desenvolveu um trabalho no Ensino Médio, que tinha como objetivo desenvolver competência na área de programação, utilizando como estratégia de ensino “orientado ao *design*”. Dentro dessa abordagem ele incentivava os estudantes a elaborar algoritmos e a utilizar a criatividade em seus projetos respeitando seus interesses pessoais. Dentre os vários exemplos utilizados pelo autor, podemos citar a utilização de cartões, mostrando a analogia entre valores binários presentes no computador e o estado de uma lâmpada (ligado/desligado), como visto na figura 3.

Figura 3 – Representação binária através de cartões ilustrativos

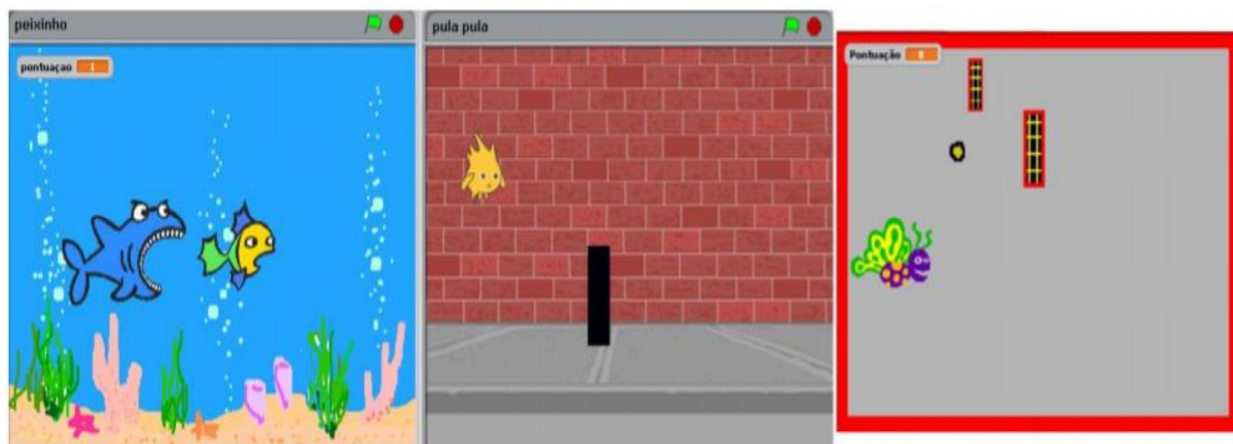


FONTE: Google Imagens

Arantes et al. (2014) propôs o desenho metodológico de um modelo de oficina extracurricular para explorar os recursos do Scratch, com a finalidade de gerar autonomia tecnológica dos jovens, através dos recursos de programação para o desenvolvimento do raciocínio lógico e resolução de problemas. Esse autor teve seu projeto piloto desenvolvido em oito encontros com alunos do ensino médio de uma escola pública. O projeto deu possibilidades de levantar os limites e potencialidades de uma pesquisa desse nível. Como alguns dos resultados, pode-se observar as telas dos jogos desenvolvidos pela turma piloto do projeto (figura 4).



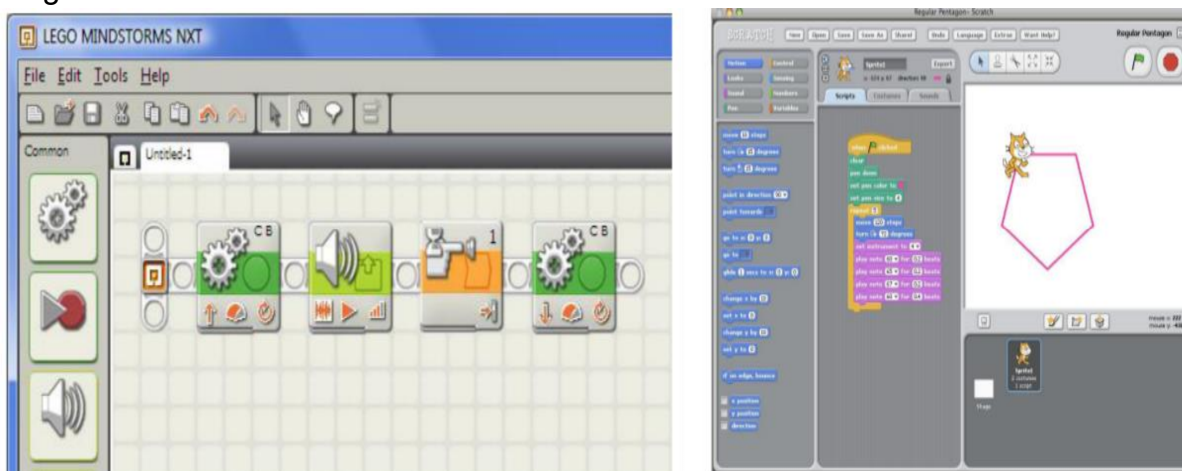
Figura 4– Jogos desenvolvidos pela turma piloto



FONTE: Google Imagens

Zaharija et al. (2013), propôs um trabalho para alunos do ensino fundamental, cujo conteúdo era a ensino de programação, objetivando a diminuição da evasão dos cursos de programação. Esses pesquisadores buscaram revisar ferramentas mais importantes que promovessem a facilidade do ensino e aprendizagem de programação. Houve uma breve discussão sobre os Softwares como Scratch, LEGO NXT-G e RoboMind (Figura 5), assim como a avaliação de suas possibilidades educacionais.

Figura 5 – Softwares LEGO NXT-G e Scratch



FONTE: Google Imagens

A serem identificadas as limitações didáticas foi apresentada uma proposta de um método de ensino de programação composto por quatro fases como ressalta Silveira et al (2013, p.11):

A proposta era que, na 64 Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE 2015) CBIE-LACLO 2015 terceira fase, as crianças fizessem conexões lógicas entre a interação do robô no ambiente virtual e um “robô real”. Na fase final as crianças programaram alguns movimentos em um “robô real” usando os recursos do LEGO NXT-G.

Essa foi à última pesquisa desenvolvida sobre esse tema, no entanto ainda se faz necessário muitas outras pesquisas, principalmente no que se refere a capacitar os professores a utilizarem o pensamento computacional em suas aulas como suporte pedagógico em várias áreas do conhecimento. No entanto, observa-se que a maioria dos trabalhos que tratam da temática, exploram o pensamento computacional somente com o uso de lógica de programação, e que é necessário transcender a computação chegando às áreas comuns curriculares.

## 4. SOFTWARES EDUCACIONAIS

### 4.1 O software no processo ensino e aprendizagem

Todo professor “pode” fazer uso dos recursos das novas tecnologias como ferramentas educacionais. Uma destas ferramentas é o *software* educacional, o qual tem a função de dar suporte ao processo de aprendizagem.

Assim, como todo recurso utilizado em sala de aula, o *software* também deve passar por análise prévia do professor. Há que se avaliar as características visuais e também sua aplicabilidade dentro do projeto político-pedagógico da escola e do planejamento do professor.

A inserção de *software* deve ser norteadada por interesses políticos e pedagógicos da escola. O *software* em si não implica em nenhuma mudança no processo educacional se não for utilizado dentro de um contexto que envolva o projeto político-pedagógico da Escola, ele, o *software*, deve ser visto como um instrumento que facilite o fazer no ambiente escolar.

Portanto, o *software* deve apresentar algumas características fundamentais para sua aplicabilidade e usabilidade, que resultem em melhor desempenho no processo de aprendizagem. O conteúdo deve ser apresentado de forma objetiva, priorizando a interatividade e criatividade, fornecendo sempre *feedback*. Por outro lado, ele deve ser estimulante, provocativo e desafiador para prender a atenção do aluno.

### 4.2 Classificação de softwares

Para compreendermos melhor sua funcionalidade devemos saber que os *softwares* são classificados da seguinte maneira:

Software de referência – são aqueles que apresentam informações a respeito de assuntos diversos como as enciclopédias.

Software de apoio pedagógico – são aqueles que contribuem para o reforço de conteúdos apresentados ou funcionam para a introdução de novos conteúdos. Podem ser: de exercício e prática ou exercitação: propõem atividades tipo

acerto/erro; simulação: permite a visualização virtual de situações reais; Jogos educativos: têm o objetivo de divertir, porém exigem conhecimentos de determinados conteúdos; tutoriais: orienta o usuário para uma interação mais produtiva, permitindo o controle do grau de dificuldade e da sequência.

Software de autoria – são *software* equipados com diversas ferramentas que permitem o desenvolvimento de projetos multimídia.

### **4.3 Softwares adequados para o uso educacional**

Um software adequado para uso educacional é aquele que possibilita ao usuário uma grande multiplicidade de caminhos a serem seguidos na busca por soluções para os problemas encontrados, permitindo, dessa forma a interferência direta deste em sua própria busca e construção de conhecimento. Podendo assim despertar no aluno a criatividade, com maior interação entre o educando e as formas de conhecimento, pois estes softwares são utilizáveis de forma prática e fácil, trazendo para a sala de aula mais prazer e maior atualização dos conteúdos escolares.

O mesmo deve também, contribuir para a socialização e construção pedagógica dos valores éticos e morais, na formação educacional coletiva de todos os quais fazem parte do processo de ensino-aprendizagem.

Através da utilização destes mecanismos de atualização tecnológica, há uma infinidade de benefícios que os mesmos trazem para o sistema educacional como um todo, pois através de seu caráter inovador, desafiador, crítico, provocativo, etc. permitem a alunos e professores a reflexão sobre suas ações e a busca de informações atualizadas, em especial na construção e elaboração de erros e “medos” que inibem o desenvolvimento pedagógico por possibilitar um *feedback* que demonstra como está ocorrendo o processo de ensino-aprendizagem.

### **4.4 Softwares no ensino de matemática**

#### **4.4.1 AdvantixCalculator**

É um software matemático que trabalha com os determinados conteúdos: álgebra, trigonometria, cálculo, estatística, finanças, engenharia ou lógica

matemática, dependendo do nível de ensino e desempenho da turma, como também resolve expressões matemáticas envolvendo números complexos como funções e matrizes. O programa também envolve algumas funções especiais como: 2D e 3D e polar coordenadas dentre muitas outras.

#### 4.4.2 MathFunction Mania

Um jogo multimídia em que o professor irá selecionar o nível de dificuldade de acordo com o desempenho da turma, utilizando funções, álgebra e resoluções de problemas. O aluno precisará identificar qual função está sendo usada, e em seguida resolve-la clicando na alternativa correta.

O jogo possui 20 níveis de brincadeiras com um número determinado de problemas disponíveis para ajudar o aluno a aprender melhor. Dependendo da análise de acertos feitos pelo software conseguido pelo aluno o professor avaliará o conhecimento do mesmo sobre o conteúdo trabalhado e replanejar sua intervenção pedagógica.

#### 4.4.3 Prime Time Math

Um jogo multimídia que além de diversão ao estudante desenvolve habilidades para resolução de problemas com números primos, fatorial, quadrados, cubos, fração, percentagens, álgebras e raciocínio lógico.

### 4.5 Sugestões de Softwares matemáticos

Seguem alguns softwares matemáticos que poderão estar sendo estudados e usados ocasionalmente pelos professores de matemática na sala de aula, com o intuito de dinamizar suas aulas:

#### 4.5.1 Software para o ensino de álgebra

- Advantix Calculator (MathEduSoft) Licença: Freeware, endereço para download: [http://download.cnet.com/Advantix-Calculator/3000-2053\\_4-97236.html](http://download.cnet.com/Advantix-Calculator/3000-2053_4-97236.html)

- Calc98 (FlowSimulationInternational); Licença : Freeware, endereço para download: <http://www.calculator.org/download.aspx>
- Kalkulator (J.AndrzejWrotniak); Licença: Shareware – R\$40,00, endereço de download: <https://www.matte.no/kalkulator.htm>
- Math Function Mania (Sheppard Software) Licença: Shareware – R\$16,90, endereço para download: [http://www.sheppardsoftware.com/mathf1\\_cat.htm](http://www.sheppardsoftware.com/mathf1_cat.htm)
- Prime Time Math (Sheppard Software) Licença: shareware – R\$20,50, endereço de download: [http://www.sheppardsoftware.com/pmath1\\_cat.htm](http://www.sheppardsoftware.com/pmath1_cat.htm)
- Solve (Desconhecido) Licença : Freeware, endereço para download: <https://math-solver.en.softonic.com>

#### 4.5.2 Software para o ensino da estatística

CURFIT10; CXPTW134; ESBPDF15; ESBSTL11; ESBSTS11; Estatística Descritiva (Wheberson Hudson Migueletti); INSTDEMO; LOTPRO35; RISKCALC; Random Sampler; Statistical Physics (Rainer W. Gerling); Probability Functions; XPW1316.

#### 4.5.3 Software para o ensino de funções

- CIE Chromaticity Diagrams (Earl F. Glynn II); Licença: Freeware, endereço de download: <http://cc.codegear.com/Item/13730>

#### 4.5.4 Software para o estudo dos gráficos

- ChartBreaker , Licença de Shareware- R\$15,30 , endereço para download: [www.freedownloadcenter.com/Business/Enhanced Calculators/ChartBreaker.html](http://www.freedownloadcenter.com/Business/Enhanced_Calculators/ChartBreaker.html)
- Equation Grapher: Licença – Shareware – R\$6,60, endereço para download: <https://www.mathsisfun.com/data/grapher-equation.html>

#### 4.5.5 Software para o estudo da matemática financeira

- MathEduSoft; Licença- Freeware, endereço para download:  
*[www.brothersoft.com/publisher/mathedusoft\\_46135.html](http://www.brothersoft.com/publisher/mathedusoft_46135.html) - 8k;*
- Fund Manager; Licença- Freeware, endereço de download:  
*[www.brothersoft.com/publisher/mathedusoft\\_46135.html](http://www.brothersoft.com/publisher/mathedusoft_46135.html) - 8k*

## 5. VALIDAÇÃO DO PROBLEMA

### 5.1 Participantes

Todos os participantes desta pesquisa são professores do ensino fundamental da Escola Municipal Monsenhor Aloysio Vianna Martins, localizada na Rua Cônego Gonzaga em Mata Grande que tem um laboratório de informática com 16 computadores. A seleção dos participantes se deu por amostragem por conveniência e adesão à pesquisa.

Participaram da pesquisa, respondendo os questionários, 10 professores que lecionam as seguintes disciplinas: 2 História, 2 de Geografia, 3 de Matemática, 2 de Língua Portuguesa e 1 de Ciências. 3 docentes são do sexo masculino e 7 são do sexo feminino. Já em relação a idade, 6 docentes possuem idade entre 25 a 30 anos e 4 a partir de 40. O questionário semiestruturado aplicado, contém 11 questões, sendo 9 questões objetivas e 5 subjetiva. As perguntas fechadas serão analisadas de forma quantitativa e as abertas de forma qualitativa.

### 5.2 Aplicação do questionário

O questionário foi aplicado com as perguntas demonstradas na tabela abaixo e um gráfico de barras com as respostas dos professores para as questões fechadas para a compreensão dos resultados como veremos a seguir. Primeiro foram analisadas as 10 perguntas fechadas, em seguida a análise das 4 perguntas abertas de forma qualitativa pelo comparativo das respostas dos professores.

**Tabela 1:** Itens do questionário

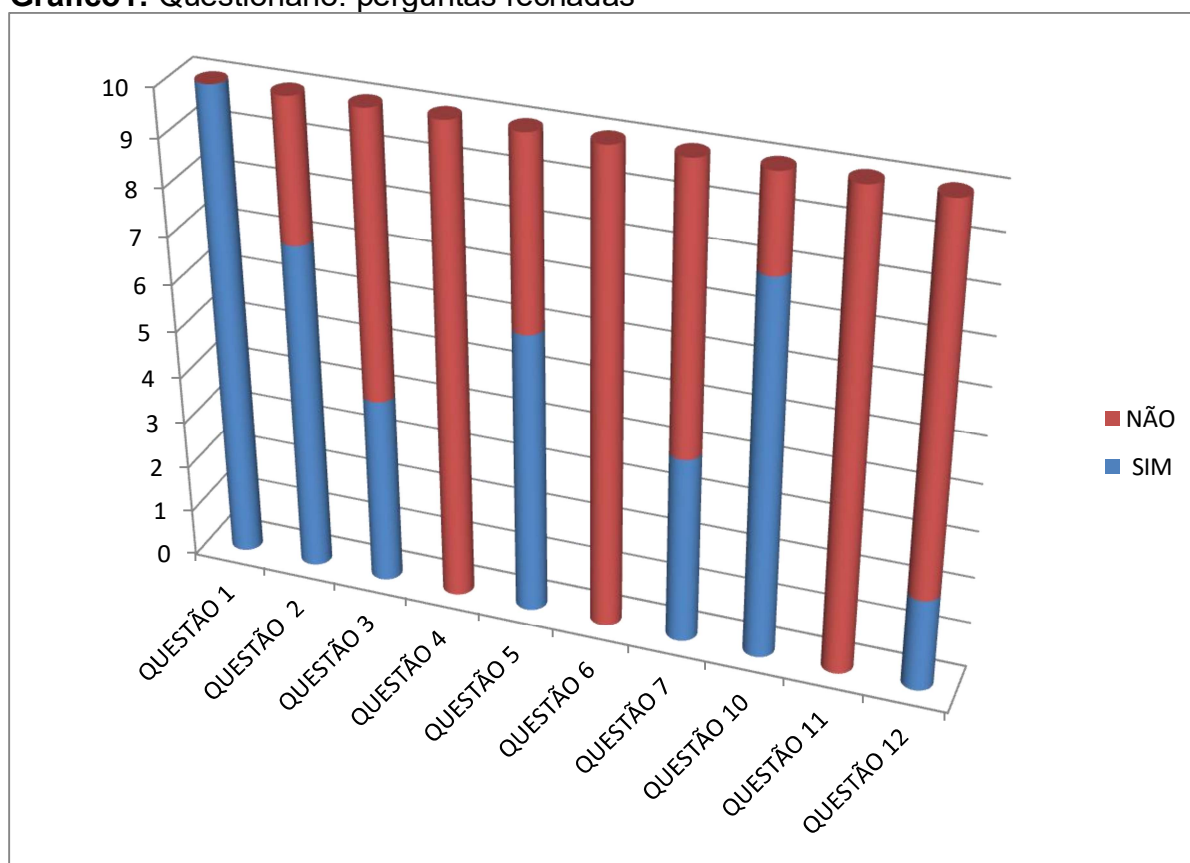
QUESTÕES	FORMATO DA RESPOSTA
1 - Sua escola tem laboratório de informática?	Fechada
2 - Quando você começou a laborar na escola já existia laboratório de informática?	Fechada
3 - Seus alunos tem conhecimento mínimo necessário para o manuseio de computador?	Fechada
4 - Você professor, já foi capacitado para o uso adequado do laboratório de informática?	Fechada
5-Você utiliza o laboratório de informática em suas aulas? Se sim, de que forma?	Fechada
6 - Já foi capacitado para usar softwares educacionais?	Fechada



7 - Já utilizou softwares educacionais sem a adequada capacitação?	Fechada
8 - Qual o nível de satisfação dos alunos com relação ao uso do computador em uma escala de 0 a 10?	Aberta
9 - Qual o nível de satisfação enquanto professor com relação ao uso do computador em uma escala de 0 a 10?	Aberta
10- No seu entendimento o uso do computador deixa as aulas mais atrativas e promove maior aprendizagem?	Fechada
11-Você já ouviu falar de Pensamento Computacional-PC?	Fechada
12 - Dado o conceito de Pensamento Computacional, você como professor já praticou algo que se assemelhe a esta prática?	Fechada
13 - Qual o principal valor que você vê na aplicação do Pensamento Computacional no processo de aprendizagem?	Aberta
14- Você gostaria de receber capacitação para desenvolver o PC e suas aulas com seus alunos?	Aberta

Análise das 10 perguntas fechadas nas quais a escolha do professor foi responder sim ou não, apresentadas no gráfico abaixo.

**Gráfico1:** Questionário: perguntas fechadas



Através do gráfico acima podemos observar que se trata de uma escola que possui laboratório de informática observando a totalidade de respostas sim na

primeira questão. Percebe-se também que já faz muito tempo que esse laboratório existe, pois a maioria dos professores já encontraram o laboratório quando chegaram a escola, como mostra a questão 2. Entretanto a questão 3 dá a entender que esse laboratório não é muito utilizado, uma vez que são poucos os alunos que sabem utilizar o computador. Alguns professores por sua vez, também não demonstraram utilizá-lo, e alguns relataram até que não sabem manusear o computador, e conseqüentemente o laboratório de informática, como mostra a questão 4 onde todos relataram que nunca receberam capacitação para utilizar de forma adequada o laboratório. No entanto na figura 5, percebemos que a maioria dos pesquisados utilizam o laboratório de informática, apesar da maioria deles utilizar uma metodologia voltada apenas para a pesquisa de conteúdos no google.

Na questão 6 sobre receber capacitação para trabalhar com os software educacionais, por parte do professor, como vemos no gráfico, nenhum dos professores recebeu, alguns nem mesmo sabiam o que eram e como podiam ser utilizados na educação, apesar que na questão 7, vimos que uma minoria, conhecia e já utilizavam em suas aulas mesmo sem receberem capacitação, essas respostas foram dadas pelos professores de Matemática. Ao serem questionados na questão 10, se o computador deixaria as aulas mais atrativas, apenas 2 professores responderam que não, e justificaram que não sabiam manusear o computador e nem por isso suas aulas deixará de ser interessantes, esses se mostraram resistentes a querer mudar sua rotina de trabalho, saindo de sua zona de conforto para enfrentar o novo.

Na questão 11 ao ser questionado sobre o conhecimento do Pensamento Computacional, as respostas foram unanimes ninguém nunca ouviu falar sobre o assunto, mas quando foi esclarecido sobre o conceito do PC, novamente os professores de Matemática, representado pela minoria no gráfico, respondera que sim, que já haviam desenvolvido alguns trabalhos nessa linha, só não sabia que isso era Pensamento Computacional.

Essa foi a análise das perguntas fechadas, veremos agora as perguntas abertas, as quais terão uma análise qualitativa.

A questão 8, quanto a satisfação dos alunos na utilização do computador nas aulas, todos os professores que usam a sala de informática afirmaram que é de 100%, pois os alunos amam as aulas nesse ambiente, até aqueles que não sabe manusear o computador e são colocados junto com os que sabem para

desenvolverem as atividades juntos, o que mostra o interesse do aluno por coisas novas e desafiadoras, cabendo ao professor estimular esse interesse e buscar ajudar os alunos que sentem dificuldades nesse manuseio, incentivando os que sabem a ensiná-los, ou ajudando ele mesmo fazendo com que o aluno supere suas dificuldades com a máquina.

Já na questão 9, referente a satisfação do professor com o computador, os que utilizam a sala de informática a maioria declarou que estão 80% satisfeitos e que podia ser melhor se fossem capacitados para aproveitar melhor esse recurso, como o uso de softwares educacionais, pensamento computacional dentre outros recursos que o computador oferece. Os que não usam a sala de informática não souberam opinar, justificando que não acham interessante utilizar e para fazer pesquisas sempre passam trabalho para casa.

Na questão 13, sobre a importância da aplicação do Pensamento Computacional no processo de aprendizagem, após conhecer o conceito de PC, todos responderam que o mesmo seria de muito valor para enriquecer, inovar e tornar os conteúdos mais interessantes para os alunos. Suas respostas deixara bem claro a vontade de buscar algo novo para incrementar sua metodologia, até aqueles medrosos e acomodados se mostraram interessados em aprender sobre o PC.

Podemos então concluir essa análise ressaltando que o Pensamento Computacional pode ser sim, um excelente instrumento de apoio para os professores nos laboratórios de informática, para que os mesmos deixem de utilizá-lo apenas como apoio para pesquisa de conteúdos e passe a usa-lo para a construção de novos conhecimentos, tornando o ato de aprender em algo prazeroso, mas para isso é necessário capacitá-los para que sintam segurança ao utilizá-lo.

## 6. PROPOSTA: MODELO PARA APLICAÇÃO DO PC NOS LABORATÓRIOS DE INFORMÁTICA

Neste capítulo será apresentado o mapeamento com o objetivo sugerir uma proposta de implantação do Pensamento Computacional nas Escolas Públicas de Mata Grande – AL. Retratando a forma de como funciona o processo. Ou seja, o que irá acontecer, de forma lógica, cada tarefa e evento demonstrado.

### 6.1 Pensamento computacional e a modelagem sistemática

O mapeamento sistemático é uma maneira de identificar, aferir e explanar a pesquisa disponível relacionada a uma questão de pesquisa, área temática, ou fenômeno (WILLIAMS e CARVER, 2010).

De acordo com Kitchenham e Charters (2007), as questões de pesquisas no Mapeamento Sistemático (MS) são mais amplas e podem ser classificadas como de natureza exploratória e descritiva para com uma determinada área de estudo. Já as questões de pesquisa na Revisão Sistemática (RS) são mais definidas, voltadas a uma questão específica da área de estudo.

Na mesma toada, foi analisado um artigo que discorre sobre o “Impacto das abordagens de ensino para o Pensamento Computacional na escola secundária” (SILVA, 2018), sendo utilizado um mapeamento sistemático. Esse realiza uma revisão de literatura de estudos publicados na área em questão, onde as análises de abordagens e os resultados obtidos confirmam que o Pensamento Computacional (PC) alinhado as atividades disciplinares é um grande aliado para o melhoramento da aprendizagem e do rendimento escolar. Esse artigo ainda fala que são desconhecidos à implantação do PC no ensino médio sem o uso do computador, tornando um desafio o desenvolvimento das habilidades do PC em sala de aula (SILVA, 2018).

Diante das informações acima expostas, o referido artigo será utilizado como uma das fontes de pesquisas, onde será utilizada uma abordagem sistemática para realizar a modelagem dos processos de implantação do PC em escolas públicas do município de Mata Grande (já que esse artigo mapeou artigos/estudos, selecionando 15 e analisando destes seus resultados, através do BPMN (Business Process Model

and Notation) (SILVA, 2018)). Enfatizando que por ser algo novo a ser inserido no ensino tradicional, a escassez de material para consulta, a falta de propostas e metodologias para essa correta implantação, aumentará o grau de dificuldade de elaboração do mapa que aqui será apresentado.

Para a referida elaboração será usado e abstraído informações expostas neste Trabalho, um questionário aplicado junto aos professores de uma escola pública do ensino fundamental, juntamente com outras fontes de pesquisas já mencionadas, ressaltando que será utilizado o método científico, sendo este o conjunto de processos ou operações mentais a ser utilizada na investigação, fomentando qual linha de raciocínio a ser empregada (nesse contexto) no processo de laboração. Os métodos que fornecem as bases lógicas a aludida investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993).

Antes de realizar a modelagem supracitada, torna-se necessário discorreremos mais sobre a referida notação BPMN. Vejamos a respeito dessa notação segundo a OMG (2011, p. 1, tradução nossa):

O principal objetivo do BPMN é fornecer uma notação que seja facilmente compreensível por todos os usuários do negócio, dos analistas de negócio, que criam os rascunhos iniciais dos processos, para os desenvolvedores técnicos responsáveis pela execução da tecnologia que irá executar os processos e, finalmente, para as pessoas de negócios que irão gerenciar e monitorar os processos. Assim, a BPMN cria uma ponte padrão para a distância entre o projeto de processos de negócios e a implementação dos processos.

Aduzir ainda que o BPMN foi adotado por todas as empresas que usavam a notação BPM (Business Process Management - abordagem sistemática para aprimorar os processos de uma empresa, porém não tinham um padrão único para construção de diagramas) visando melhorar a comunicação de pessoas e setores com a padronização a representação de processos através de diagramas, tornando a compreensão destes mais fáceis para todos os envolvidos, com isso as empresas minimizam esforços e ganhavam tempo (OLIVEIRA E NETO, 2009).

Para uma melhor compreensão quanto à interpretação do diagrama abaixo apresentado é de suma importância relatar que notação BPMN representa cada ação com um símbolo. Diante da vasta quantidade desses símbolos constantes na BPMN, serão apresentados apenas os principais símbolos referentes a elementos

que representam o comportamento do processo: Objetos de fluxo; Objetos de conexão; Swim lanes e os Artefatos.

De forma compendiada será apresentado os principais objetos/elementos dos quatro itens acima expostos e suas subdivisões:

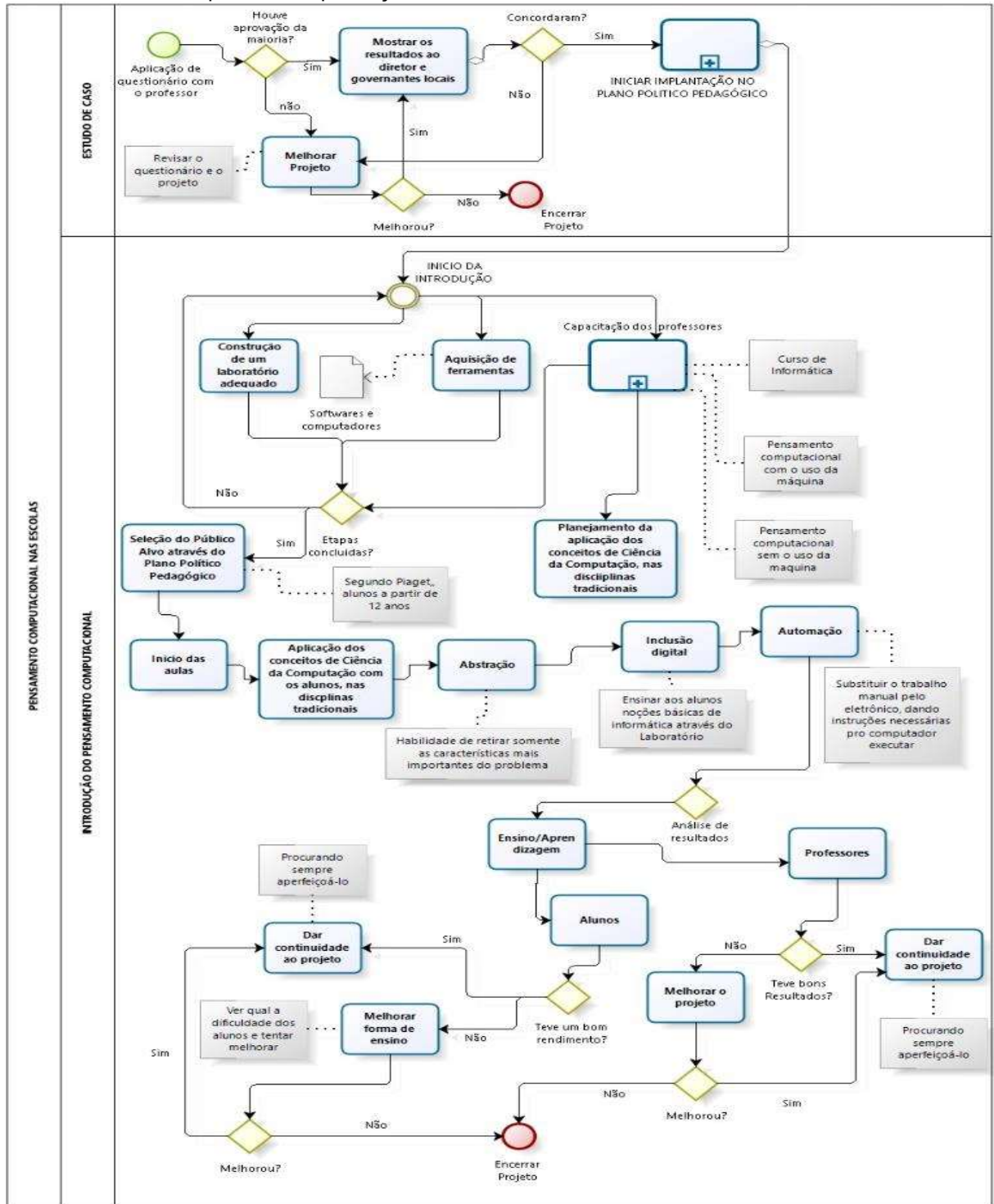
- Os **objetos de fluxo** são divididos em três tipos: **Atividades** – o trabalho que é executado, algo que é feito (por exemplo, a cotação do hotel), simbolizados por quadrados. **Eventos** – as ocorrências, algo que acontece (por exemplo, o início do processo, o pedido de plano), simbolizado por círculos. **Gateways** – pontos de desvio que determinarão o caminho que o processo seguirá (por exemplo, a decisão de consolidar as informações), simbolizados por losangos.
- **Objetos de conexão** são usados para realizar a conexão entre os objetos de fluxo. Há o objeto de **Fluxo de sequência** que mostra em que ordem às atividades são executadas, e é simbolizado por uma linha cheia e uma seta adiante. O de **Fluxo de mensagens** indica quais as mensagens que fluem entre dois processos/piscinas, e é representado por uma linha tracejada, um círculo aberto e uma seta aberta no fim. O objeto de **Associação** que conecta os artefatos aos objetos de fluxo, e é simbolizado por uma linha tracejada.
- O **swim lanes**, existem dois tipos a analisar, sendo eles: **Piscinas** que representam processos e participantes no processo e o **Raias**, onde cada piscina possui várias raias, que simbolizam os papéis, áreas e responsabilidades no processo.
- Os **artefatos** trazem um maior nível de detalhe ao diagrama, pois permitem que informações extras sejam trazidas e estes são utilizados para agregar documentação visual ao diagrama.

Aduzir que na notação BPMN além dos objetos/elementos supra, é imprescindível destacar resumidamente mais 04 símbolos aplicados na modelagem, sendo estes:

- **Conectores:** elementos de ligação da sequência dos fluxos de trabalho;
- **Atividades:** representam o trabalho que será realizado;
- **Gateways:** mostram a ramificação e a reunião do fluxo de tarefas;
- **Eventos:** indicam eventos exteriores ao processo que o influenciam.

Ante o conhecimento do uso da notação BPMN, a adoção da notação selecionada justifica-se pela importância para com esse trabalho e as entidades de ensino, onde neste momento tem como objetivo propor uma modelagem padronizada dos processos de implantação do PC em etapas nas Escolas Públicas no Município de Mata Grande, podendo essa modelagem passar por melhorias de acordo com os resultados obtidos e analisados. Vejamos a modelagem proposta no diagrama abaixo:

FIGURA 6: BPMM: Proposta de implantação do PC



## 6.2 Explicitação do Mapeamento.

A modelagem apresentado neste capítulo é uma proposta de solução de problemas existentes nas escolas do municipais do Município de Mata Grande,



identificados através da realização de um estudo de caso, na Escola Municipal Monsenhor Aloysio Vianna Martins, de ensino fundamental, localizada na Rua Cônego Gonzaga em Mata Grande, onde foi aplicado um questionários a professores, além da consulta no Plano Político Pedagógico (PPP) da Secretaria Municipal de Educação de Mata Grande-AL, sendo constatada a inexistência do PC nesse PPP, e portanto subsidiando estudos com relação ao não conhecimento do conjunto de habilidades desenvolvidas através da implantação do PC, da má ou não utilização de forma correta dos laboratórios de informática para tal implantação, por professores e gestores/diretores escolares no município citado.

O primeiro ponto foi realizar um questionário com os professores da escola acima citada. Após os resultados da coleta de informações, pôde-se constatar que a maioria gostou da ideia e o projeto teve andamento, mostrado e aceito pelas direções das escolas e governantes locais, a partir daí iniciou-se a inserção do Pensamento Computacional no Projeto Político Pedagógico das Escolas Públicas de Mata Grande – AL. Caso não fosse aceito, o projeto poderia ser melhorado com o questionário ou com aplicação de outros instrumentos.

É importante ressaltar que apesar de tarefas e eventos propostos no mapeamento em questão, caso necessário, outros elementos de controle de fluxo podem ser utilizados na modelagem para permitir a criação ou unificação, ou aperfeiçoamento de fluxos paralelos, como por exemplo, na etapa de “MELHORAR PROJETO”.

Logo, serão necessários três pilares para essa implantação: A construção de um adequado laboratório de informática; Aquisição de máquinas e softwares educacionais; E uma boa capacitação dos professores.

Em seguida, os professores devem dotar de conhecimentos e ferramentas para planejar formas de aplicação dos conceitos e Ciência da Computação com seus alunos, ou seja, buscar uma maneira de mais fácil compreensão para esses alunos. Escolher um público alvo que, segundo *Piaget*, deve ser a partir de doze anos (no nosso contexto educacional em idade escolar), após isso, deve-se iniciar as aulas. A primeira etapa no início das aulas é aplicar os conceitos da Ciência da Computação com esses alunos nas disciplinas tradicionais, para assim ajudá-los a abstrair as características mais importantes de um problema. Outra tarefa importante é a inclusão digital, de uma maneira que todos possam aprender informática através

do laboratório e conseguir substituir processos manuais e automatizar os mesmos, dando as instruções necessárias para o computador realizá-las.

Na etapa final, será feita uma análise dos resultados sobre Ensino/Aprendizagem de professores e alunos. Se houve bons resultados com os professores e bom rendimento com os alunos, dar continuidade ao projeto e procurar sempre aperfeiçoá-lo. Senão, por parte dos professores, melhorar o projeto. Já por parte dos alunos, em caso negativo também, será necessário melhorar a forma de ensino ou até mesmo Plano Político Pedagógico.

Este mapeamento visou descrever o fluxo do processo de introdução do Pensamento Computacional em fases nas Escolas Públicas de Mata Grande – AL, delineando a forma de como deve funcionar o processo, ou seja, o que irá acontecer, de forma lógica, cada tarefa e evento demonstrado, ao mesmo tempo que recomendamos a consulta para um aprofundamento no entendimento da notação BPMN em manuais disponível em base de dados confiáveis como no site oficial <http://www.bpmn.org/>, dentre outros.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo com todos os projetos federais que são direcionados para a efetivação dos laboratórios de informática nas escolas da rede pública, temos muitas escolas públicas que ainda não foram contempladas e, como vimos, boa parte das escolas que receberam os equipamentos de informática, estes ainda não foram instalados por fatores como falta de financiamento para a construção de espaços adequados, energia apropriada, dentre outros.

Tão importante quanto à aquisição dos laboratórios de informática é a capacitação dos professores para o manuseio dos mesmos, tanto de forma interdisciplinar quanto disciplinar e, para tanto esses professores também devem ser conhecedores do Pensamento Computacional e de instrumentos como os diversos softwares educacionais que existem hoje em dia, os quais servirão de ferramentas pedagógicas, tanto para introdução de diversos conteúdos, quanto como feedback para o aperfeiçoamento dos conteúdos já trabalhados, de modo que os conteúdos se tornem mais prazerosos e mais fáceis de serem compreendidos e as aulas se tornem menos enfadonhas. Para tanto, torna-se necessário urgentemente capacitações que levem aos professores ao domínio dos recursos tecnológicos disponíveis, do desenvolvimento de habilidades através do Pensamento Computacional, bem como haja projetos executáveis no preparo do corpo docente para o uso de instrumentos como os softwares, assim como preciso da disponibilidade de softwares livres e seus tutoriais tornando possível a familiarização com os aludidos.

É imprescindível deixar de trabalhar a informática pela informática nos laboratórios das escolas públicas e passar a utilizá-la como ferramenta pedagógica que gerem novos conhecimentos, de forma interdisciplinar correlacionada, como já mencionado anteriormente, com a construção de algoritmos, uso de programação e etc., objetivando a solução de um problema proposto. Conquanto, precisa-se de planejamento, direcionando as atividades de modo a ter a informática como um recurso a ser utilizado sempre que necessário de modo a enriquecer a prática pedagógica tendo como instrumento facilitador o pensamento computacional.

Dessa forma, acreditamos que o laboratório de informática nas escolas da rede pública deve ser visto por todos os professores como um dos mais avançados

recursos tecnológicos acessíveis em algumas escolas e, conseqüentemente deve-se fazer uso desse recurso que veio não para substituir os professores, mas sim para facilitar a prática.

Quanto ao Pensamento Computacional, ficou claro que o mesmo pode ser um excelente apoio pedagógico para que os professores possam utilizar os laboratórios de informática em sua prática, possibilitando aos seus alunos a geração de novos conhecimentos e não apenas para pesquisas de conteúdos como tem sido usado até hoje. No entanto são raros os professores que conhecem essa ferramenta, o que se faz necessária capacitação e posteriores aperfeiçoamentos contínuos, para que os mesmos detenham esse conhecimento e possam utilizá-lo em sua prática pedagógica.

Para que o Pensamento computacional seja aplicado com êxito é necessário primeiramente o envolvimento de toda a escola, pois o PC não pode se limitar ao uso do computador, onde o aluno deve desenvolver habilidades como abstração, o que proporcionará chegar a uma solução eficiente e eficaz de um dado problema. É possível afirmar que outros fatores contribuem para com PC, como investimentos que vão desde a implantação de laboratórios em ambientes apropriados, a aquisição de softwares educacionais e principalmente que os professores já com habilidades do PC, possam ter domínio e saber utilizar adequadamente esses softwares, aplicando-os em suas aulas, não apenas na disciplina de Matemática, mas em todas as disciplinas, pois há softwares específicos para disciplinas, como também os que possibilitam trabalhar de forma multidisciplinar, como é o caso do Scratch.

Sendo importante ressaltar que o PC tem sua base fundamentada em três pilares: Abstração, capacidade de abstrair conceitos amplos, e focar na essência do objeto estudado para tentar compreendê-lo; Automação, o processo que inclui um dispositivo (máquinas e/ou ferramentas) que faça a automatização dos processos, seja eles manuais ou mentais e Análise de Dados, que é a compreensão feita sobre o conjunto de informações coletadas;

Dessa forma, a resposta ao problema encontrado nas escolas de Mata Grande apontada neste trabalho, foi uma proposta através da aplicação do mapeamento-BPMN, o qual foi aceita pelos professores, gestores e governantes locais e já se encontra em fase de análise para implantação.

Concluimos que: Após ter investigado o problema local, que era a forma como os professores não utilizavam o laboratório de informática de forma mais produtiva e

o desconhecimento do Pensamento Computacional como instrumento de apoio pedagógico, não conseguindo extrair todo o potencial dos alunos no laboratório de informática, o trabalho resultou em um modelo BPMN que servirá com guia para aplicação do pensamento computacional no ambiente escolar, com e sem o uso de computadores, o uso apropriado dos laboratórios de informática por professores de qualquer disciplina utilizando os conceitos da ciência da computação e habilidades do Pensamento Computacional, sendo essa a contribuição deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, F. L.; AMIEL, T.; FEDEL, G. (2014) “**Nos rumos da autonomia tecnológica – desafios e lições aprendidas para a formação de jovens**”. 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014) 20ª Workshop de Informática na Escola (WIE 2014), pp. 308-317.

AQUINO, Miriam. **As escolas rurais no Proinfo**. 2007. Disponível em: <[www.proinfo.mec.gov.br](http://www.proinfo.mec.gov.br)> Acessado em: 15 de out de 2018.

AQUINO, Mirian de Albuquerque. **Educação para a autonomia**: um diálogo entre Paulo Freire e o discurso das Tecnologias da Informação e Comunicação. Disponível em <[www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/.../NT000A3742.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/.../NT000A3742.pdf)> Acesso em 17 Nov 2018

AHL, D.H. **Does Education Want What Technology Can Deliver?** Em R.J. Seidel, R.J. & M.L. Rubin (ed.) Computers and Communications: implications for education. New York: Academic Press.1977

BASAWAPATNA, A.; KOH, K. H.; REPENNING, A. *et al.* **Recognizing computational thinking patterns**. SIGCSE 2011. Proceedings of SIGCSE 2011. New York: ACM, 2011.

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. **Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica** Universidade Cruzeiro do Sul . São Paulo, 2014.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. Editora Contexto, São Paulo, 2002.

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: MEC/SEB, 2002.

BLIKSTEIN, **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. CBIE 2013

BUNDY, A. **Computational thinking is pervasive**. Journal of Scientific and Practical Computing, 2007. 1:67–69.

BRENNAN, K. (2011). “Creative computing: A design-based introduction to computational thinking”. ScratchEd.

CARNEGIE MELLON 2013, Carnegie Mellon (2013).Center for Computational Thinking. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/>. Acesso: dez/2018.

COSTA, ISTE, and NSF (2010). Computational thinking leadership toolkit.<http://www.csta.acm.org/Curriculum/sub/CompThinking.html>.Acesso: jan/2018.

DENNING, P. J. The profession of it: Beyond computational thinking. *Commun. ACM*, 2009. 52(6):28–30.

DINIZ, L. DO N. **O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Rio Claro: UNESP, 2007.

FRANÇA, R. S. DE; AMARAL, H. J. C. do. “**Proposta Metodológica de Ensino e Avaliação para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional com o Uso do Scratch**”. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013), pp. 179-188.

FRANCA, R et al. **Ensinode ciência da computação na educação básica: Experiências, desafios e possibilidades**. In Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2012.

FRAGO, Vinão; ESCOLANO, Agustin. Arquitetura como programa. Espaçoescola e currículo. In: ESCOLANO, A. e, A.  **Currículo, espaço e subjetividade. A arquitetura como programa**. Rio de Janeiro: DP&A Editora. Tradução Alfredo Veiga-Neto.1998

G1. **MEC fecha pregão de laptops para escolas por R\$ 553 cada**.em17/12/08 - 18h46. Disponivelem:<http://g1.globo.com/Noticias/Vestibular/0,,MUL926879-5604,00-MEC+FECHA+PREGAO+DE+LAPTOPS+PARA+ESCOLAS+POR+R+CADA.html>. Acesso ago/2018

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

ISELL, C. L.; STEIN, L. A.; CUTLER, R. et al. **(Re)defining computing curricula by (re)defining computing**. SIGCSEBulletin, v. 41, n. 4, p. 195–207, jan 2010.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. [S.l.], 2007. Citado 9 vezes nas páginas 17, 18, 51, 53, 59, 62, 75, 77 e 81.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 1993.

LEWIS, C. M.; SHAH, N. **Building Upon and Enriching Grade Four Mathematics Standards with Programming Curriculum**.SIGCSE '12.Proceedings of SIGCSE 2012. New York: ACM, 2012.

LEE, I.; MARTIN, F.; DENNER, J. et al. **Computational thinking for youth in practice**. ACM Inroads, v. 2, n. 1, p. 32–37, fev 2011.

MALONEY *et al.*, 2004), Maloney, J.; Resnick, M.; Rusk, N.; Silverman, B.; Eastmond, E. (2010). **“The scratch programming language and environment”**. ACM Transactions on Computing Education, vol. 10, n. 4, article 16, 15p.

MOR, Y.; NOSS, R. Programming as mathematical narrative. **International Journal of Continuing Engineering Education and Life-long Learning**, v. 18, n. 2, p. 214–233, 2008.

MORAES, Maria Cândida. **Informática Educativa no Brasil, 2007**: uma história vivida, algumas lições aprendidas. In: Revista Brasileira de Informática na Educação. nº 01, set 1997.

OBJECT MANAGEMENT GROUP - OMG. Business Process Model and Notation (BPMN) version 2.0. Disponível em , 2011.508 p. Acesso em: 19 abr. 2011.

OLIVEIRA, S. (ORGs) Análise e Modelagem de Processos: foco na técnica BPMN. São Paulo: Editora Atlas, 2009. p. 52/76.

PROINFO. **Programa Nacional de Informática na Educação**. 2002. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br>>. Acesso em: 08 de nov de 2010.

PROJETO de Lei nº 16.573/97. Disponível em: [www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL16\\_573\\_20071.rtf](http://www.al.ba.gov.br/docs/proposicoes2007/PL16_573_20071.rtf) > acessado em: 15 de nov de 2018.

PROJETO de Lei nº 6.964-B/2006 da Câmara dos Deputados – Disponível em: < [https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=46DE382895C5785F3C47E072C46266B3.node2?codteor=704371&filename=Avulso+-PL+6964/2006](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=46DE382895C5785F3C47E072C46266B3.node2?codteor=704371&filename=Avulso+-PL+6964/2006) > Acesso em: 24 de ago/2018

RABÊLO, Edna Maria Souza. **Capacitação de Professores em Informática Educativa e seus Reflexos na Prática Pedagógica**. 1 Anais do XXVIII Congresso da SBC 2008. Disponível em: < <http://www2.sbc.org.br/csbc2008/pdf/arq0007.pdf> > Acesso ago/2018.

SECRETARIA Municipal de Mata Grande **Projeto Político Pedagógico**. Mata Grande: A Secretaria, 2018.

SETTI, M. DE O. G. **O Processo de Discretização do Raciocínio Matemático na Tradução para o Raciocínio Computacional: Um Estudo de Caso no Ensino/Aprendizagem de Algoritmos**. Tese (Doutorado em Educação). Curitiba:UFPR, 2009.

SILVEIRA, Jayne; CARVALHO, Tainá; ANDRADE, Daiane; Simone CAVALHEIRO; FOSS, Luciana; FOSS, Ana Marilza. **Proposta de Atividades para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional no Ensino Fundamental**. II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) XIX Workshop de Informática na Escola (WIE 2013)



SILVA, Alan Pedro da. **Impacto das abordagens de ensino para Computacional Pensando na escola secundária Estudantes**: Um mapeamento sistemático. 2018 Conferência Internacional IEEE 18 em Tecnologias Avançadas de Aprendizagem. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/327002957\\_Impact\\_of\\_Teaching\\_Approaches\\_to\\_Computational\\_Thinking\\_on\\_High\\_School\\_Students\\_A\\_Systematic\\_Mapping](https://www.researchgate.net/publication/327002957_Impact_of_Teaching_Approaches_to_Computational_Thinking_on_High_School_Students_A_Systematic_Mapping). Acesso: dez/2019

SOUZA, C. S. DE; GARCIA, A. C. B.; SLAVIERO, C.; PINTO, H.; REPENNING, A. **Semiotic traces of computational thinking acquisition**. Proceedings of IS-EUD 2011. Heidelberg: Springer-Verlag, 2011.

**SOFTWARES Educacionais**. Disponível em <[www.scite.pro.br/tudo/exe.php](http://www.scite.pro.br/tudo/exe.php)> Acessado em: 26 de nov de 2018.

SCAICO, P. D. et al. (2012). **Um relato de experiências de estagiários da licenciatura em computação com o ensino de computação para crianças**. RENAME - Revista Novas Tecnologias na Educação, 10(3).

TAVARES, Neide Rodriguez Barea. **História da Informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos.2010** Disponível em: <<http://www.lapeq.fe.usp.br/textos/tics/pdf/neide.pdf>> Acessado: jun/2018

Wing, J. M. (2008). **Research notebook**: Computational thinking - What and Why? TheLink.Spring, 2011.

Wing (2006, p. 54) Wing, J. M. **Computational thinking**. Commun.ACM. 2006 49(3):33–35

WILLIAMS, B. J., CARVER, J. C. Characterizing software architecture changes: A systematic review. In: Information and Software Technology, v. 52, n. 1, pp. 31–51, 2010.

VILARDO, Denise. **Investimentos do governo mantêm foco em laboratórios de informática.2009**. Disponível em: <<http://www.peabirus.com.br/>> Acessado em: 08 de nov de 2018.

ZAHARIJA, G.; MLADENOVIC, S.; BOLJAT, I. “**Introducing basic Programming Concepts to Elementary School Children**”, Procedia - Social and Behavioral Sciences(2013), vol. 106, pp. 1576-1584.

**APÊNDICE – Questionário avaliativo**

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Formação Profissional/Acadêmica: \_\_\_\_\_

Área de Atuação: \_\_\_\_\_

1 - Sua escola tem laboratório de informática?

 Sim     Não

2 - Quando você começou a laborar na escola já existia laboratório de informática?

 Sim     Não

3 - Seus alunos tem conhecimento mínimo necessário para o manuseio de computador?

 Sim     Não

4- Você professor, já foi capacitado para o uso adequado do laboratório de informática?

 Sim     Não

5-Você utiliza o laboratório de informática em suas aulas? Se sim, de que forma?

 Sim     Não

6- Já foi capacitado para usar softwares educacionais?

 Sim     Não

7- Já utilizou softwares educacionais sem a adequada capacitação?

 Sim     Não

8 - Qual o nível de satisfação dos alunos com relação ao uso do computador em uma escala de 0 a 10?

---

9 - Qual o nível de satisfação enquanto professor com relação ao uso do computador em uma escala de 0 a 10?

---

10- No seu entendimento o uso do computador deixa as aulas mais atrativas e promove maior aprendizagem?

 Sim     Não

11-Você já ouviu falar de Pensamento Computacional-PC?

 Sim     Não

12 - Dado o conceito de Pensamento Computacional, você como professor já praticou algo que se assemelhe a esta prática?

Sim     Não

13 - Qual o principal valor que você vê na aplicação do Pensamento Computacional no processo de aprendizagem?

---

14- Você gostaria de receber capacitação para desenvolver o PC e suas aulas com seus alunos?

---