

UNIVERSIDADE ANHANGUERA DE SÃO PAULO – UNIAN-SP
MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ELVIS PEREIRA MARTINS

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE LINGUAGEM DE
PROGRAMAÇÃO**

SÃO PAULO – SP
2022

ELVIS PEREIRA MARTINS

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE LINGUAGEM DE
PROGRAMAÇÃO**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação *Stricto
Sensu* em Educação Matemática da
Universidade Anhanguera de São
Paulo como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em
Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação
Matemática

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Maria
Elisabette Brisola Brito Prado.

SÃO PAULO – SP

2022

ELVIS PEREIRA MARTINS

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA NO CONTEXTO DE LINGUAGEM DE
PROGRAMAÇÃO**

Dissertação elaborada sob a orientação da Prof.^a Dr.^a. Maria Elisabette Brisola Brito Prado e apresentada à Banca Examinadora da Universidade Anhanguera de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

PROF.^a. DR.^a. MARIA ELISABETTE BRISOLA BRITO PRADO
Universidade Anhanguera de São Paulo
UNIAN/SP

PROF.^a. DR.^a. ANGÉLICA DA FONTOURA GARCIA SILVA
Universidade Anhanguera de São Paulo
UNIAN/SP

PROF.^o. DR. MICHEL DA COSTA
Universidade Metropolitana de Santos
UNIMES/SP

DEDICÁTORIA

A Deus, onde por fé na criação de um princípio, um início, tudo é possível e eu estou aqui neste momento, por razão de Sua Graça e Misericórdia tantas e tantas vezes.

Aos meus pais, José Luiz Vieira Martins e Maria Rosa Pereira Martins, pelas primeiras lições e amores que percebi na vida. Em igual importância, aos meus, Dário Luiz Martins, Elton José Martins e Isabel Cristina Martins, irmãos e irmã, queridos amigos, palavra forte e ombro amigo, direção certa e confiança em mim antes do meu eu, obrigado!

À minha Revisora, Mara Martins Machado, meu muito obrigado pelo carinho, atenção e paciência nas conversas e orientações, lhe devo todas as palavras não ditas e, espero honrar cada uma daquelas que foram escritas, muito obrigado por cada instante.

Aos meus amigos, Adriano Natal Gomes, Rita de Cássia Gracetti Martinez, Mileide Lima dos Santos Chaves, Rynaldo Lucci Neto, Edilma Pedrosa da Silva, Nubas Custódio e Dorivaldo Barbosa dos Santos, nobres amigos, foi uma honra, cada palavra dita e calada, cada gesto de carinho e apoio, me perdi e me encontrei em vocês. Deixo aqui meu muito obrigado, vocês fazem da jornada uma aventura, uma lição para toda a vida. Amo vocês!

À Ivair Donizete Gonçalves, o educador que oportunizou a meus olhos verem além (*in memoriam*).

Aos meus filhos, Kler Nocce Martins e Luther Nocce Martins, por serem meus ouvintes e meus mais sinceros professores, meus queridos filhos, a razão do meu caminhar e levantar tanto quanto for necessário, obrigado pequenos.

À Professora Doutora Maria Elisabette Brisola Brito Prado, serei eternamente grato, sua atenção, cuidado, orientação e prisma fizeram-me ver o mundo, que acreditei conhecer, por outros olhos. Meu agradecimento à sua pessoa, mesmo com o entendimento de inúmeras palavras, jamais expressará minha gratidão. Obrigado pela honra de permitir trilhar essa jornada ao seu lado, fará eternamente parte do meu ser.

À Angélica Pereira de Andrade, quem ajudou a me reencontrar e me refazer em luz. Obrigado por *tudo*, por incentivar os meus estudos e por acreditar sempre no meu potencial. Caminharemos juntos o tempo que for. Amo você!

AGRADECIMENTOS

À professora Dra. Angélica da Fontoura Garcia Silva, pelas críticas e sugestões feitas ao longo dos estudos.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação, por compartilhar suas experiências.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de uma bolsa de estudo.

Aos meus irmãos e demais familiares.

À orientadora, Dra. Maria Elisabette Brisola Brito Prado, por ofertar sua disponibilidade e atenção em diversos momentos.

A minha família, por guardar meus passos neste caminho tão difícil e distante.

Aos amigos do grupo de professores da Escola Técnica Estadual (ETEC), obrigado por não me deixar chegar ao chão e, acima de tudo, por ficarem quando os demais se foram.

"Todo mundo deveria aprender a programar um computador, porque isso ensina você a pensar"

Steven Paul Jobs (2013)

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar as produções bibliográficas que investigam sobre o uso de Programação Visual voltado para o ensino de Matemática na Educação básica, buscando compreender as possibilidades que podem desenvolver competências e habilidades por meio do Pensamento Computacional. O referencial teórico da pesquisa, base para a reflexão deste estudo, pautou-se nas ideias de Jeannette Wing sobre Pensamento Computacional, as quais também são abordadas por Seymour M. Papert, José A. Valente e, mais recentemente, por Mitchel Resnick, em especial, ao tratar da linguagem de programação *Scratch*, diversificando a lógica de programação plugada ou desplugada para o Desenvolvimento de Sistemas e Jogos Digitais pelos alunos. A metodologia da pesquisa de natureza qualitativa, desenvolveu-se seguindo os procedimentos e os critérios da revisão sistemática de literatura para selecionar nos repositórios da CAPES e da Sociedade Brasileira de Computação SBC, produções bibliográficas que constituíram o objeto de análise desta pesquisa. Os resultados da análise das produções selecionadas mostraram que existe uma relação direta entre matemática e a programação de computadores. A criação de jogos digitais pode colaborar com aprendizado da matemática através da proximidade das estruturas de conceitos, como o algoritmo, que são experenciadas pelo aluno de forma amigável. Isto evidência a necessidade de utilizar a tecnologia como meio e não como fim, dessa maneira permitimos que os recursos computacionais auxiliem o aluno a explorar e criar novos caminhos de aprendizagem. Importante, alertar para que o uso das tecnologias digitais seja feito com a intencionalidade pedagógica em propiciar uma nova forma do aluno de aprender conceitos, desenvolver estratégias e competências necessárias para lidar com as inovações presentes na sociedade atual.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Ensino Médio; Lógica de Programação; Jogos Digitais; *Scratch*.

ABSTRACT

This study's overarching goal is to examine the bibliographic productions that investigated the use of visual programming aimed at teaching mathematics in primary education, to better understand the possibilities for developing skills and abilities through computational thinking. The theoretical framework of the research, the basis for the reflection of this study, was based on Jeannette Wing's ideas on computational thinking, which were also addressed by Seymour M. Papert, José A. Valente, and, more recently, Mitchel Resnick, especially when dealing with the *Scratch* programming language, multiplying plugged or unplugged programming logic for software development and digital games by students. The qualitative research method was developed following the procedures and criteria of the systematic literature review to select bibliographic essays from the CAPES and SBC repositories that constituted the object of analysis of this research. The results of the analysis of selected essays showed that there is a direct relationship between mathematics and computer programming. The creation of digital games can collaborate with the learning of mathematics through the proximity of the structures of concepts, such as algorithms, which are experienced by the student in a friendly way. This highlights the need to use technology as a means and not as an end, allowing computational resources to aid the student in exploring and creating new ways of learning. It is important to mention that the use of digital technologies is done according to the pedagogical intention of providing a new way for the student to learn concepts, develop strategies, and acquire the skills necessary to deal with the innovations present in today's society. *Scratch*

Keywords: Elementary School; High School; Programming Logic; Digital Games; Scratch.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EB	Educação Básica
ETEC	Escola Técnica Estadual
FPX	Federação Paulista de Xadrez
GPIMEM	Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática
JD	Jogos Digitais
PC	Pensamento Computacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
SBC	Sociedade brasileira de Computação
UNICSUL	Universidade Cruzeiro do Sul

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Descrição geral sobre o processo de revisão sistemática da literatura.....	22
Figura 2. Site do scracth	29
Figura 3. Blocos de programação <i>Scratch</i>	31
Figura 4. Blocos de programação <i>Scratch</i> encaixados	32
Figura 5. Tela de programação do <i>Scratch</i>	34
Figura 6. Habilidades do pensamento computacional na BNCC.	35
Figura 7. As fases e ações de RSL	41
Figura 8. Amostra de publicação por Estado.....	57
Figura 9. Números Binários	63
Figura 10. Representação de imagens	63
Figura 11. Compressão de Texto.....	64
Figura 12. Redes de Ordenação.....	64
Figura 13. Jogo do grupo 1	65
Figura 14. Jogo do grupo 2	66
Figura 15. Jogo do grupo 3	67
Figura 16. Tela do youtube das aulas de conteúdo	69
Figura 17. Momento plugado para orientações	69
Figura 18. Codificação <i>Scratch</i> projeto A	71
Figura 19. Codificação <i>Scratch</i> projeto B	72
Figura 20. Codificação <i>Scratch</i> projeto C	72
Figura 21. Codificação <i>Scratch</i> projeto D	73
Figura 22. Tela inicial do VisuAlg	80
Figura 23. Área do código do VisuAlg	81
Figura 24. Tela resposta com codificação do problema em VisuAlg.....	82
Figura 25. Codificação final do problema proposto em VisuAlg	83
Figura 26. Resultado exibido no monitor para o usuário em VisuAlg	84
Figura 27. Quadro de relação de dimensões do pc	88
Figura 28. Exemplo de atividade pega maçã.....	90
Figura 29. Aula com exemplo de variáveis	91
Figura 30. Plano do material pedagógico com observações e resultados esperados	91

Figura 31. Amostra de desempenho em matemática por estado	92
Figura 32. Resultado PISA 2015	93
Figura 33. Evolução da tecnologia na educação	96
Figura 34. Quadro de posição da tabuada	98
Figura 35. Cartas de desafio de divisão	99
Figura 36. Desafio fácil colocado nos meios digitais para os educandos	99
Figura 37. Desafio fácil para os educandos no canal digital da gamificação	100
Figura 38. Pilares do pensamento computacional	102
Figura 39. Mapa conceitual	103
Figura 40. Roteiro da atividade carrinho	104
Figura 41. Representação <i>Scratch</i> da atividade caminho mais curto	104
Figura 42. Representação codificada em <i>Scratch</i> da atividade	105
Figura 43. Representação visual da atividade bailarina	105
Figura 44. Representação codificada em <i>Scratch</i> da atividade bailarina	106
Figura 45. Representação visual da atividade sapinho	106
Figura 46. Representação codificada em <i>Scratch</i> da atividade sapinho.....	107
Figura 47. Representação codificada em <i>Scratch</i> da atividade sapinho - divisores	107
Figura 48. Imagem da plataforma online Repl.it.....	111
Figura 49. Exercícios da aula 3	112
Figura 50. Código <i>Python</i> para somar dois valores.....	112
Figura 51. Exercícios da aula 3	113
Figura 52. Mapa mental dos jogos educacionais.....	116
Figura 53. Pilares do pensamento computacional	117
Figura 54. Decomposição	118
Figura 55. Reconhecimento de padrões.....	118
Figura 56. Abstração	119
Figura 57. Mapa mental grupo I.....	120
Figura 58. Tela do jogo do grupo I.....	121
Figura 59. Código <i>Scratch</i> do jogo digital	121
Figura 60. Mapa mental do final da atividade	122
Figura 61. Mapa mental 1 do grupo II.....	122

Figura 62. Tela do jogo do grupo II	123
Figura 63. Parte 1 do código <i>Scratch</i> do jogo digital grupo II	123
Figura 64. Parte 2 do código <i>Scratch</i> do jogo digital grupo II	124
Figura 65. Mapa mental 2 do grupo II.....	124
Figura 66. Mapa mental 1 do grupo III	125
Figura 67. Tela do jogo do grupo III	126
Figura 68. Código <i>Scratch</i> do jogo digital grupo III	126
Figura 69. Mapa mental 2 do grupo III	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Blocos de programação <i>Scratch</i>	29
Quadro 2. Programa em funcionamento	33
Quadro 3. Busca das palavras-chave na forma simples no repositório CAPES	43
Quadro 4. Busca das palavras-chave com aspas no repositório CAPES	44
Quadro 5. Busca de palavras-chave com aspas e refinamento de ano – 2019 e 2020 no repositório CAPES	45
Quadro 6. Busca de palavras-chave com aspas e refinamento de ano – 2019 e 2020 no repositório CAPES	45
Quadro 7. Busca de palavras-chave com o operador AND no repositório CAPES	46
Quadro 8. Palavras-chave relacionadas em trios com operador AND no repositório CAPES	47
Quadro 9. Relação busca por filtros CAPES.....	48
Quadro 10. Relação dos itens de interesse x CAPES.....	49
Quadro 11. Busca das palavras-chave no repositório UNICSUL	49
Quadro 12. Refinamento de EB com ano – 2019 e 2020.....	50
Quadro 13. Refinamento de Matemática com ano – 2019 e 2020.....	51
Quadro 14. Quadro de resultados repositório UNICSUL	51
Quadro 15. Resultados das palavras-chave no repositório CTRL+E.....	52
Quadro 16. Relação busca por filtros SBC CTRL+E.....	53
Quadro 17. Critérios de seleção	53
Quadro 18. Critérios de exclusão	54
Quadro 19. Critérios de seleção e qualidade das pesquisas para aceite	54
Quadro 20. Referências e identificação das pesquisas	55
Quadro 21. Nuvem de palavras e lista de palavras por pesquisa	57
Quadro 22. Nuvem de palavras e lista de palavras de todos os resumos	61
Quadro 23. Comparativo de respostas pré e pós testes.	73
Quadro 24. Contexto e regras do desafio de multiplicação.....	97
Quadro 25. Contexto e regras do desafio de divisão.....	98
Quadro 26. Contexto e regras do desafio de multiplicação e divisão	99
Quadro 27. Dados das pesquisas	130
Quadro 28. Comparativo de respostas do aluno A	135

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Motivações e Antecedentes	16
1.2. Objetivo Geral e objetivos específicos	20
1.2.1 Geral.....	20
1.2.2. Específicos	20
1.3. Metodologia.....	20
1.4. Justificativa.....	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC	24
2.2. JOGOS DIGITAIS E POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS	27
2.2.1. SCRATCH	28
2.3. MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	35
3. FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA.....	40
4. APRESENTAÇÃO DAS BIBLIOGRAFIAS PESQUISADAS.....	62
4.1. DESPLUGANDO: USANDO O CONCEITO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	62
4.2. PROGRAMADORES DO AMANHÃ: INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA	64
4.3. RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A CRIAÇÃO DE UM CLUBE DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS COM FOCO EM HABILIDADES DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	67
4.4. A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH E O ENSINO DE FUNÇÕES: UMA POSSIBILIDADE.....	70

4.5. A MATEMÁTICA E O VISUALG: LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO.....	74
4.6. PENSAMENTO COMPUTACIONAL: DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE GAMES 2D NA EDUCAÇÃO BÁSICA AUXILIADO PELO DESIGN DE INTERAÇÃO.....	85
4.7. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: APRENDIZAGEM DO CAMPO MULTIPLICATIVO.....	92
4.8. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	100
4.9. PROGRAMAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 8º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE CASO	108
4.10. A CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS COMO FORMA DE PROMOVER A INTERDISCIPLINARIDADE	114
5. ANÁLISE E DISCUSSÕES.....	129
5.1. ESTUDOS QUALITATIVOS	130
5.2. DADOS RELACIONAIS DAS PESQUISAS.....	141
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS	145

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta de forma breve as motivações geradas pela trajetória do autor, suas reflexões acadêmicas e profissionais, que resultaram no refinamento da questão da pesquisa. Posteriormente, será apresentada a organização dos capítulos desta dissertação, destacando os objetivos, a metodologia e a relevância desta pesquisa.

1.1. Motivações e Antecedentes

Durante a década de 80, um momento espantoso na visão de um menino de pouca idade, a discussão e a televisão mostravam os encalços da guerra fria, o impasse acerca dos Estados Unidos da América e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Os pós Segunda Guerra Mundial, que resultou em potências e suas expansões, conflitos e interesses, e posteriormente, em 1989, ocorreu a queda do Muro de Berlim, entretanto, eram fatos que ocorriam em lugares muito distantes. O Movimento das Diretas Já, que resultou na escolha de Tancredo Neves, sequente de José Sarney e seguindo a Presidência com Fernando Collor; os Planos econômicos; a discussão acerca da Educação, após a Constituição Brasileira de 1988, que registrou a durabilidade de 10 anos para a erradicação do analfabetismo e a Universalização do Ensino, eram esses os fatos que ocorriam na porta ao lado.

Nos tempos escolares, de componentes resquícios da era Militar, como a Organização Social e Política Brasileira, e Educação Moral e Cívica, era possível se deparar com escolas que, ainda, possuíam salas de música e palcos no pátio para apresentações e eventos, o que conectava toda a comunidade escolar. O mundo escolar parecia mais próximo, mais real, vivido, a Ciência era experimento, era fato; a História, era contada logo no início de nossas vidas, os olhares trilhavam caminhos para o passado e o futuro; a Matemática, possibilitava compreender o mundo ao nosso redor, seus números rotulavam tudo, a venda, a troca, a compra, a quantidade das coisas e o tempo, no qual temos como verdade. Por fim, a escola era lugar de encantamento, brincávamos e aprendíamos, isto é, aprendíamos enquanto brincávamos.

Com o passar dos anos, o imprevisível aconteceu, os desencantos do Ensino Médio, pairavam sob os cantos da sala de aula. A escola tornou-se fria, distante e sem identidade, dessa maneira passei aprendendo o que precisava e o que gostava. Com o encerramento dos ciclos de base, o afínco para a formação universitária começou. Acompanhando a evolução dos dados, dedicava-me a compreender as máquinas, os equipamentos, a comunicação e os

processamentos. Somente em 1997, no curso de Ciência da Computação, na Universidade de Mogi das Cruzes (UMC), que desenvolvi a habilidade de “falar” com as máquinas e organizar os pensamentos.

A escola novamente encantava, vivia o que lia e fazia o que falava, programar computadores, preparar pessoas para o uso de sistemas e equipamentos, planejar e implementar projetos, testar e acompanhar sua vida útil abriu novos mundos, dessa maneira, foi possível contemplar coisas novas no que acreditei ser tão comum.. A oportunidade de lecionar apareceu em 2002, na Zona Leste de São Paulo, com a Escola Estadual Professor Sebastião Faria Zimbres, e neste momento, queria poder levar o que realmente era a Computação para a escola, assim como fizeram comigo.

Na escola, vivenciei muitos bloqueios pelos mais diversos motivos, professores e métodos tradicionais de ensino, que não concebe a todos, resistência a tecnologia, falta de equipamentos, distanciamento da direção com o corpo docente e discente, a desproporção da idade em relação aos professores veteranos, enfim, por este motivo os passos foram encurtados e direcionados a algo que não possibilitava explorar a computação na escola. Os pensamentos exploraram uma saída mesmo sem os equipamentos ou procedimentos padrão de computadores, através da Federação Paulista de Xadrez (FPX), com o auxílio de Gilberto Milos Junior, tive a oportunidade de discutir e propiciar o ensino de xadrez na escola, com material doado, e vários cursos de preparação para professores. Agora na escola encontrava-se a aula de lógica com ordenação de ações e estudos de casos nas partidas.

O resultado satisfatório dos eventos esportivos fez com que fosse convidado a ingressar na ETEC – Escola Técnica Estadual, onde os professores me orientaram a buscar melhorias na didática para aulas de orientação, deste modo, já como docente da ETEC Zona Leste, procurei os cursos de Pós-graduação de Licenciatura em Informática no ano de 2004, na Universidade Santo André, e, posteriormente, entrei no curso de Especialização em Educação Profissional na mesma universidade no ano de 2005. Com os cursos, as aulas ficaram mais fáceis e dinâmicas, a tecnologia e os planejamentos possibilitaram o andamento organizado das atividades dentro e fora das salas de aula. Convidado a estar na Coordenação de Área de Informática, em 2005, para repassar os métodos e atividades dos componentes de lógica para todo o curso e para alunos interessados de outros cursos.

Até o ano de 2009, permaneci na Coordenação, na qual aprendi a lidar com situações problema, nas esferas humanas e materiais, onde posso, certamente, apresentar minha maior dificuldade nas questões Humanas. Após vários cursos de capacitação ofertados pelo Centro Paula Souza, Autarquia do Estado de São Paulo, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, administradora das ETECs, ingressei em um novo curso de graduação, desta vez, para compreender o ensinar e aprender, a Pedagogia. Realizei o curso na Universidade Estácio de Sá no ano de 2012, e, naquele instante, consegui testemunhar o que significava apreender.

As ciências eram ações nas salas de aula como vi quando criança, era vivida, real, e agora, como professor poderia passá-la adiante da mesma forma. Percebi que, as aulas que ministrava na ETEC eram puramente técnicas, sem identidade, entretanto, não tomei como errado, pois tínhamos que ensinar profissionalmente, e isso significava ser técnico, norteado e sem erros, como um sistema deve ser. Todavia, percebi que poderia existir muitas formas de se chegar até esse ponto, sem gesso ou afunilamentos, sem restrição de materiais.

Anos depois de ministrar aulas em diferentes ambientes e utilizar muitos caminhos e equipamentos, as aulas passaram por ajustes em laboratórios e o foco dos cursos passaram a ser projetos. Com a dificuldade de organizar pessoas nos projetos busquei o curso de graduação de Gestão de Processos Gerenciais na Universidade Braz Cubas, no ano de 2017. Posteriormente, após a graduação, os planejamentos e projetos tornaram-se mais reais, o envolvimento dos alunos e o uso dos equipamentos criavam soluções e situações de aprendizados profissionais mais próximos de uma abordagem corporativa, estava no passo que desejávamos, uma relação escola e empresa.

No entanto, os alunos apresentavam recursos dinâmicos e metodologia de rápidas de trabalho com conhecimento primitivo de computação e fácil espaço para buscas de novos métodos, caso necessário. Esse era um trajeto novo, os alunos tinham mais recursos a dados do que nós, professores, e novamente nos deparamos com um novo obstáculo, tínhamos, no âmbito governamental, a proibição de celulares, e, na esfera escolar, tínhamos o uso de celulares para fins acadêmicos de grande ajuda. Na ETEC, os recursos são bem-vindos para complementar os dados e suprir deficiências de aprendizagem, e, no momento, com os estudantes munidos de conhecimento, aprendemos a organizar, monitorar e orientá-los através do curso de Especialização Estratégica de Pessoas, na Universidade Braz Cubas, no ano de 2019.

Neste período escrevi oito livros para colaborar na aprendizagem de técnicas de programação e uso de linguagens de programação de computadores, assim como, para Desenho Técnico, além de criar três cursos de curta duração da mesma natureza. Certamente hoje é relacional o aprendizado e os recursos, e cabe a mim, professor, mediar e orientar os alunos e seus projetos. Com o passar do tempo, surgiu a necessidade de aprofundar o conhecimento em outros níveis de estudo, e nesta razão o curso de Mestrado está em meu caminho e me completa em uma nova esfera.

Com a trajetória, integralizei o Pensamento Computacional (PC) na alçada acadêmica e na vida, com isso avida acadêmica torna-se mais organizada e coerente, dessa maneira é possível “*algoritmizar*” processos e procedimentos.. Jeannette Wing (2006), difunde o PC como possibilidade a todas as crianças, e, claro reitero plenamente seus estudos, pois além de conhecer os frutos deste trabalho, eu os vivi, agora, com conhecimentos Pedagógicos, Computacionais e Administrativos, à vista disso, quero pesquisar e entender em qual profundidade é possível encontrar o termo explorado por Wing nas práticas escolares Brasileiras, quais os métodos adotados e quais os resultados.

Para esse fim, este trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica com revisão sistemática, sob a óptica nas palavras que significam o caminho para a confecção desta obra como PC, Jogos Digitais e Educação Matemática. As relações das obras e seus desdobramentos, observaremos com o andar deste trabalho, assim como, seus critérios de seleção e posteriores análises. Esse andar se faz necessário para sanar a inquietação da pergunta foco da pesquisa que se trata de “*Como pode, na educação básica, a programação através de linguagens de programação plugada ou desplugada contribuírem por meio do pensamento computacional com o ensino da matemática?*”, com esse questionamento surge um novo passo, uma nova obra, um novo olhar. Distinto no capítulo 1, o autor apresenta suas motivações, geradas pela sua trajetória, reflexões acadêmicas e profissionais, que resultaram no refinamento da questão da pesquisa. Em sequência, são destacados os objetivos, a metodologia e a relevância desta pesquisa.

No capítulo 2, serão abordados os fundamentos teóricos relativos aos princípios do Pensamento Computacional, sua origem e a presença no documento oficial curricular da educação básica, a programação de computadores com linguagens de programação e o

desenvolvimento de jogos digitais destacando e relacionando as principais características pedagógicas com a Matemática.

No capítulo 3, observamos a base teórica da metodologia de Revisão de Sistemática de Literatura (RSL), bem como os procedimentos utilizados para selecionar as produções bibliográficas que constituirão o objeto de análise desta pesquisa. Serão também apresentados os resultados quantitativos da busca realizada neste processo sistemático das produções.

O capítulo 4, apresenta as dez obras selecionadas a partir dos critérios utilizados na Revisão Sistemática de Literatura. Os itens denominados pelos títulos das obras, nas quais são descritas e após uma primeira análise notamos que os aspectos se aproximam da questão da presente pesquisa. No capítulo 5, uma análise individual e relacional das pesquisas observadas para discussão, categorizando a linguagem de programação, o método e o objeto matemático.

1.2. Objetivo Geral e objetivos específicos

1.2.1 Geral

Analisar as produções bibliográficas que investigaram sobre o uso de programação visual voltados para o ensino de matemática na educação básica, buscando compreender as possibilidades que podem desenvolver competências e habilidades por meio do Pensamento Computacional

1.2.2. Específicos

Procuramos identificar os conceitos da programação e suas relações com a Matemática, que podem favorecer o desenvolvimento do Pensamento Computacional, assim como, a relação dos conceitos elencados e seus resultados nos projetos desenvolvidos no contexto escolar.

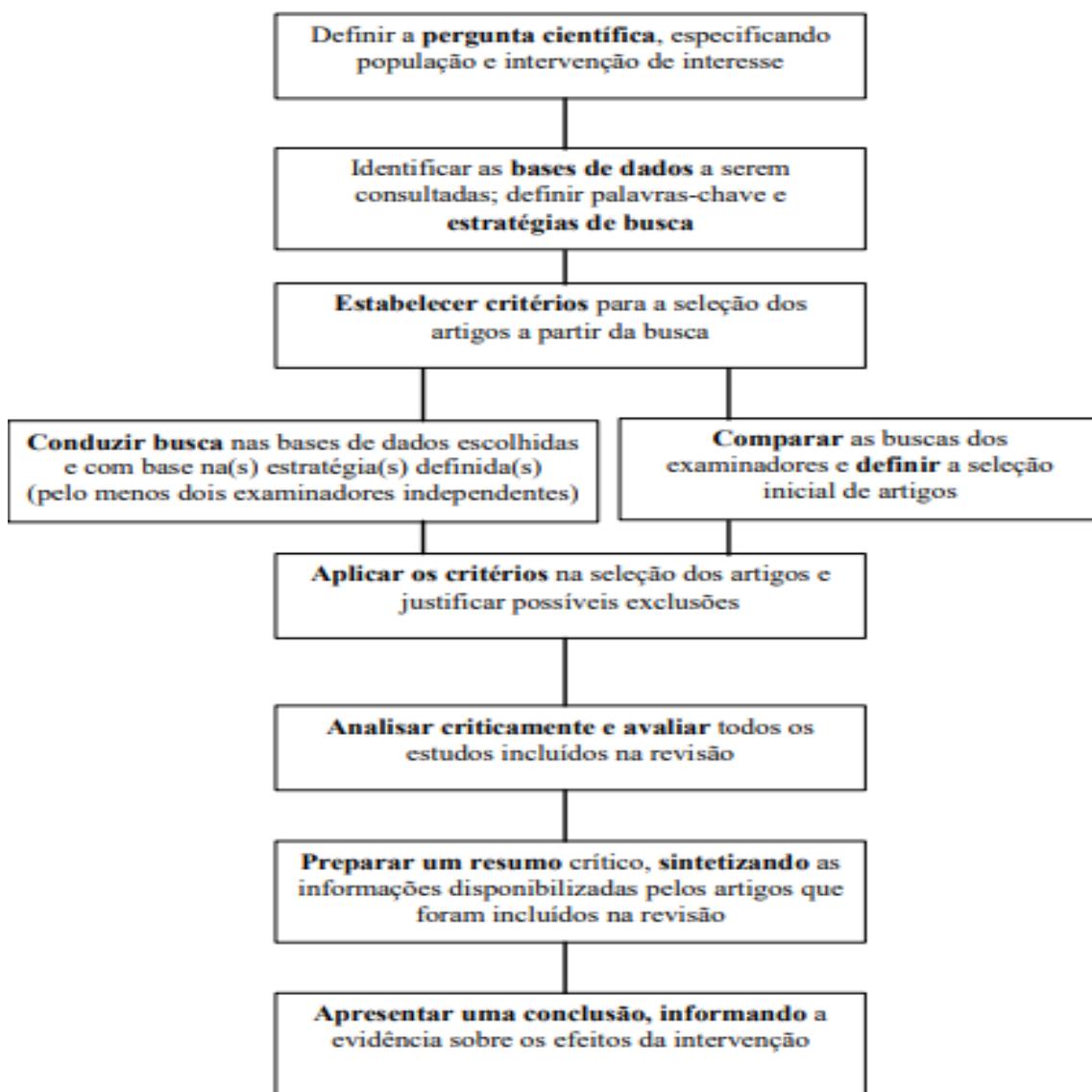
1.3. Metodologia

Com base em uma pesquisa qualitativa será abordada as etapas de revisão sistemática para a captura, análise e discussão dos dados. A revisão sistemática, trata-se de um estudo bibliográfico, fundamentado em literaturas de um mesmo tema. Este recurso viabiliza os resumos e observações conjuntas específicas de um tema através de método criterioso para

seleção e descarte, análise e considerações de temáticas encontradas separadamente (SAMPAIO e MANCINI, 2007).

Previvamente, como aponta FELIZARDO (2017), precisamos de um vislumbre do tema e do cenário, algumas leituras e discussões acerca do tema, que pode ser entendido “como um estudo exploratório, posto que tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do aluno com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação” (GIL, 2002, p.61), seguindo o rigoroso critério para a seleção, análise e descarte das seleções. Neste sentido, uma observação em obras sobre o Pensamento Computacional, educação básica, jogos digitais e matemática foram realizadas para criar a margem linear e segura do alcance e da profundidade deste estudo. Partindo da estrutura, onde *a priori* é a pergunta, o olhar se faz com a seguinte proposta: “*O uso de programação de computadores através de linguagens de programação plugada ou desplugada na educação básica desenvolve o pensamento computacional?*”. Na margem da possibilidade relacional destes dados, para observações específicas de estrutura e ferramentas, processos e resultados, o panorama atende análise das buscas, tabulações e organização de conjunto de informações. Deste modo, seguimos para os bancos de dados e repositórios da CAPES, UNICSUL e SBC com o evento CTRL+E. Posteriormente, na síntese de SAMPAIO e MANCINI (2007), temos as etapas estruturais de refinamento para a revisão sistemática.

Figura 1. Descrição geral sobre o processo de revisão sistemática da literatura



Fonte: Sampaio e Mancino, 2007, p 86.

1.4. Justificativa

A tecnologia acerca das atividades acadêmicas direta e indiretamente, inertes ao público nativo digital, oferta possibilidades de expansão e experimentação dinâmicas e ativas. O

crescente número de recursos neste meio, atualmente, confecciona novos caminhos e resultados para o público escolar, criando esferas integradas utilizadas naturalmente como novas linguagens. Estas linguagens de comunicação dinâmica, visuais e programáveis, focam no resultado de seu uso, direto e, recursivo, encontrando seu sentido dividido em várias partes e seu significado entendido de forma parcial ou total, estruturando-se na forma ordenada e linear as ações que levam ao objetivo. A geração nativa da esfera digital, culturalmente incluída como usuária destes recursos, vivência a demanda da transformação, compreendendo a disponibilidade e funcionalidade dos recursos computacionais, desenvolvendo e aplicando a lógica com os roteiros algorítmicos dos mais diversos problemas.

Esta nova realidade, permite olhar com sensibilidade as novas habilidades e competências nos contextos escolares, percebendo que a lógica de programação através do pensamento computacional está intimamente ligada a lógica matemática. Coloca todo o acervo de desenvolvimento digital, como os jogos, no meio do processo de produção de conhecimento, como meio e não fim.

Ao observar a lacuna existente na exploração acadêmica do pensamento computacional relacionado diretamente ao ensinamento de matemática com o uso de jogos digitais, bem como a exploração limitada deste tema com a educação básica, notamos a viabilidade de desenvolver a pesquisa com ênfase na disseminação do conhecimento sobre pensamento computacional e seu potencial de inspiração a diversas áreas do conhecimento e da vida.

Transversalmente, ao espaço oportuno encontrado temos ainda existente a motivação pessoal, que integra as áreas de conhecimento base para o foco da pesquisa computacional, matemática e pedagógica.

Como um incentivo a mais que ratifica a importância da pesquisa, observou-se que este tema está presente e necessário ao entendimento da atual situação tecnológica e educacional, que dinamicamente integra equipamentos e metodologias diversas no processo de ensino e de aprendizagem.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo aborda os fundamentos teóricos relativos aos princípios do Pensamento Computacional, sua origem e a presença no documento oficial curricular da educação básica, os jogos digitais destacando as principais características pedagógicas e a Matemática no contexto de Programação de Computadores.

2.1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL E A BNCC

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que prescinde os procedimentos e fundamentos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio e a imersão tecnológica no cotidiano, é inerente a necessidade de ambos estarem entrelaçados para ofertar a possibilidade de, àquele em ciclo escolar, possa ser usuário e desenvolvedor de tecnologia, pois, como competência geral da educação básica, a BNCC (Brasil, 2018) apresenta o educando como aquele que apreende habilidades e competências para:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p. 09).

Ainda, segundo o documento oficial, com a exploração da cultura digital e a utilização de diferentes linguagens, os estudantes podem desenvolver seu protagonismo, autonomia e colaboração.

Neste sentido, a escola em seus processos pedagógicos devem estar alinhados e ofertar o desenvolvimento destes saberes. Trabalhar os saberes dos educandos migrando seus conhecimentos prévios, praticando aprendizagens para lidar com multicultura, além da forma individual, mas também na coletiva (BRASIL, 2018).

Com o uso de tecnologias apresentadas nas esferas seriais da BNCC, o termo Pensamento Computacional ganha forma colaborativa na formação do protagonismo do aluno, com informações para o desenvolvimento da lógica, do algoritmo, do planejamento, análise e criticidade.

O Pensamento Computacional, segundo Valente (2019), aprofundado por Seymour Papert ao desenvolver a linguagem de programação Logo, a qual propicia a criança explorar conceitos computacionais utilizando-se da lógica e das ideias matemáticas para resolver problemas, ganha popularização com a publicação de Jeannette Wing na obra *Computational Thinking* em 2006, que trata do ensinamento de competências de computação para todos os educandos (WING, 2006). Podemos entender o pensamento computacional, elencado na BNCC e endossado pela Sociedade Brasileira de Computação onde o PC é a; “[...] capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática, através da construção de algoritmos” (SBC, 2019, p.5).

O entendimento dos algoritmos define-se como sequências de ações que, quando em ordem executa de forma limitada, apresenta uma determinada resolução. Oliveira e Manzano (2002, p. 6) apontam o algoritmo como “processo matemático para a resolução de um problema” e apresentam seu alcance como “regras formais para a obtenção de um resultado de um problema” e, quanto a sua forma, os autores enfatizam que “utilizam expressões aritméticas”. Manzano e Manzano (2001, p. 34) definem o termo como “instruções passo a passo, avançando-se apenas se a instrução anterior for concluída”, desta forma, observamos os algoritmos como “receitas” criadas para sanar um impasse, um bloqueio, ou um problema. O algoritmo, segundo os autores (p. 169):

[...] Pode ser dividido em partes menores quantas vezes forem necessárias para partir dos problemas menores para os maiores, esse mecanismo chamamos de refinamento e teve seu princípio aplicado na máquina universal de Turing, com procedimentos de busca por palavras para formas frases.

A máquina de Turing, pensada como ferramenta de apoio ao processo de computar, foi, em 1930, um grande avanço e caminho para desfrutar dos computadores e a computação que observamos atualmente, onde até mesmo o termo “computador” era visto de outra forma, como mostra Leavitt (2011, p. 63): “Nos anos 30, a palavra “computador” tinha um significado diferente do que tem atualmente: significava simplesmente uma pessoa que fazia cálculos – isto é, uma pessoa envolvida no uso de algoritmos”.

Na atualidade, os computadores estão nas mais diversas fontes e oportunidades, essencial a vida. O processo algorítmico está imerso à computação e a computação imersa no cotidiano. Segundo Wing (2006) esse contexto pode ser exemplificado de várias formas:

[...] Quando sua filha vai para a escola pela manhã, ela coloca em sua mala as coisas que precisará para o dia; isso é *prefetching* e *caching*. Quando seu filho perde suas luvas, você sugere que ele refaça seus passos, isso é *backtracking*. Em que ponto você para de alugar esquis e compra seu próprio? Isso são algoritmos *on-line*. Em qual fila do mercado você fica? Isso é modelagem de performance para sistemas multi servidores. Por que seu telefone continua funcionando mesmo com falta de energia? Isso é independência de falha e redundância de projeto. (WING, 2006, p.3)

Estes termos mostram a relação natural que os sistemas computacionais têm com a escola, que prepara para a vida, pois o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. Igualmente a leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças. (WING, 2006), e dando continuidade a Papert (1985) e Wing (2006), outros pesquisadores apontam a necessidade desta íntima relação ser praticada pois:

Já não basta o simples consumo ou manuseio mecânico dos produtos disponíveis no mercado: esta sociedade necessita de indivíduos que sejam capazes de se deparar com a diversidade de situações do cotidiano e possam agir sobre elas, solucioná-las, transformá-las. Para tanto, há de se desenvolver competências e habilidades específicas para esta atuação (SOBREIRA et. al, 2013).

Neste pensamento, as aplicações e desenvolvimento de competências computacionais na educação básica independem de se utilizar um computador ou não, pois, segundo Souza et al (2019), o que deve ser desenvolvido é a competência do pensamento analítico, a abstração, a atenção e a reflexão e não a relação problema computador. Apresentados da mesma forma pelos apontamentos de Brackmann (2017), observamos que a competência computacional indiretamente ligada a um computador pois a

[...] alfabetização digital não é condição necessária para a compreensão e o domínio do pensamento computacional: há inúmeras tarefas comuns, tais como utilizar um celular, regular a temperatura de um forno, selecionar um programa de televisão para ser gravado, entre outras, que demonstram que habilidades do pensamento computacional não estão diretamente ligadas ao ato de ser digitalmente alfabetizado (BRACKMANN, 2017, p 30).

Endossando que a aplicação deve estar ligada ao processo e não especificamente a ferramenta.

2.1. JOGOS DIGITAIS E POSSIBILIDADES PEDAGÓGICAS

Seguimos no entendimento do que são os jogos digitais com Paul Schuytema, em 2008, na obra *Design de Games: Uma abordagem prática*, onde podemos observar como é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Ou ainda mais específica com a ótica de Battaiola (2000), que afirma o jogo eletrônico como um composto de três partes: enredo, motor e interface interativa, onde nessa premissa Fernandes (2019, p. 65) apresenta as partes como:

Enredo: É a partir dele que definimos qual a temática que engloba o jogo. Através do enredo é possível compreender qual o objetivo a ser alcançado e como as ações levam aos acontecimentos seguintes.

Motor: Através do motor do jogo podemos controlar as modificações que o universo sofrerá mediante cada decisão e ação dos jogadores, permitindo que o ambiente se molde a cada nova decisão tomada.

Interface Interativa: Já a interface interativa serve como um elo entre o motor do jogo e seu usuário, no caso o jogador. Assim, todos as ações necessitam de um caminho de entrada para o jogo, já o jogo por sua vez irá utilizar a interface interativa como caminho de saída das ações, dando ao jogador um retorno, seja de forma auditiva ou visual, sobre as mudanças por ele provocadas.

Segundo Santos (2019 apud Reinoso et al. 2012), o primeiro jogo eletrônico desenvolvido foi o “*Spacewar!*”, criado por Martin Graetz, Stephen Russell e Wayne Wiitanen, no início da década de 1960. Ainda segundo o autor, os jogos no século XX passaram a fazer parte dos contextos sociais em seu cotidiano e, posteriormente, mesmo com crítica quanto a sua utilização, devido a seu uso possuir demasiado tempo para conclusão, passaram a fazer parte do contexto escolar. Desde então, estudos acerca de sua aplicação são elaborados e analisados. Por fim, o autor ainda apresenta que para ser considerado jogo, um sistema precisa obedecer a critérios de imersão, interação, desafio, controle e competência. Fernandes (2019), aponta que os jogos possuem características como competição ou cooperação para propiciar a motivação de conquista ou colaboração.

Sendo o jogo digital objeto de motivação e interação social, Mattar (2010) defende que as mídias digitais, inclusive os jogos digitais, devem fazer parte do ambiente escolar pelas mesmas razões. Paralelamente ao pensamento de jogos digitais estarem incluídos como ferramentas educacionais, Resnick (2009, p. 67) ressalta que os jogos digitais:

Por ser algo do cotidiano dos alunos, [...] o desenvolvimento de jogos digitais como projeto final, com o intuito de os alunos desenvolverem seus próprios jogos, uma vez que o *Scratch* (ferramenta de desenvolvimento de jogos digitais) permite criar facilmente jogos com potencial educativo.

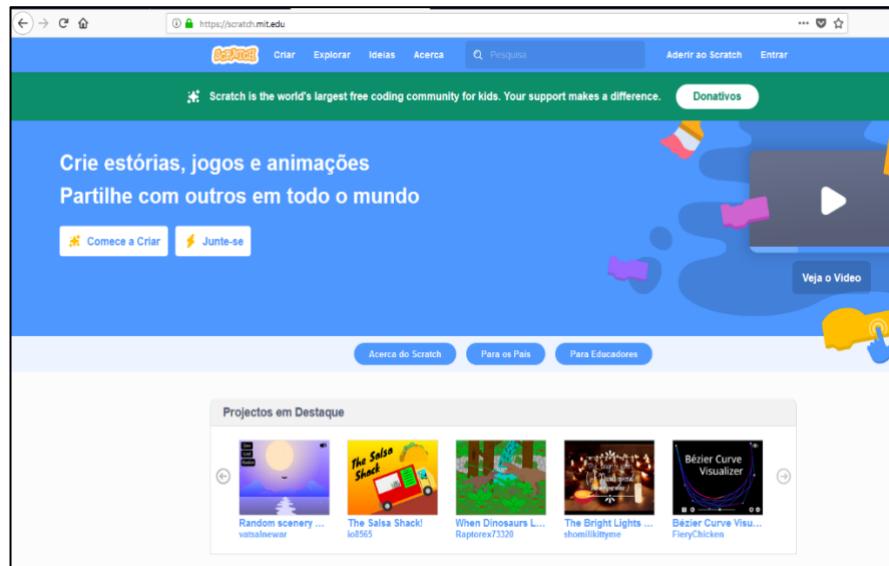
O autor, ainda enfatiza que diversas ferramentas de desenvolvimento de jogos digitais estão ligadas a esfera da educação, para que seus usuários e desenvolvedores possam ser os próprios educandos, protagonistas e autônomos quanto a criatividade, abstração, refinamento e recursividade. Ferramentas estas também em andamento evolutivo e facilitador como o *Scratch*.

2.1.1. SCRATCH

Desenvolvido no Media Lab. do MIT, pelo grupo *Lifelong Kindergarten*, liderados por Mitchel Resnick, a linguagem de programação visual pensada em blocos programáveis, especialmente, para estudantes entre 8 e 16 anos da educação básica, foi desenvolvida para servir como meio de desenvolvimento do pensamento computacional. (RESNICK, 2007 p. 4 e RESNICK et al 2009).

Ofertada no site *Scratch.mit.edu*, o autor do advento mostra que a linguagem de programação foi criada para ser usada por todos, sem a necessidade de profundo conhecimento em programação de computadores.

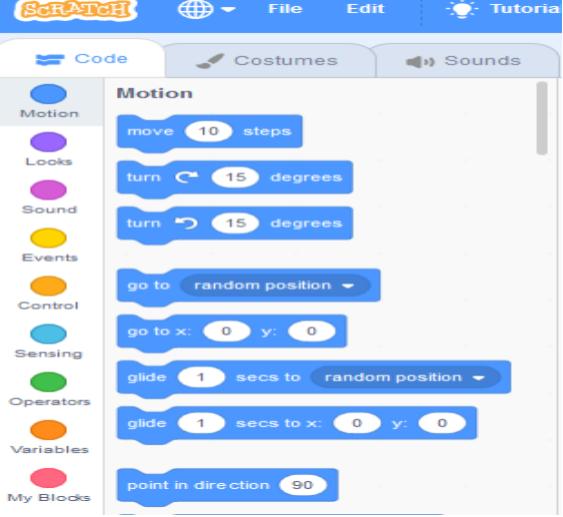
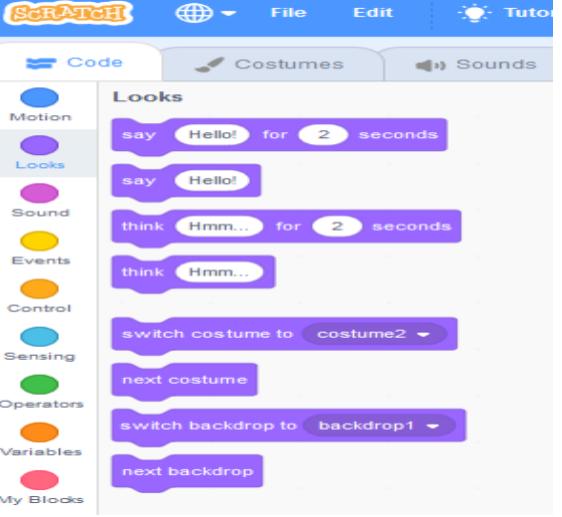
Figura 2. site do *Scratch*

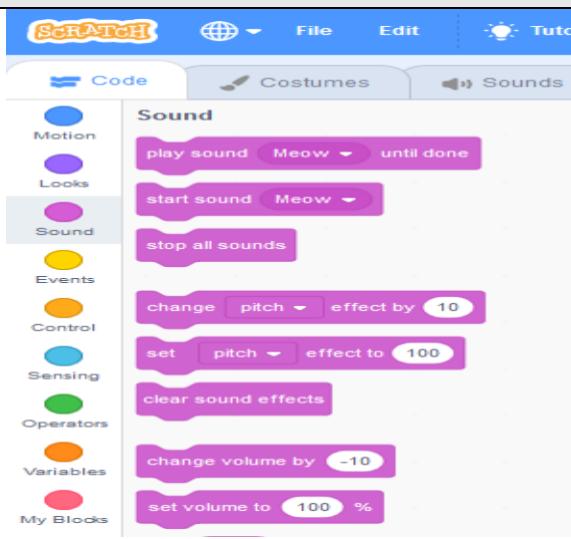
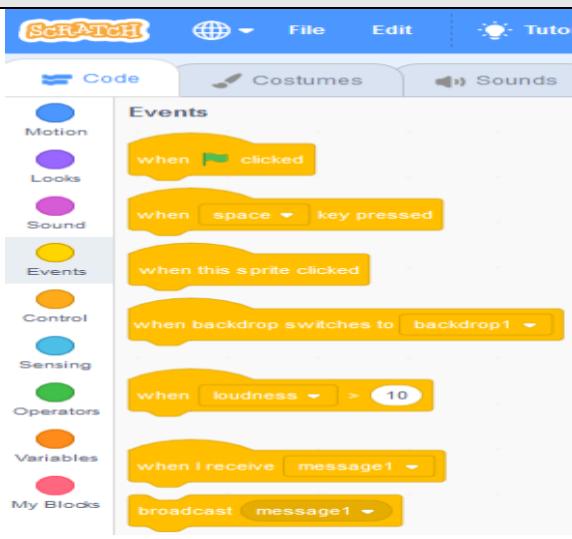
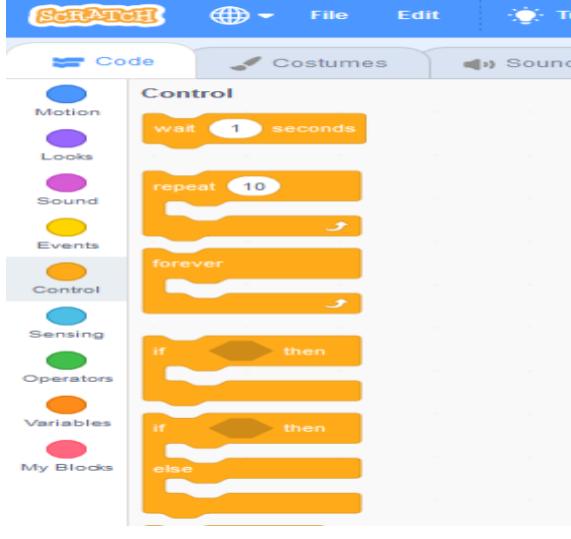
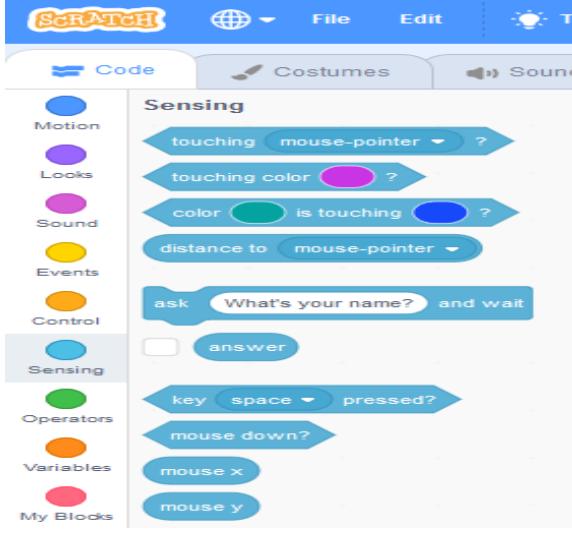


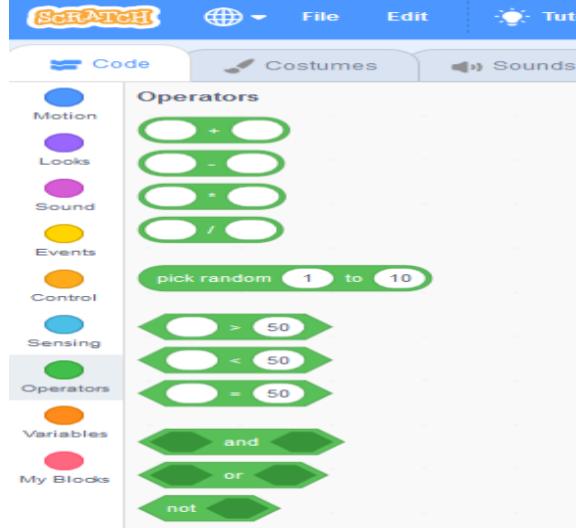
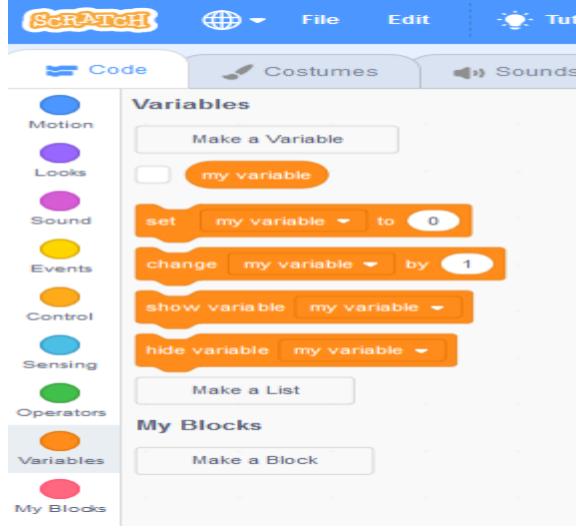
Fonte: Resnick, 2009, p. 8

A linguagem de programação *Scratch* trabalha a sua sintaxe com blocos, como por exemplo, o LEGO, são coloridos, de encaixe, trazem cores diferentes para processos diferentes, colaborando com o entendimento da programação. O quadro mostra alguns exemplos de comandos por blocos, separados por cores.

Quadro 1. Blocos de programação *Scratch*

Cores dos blocos e seus Processos	
Bloco Azul Escuro	Bloco Roxo
 <p>Bloco Azul Escuro</p> <p>Motion blocks include:</p> <ul style="list-style-type: none"> move (10 steps) turn (15 degrees) turn (15 degrees) go to [random position] go to x: (0) y: (0) glide (1 secs to) [random position] glide (1 secs to x: (0) y: (0)) point in direction (90) 	 <p>Bloco Roxo</p> <p>Looks blocks include:</p> <ul style="list-style-type: none"> say [Hello!] for (2) seconds say [Hello!] think [Hmm...] for (2) seconds think [Hmm...] switch costume to [costume2] next costume switch backdrop to [backdrop1] next backdrop

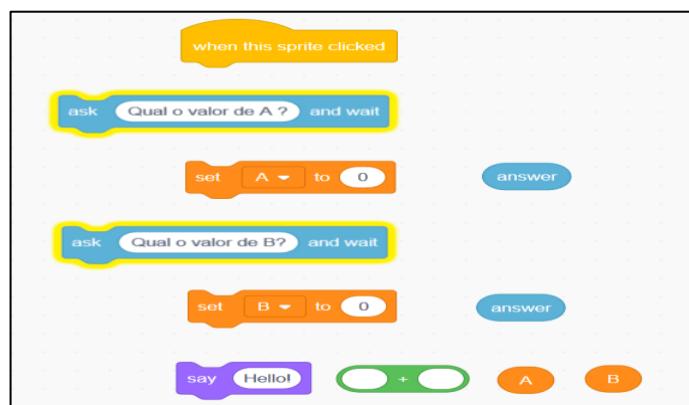
Utilizados para inserir no programa movimentos dos objetos, como os <i>sprites</i> (imagens).	Comandos para alterar <i>sprites</i> e/ou inserir textos (falas).
Bloco Rosa	Bloco Amarelo
	
Comandos de entrada de som.	Comandos de eventos, como clicar com o mouse ou alterar <i>sprites</i> .
Bloco Laranja	Bloco Azul Claro
	
Comandos de controle, como esperar, repetir e tomar decisão.	Comandos de interação, como aguardar uma tecla ser pressionada ou verificar se uma cor foi selecionada com o mouse.
Bloco Verde	Bloco Laranja Escuro

	
Comandos para utilizar operadores matemáticos, como adição e subtração, ou operadores relacionais como maior ou menor, ou ainda operadores lógicos como <i>AND</i> ou <i>OR</i> .	Comandos para criar e manipular variáveis.

Fonte: *Scratch* (2020)

A programação no *Scratch* se dá ao encaixar os blocos e desenvolver o percurso desejado. Para o entendimento do processo de programação com os blocos do *Scratch*, podemos sintetizar uma situação de desenvolvimento para ler dois valores inteiros digitados pelo usuário e apresentar a soma destes valores. No *Scratch*, o desenvolvedor tem, entre as várias possibilidades, uma das alternativas com os blocos coloridos apresentados na codificação a seguir.

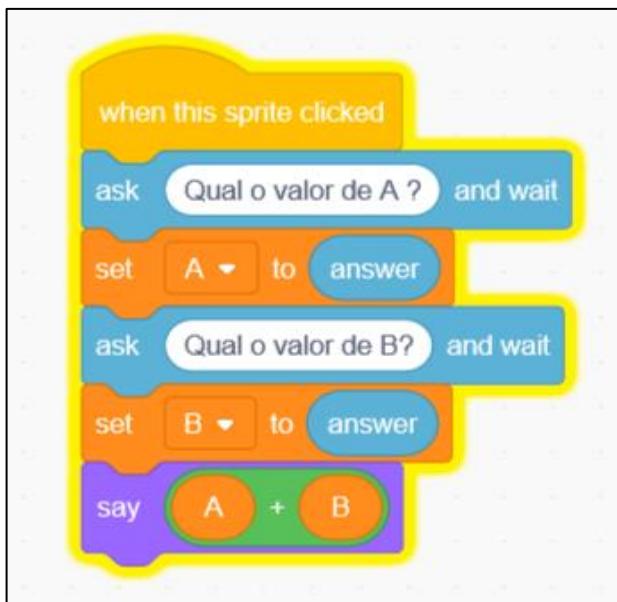
Figura 3. Blocos de programação *Scratch*



Fonte: Acervo da pesquisa

Inicialmente, temos a escolha dos blocos para a resolução, identificando a necessidade de um clique para iniciar a programação com o primeiro bloco laranja de controle, posteriormente, perguntando qual será o valor de A com o bloco azul de interação, e armazenando na variável A no bloco laranja escuro de criação e manipulação de variáveis, onde variáveis são os locais da memória do computador que armazenam os valores temporários digitados pelo usuário. Assim, como perguntamos o valor de B, com um novo bloco azul de interação e guardamos o valor digitado na variável B em um novo bloco laranja escuro de manipulação e criação de variável. Com os valores de A e B armazenados, programamos a saída da soma dos valores com o bloco roxo que permite a saída de um texto, este será a soma de A e B com a utilização do bloco verde de operadores, que por sua vez utiliza o valor das variáveis A e B. A imagem 04 mostra os blocos encaixados.

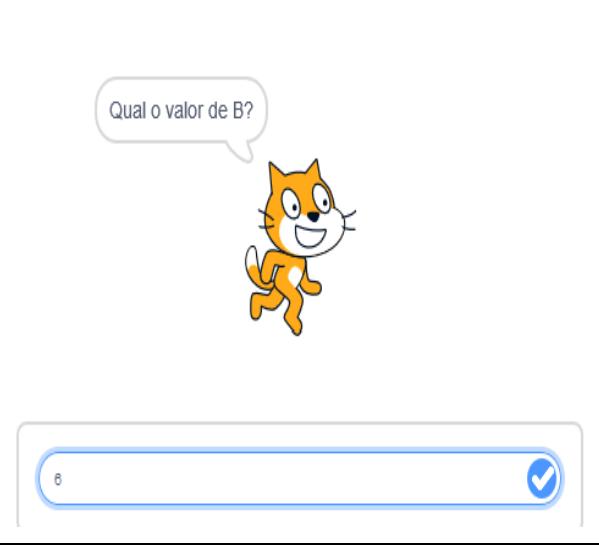
Figura 4. Blocos de programação *Scratch* encaixados

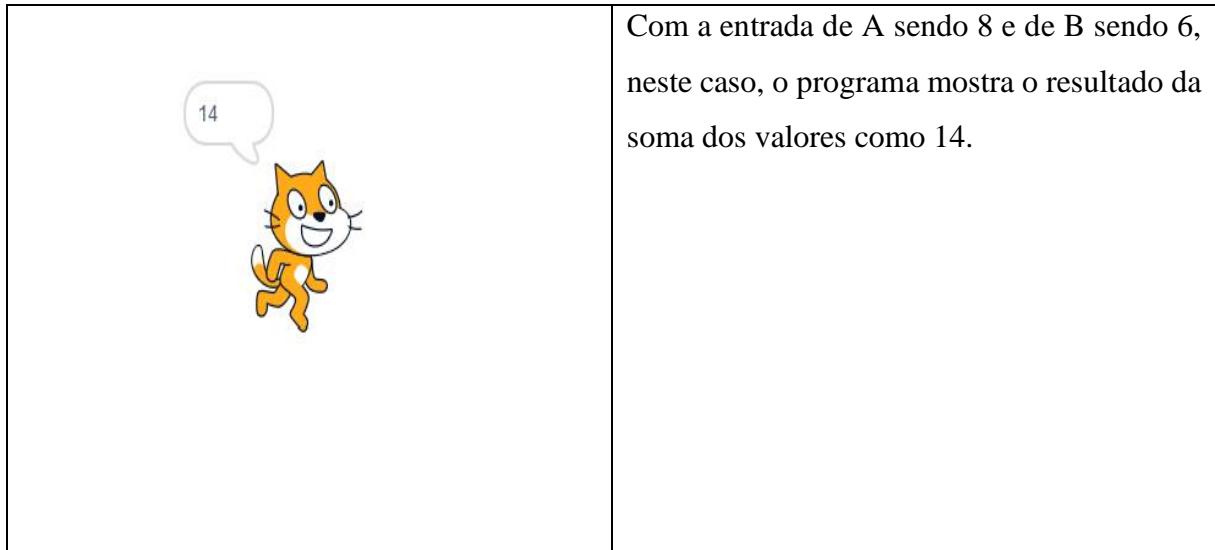


Fonte: Acervo da pesquisa

A linguagem de programação, permite perceber quando é possível encaixar, e com base nas cores, o desenvolvedor pode acompanhar o que está acontecendo com os dados. Ao executar o código dos blocos, teremos a troca de dados com o usuário e resposta final. O quadro mostra as etapas e final do programa.

Quadro 2. programa em funcionamento

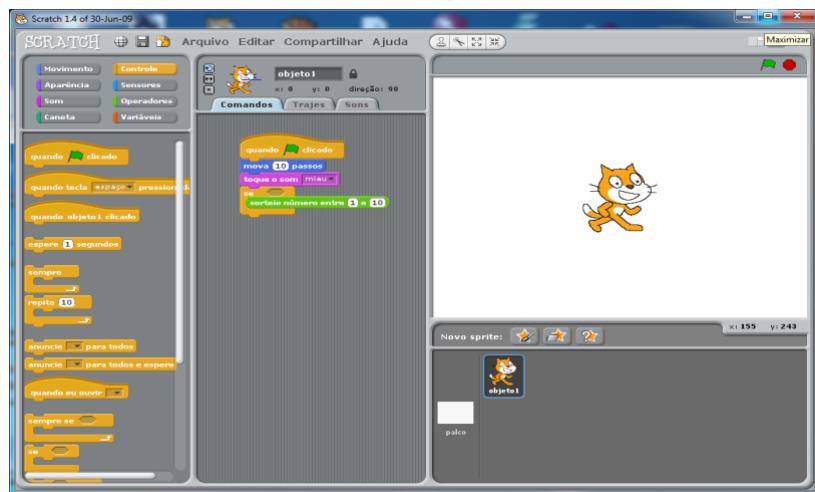
ETAPA 01	 <p>Momento posterior ao clique na imagem do gato do <i>Scratch</i>. O programa inicia e solicita ao usuário a entrada do valor de A.</p>
ETAPA 02	 <p>Depois da entrada do valor de A, e pressionada a tecla ENTER, o programa solicita o valor de B.</p>
ETAPA 03	



Fonte: Acervo da pesquisa

O *Scratch* apresenta na tela 3 colunas, na primeira são os blocos separados por cor, podendo ser movimento com azul escuro, operadores em verde etc., na segunda coluna, pode-se observar a programação com o encaixe dos blocos e cores, para controlar variáveis, movimentar o desenho etc., por fim, a terceira coluna apresenta o resultado da programação, na tela do computador.

Figura 5 tela de programação do *Scratch*



Fonte: Silva, 2019, p.35

Assim como Papert (1980) fez repensar com o Logo a aprendizagem, o *Scratch* cria uma visão de expansão e possibilidades aos nativos digitais, com o uso de sistemas computacionais

e seguimentos lógicos, os blocos coloridos de encaixar colaboram com o pensamento organizado, recursivo e criativo para levar a programação a todos, rompendo a perspectiva da programação, conceituando este fato ao aprender a aprender para a vida (RESNICK et al 2009, p. 1).

2.2. MATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES

A matemática está intimamente ligada a tecnologia e mais precisamente a Programação de Computadores, por utilizar o princípio de algoritmos. Visto que, algoritmos representam a forma ordenada e linear de resolução de problemas e a matemática, no olhar de Shimohara (2015), é apresentada como proficiência que merece destaque, dado que a todo momento as pessoas deparam-se com a necessidade de solucionar e elaborar problemas, analisar dados, organizar, planejar e executar ações. Neste sentido, Maltempi (2020) apresenta o PC como um aliado no processo de mudança na forma como os conceitos matemáticos são ensinados, sendo a ferramenta computador e, além do computador, com a linguagem de programação, o aprimoramento da reflexão e abstração. Essa relação do PC com a matemática está situada na BNCC em diversos fundamentos como mostrados na figura 06.

Figura 6. habilidades do Pensamento Computacional na BNCC.

HABILIDADE
Investigar e registrar, por meio de um fluxograma, quando possível, um algoritmo que resolve um problema.
Utilizar conceitos iniciais de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática.
Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebraicamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.
Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebraicamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 2º grau do tipo $y = ax^2$.
Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.

Fonte: Brasil, 2018, p. 537, 539, 541.

Os contextos apresentados no documento oficial exibem a relação entre o Pensamento Computacional e a Matemática. Neste aspecto, como demonstra Shimohara (2015), identificar e utilizar programação de computadores na confecção de algoritmos, colabora no desenvolvimento quanto aos processos matemáticos da vida escolar, tais como: “selecionar, criar e gerenciar múltiplas formas de mídia e desenvolver habilidades de comunicação, pois possibilita expressar-se de forma variada, crítica e criativa, através da linguagem da programação”. A Autora mostra ainda que a integração dos estudos possibilita a inovação, a colaboração e a curiosidade intelectual.

Um olhar importante para a perspectiva na relação matemática está na álgebra, que no documento oficial trata de:

[...] um tipo especial de pensamento [...] essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BRASIL, 2018, p. 270)

Este momento aponta a proximidade e a intencionalidade no desenvolvimento da esfera da programação e do pensamento computacional, com a aprendizagem de padrões e generalizações, trabalhando com sequências em modo recursivo e repetitivo quanto ao seu estágio inicial de estudo na educação básica.

Dosando a sequência serial de estudo, o entrosamento matemático solidifica a base das competências com o princípio de:

[...] contribuir para o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, tendo em vista que eles precisam ser capazes de traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa. (BRASIL, 2018, p. 271).

Neste sentido, o documento aponta que os meios de desenvolvimento de respostas passam por algoritmos e fluxogramas, estruturando o problema em todo e em partes, situando caminhos de estudo de propriedades, generalizações e padrões, intrinsecamente ligados ao conceito de trabalho e manipulação de variáveis, base da programação de computadores e do pensamento computacional.

Em pesquisa publicada por Marcus Vinicius Maltempi, Marcelo de Carvalho Borba e Sueli Liberatti Javaroni, em 2011, no Estado de São Paulo, os autores elencam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), vistas como defesa ou crítica no emprego de recursos na

educação formal, em um estudo para observar a tecnologia aplicada na educação como algo a substituir um método e não como complemento deste, e, desta forma, apresentam ao Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), que sintetiza e produz conhecimento sobre TIC na Educação Matemática. Com o objetivo de apresentar pesquisas em Educação Matemática, que possuam relação com a informática e outras mídias, na busca de compreender como o conhecimento matemático pode ser produzido com esses recursos tecnológicos, seja na educação presencial ou a distância. O grupo fundado em 1993 por Marcelo Borba, Miriam Penteado e Telma Gracias, vinculado a UNESP Rio Claro, em São Paulo, nasce para responder questões como a necessidade das TICs, sua colaboração e seus recursos para a Educação, com pesquisas qualitativas para a formação de Mestres e Doutores. As pesquisas do grupo são voltadas ao nível Superior e Formação Continuada de Professores, possibilitando observar a essência da introdução da Tecnologia acontecendo em seu princípio, no professor, equilibrando o uso da computação ao conceito.

O guia educacional dos projetos do grupo tem o norte de Seymour Papert, no qual o método de coleta de dados das pesquisas do trabalho foram feitos com os alunos dos professores em Graduação ou Extensão, com observação durante as aulas e os respectivos registros de procedimentos e sistemas utilizados com alunos nas aulas do Ensino Fundamental e Médio. As considerações do projeto apontam que a informática está em escala natural para os alunos e professores, disponível, com correios eletrônicos, sites, buscadores, sistemas dinâmicos de vídeos etc., tratando mídias e interfaces atores de conhecimento, assim como os humanos (MALTEMPI, 2011). Os autores continuam enfatizando que, o aprender está além da tecnologia, quando há orientação em seu uso, pois quando tratamos da tecnologia de maneira isolada não contemplamos o efeito de colaboração com o processo de aprendizagem demandando do professor mediador e de um planejamento.

O grupo apresenta projetos desenvolvidos e analisados, em alunos, em todas as esferas da educação, levantando a importância pelos quais os professores em formação apreendem sobre *softwares* e procedimentos pedagógicos para suas aulas, *a priori*, observar os estudos foi sumamente interessante para vislumbrar o contexto histórico, mesmo que de forma unilateral, para o olhar coletivo no levantamento de dados reais de uma data passada e não distante, uma vez que as obras resultam de pesquisas de 2007 a 2011 e apresentam estudos em quatro frentes, hora mista, hora específica, são elas: Primeira Linha - Formação de Professores, mostrando que

em seu tempo de estudo já existe bem definido o foco no professor e suas tecnologias de apoio a formação para a pré e pós aula; Segunda Linha – Modelagem Matemática, onde os estudos buscam entender os moldes das estratégias pedagógicas para as aulas de matemática, alterando, integrando ou criando percursos, assim como, quais sistemas e tecnologias são colaborativos e quais resultados podem ser alcançados de acordo com as realidades existentes, como a virtual, a espacial ou a aumentada; Terceira Linha – Ensino e Aprendizagem, aqui, os conteúdos matemáticos e os caminhos tecnológicos, para sua compreensão e ensinamentos, são os estudos e observações realizados.

Este campo apresenta estudos e pesquisas generalistas, tais como o uso de calculadoras em aula, assim como o uso de sistemas, ferramentas tecnológicas de comunicação e armazenamento de dados para análise, e uso de simuladores e gráficos para observações. Quarta Linha – Educação a Distância Online, neste trecho da obra podemos identificar a primeira publicação do grupo, em 1999, por Borba e Penteado, e que Maltempi e Malheiros, uma década depois, discutiram a Educação Matemática a distância Brasileira sugerindo várias iniciativas ao grupo GPIMEM.

Deste modo, observamos que os estudos, realizados em 2000, já apontavam ferramentas colaborativas de compartilhamento e interação à distância e que, posteriormente, o meio computacional também era o meio de aplicação de trabalhos e não apenas o meio de comunicação entre os agentes envolvidos, assim podemos inferir que os sistemas buscam atender a uma demanda coletiva de uso de dados, ofertando recursos adicionais ou complementares para estudo e trabalho. Podemos considerar que no tempo do estudo tínhamos o telefone inserido no computador e nos tempos atuais temos o computador inserido ao telefone.

Assim, o entendimento deste instante se resume a descrever que, em 2000, o sistema roda no computador e seus resultados poderiam ser colocados para outros computadores em rede, em uma mesma ligação, em um canal ou sala de internet criada por um sistema. Entretanto, no momento deste estudo, temos o computador com seus sistemas integrados à internet, com sua aplicação online para vários usuários que interagem, trocam e criam dados no mesmo instante.

Por fim, sintetizando os dados da obra, notamos diversas frentes e estudos dos diversos *softwares* para fins educacionais para os mais diversos agentes, podemos ainda destacar fatores importantes para este estudo, como as plataformas de aprendizagem utilizadas para fins

didático-matemáticas para o professor e, consequentemente, para os alunos do Ensino Fundamental e Médio, com algoritmos que permitem e ofertam preparo e prática de tecnologia na escola, integrando o professor como início, meio ou fim de um processo, onde podemos ver o início sendo o professor orientador, que mostra as funcionalidades e modalidades de um determinado sistema computacional, o meio sendo o professor que colabora com a trajetória, analítico e reflexivo, acompanhando o aluno em seu estudo e descoberta, sensível a necessidade do aluno, do equipamento e do sistema para resultados adequados, e o fim, sendo o professor analista e consultor de um trabalho acabado pelo aluno, para analisar resultados e processos.

Segundo Maltempi (2011), o formato do sistema de jogos de simulação não evidencia a colaboração com a proximidade e prática científica do aluno com a experimentação e aprendizagem, foco desta afirmação está no estudo de medidas e o entendimento dos números realizados com alunos de sexta (6^a) e sétima (7^a) séries, que utilizaram simuladores denominados “Régua e Compasso” para estudo de matemática e sistematicamente compreender as medidas e as diferenças dos objetos matemáticos. Maltempi (2011) idealiza o professor em todos os momentos da descoberta e do apreender, sintetiza o nascer do princípio do pensamento computacional em sala de aula com o uso de sistemas, oferecendo ao aluno ver e perceber o que ainda não era possível.

3. REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Este capítulo apresenta a base teórica da metodologia de Revisão de Sistemática de Literatura (RSL), bem como os procedimentos utilizados para selecionar as produções bibliográficas que constituirão o objeto de análise desta pesquisa. Por conseguinte, serão apresentados os resultados quantitativos da busca realizada neste processo sistemático das produções.

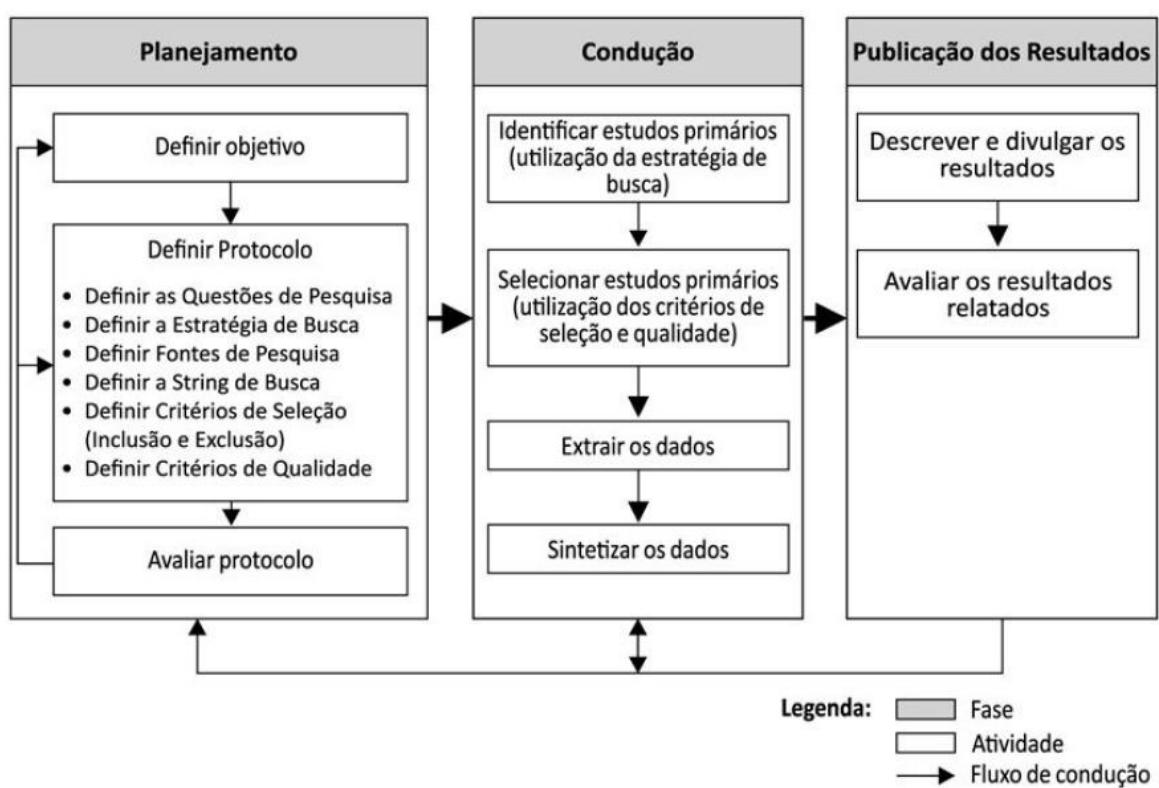
3.1 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Para observar o referencial bibliográfico deste trabalho, o método de revisão sistemática de literatura (RSL) é utilizado seguindo os passos de Felizardo (2017) e Okoli (2019) para apontamentos e entendimento, visto que apresenta como objetivo: “Identificar, analisar e interpretar as evidências disponíveis relacionadas com um particular tópico de pesquisa ou fenômeno de interesse” (FELIZARDO, 2017, p. 15).

Delimitando em primeiro momento a identificação de um determinado objeto para observação, como endossa Gil (2002). Para o acompanhamento deste método de pesquisa, três fases se fazem necessárias, sendo elas o Planejamento, a Condução e a Publicação dos Resultados, onde cada fase possui ações específicas. Para as ações de Planejamento, temos primeiramente a definição do objetivo, para através deste criar um protocolo estruturado em questões de pesquisa, busca, fontes de busca, contexto de busca, critérios de seleção e critérios de qualidade.

Para as ações de Condução, encontramos identificação de estudos primários, seleção de estudos primários, extração de dados e sintetização dos dados; por fim na Publicação dos Resultados, temos as ações para descrever e divulgar os resultados e avaliar os resultados relatados. Os fluxos das ações nas fases, de acordo com o protocolo e resultados, podem seguir para as próximas ações ou gerar a necessidade de reiniciar uma determinada ação ou fase como mostra a figura 07.

Figura 7. As fases e ações da RSL



Fonte: Felizardo (2017, p. 19).

Esta pesquisa tem o objetivo de analisar as produções bibliográficas que investigaram sobre o uso de programação visual voltado para o ensino de matemática na educação básica, buscando compreender as possibilidades que podem desenvolver competências e habilidades por meio do Pensamento Computacional.

Nestes termos, relacionados, direta ou indiretamente, causam o efeito de inquietação a este autor, pois gera a necessidade de busca em trabalhos e pesquisas existentes nestas relações e possíveis resultados.

Segundo Felizardo (2017) e Okoli (2019) o protocolo, estrutura definida para escolha ou rejeição das obras, definido de forma preestabelecida, colabora com a seleção e classificação dos trabalhos, onde a busca determina quais palavras serão utilizadas, em quais locais, e com quais tipos de filtros, compreendido como recursos avançados de busca, utilizando aspas nas palavras para selecionar palavras específicas e não aproximadas, ou *and*, expressão Booleana utilizada como conjunção aditiva para concatenar palavras e resultar em busca por duas palavras específicas em um mesmo trabalho, o que significa que a obra deve apresentar as duas palavras.

Para a condução, segunda fase da revisão sistemática, é aplicado o *script* do protocolo, isto é, a configuração preestabelecida de locais, chaves e palavras para a seleção de trabalhos, onde sequencialmente é estabelecido a observação de qualidade das obras, e neste sentido, a qualidade aponta se as obras apresentam seus métodos baseados em critérios quantitativos, qualitativos ou ambos. Este aspecto de observação tem fruto na análise relacional das obras em carácter secundário, na consideração da RSL, quando os resultados das obras são elencados de forma independente e conjunta. A análise efetuada em obras particulares que apresentam metodologias quantitativas, e, posteriormente, relacional com os demais trabalhos de mesma metodologia define a Meta-Análise, que segundo Okoli (2019, p. 27) é:

Uma síntese quantitativa de estudos revisados envolvendo considerar cada estudo como um caso que possui certas variáveis independentes que se supõe ter efeito ou não sobre determinada variável dependente. Quando cada um desses casos (estudos individuais) é analisado quantitativamente para derivar um resultado combinado, essa síntese é chamada de meta-análise.

E ainda, segundo Okoli (2019, p. 27), para metodologias qualitativas a pesquisa: “adota uma abordagem mais filosófica para avaliar a qualidade dos trabalhos, enfatizando que os revisores analisem os argumentos críticos dos estudos”.

O estudo, com as seleções definidas, pode ser analisado para a extração dos dados, juntamente com um resumo das obras, e, por fim permite sintetizar e compilar os dados encontrados. Assim, com o planejamento e a condução concluídos, o procedimento passa a ser a descrição e divulgação dos dados para a finalização e avaliação dos resultados.

3.2. Protocolo e Procedimentos Metodológicos

O repositório da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior - foi um dos locais escolhidos, por possibilitar a pesquisa de palavras-chave específicas, assim como, o tempo e as áreas de concentração, sendo o maior acervo de teses e dissertações disponível para este trabalho. O repositório observado da SBC – Sociedade Brasileira de Computação – está voltado ao evento CTRL + E – Congresso de Tecnologia na Educação – que acontecem desde 2016 e possuem trabalhos recentes voltados aos objetivos desta pesquisa. Em um olhar especial, o repositório específico da UNICSUL nos é panorama

por ofertar um núcleo de estudos sobre Educação e Tecnologia, intimamente relacionado nesta pesquisa, assim o repositório UNICSUL fica cenário de análise e relacionamento dos objetos de estudo deste trabalho.

A busca simples, no repositório CAPES, no momento de confecção desta pesquisa, resultou nos números observados a seguir.

Quadro 3.Telas de Busca das palavras-chave de forma simples no repositório CAPES

The image displays four separate screenshots of the CAPES Theses and Dissertations Catalog search interface, each showing search results for different keywords:

- Top Left Screenshot:** Search term: "pensamento computacional". Results: 67578. Refinement options: Verificado (versão) and Consultado (versão).
- Top Right Screenshot:** Search term: "matemática". Results: 44740. Refinement options: Verificado (versão) and Consultado (versão).
- Bottom Left Screenshot:** Search term: "jogos digitais". Results: 26012. Refinement options: Verificado (versão) and Consultado (versão).
- Bottom Right Screenshot:** Search term: "educação básica". Results: 187101. Refinement options: Verificado (versão) and Consultado (versão).

Fonte: Site da CAPES (2021)

A quantidade de termos encontradas nas buscas na forma simples é demasiado em relação ao procedimento de análise, com resultados em 67.578 encontros para PC, 187.101 encontros para EB, 26.012 encontros para JD e 44.740 encontros para matemática, tornando necessário refinamento. Deste modo, o primeiro refinamento será para melhor observação dos dados, utilizando aspas nas palavras-chave isoladas para então termos a redução significativa dos encontros como apresentado a seguir, no quadro 04.

Quadro 4. Telas de busca das palavras-chave com aspas no repositório CAPES

The image contains four separate screenshots of the CAPES Theses and Dissertations Catalog search results page, each showing a different keyword search with quotes.

- Top Left Screenshot:** Search term: "pensamento computacional". Results: 111 encontrados para "pensamento computacional".
- Top Right Screenshot:** Search term: "matemática". Results: 44740 resultados para "matemática".
- Bottom Left Screenshot:** Search term: "jogos digitais". Results: 768 resultados para "jogos digitais".
- Bottom Right Screenshot:** Search term: "educação básica". Results: 13770 resultados para "educação básica".

Fonte: Site da CAPES (2020)

Importante saber que a busca de Matemática, com aspas, resulta na mesma quantidade de encontros pois trata de uma única palavra, diferente das demais buscas que otimizaram seus encontros. Posteriormente, os refinamentos com o uso das aspas, os resultados dos encontros são: PC com 111 encontros, EB com 13.770 encontros, JD com 768 encontros e Matemática ainda com 44.740 encontros. Nestes termos, ainda existe a necessidade de otimizar os encontros de educação básica, matemática e jogos digitais com inserção de novos filtros. Assim, as escolhas dos filtros foram “ano” como 2019 e 2020, para tratar de trabalhos mais recentes no que tange a tecnologia, e “área de concentração” como educação matemática, resultando em valores aceitáveis de exploração e análise na temática desta pesquisa. A busca resultou no quadro abaixo.

Quadro 5. Telas de busca de palavras-chave com aspas e refinamento de ano – 2019 e 2020

The figure consists of four separate browser windows side-by-side, each displaying the CAPES Theses and Dissertations Catalog search results page. Each window has a blue header bar with the title 'Catálogo de Teses e Dissertações' and a search bar containing a keyword. Below the search bar is a 'Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)' section. The results are presented in a table with columns for rank, title, author, institution, and details. Each table includes a 'Refinar meus resultados' button and a 'Ano:' dropdown menu set to '2019' or '2020'. The results are paginated at the bottom of each table.

Search Term	Year Filter	Number of Results
"educação básica"	2019	1.469
"matemática"	2019	1.951
"jogos digitais"	2019	174

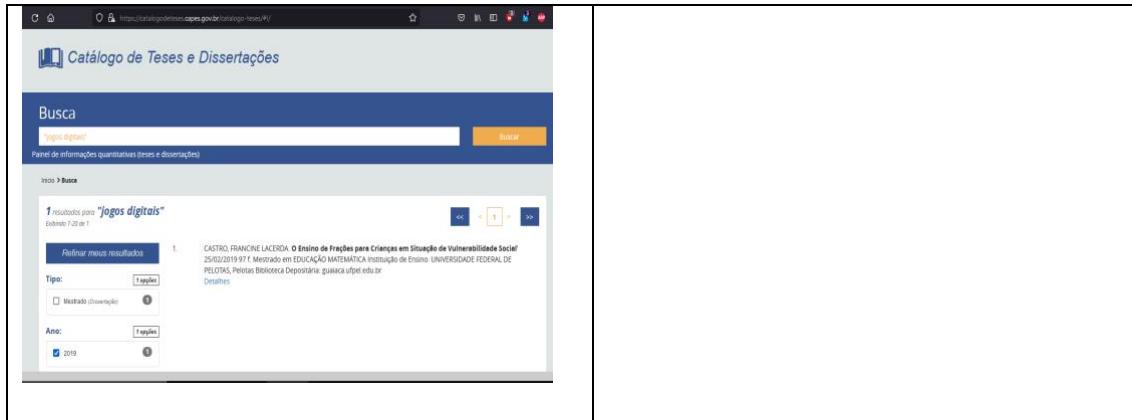
Fonte: Site da CAPES (2020)

Com a aplicação do filtro “ano”, como 2019 e 2020, os resultados se apresentam como EB em 1.469 encontros, Matemática com 1.951 encontros e JD com 174 encontros. Um novo filtro acrescentado, sendo este a área de concentração, como educação matemática, resultou nos seguintes encontros apresentados no quadro a seguir.

Quadro 6. Telas de busca de palavras-chave com aspas e refinamento de ano – 2019 e 2020.

This figure shows two side-by-side screenshots of the CAPES Theses and Dissertations Catalog search results. Both screenshots have a blue header bar with the title 'Catálogo de Teses e Dissertações' and a search bar containing a keyword. Below the search bar is a 'Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)' section. The results are presented in a table with columns for rank, title, author, institution, and details. Each table includes a 'Refinar meus resultados' button and a 'Ano:' dropdown menu set to '2019' or '2020'. The results are paginated at the bottom of each table.

Search Term	Year Filter	Number of Results
"educação básica"	2019	18
"matemática"	2019	88

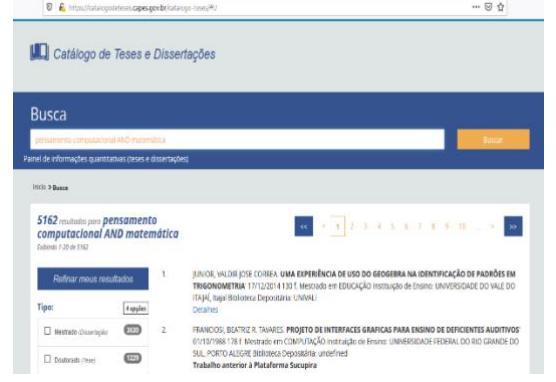
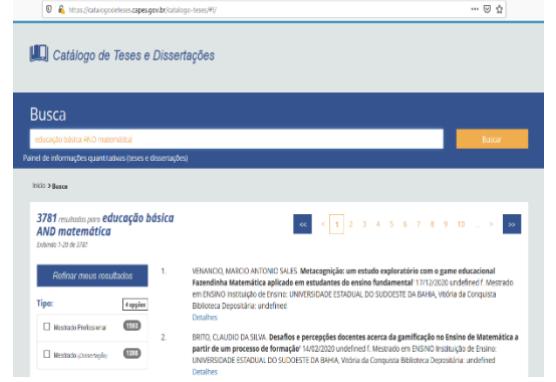
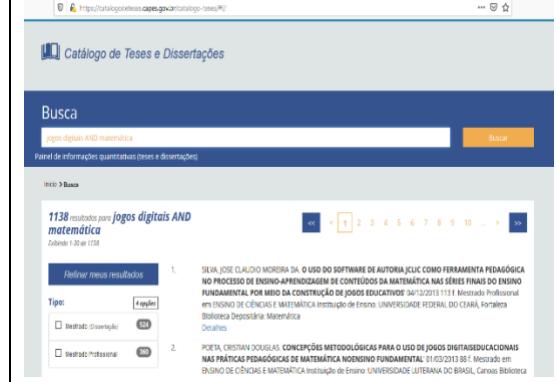


Fonte: Site da CAPES (2020)

Nos refinamentos, agora finalizados para observação, findamos com os resultados de EB com 18 encontros, matemática com 88 encontros e JD com 1 encontro. No primeiro momento da busca, totalizando 218 pesquisas, um olhar com a relação as palavras-chave, ainda seria aplicado para observar a intimidade dos itens de interesse. Neste sentido, buscas com o operador relacional “*and*” da álgebra Booleana foi aplicado em pares nas palavras-chave resultando no seguinte quadro.

Quadro 7. Telas de busca de palavras-chave com o operador AND.

1- pensamento computacional AND educação básica	2- pensamento computacional AND jogos digitais
<p>The screenshot shows a search results page for 'pensamento computacional AND educação básica'. The search has returned 1565 results. The first result is a thesis by PEREIRA, JOÃO PEDRO DE LIMA, titled 'Programação e Pensamento Computacional no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental: Um Estudo de Caso', dated 08/08/2019, 102 pages, in Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, INSTITUIÇÃO DE ENSINO: UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Rio de Janeiro BIBLIOTECA DEPOSIATÁRIA: undefined. The search interface includes filters for Type (Validado/Desenvol.) and Year (2019).</p>	<p>The screenshot shows a search results page for 'pensamento computacional AND jogos digitais'. The search has returned 393 results. The first result is a thesis by FERNANDES, KLEBER TAIBARIS, titled 'Game Criativo: desenvolvendo habilidades de pensamento computacional, leitura e escrita através da criação de jogos', dated 22/01/2021, undefined pages, in Mestrado em SISTEMAS E COMPUTAÇÃO, INSTITUIÇÃO DE ENSINO: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal BIBLIOTECA DEPOSIATÁRIA: undefined. The second result is a thesis by VASCONCELLOS, NICOLAS SOUZA DE FREITAS, titled 'O POINT-AND-CLICK ADVENTURE RESURGE: UMA DISCUSSÃO ANALÍTICA SOBRE UM GÊNERO AFROMEDICO', dated 26/09/2020, 129 pages, in Mestrado Profissional em Desenvolvimento de jogos Digitais INSTITUIÇÃO DE ENSINO: PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, São Paulo BIBLIOTECA DEPOSIATÁRIA: Biblioteca da PUC-SP. The search interface includes filters for Type (Mestrado/Desenvol.) and Order (Pert.).</p>
3- pensamento computacional AND matemática	4- educação básica AND jogos digitais

 <p>Catálogo de Teses e Dissertações</p> <p>Busca</p> <p>Pesquisas computacional AND matemática</p> <p>Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)</p> <p>INÍCIO > Busca</p> <p>5162 resultados para pensamento computacional AND matemática</p> <p>Detalhes 1-50 de 5162</p> <p>Refinar meus resultados</p> <p>Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Apresentação</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado (Dissertação) <input checked="" type="checkbox"/> Tese</p> <p><input type="checkbox"/> Doutorado (Tese) <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Pesquisa</p> <p>1. JUNIOR, VALDIR JOSÉ. UMA EXPERIÊNCIA DE USO DO GEOGEBRA NA IDENTIFICAÇÃO DE PADRÕES EM TRIGONOMETRIA. 17/12/2014 1101. Mestrado em EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO Vale do Itajaí, Núcleo Biblioteca Depositária da UNIVAL. Detalhes</p> <p>2. FRANÇOIS, ISABELY R. FABIANA. PROJETO DE INTERFACES GRÁFICAS PARA ENFRENTAR DEFICIENTES Auditivos. 01/10/1988 1181. Mestrado em CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, PORTO ALEGRE. Núcleo Biblioteca Depositária, undefined. Trabalho anterior à Plataforma Scopusa</p>	 <p>Catálogo de Teses e Dissertações</p> <p>Busca</p> <p>educação básica AND jogos digitais</p> <p>Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)</p> <p>INÍCIO > Busca</p> <p>387 resultados para educação básica AND jogos digitais</p> <p>Detalhes 1-50 de 387</p> <p>Refinar meus resultados</p> <p>Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Apresentação</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado (Dissertação) <input checked="" type="checkbox"/> Tese</p> <p><input type="checkbox"/> Doutorado (Tese) <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Pesquisa</p> <p>1. VENANCO, MARCOS ANTONIO SALLES. Metacognição: um estudo exploratório com o game educacional Fazendinha Matemática aplicado em estudantes do ensino fundamental. 17/12/2020 undefined. Mestrado em EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Vitória da Conquista. Biblioteca Depositária, undefined. Detalhes</p> <p>2. ALVES, ADRIANA GOMES. EU FIZ MEU GAME UM FRAMEWORK PARA CRIAÇÃO DE JOGOS DIGITAIS POR CRIMENTAS. 16/03/2017 281. Mestrado em EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE DO Vale do Itajaí, Itajaí. Núcleo Biblioteca Depositária da UNIVAL. Detalhes</p>
<p>5- educação básica AND matemática</p>  <p>Catálogo de Teses e Dissertações</p> <p>Busca</p> <p>educação básica AND matemática</p> <p>Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)</p> <p>INÍCIO > Busca</p> <p>3781 resultados para educação básica AND matemática</p> <p>Detalhes 1-29 de 3781</p> <p>Refinar meus resultados</p> <p>Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Apresentação</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado Profissional <input checked="" type="checkbox"/> Tese</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado (Dissertação) <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Pesquisa</p> <p>1. VENANCO, MARCOS ANTONIO SALLES. Metacognição: um estudo exploratório com o game educacional Fazendinha Matemática aplicado em estudantes do ensino fundamental. 17/12/2020 undefined. Mestrado em EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Vitória da Conquista. Biblioteca Depositária, undefined. Detalhes</p> <p>2. BERTO, CLAUDIO DA SILVA. Desafios e percepções docentes acerca da gamificação no ensino de Matemática a partir de um processo de formação. 14/02/2020 undefined. Mestrado em EDUCAÇÃO. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, Vitória da Conquista Biblioteca Depositária, undefined. Detalhes</p>	<p>6- matemática AND jogos digitais</p>  <p>Catálogo de Teses e Dissertações</p> <p>Busca</p> <p>educação básica AND jogos digitais</p> <p>Panel de informações quantitativas (teses e dissertações)</p> <p>INÍCIO > Busca</p> <p>1138 resultados para jogos digitais AND matemática</p> <p>Detalhes 1-29 de 1138</p> <p>Refinar meus resultados</p> <p>Tipo: <input checked="" type="checkbox"/> Apresentação</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado (Dissertação) <input checked="" type="checkbox"/> Tese</p> <p><input type="checkbox"/> Mestrado Profissional <input checked="" type="checkbox"/> Relatório de Pesquisa</p> <p>1. SILVA, JOSE CLAUDIO VIEIRA. O USO DO SOFTWARE EDU AURORA ELE COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE INOVAÇÃO-APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DA MATEMÁTICA NA DÉCADA PÓS-TRÔNICO MATERICAL. POR MEIO DA CRIAÇÃO DE JOGOS EDUCATIVOS. 01/12/2011 1111. Mestrado Profissional em EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEILÁN, Fortaleza. Biblioteca Depositária: Matemática. Detalhes</p> <p>2. POETA, CRISTIAN DOURADO. CONCEPÇÕES METODOLÓGICAS PARA O USO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA NO Ensino FUNDAMENTAL. 01/03/2013 881. Mestrado em EDUCAÇÃO CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE LITERATURA DO BRASIL, Ceará. Biblioteca</p>

Fonte: Site da CAPES (2020)

Para o momento, os resultados foram em “PC and EB” com 1.565 encontros, “PC and JD” com 393 encontros, “PC and matemática” com 5.162 encontros, “EB and JD” com 387 encontros, “EB and matemática” com 3.781 encontros e “JD and matemática” com 1.138 encontros. Estes resultados impedem uma observação exploratória adequada, no entanto, na possibilidade de relacionar mais uma vez os termos em trios em duas frentes, um refinamento foi aplicado e o resultado está a seguir no quadro 08.

Quadro 8. Telas de busca das palavras-chave relacionadas em trios com operador AND

<p>1- educação básica AND matemática AND pensamento computacional</p>	<p>2- matemática AND jogos digitais AND pensamento computacional</p>
--	---

Fonte: Site da CAPES (2020)

Nos resultados temos em “EB and Matemática and PC” 228 encontros e para “Matemática and JD and PC” observamos 57 encontros.

As buscas no repositório CAPES, inicialmente, com as palavras-chave sem filtros resultaram em 325.731 encontros, refinados para 218 com as palavras-chave separadamente e 285 encontros com as palavras-chave relacionadas, totalizando 503 encontros para observação.

Por fim, quanto ao repositório da CAPES, os dados para análise foram estabelecidos, e, um quadro estruturado com os resultados para observação é definido para então aplicar critérios de seleção.

Quadro 9. relação busca por filtros CAPES

CAPES					
PALAVRA-CHAVE	FILTRO				
	Aspas		ano (2019-2020)	área de concentração (educação matemática)	
	PC	67.578	111	---	---
	EB	187.101	13.770	1.469	18
	JD	26.012	768	174	1
	MAT	44.740	44.740	1951	88

Fonte: Acervo da pesquisa

Quadro 10. relação dos itens de interesse x CAPES

PALAVRA-CHAVE	Dados Relacionais x CAPES	
	PC + EB	1.565
	PC + JD	393
	PC + MAT	5.162
	EB + JD	387
	EB + MAT	3.781
	JD + MAT	1.138
	PC + EB + MAT	228
	PC + MAT + JD	57

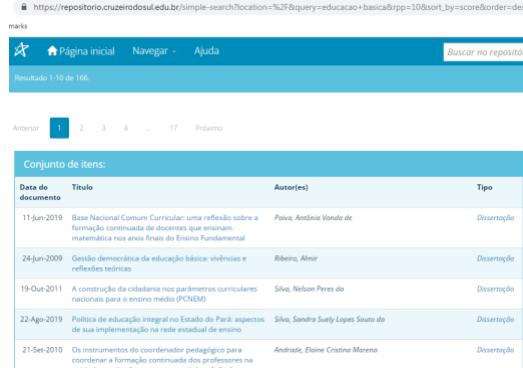
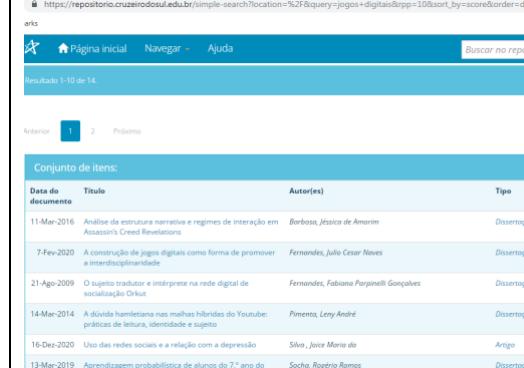
Fonte: Acervo da pesquisa

A busca simples em repositório da UNICSUL com as entradas das quatro palavras-chave resultaram em menos encontros por ser pesquisa em instituição específica, deste modo, os encontros são mostrados no quadro a seguir as palavras-chave, inseridas em minúscula, sem filtros e separadamente.

Quadro 11.Telas de busca das palavras-chave

The image displays two side-by-side screenshots of the UNICSUL repository search interface, illustrating the results for different search terms:

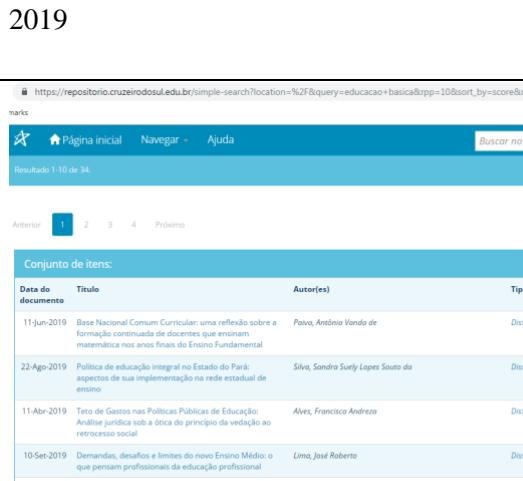
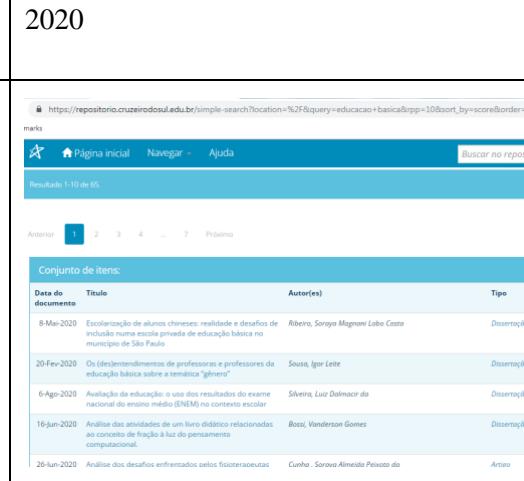
- Left Screenshot (Search Term: "pensamento + computacional"):**
 - URL: <https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/simple-search?query=pensamento%20%2B%20computacional>
 - Results: 1-6 of 6
 - Navigation: Anterior [] Próximo
 - Table Headers: Data do documento, Título, Autor(es), Tipo
 - Items:
 - 16-Jun-2020 Análise das anotações de um livro didático relacionadas ao conceito de fração à luz do pensamento computacional. - Bossi, Vanilson Gomes - Dissertação
 - 4-Dec-2020 Contribuições do pensamento computacional na aprendizagem da resolução de situações problema no campo aditivo - Romero, Julio Cesar - Dissertação
 - 7-Feb-2020 A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade - Fernandes, Júlio Cesar Neves - Dissertação
 - 15-Apr-2016 Corpo e sexualidade nas redes sociais: O avanço do ciberspaço (re)configurando e (re)construindo a noção de "self" no espaço contemporâneo - Santos, Fávar Elias - Dissertação
- Right Screenshot (Search Term: "matemática"):**
 - URL: https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/simple-search?location=%2F&query=matematica&ppg=10&sort_by=score&order=desc
 - Results: 1-10 of 86
 - Navigation: Anterior [1] 2 3 4 ... 9 Próximo
 - Table Headers: Data do documento, Título, Autor(es), Tipo
 - Items:
 - Dez-2020 As pesquisas sobre avaliação e educação matemática apresentadas nos seminários internacionais de educação matemática (SPSEM, 2015 – 2018) - Silva, Marçal Indio da - Dissertação
 - 5-Mai-2020 Agilizar das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um relatório - Matos, Wilson de Jesus - Tese
 - 9-Jun-2020 Potencialidades dos Enunciados de Aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular. - Martins, Priscila Bernardo - Tese
 - 6-Dec-2019 Uma abordagem com uso de M-Learning na aprendizagem de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia baseados em ABP e modelagem - Prevot, Fulvio Biacca - Tese

	
---	--

Fonte: Site do repositório da UNICSUL (2020)

Para a busca de PC os resultados são 6 encontros, para EB são 166 encontros, seguindo de jogos digitais com 14 encontros e matemática com 86 encontros. O refinamento realizado foi a data de 2019 e 2020, para que a observação atente aos critérios tecnológicos mais recentes, neste sentido, o repositório mostra separadamente os resultados, primeiro com 2019 e posteriormente com 2020. Assim, os encontros são apresentados no quadro 12.

Quadro 12. Refinamento de EB com ano – 2019 e 2020.

2019	2020
	

Fonte: Site do repositório da UNICSUL (2020)

Na busca temos ED em 2019 apresentando 34 encontros e em 2020 com 65 encontros, totalizando 99 encontros. O refinamento em matemática segue o mesmo critério de refinamento com o ano de 2019 e posteriormente 2020. Os resultados estão no quadro 13.

Quadro 13. Refinamento de Matemática com ano – 2019 e 2020.

2019	2020																																												
<p>https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/simple-search?location=%2F&query=matematica&rpp=10&sort_by=score&order=desc&filter_marks</p> <p>Página inicial Navegar Ajuda Buscar no repositório</p> <p>Resultado 1-10 de 31.</p> <p>Anterior 1 2 3 4 Próximo</p> <p>Conjunto de itens:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data do documento</th> <th>Título</th> <th>Autor(es)</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6-Dec-2019</td> <td>Uma abordagem com uso de M-Learning na aprendizagem de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia baseada em ABP e modelagem matemática</td> <td>Prevot, Fulvio Bianco</td> <td>Tese</td> </tr> <tr> <td>24-Mar-2019</td> <td>A resolução de problemas de geometria espacial sob a perspectiva dos conceitos Vygotskyanos</td> <td>Martins, Wesley da Silva</td> <td>Dissertação</td> </tr> <tr> <td>3-Ser-2019</td> <td>Um estudo sobre a aprendizagem dos números racionais à luz da Teoria dos Registros de representação semiótica</td> <td>Padilha, Alexandre</td> <td>Dissertação</td> </tr> <tr> <td>18-Mar-2019</td> <td>Desvelando a presença da matemática nas provas do ENADE do curso de administração.</td> <td>Corsi, Sonia Maria Martins</td> <td>Dissertação</td> </tr> <tr> <td>15-Fev-2019</td> <td>Problem-Based Learning e educação a distância: uma</td> <td>Silva, Josiney Freitas</td> <td>Tese</td> </tr> </tbody> </table>	Data do documento	Título	Autor(es)	Tipo	6-Dec-2019	Uma abordagem com uso de M-Learning na aprendizagem de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia baseada em ABP e modelagem matemática	Prevot, Fulvio Bianco	Tese	24-Mar-2019	A resolução de problemas de geometria espacial sob a perspectiva dos conceitos Vygotskyanos	Martins, Wesley da Silva	Dissertação	3-Ser-2019	Um estudo sobre a aprendizagem dos números racionais à luz da Teoria dos Registros de representação semiótica	Padilha, Alexandre	Dissertação	18-Mar-2019	Desvelando a presença da matemática nas provas do ENADE do curso de administração.	Corsi, Sonia Maria Martins	Dissertação	15-Fev-2019	Problem-Based Learning e educação a distância: uma	Silva, Josiney Freitas	Tese	<p>https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/simple-search?location=%2F&query=matematica&rpp=10&sort_by=score&order=desc&filter_marks</p> <p>Página inicial Navegar Ajuda Buscar no repositório</p> <p>Resultado 1-10 de 36.</p> <p>Anterior 1 2 3 4 Próximo</p> <p>Conjunto de itens:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Data do documento</th> <th>Título</th> <th>Autor(es)</th> <th>Tipo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Der-2020</td> <td>As pesquisas sobre avaliação e educação matemática apresentadas nos seminários internacionais de educação matemática (SIPEMA, 2015 - 2018)</td> <td>Silva, Marçal Inácio da</td> <td>Dissertação</td> </tr> <tr> <td>5-Mai-2020</td> <td>Agões das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um retrato</td> <td>Mosola, Wilson de Jesus</td> <td>Tese</td> </tr> <tr> <td>9-Jun-2020</td> <td>Potencialidades dos Estudos de Aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular.</td> <td>Martins, Priscila Bernardo</td> <td>Tese</td> </tr> <tr> <td>7-Ago-2020</td> <td>Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização: suas relecturas em currículos prescritos de matemática</td> <td>Vece, Janaina Pinheira</td> <td>Tese</td> </tr> </tbody> </table>	Data do documento	Título	Autor(es)	Tipo	Der-2020	As pesquisas sobre avaliação e educação matemática apresentadas nos seminários internacionais de educação matemática (SIPEMA, 2015 - 2018)	Silva, Marçal Inácio da	Dissertação	5-Mai-2020	Agões das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um retrato	Mosola, Wilson de Jesus	Tese	9-Jun-2020	Potencialidades dos Estudos de Aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular.	Martins, Priscila Bernardo	Tese	7-Ago-2020	Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização: suas relecturas em currículos prescritos de matemática	Vece, Janaina Pinheira	Tese
Data do documento	Título	Autor(es)	Tipo																																										
6-Dec-2019	Uma abordagem com uso de M-Learning na aprendizagem de cálculo diferencial e integral em cursos de engenharia baseada em ABP e modelagem matemática	Prevot, Fulvio Bianco	Tese																																										
24-Mar-2019	A resolução de problemas de geometria espacial sob a perspectiva dos conceitos Vygotskyanos	Martins, Wesley da Silva	Dissertação																																										
3-Ser-2019	Um estudo sobre a aprendizagem dos números racionais à luz da Teoria dos Registros de representação semiótica	Padilha, Alexandre	Dissertação																																										
18-Mar-2019	Desvelando a presença da matemática nas provas do ENADE do curso de administração.	Corsi, Sonia Maria Martins	Dissertação																																										
15-Fev-2019	Problem-Based Learning e educação a distância: uma	Silva, Josiney Freitas	Tese																																										
Data do documento	Título	Autor(es)	Tipo																																										
Der-2020	As pesquisas sobre avaliação e educação matemática apresentadas nos seminários internacionais de educação matemática (SIPEMA, 2015 - 2018)	Silva, Marçal Inácio da	Dissertação																																										
5-Mai-2020	Agões das IES quanto às dificuldades matemáticas dos alunos ingressantes: um retrato	Mosola, Wilson de Jesus	Tese																																										
9-Jun-2020	Potencialidades dos Estudos de Aula para a formação continuada de um grupo de professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de São Paulo no contexto de uma pesquisa envolvendo implementação curricular.	Martins, Priscila Bernardo	Tese																																										
7-Ago-2020	Grandezas e medidas no ciclo de alfabetização: suas relecturas em currículos prescritos de matemática	Vece, Janaina Pinheira	Tese																																										

Fonte: Site do repositório da UNICSUL (2020)

Para a busca de Matemática temos em 2019, 31 encontros e em 2020, 36 encontros, totalizando 67 encontros.

No repositório da UNICSUL um total de 205 pesquisas foram encontradas para posterior análise.

Quadro 14. Quadro de resultados repositório da UNICSUL

UNICSUL		
PALAVRA-CHAVE	FILTRO	
	ano (2019-2020)	
	PC	6
	EB	166
	JD	14
	MAT	86
		31+36 (67)

Fonte: Acervo da pesquisa

Com os filtros aplicados temos o total de 272 pesquisas encontradas, que ficam para observação, e 186 pesquisas para análise e critérios de seleção.

Uma observação em repositório SBC, nos Anais de Congresso de Tecnologia na Educação CTRL+E, com pesquisas relacionando os itens de interesse, resultaram em encontros de artigos com íntima relação nas palavras-chave. Deste modo, as buscas das palavras-chave, em minúsculo, sem filtros e com estradas separadas, resultaram nos seguintes dados apresentados no quadro 15.

Quadro 15. resultados das palavras-chave no repositório CTRL+E

 <p>The screenshot shows a search results page for the keyword "educação básica". It includes a header with the logo and title, a navigation bar with links like "INÍCIO", "Buscar", and "FILTROS AVANÇADOS", and a search input field containing the keyword. Below the search bar, there are several search results listed with titles, authors, and page numbers.</p>	 <p>The screenshot shows a search results page for the keyword "pensamento computacional". It includes a header with the logo and title, a navigation bar with links like "INÍCIO", "Buscar", and "FILTROS AVANÇADOS", and a search input field containing the keyword. Below the search bar, there are several search results listed with titles, authors, and page numbers.</p>
 <p>The screenshot shows a search results page for the keyword "jogos digitais". It includes a header with the logo and title, a navigation bar with links like "INÍCIO", "Buscar", and "FILTROS AVANÇADOS", and a search input field containing the keyword. Below the search bar, there are several search results listed with titles, authors, and page numbers.</p>	 <p>The screenshot shows a search results page for the keyword "matemática". It includes a header with the logo and title, a navigation bar with links like "INÍCIO", "Buscar", and "FILTROS AVANÇADOS", and a search input field containing the keyword. Below the search bar, there are several search results listed with titles, authors, and page numbers.</p>

Fonte: Telas do repositório da CTRL+E (2020)

As buscas resultaram em 17 encontros para PC, 15 encontros para EB, 21 encontros para Matemática e 15 encontros para JD. Com o total de 68 pesquisas para observação e critérios de seleção. O quadro 16 apresenta os resultados da busca CTRL+E para as palavras-chave, no qual em razão do número diminuído de encontros, dispensa o uso de filtros.

Quadro 16. relação busca por filtros SBC CTRL+E

SBC CTRL+E	
PALAVRA-CHAVE	
PC 17	
EB 15	
JD 15	
MAT 21	

Fonte: Acervo da pesquisa

Com o percurso findado nos três repositórios de interesse, os inicialmente 325.771 encontros foram, após a aplicação dos filtros, reduzidos a 757 pesquisas, das quais, após a aplicação dos critérios de seleção e qualidade permaneceram 10 como objetos de estudo. Os critérios de seleção e utilizados seguem a ótica de Okoli (2019, p.19), onde para o autor são:

[...] simples o suficiente para se aplicar e determinar apenas pelo título e resumo. Pois, ocasionalmente o texto completo precisa ser examinado para tomar uma decisão. [...] a seleção prática segue critérios como o idioma dos documentos, tipo de publicação, ou intervalo de tempo.

Neste sentido, o protocolo de seleção para colaborar na escolha afinada das pesquisas é apresentado no quadro 17.

Quadro 17. critérios de seleção

Critério 01	Ter uma das palavras-chave no título da pesquisa
Critério 02	Ser pesquisa publicada em 2019 ou 2020
Critério 03	Relacionar dois itens de interesse na pesquisa com um mecanismo de aprendizagem
Critério 04	Pesquisa relacionada diretamente na educação básica

Fonte: Acervo da pesquisa

Com a configuração dos critérios de seleção, necessariamente os critérios de exclusão são imediatamente formulados para então dar o contraste necessário na identificação e escolha definitiva das pesquisas. Okoli (2019, p. 8) apresenta a exclusão como mecanismo para modelar a qualidade desejada nas pesquisas selecionadas, assim, o quadro 18 apresenta os critérios de exclusão.

Quadro 18. Critérios de exclusão

Critério 01	Pesquisas repetidas
Critério 02	Pesquisas fora do período de observação
Critério 03	Pesquisas do tipo RSL
Critério 04	Pesquisa relacionada com o ensino superior

Fonte: Acervo da pesquisa

Formulados os critérios que afunilam as pesquisas, as aplicações dos conceitos elaborados resultam em 10 trabalhos. No quadro, os critérios de seleção são observados para então satisfazerem a escolha.

Quadro 19. critérios de seleção e qualidade das pesquisas para aceite

Pesquisas	Público aceito?	Palavra-chave no título?	A pesquisa relaciona dois itens de interesse?	Ano aceito?	Fonte
Desplugando: Usando o conceito de Computação na Educação Básica	SIM	SIM	SIM	SIM	CTRL+E
Programadores do Amanhã: Introdução ao Pensamento Computacional na Educação Básica	SIM	SIM	SIM	SIM	CTRL+E
Relato Experiência: criação do clube de desenvolvimento de jogos digitais para habilidades do Pensamento Computacional	SIM	SIM	SIM	SIM	CTRL+E
A Linguagem de Programação <i>SScratch</i> e o ensino de funções: uma possibilidade	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES
A Matemática e o VVisuAlg: lógica de programação no Ensino Médio	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES

Pensamento Computacional: Desenvolvimento do material pedagógico para o ensino de programação de games 2d na Educação Básica	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES
Gamificação no ensino de Matemática aprendizagem do campo multiplicativo	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES
O Pensamento Computacional no processo de aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES
Programação e Pensamento Computacional no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental	SIM	SIM	SIM	SIM	CAPES
A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade	SIM	SIM	SIM	SIM	UNICSUL

Fonte: Acervo da pesquisa

Com as pesquisas escolhidas para análise e síntese, temos quatro artigos e seis dissertações. O primeiro olhar aponta a localidade e as datas das publicações que massivamente datam de 2019 e as localidades mais comuns são: São Paulo, com três, e Rio Grande do Norte, com duas publicações. O quadro apresenta a totalidade das publicações.

Quadro 20. Referências e identificação das pesquisas

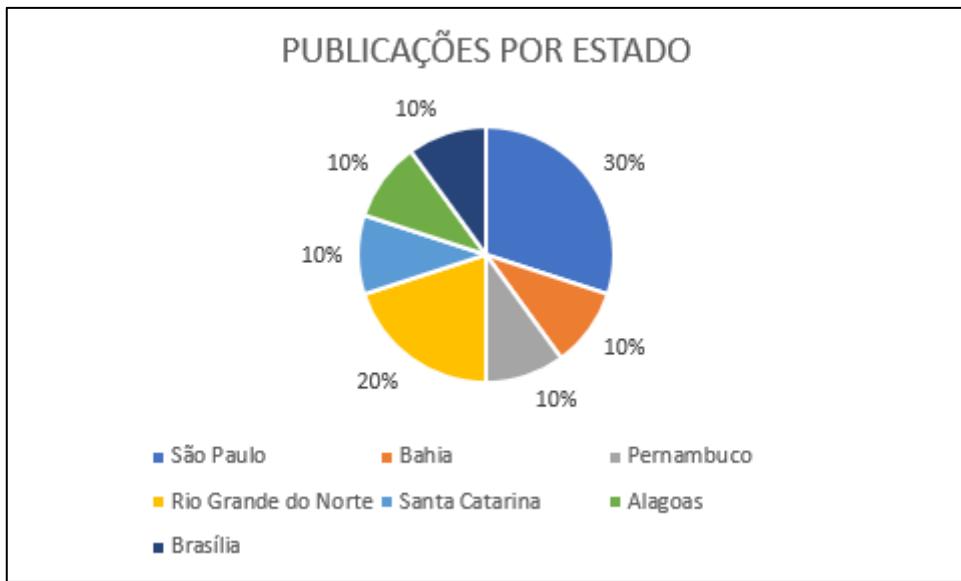
NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA / PESQUISA	AUTOR(ES)	ANO	TIPO	LOCAL
1. Desplugando: Usando o conceito de Computação na Educação Básica	GIVANALDO ROCHA DE SOUZA, MARIA ALICE RODRIGUES MARINHO, VIVIANNE PATRÍCIA MEDEIROS AZEVEDO, WILLIAM WONDER FAGUNDES DE FARIA	2020	ARTIGO	RIO GRANDE DO NORTE
2. Programadores do Amanhã: Introdução ao Pensamento Computacional na Educação Básica	GIVANALDO ROCHA DE SOUZA, STEPHANNY KAWANY M. NUNES, MARÍLIA BARBOSA C. DO NASCIMENTO, ESTEVÃO HENRIQUE L. FERREIRA	2019	ARTIGO	RIO GRANDE DO NORTE
3. Relato Experiência: criação do clube de desenvolvimento de jogos digitais para habilidades do Pensamento Computacional	RAPHAEL A. DE LIMA, EDUARDO F. DE SÁ, ANDRÉ P. PORTO	2019	ARTIGO	PERNAMBUCO

	RODRIGO L. RODRIGUES, JOSÉ A. DA SILVA.			
4. A Linguagem de Programação <i>Scratch</i> e o ensino de funções: uma possibilidadeSCRATCH	SANDRA MARA OSELAME RIBOLDI, JANICE TERESINHA REICHERT	2019	ARTIGO	SANTA CATARINA
5. A Matemática e o VisuAlg: lógica de programação no Ensino MédioVISUALG	RENATA MELO NASCIMENTO	2019	DISSERTAÇÃO	BAHIA
6. Pensamento Computacional: Desenvolvimento do material pedagógico para o ensino de programação de games 2d na Educação Básica	HÉLIO MOREIRA DA SILVA	2019	DISSERTAÇÃO	SÃO PAULO
7. Gamificação no ensino de Matemática aprendizagem do campo multiplicativo	ILSON MENDONÇA SOARES PRAZERES	2019	DISSERTAÇÃO	ALAGOAS
8. O Pensamento Computacional no processo de aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	INGRID SANTELLA EVARISTO	2019	DISSERTAÇÃO	SÃO PAULO
9. Programação e Pensamento Computacional no 8º e 9º ano do Ensino Fundamental	JOÃO PEDRO DE LIMA PEREIRA	2019	DISSERTAÇÃO	BRASÍLIA
10. A construção de jogos digitais como forma de promover a interdisciplinaridade	JULIO CESAR NAVES FERNANDES	2020	DISSERTAÇÃO	SÃO PAULO

Fonte: Acervo da pesquisa

O mapa das publicações aponta que a seleção ficou mista quanto a regiões, com apenas a região Norte ficando fora da seleção final, e mostrando São Paulo com 30% e Rio Grande do Norte com 20% das pesquisas escolhidas. A figura mostra o percentual de cada Estado.

Figura 8. Amostra de publicação por Estado



Fonte: Acervo da pesquisa

O ano tem suma importância para as observações e as pesquisas mais recentes apontam valores e discussões mais pertinentes em relação à tecnologia e metodologias utilizadas no processo de aprendizagem, assim as pesquisas selecionadas foram oito de 2019 e duas de 2020. Resultante das pesquisas, temos os conjuntos de caracteres que mais aparecem e destacam objetos relacionados com esta proposta de estudo, em uma nuvem de dados, podemos notar o foco dos trabalhos realizada com os resumos.

Quadro 21. Nuvem de palavras e lista de palavras por pesquisa

Nuvem de palavras do resumo da pesquisa	Lista de palavras mais comuns na pesquisa																				
1. DESPLUGANDO: USANDO O CONCEITO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filter</th> <th>Size</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aluno</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Computação</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Atividade</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Ensino</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Projeto</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>Figura</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Desplugada</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Escola</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>Computador</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>	Filter	Size	Aluno	45	Computação	41	Atividade	39	Ensino	30	Projeto	26	Figura	25	Desplugada	23	Escola	22	Computador	18
Filter	Size																				
Aluno	45																				
Computação	41																				
Atividade	39																				
Ensino	30																				
Projeto	26																				
Figura	25																				
Desplugada	23																				
Escola	22																				
Computador	18																				

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filter</th><th>Size</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Jogo</td><td>38</td></tr> <tr><td>Programação</td><td>33</td></tr> <tr><td>Aluno</td><td>31</td></tr> <tr><td>Projeto</td><td>30</td></tr> <tr><td>Scratch</td><td>24</td></tr> <tr><td>Informática</td><td>17</td></tr> <tr><td>Educação</td><td>16</td></tr> <tr><td>Pensamento</td><td>15</td></tr> <tr><td>Computacional</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	Filter	Size	Jogo	38	Programação	33	Aluno	31	Projeto	30	Scratch	24	Informática	17	Educação	16	Pensamento	15	Computacional	14
Filter	Size																				
Jogo	38																				
Programação	33																				
Aluno	31																				
Projeto	30																				
Scratch	24																				
Informática	17																				
Educação	16																				
Pensamento	15																				
Computacional	14																				
3. RELATO EXPERIÊNCIA: CRIAÇÃO DO CLUBE DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filter</th><th>Size</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aluno</td><td>51</td></tr> <tr><td>Aula</td><td>33</td></tr> <tr><td>Jogo</td><td>31</td></tr> <tr><td>Programação</td><td>23</td></tr> <tr><td>Sala</td><td>16</td></tr> <tr><td>Ensino</td><td>15</td></tr> <tr><td>Atividade</td><td>15</td></tr> <tr><td>Clube</td><td>14</td></tr> <tr><td>Desenvolvimento</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	Filter	Size	Aluno	51	Aula	33	Jogo	31	Programação	23	Sala	16	Ensino	15	Atividade	15	Clube	14	Desenvolvimento	14
Filter	Size																				
Aluno	51																				
Aula	33																				
Jogo	31																				
Programação	23																				
Sala	16																				
Ensino	15																				
Atividade	15																				
Clube	14																				
Desenvolvimento	14																				
4. A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH E O ENSINO DE FUNÇÕES: UMA POSSIBILIDADE																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Filter</th><th>Size</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Scratch</td><td>28</td></tr> <tr><td>Informática</td><td>23</td></tr> <tr><td>Escola</td><td>20</td></tr> <tr><td>Funções</td><td>19</td></tr> <tr><td>Pensamento</td><td>18</td></tr> <tr><td>Atividade</td><td>17</td></tr> <tr><td>Computacional</td><td>17</td></tr> <tr><td>Educação</td><td>17</td></tr> <tr><td>Aprendizagem</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Filter	Size	Scratch	28	Informática	23	Escola	20	Funções	19	Pensamento	18	Atividade	17	Computacional	17	Educação	17	Aprendizagem	11
Filter	Size																				
Scratch	28																				
Informática	23																				
Escola	20																				
Funções	19																				
Pensamento	18																				
Atividade	17																				
Computacional	17																				
Educação	17																				
Aprendizagem	11																				
5. A MATEMÁTICA E O VISUALG: LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO																					



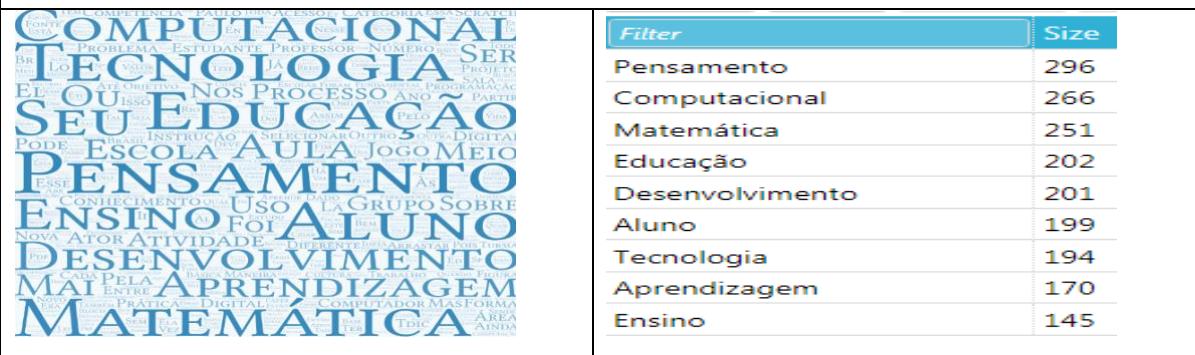
6. PENSAMENTO COMPUTACIONAL: DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE GAMES 2D NA EDUCAÇÃO BÁSICA



7. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA APRENDIZAGEM DO CAMPO MULTIPLICATIVO



8. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

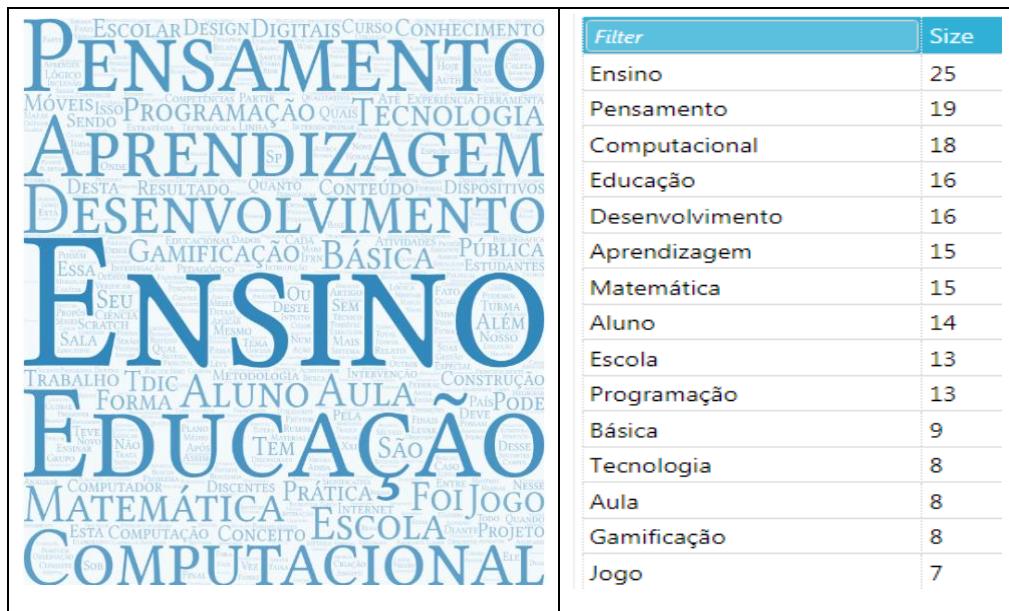




Fonte: Acervo da pesquisa

Com o quadro podemos identificar os princípios das pesquisas e as palavras mais utilizadas em seus documentos, entendendo uma relação de importâncias para seu olhar e desenvolvimento. Em uma ligeira observação, podemos notar a somatória dos encontros da palavra Jogo em todas as pesquisas com 889 usos, Aluno com 970 usos, Educação com 836 usos e Matemática com 915 usos. Palavras intimas para observação, que em um olhar panorâmico, podem ser notadas com a nuvem de palavras de todos os resumos das pesquisas em uma só imagem e lista de palavras.

Quadro 22. Nuvem de palavras e lista de palavras de todos os resumos



Fonte: Acervo da pesquisa

Finalizadas as observações e seleções, notados os principais termos e caminhos relacionados nas intenções das pesquisas, dessa maneira, no próximo capítulo desenvolveremos resumos e suas temáticas, assim como seus autores, locais, ano de publicação, objetivos, metodologias e resultados.

4. APRESENTAÇÃO DAS BIBLIOGRAFIAS PESQUISADAS

Este capítulo apresenta as dez obras selecionadas a partir dos critérios utilizados na revisão sistemática de literatura (RSL). Os itens denominados pelos títulos das obras, as quais são descritas, após uma primeira análise que aponta para os aspectos que se aproximam da questão da presente pesquisa.

4.1. DESPLUGANDO: USANDO O CONCEITO DE COMPUTAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A obra de Givanaldo Rocha De Souza, Maria Alice Rodrigues Marinho, Vivianne Patrícia Medeiros Azevedo e William Wonder Fagundes De Faria referente ao artigo publicado nos Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2020), realizado em João Pessoa, PB. Este artigo aborda o Pensamento Computacional na perspectiva de Wing (2006) visando o desenvolvimento das habilidades da computação para todas as crianças. Os autores também destacam a importância de oportunizar o aluno a aprender-fazendo, ou seja, com “a mão na massa”, vivenciando o processo de resolução de problema, conforme apontam Papert e Harel (1991), neste caso, sem fazer uso do computador.

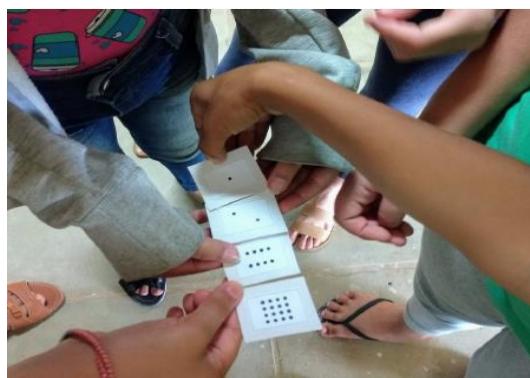
Este artigo apresenta o relato de experiência do projeto de extensão Desplugando, envolvendo o ensino de computação em escolas públicas para atividades sem uso de computador, criar dessa maneira, é possível potencializar a aprendizagem com o raciocínio lógico. A obra ressalta a programação colaborativa na resolução de problemas, não só dos códigos, de análise e raciocínio lógico. Cita o trabalho da Finlândia com a inserção da tecnologia ao ensino tradicional, referenciando que o Brasil poderia fazer uso deste processo e melhorias de seus resultados. Porém, por falta de recursos e investimentos a maioria das escolas públicas e municipais não possuem aulas em laboratórios de informática.

A metodologia baseada na pesquisa-ação se desenvolveu por meio da observação das atividades realizadas por alunos do 5º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Arnaldo Arsênio de Azevedo, localizada na cidade de Parnamirim-RN. As atividades desenvolvidas nas oficinas foram aplicadas com 95 alunos, divididos em três turmas, usando conceitos e práticas

de programação sem computadores. As atividades criativas foram aplicadas em tempos de aulas com 45 minutos e seguiam o seguinte plano:

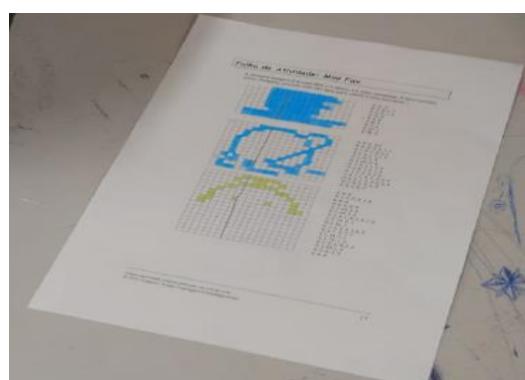
A primeira propõe o ensino dos números binários através de cartões em que, de acordo com o número escolhido, abajuramos ou não as cartas e fazemos assim a transformação, sem contas, de decimal para binário (figura 09). A segunda atividade foi realizada após uma aula sobre pixels e a forma de armazenamento das imagens nos dispositivos eletrônicos, na mesma os alunos devem pintar os quadrados de acordo com os números representados ao lado (figura 10). A atividade número 3 foi realizada após a explicação sobre a forma de otimização de memória, em que a mesma tem o objetivo de minimizar as repetições presentes no texto (figura 11). Por último, a quarta atividade foi realizada após uma introdução de redes de computadores, em que os alunos realizam caminhos diferentes de acordo com a ordem numérica para a formação de uma sequência (figura 12). (SOUZA et al, 2020, p. 4).

Figura 9. Números Binários



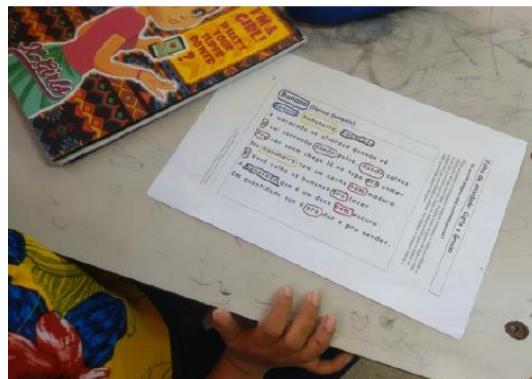
Fonte: Souza, 2019, p. 5

Figura 10. Representação de imagens



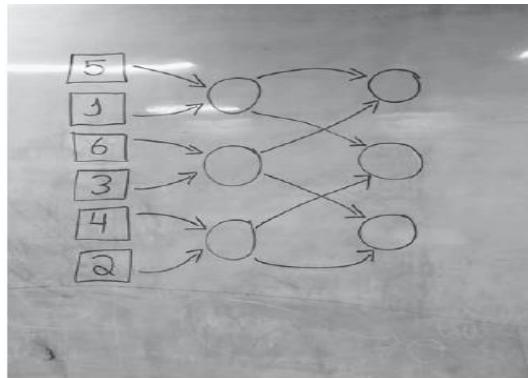
Fonte: Souza, 2019, p.5

Figura 11. Compressão de Texto



Fonte: Souza, 2019, p.6

Figura 12. Redes de Ordenação



Fonte: Souza, 2019, p.6

Com a metodologia aplicada e observada, os resultados mostram que o uso do celular é frequente, diferente do computador que nunca foi usado por 22% dos 64 alunos entrevistados no início da pesquisa. Além disso, mostra que as atividades com Binários obtiveram bons resultados com acertos acima de 90% e que as aulas de matemática foram elaboradas para integrar os conceitos de conversão de bases numéricas. Nas considerações, o artigo aponta que o uso de computação sem computadores fortalece e enaltece o raciocínio lógico com baixo custo e reais benefícios. No fim, apresenta que o projeto Desplugado tem aceitação pelos alunos e professores e desperta interesse em informática e suas aplicações.

4.2. PROGRAMADORES DO AMANHÃ: INTRODUÇÃO AO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

A obra de Givanaldo Rocha De Souza, Stephanny Kawany M. Nunes, Marília Barbosa C. Do Nascimento, Estevão Henrique L. Ferreira, referente ao artigo publicado nos Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2020), realizado em João Pessoa, PB, teve como objetivo descrever o relato de experiência sobre a aplicação do projeto “Programadores do Amanhã”, que trata-se do ensino de programação de computadores para alunos da Educação Básica, por meio de jogos digitais com a ferramenta *Scratch*.

Este projeto foi desenvolvido com alunos dos 8º e 9º anos do ensino fundamental da Escola Municipal Augusto Severo, na cidade de Parnamirim-RN e teve duração de um ano. A equipe que atuou no projeto foi composta por um professor de sistemas de informação, que coordenou o projeto e três alunos do curso técnico de Informática, sendo todos do IFRN - Campus Parnamirim.

Os autores destacam que os alunos se sentiram motivados nas aulas práticas voltadas para a construção dos jogos utilizando o *Scratch*. Para construir os jogos os alunos aprenderam a trabalhar em grupo, trocando ideias e se ajudando nos momentos de dúvidas de forma a superarem as dificuldades encontradas.

Foram criados três grupos e desenvolvidos três jogos distintos ao final do projeto. O grupo 1 desenvolveu um jogo baseado na tabuada, como ilustra a figura a seguir:

Figura 13. Jogo do grupo -1



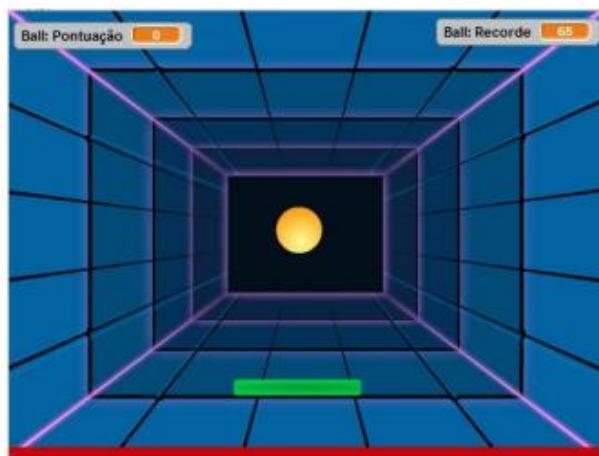
Fonte: Souza et al, 2020, p. 6

Neste jogo, o personagem interage com o usuário - o jogador, apresenta uma multiplicação (6×8) e aguarda uma resposta. A resposta dada pelo jogador é imediatamente

checada pelo programa e, se for correta, o programa adiciona pontos para o placar do jogador, caso seja incorreta, o programa emite na tela uma mensagem dizendo que a resposta está errada e em seguida aparece outra multiplicação.

O grupo 2 desenvolveu um jogo parecido com o jogo *Pong*, conforme ilustra a figura a seguir:

Figura 14. Jogo do grupo - 2



Fonte: Souza et al, 2020, p. 6

Neste jogo, o usuário (jogador), interage utilizando a barra verde para controlar o movimento da bola laranja, de modo que não ultrapasse a linha vermelha que indica o fim da tela na parte de baixo do monitor, caso isto ocorra, o jogo é paralisado e o programa exibe uma mensagem que o jogador perdeu e reinicia quando é clicado qualquer botão do teclado. Durante o jogo, o programa vai computando os pontos e o jogador pode acompanhar visualizando o resultado na parte superior esquerda da tela e na parte superior a direita o programa informa o recorde da pontuação.

O grupo 3 desenvolveu um jogo, com base no jogo *Fruit Ninja*, conforme mostra a figura a seguir:

Figura 15. Jogo do grupo-3



Fonte: Souza et al, 2020, p. 7

O cenário deste jogo se constitui pelo surgimento constante de frutas que se movimentam no sentido vertical em um tempo aleatório. O jogador precisa clicar em cada uma das frutas para desaparecer e desta forma ganhar pontos. No jogo cada fruta soma uma quantidade de pontos diferente e vence o jogo aquele que tiver maior pontuação.

Considerando os três tipos de jogos desenvolvidos pelos grupos de alunos, os autores reconhecem que o *Scratch* oferece diversas possibilidades de criação e diferentes formas para o desenvolvimento. Além disso, ressaltam que mesmo tendo enfrentado dificuldades, como por exemplo, no planejamento das ações, a infraestrutura e a ausência de conhecimento dos alunos sobre informática e programação, as quais foram durante o processo sendo superadas com a contribuição entre os professores e os alunos, o projeto permitiu levar para os alunos a vivenciarem a experiência da programação, uma vez que nunca tiveram a chance do acesso a essa prática.

4.3. RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A CRIAÇÃO DE UM CLUBE DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS COM FOCO EM HABILIDADES DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Com a autoria de Raphael A. De Lima, Eduardo F. De Sá, André P. Porto, Rodrigo L. Rodrigues, José A. Da Silva, o artigo publicado nos Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2010), realizado em Recife, PE, aponta uma problemática em relação às

dificuldades dos alunos nos cursos de computação, especificamente, nas disciplinas de lógica de programação. Segundo os autores que pautam-se em Jerkins (2002, apud SOUZA, 2013), as principais causas, referem-se ao nível de abstração, a falta de habilidade de resolução de problemas e as metodologias de sala de aula que não estimulam o aprendizado do estudante.

Essa experiência teve como objetivo aplicar a metodologia de sala de aula invertida, para buscar indícios de como o aprendizado do aluno pode melhorar significativamente com um acompanhamento de monitores que visam dar o máximo de atenção, tirar dúvidas em sala de aula não sanadas devido às limitações de tempo e conteúdos dados pelo currículo do curso.

Assim, em síntese, os autores ainda elencam a escolha de jogos por afinidade e aceitação dos alunos para incentivar o estudo e desenvolvimento. Para o andamento do apoio fora da sala de aula e local para a disponibilidade das vídeo aulas e materiais de apoio foi criado um clube virtual, no qual os alunos e professores discutem e se apoiam na resolução dos problemas encontrados no trajeto da confecção dos jogos e aplicação dos temas. Para complementar o entendimento do que se encontra nesta obra, vemos um estudo que ressalta o uso de jogos para o desenvolvimento de programação e a aproximação de processos computacionais por alunos que nunca tinham utilizado um computador, além de aprendizagem através de oficinas e competições.

O Método do projeto trabalha com alunos do primeiro e segundo ano do Ensino Médio Integrado em Desenvolvimento de Sistemas, sendo escolhidos 15 alunos por turma. Para a reunião e desenvolvimento das atividades do Clube, os professores e alunos utilizavam a Biblioteca da ETEC Porto Digital em Pernambuco, a escola do projeto. Com o uso de *netbooks* e sistemas Unity3D™, e, como material didático, teriam 14 videoaulas disponibilizadas no Youtube™, aulas obrigatórias para a participação nas práticas do projeto. O andamento do projeto, segundo os autores, apresentou diversos problemas como desistências, problemas de execução dos códigos em Unity3D e acesso as videoaulas pelos alunos.

Figura 16. Tela do Youtube das aulas de conteúdo



Fonte: Youtube (2021)

Por fim, como consideração, a obra apresenta cumprimento parcial do objetivo, pois ainda está em andamento, observamos que os alunos desenvolveram muito bem outra linguagem de programação aplicada fora do clube, e este fato, evidenciou a abstração e o aprendizado do princípio da lógica de programação e não da linguagem de programação utilizada para os jogos digitais, relacionando a importância dos momentos plugados e desplugados, no qual em que se encontram plugados, o aluno apreende sobre uma linguagem e a lógica de programação e nos desplugados, interage com os outros alunos e com os professores, dessa maneira ele aprimora e desenvolve novas respostas, com a lógica passível de aplicação em diferentes linguagens.

Figura 17. momento plugado para orientações



Fonte: Lima et al (2019 p; 6)

A ideia na metodologia da aula invertida está ligada a forma de integrar os contextos, já que o meio tecnológico está ativo em alguns momentos. Neste sentido, a tecnologia colabora com o processo de acordo com a necessidade, ora indireta e ora direta ao processo de construção de conhecimento. Isto se deve a:

abordagem ao processo de ensino-aprendizagem na qual se emprega a tecnologia para inverter o papel tradicional do tempo de aula, aqui os alunos são expostos a conceitos fora da sala de aula, geralmente através da observação e análise de vídeos. O tempo de sala de aula é então utilizado para fazer o difícil trabalho de assimilar esses novos saberes, através de estratégias como a resolução de problemas, discussão ou debates, sendo integralmente dedicado a experiências de aprendizagem ativas. Assim, recorrendo ao uso de tecnologias na partilha de dúvidas e curiosidades, a organização da sala de aula altera-se, passando os aprendentes para a posição central, previamente ocupada pelo professor, promovendo uma maior dinâmica em sala de aula. Os alunos não aprendem a partir das tecnologias, mas as tecnologias podem apoiar a construção de significados por parte dos alunos. (LIMA et al, 2019, p. 7)

Nesta ótica, a sala de aula invertida serviu principalmente para a diminuição da quantidade de aulas para explorar os conteúdos e colaborou muito com a forma recíproca dos alunos de se ajudarem na resolução de problemas aplicando os saberes das competências computacionais.

4.4. A LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO SCRATCH E O ENSINO DE FUNÇÕES: UMA POSSIBILIDADE

O artigo de Sandra Mara Oselame Riboldi e Janice Teresinha Reichert, publicado nos Anais do XXV Workshop de Informática na Escola (WIE 2019), realizado no Rio Grande do Norte - RN, teve como objetivo investigar a contribuição que a linguagem de programação *Scratch* pode trazer na introdução do conceito de funções em uma turma do 9º ano, com 26 estudantes da Escola Pública de Santa Catarina.

A obra apresenta a forte aproximação do pensamento computacional com a matemática, pautada nas novas discussões e organizações da BNCC (BRASIL, 2017), ressaltando a importância de o professorado estar preparado para o novo, e, com esse contexto, apresenta os estudos do *Scratch* como ferramenta de apoio ao desenvolvimento do pensamento computacional e cita trechos de algumas pesquisas, realizadas sobre o uso da programação *Scratch* tais como:

[Martins 2012], que o retratou como potencializador do pensamento criativo e fez uma reflexão sobre vários aspectos de como utilizar o computador em sala, em prol da construção de conhecimento. Por outro lado, [Neto 2013] propôs o uso do *Scratch* na introdução de uma disciplina de lógica da programação em um curso técnico em informática como fator motivacional. [Pazinato 2014] relata a sua utilização em uma oficina de formação continuada para professores da Educação Básica, como uma ferramenta auxiliar no processo de aprendizagem de conceitos matemáticos. Em seu trabalho, [Miotto 2014] realizou uma pesquisa com alunos do 9º ano de uma escola no estado do Paraná, no qual propõe algumas atividades de funções realizadas com auxílio do software *Scratch* e com a metodologia de ensino da Modelagem Matemática. (RIBOLDI, REICHERT. 2019, P.110)

Para todos os estudos foram utilizadas tarefas e análise dos resultados. Um dos aspectos que as autoras ressaltam, foi o *Scratch* que foi “utilizado como ferramenta para inserir figuras da internet, criar textos explicativos para a solução das questões”, ou seja, sem explorar o potencial da programação.

Na pesquisa das referidas autoras deste artigo o uso do *Scratch* foi evidenciado para explorar os comandos de programação visando desenvolver o pensamento computacional, inclusive ao introduzir o conceito de funções. Participaram desta pesquisa 26 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública estadual de Santa Catarina. Para coleta de dados foi aplicado um questionário inicial (pré-teste) para os estudantes e, após o desenvolvimento das atividades, eles foram novamente avaliados (pós-teste). Durante as atividades com o *Scratch*, os alunos organizados em dupla, puderam desenvolver projetos utilizando o conceito de funções.

No projeto A, o trabalho trata da construção de um triângulo com base 3 e 1 de altura, a imagem da programação em *Scratch* está representada na sequência.

Figura 18. Codificação *Scratch* projeto A



Fonte: Riboldi e Reichert (2019, p. 9)

O projeto B, trabalha em função da alteração da altura com a base fixa. Os alunos desenvolveram o código para resolver a função com programação apresentada na figura abaixo.

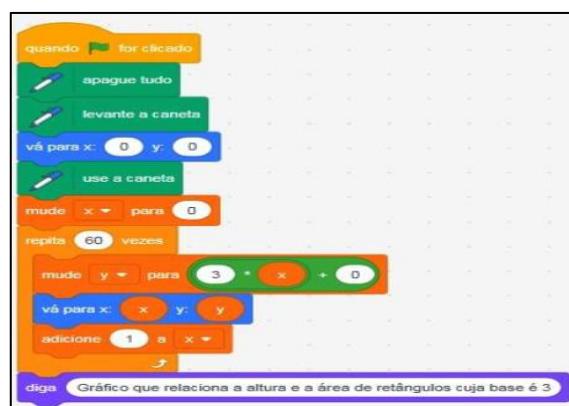
Figura 19. Codificação Scratch projeto B



Fonte: Riboldi e Reichert (2019, p. 10)

No projeto C, a proposta é desenvolver com os alunos o gráfico da função do projeto B, assim, a programação feita é representada com os blocos a seguir.

Figura 20. Codificação Scratch projeto C



Fonte: Riboldi e Reichert (2019, p. 10)

A pesquisa ainda apresenta a atividade do Projeto D para calcular o valor gasto em combustível em função da quantidade desejada, o que resulta no código em blocos da figura a seguir.

Figura 21. codificação *Scratch* projeto D



Fonte: Riboldi e Reichert (2019, p. 11)

Nas análises e considerações dos resultados a obra mostra que 80% dos alunos nunca tinham utilizados a ferramenta de programação de nenhum tipo para criar jogos, assim como, estes alunos nunca tiveram experiências com o pensamento computacional. Para entendimento dos resultados as autoras compararam os testes pré e pós projeto, com identificação significativa na melhora das respostas tanto em relação ao conteúdo como ao pensamento computacional. Um olhar para este instante é representado no quadro abaixo.

Quadro 23. comparativo de respostas pré e pós testes.

Resposta pré-teste	Resposta pós-teste
<ul style="list-style-type: none"> - minha função é estudar - não sei - a minha função é obedecer - quando quero mandar alguém fazer algo: sua função é arrumar o quarto. Ou até mesmo falando da função de algum aparelho. 	<ul style="list-style-type: none"> - o preço do leite é função do número de litros - quando vamos ao mercado, comprar Coca-Cola, bolachas e outras coisas. - tomar café porque tem que colocar tanto de café e tanto de açúcar

<ul style="list-style-type: none"> - configurar alguns <i>apps</i> no meu <i>notebook</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - quando eu vou ao mercado comprar algo ou em uma farmácia para comprar coisas, o preço que eu vou pagar é uma função do que eu compro - quando vou fazer trilha vai gasolina na moto - quando vamos no mercado comprar um litro de Coca, vamos pagar um preço, mas se for dois litros o valor aumentará e pagaremos pelos dois produtos.
---	---

Fonte: Riboldi e Reichert (2019, p.13)

Por outro lado, as autoras deixam claro que as práticas voltadas para o desenvolvimento do pensamento computacional fazendo uso do computador não é simples, pois na escola em que foi realizada a pesquisa, os computadores eram antigos e praticamente sem manutenção, mesmo assim constataram que o *Scratch*, como ferramenta educacional despertou interesse, curiosidade e motivação frente a novos desafios.

4.5. A MATEMÁTICA E O VISUALG: LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

A obra de Renata Melo Nascimento, refere-se à dissertação em mestrado profissional em Matemática defendida em 2019 na Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, que teve como objetivo desenvolver nos professores de matemática, o entendimento acerca das possíveis linhas de raciocínio que podem ser exploradas por seus alunos quando inseridos no desenvolvimento e construção de pequenos programas computacionais elaborados com uma linguagem de programação estruturada em português denominada VisuAlg. A autora inicia a obra com a apresentação da tecnologia e sua importância para fins profissionais e acadêmicos, apresenta, segundo BNCC, que ambos estão ou estarão ligados de forma direta ou indireta a alguma tecnologia atual ou futura.

Essa constante transformação ocasionada pelas tecnologias, bem como sua repercussão na forma como as pessoas se comunicam, impacta diretamente no

funcionamento da sociedade e, portanto, no mundo do trabalho. A dinamicidade e a fluidez das relações sociais – seja em nível interpessoal, seja em nível planetário – têm impactos na formação das novas gerações. É preciso garantir aos jovens, aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Certamente, grande parte das futuras profissões envolverá, direta ou indiretamente, computação e tecnologias digitais (BRASIL, 2017, pg.743).

A tecnologia, com a rede de computadores, cria uma nova comunicação, um ciberespaço, visto por Levy (2010, p.95) como:

Esse novo meio tem a vocação de colocar em sinergia e interfacear todos os dispositivos de criação de informação, de gravação, de comunicação e de simulação. A perspectiva da digitalização geral das informações provavelmente tornará o ciberespaço o principal canal de comunicação e suporte de memória da humanidade a partir do início do próximo século.

A autora complementa a constante transformação deste ciberespaço com a sua evolução e necessidades, ótica norteada por Kensky (2007) e, sintetiza que dentre esses espaços, um contorno pedagógico para a prática das tecnologias como recurso no processo de ensino e aprendizagem dos saberes associados a disciplinas diversas é necessário, porém, antes deve-se compreender como fazê-lo, e então, poder reconhecer essas tecnologias e adaptá-las as finalidades educacionais.

Escola e tecnologia são ciclos complementares, dependentes e desenvolvidos de acordo com suas necessidades comuns ou específicas, acontecem igualmente em todas as esferas da educação e em todos os lugares, esse contexto na obra mostra como a tecnologia está na escola, assim como a escola está para a tecnologia, ambos como fatores necessários e desenvolvedores. Identifica ainda que se faz necessário perceber para adequar a escola a entender e usar tecnologia para seus processos, desde a formação de seus professores, a estrutura e equipamentos, e a realização de propostas em documentos educacionais oficiais. Defendendo, segundo Kensky (2007, p. 67) que a escola deve estar preparada para:

[...] não apenas formar o consumidor e usuário, mas criar condições para garantir o surgimento de produtores e desenvolvedores de tecnologias. Mais ainda, que não aprendam apenas a usar e produzir, mas também a interagir e participar socialmente e, desse modo, integrar-se em novas comunidades e criar novo significados para a educação num espaço muito alargado.

A relação do pensamento computacional com o computador na educação básica, é, segundo a pesquisa, estabelecida como objeto de estudo na década de 80, através de universidades e crianças de escola pública envolvendo profissionais da educação, computação e psicologia em projeto de programação com linguagem Logo (Valente 1999, p. 19), apresentando que

[...] existiam no início dos anos 80 diversas iniciativas sobre o uso da Informática na Educação, no Brasil. Esses esforços, aliados ao que se realizava em outros países e ao interesse do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) na disseminação da Informática na sociedade, despertaram o interesse do governo e de pesquisadores das universidades na adoção de programas educacionais baseados no uso da Informática. Essa implantação teve início com o primeiro e o segundo Seminário Nacional de Informática em Educação, realizados, respectivamente, na Universidade de Brasília (UNB) em 1981 e na Universidade Federal da Bahia em 1982 (Seminário Nacional de Informática na Educação 1 e 2, 1982).

A autora destaca que no Brasil, programas como o Projeto Brasileiro de Informática na Educação (EDUCON) que, patrocinado pelo Ministério da Educação e implantado em 1985, possibilitou o surgimento de centros piloto de informática em educação em cinco universidades públicas do país (ALMEIDA, 1999), com diferentes abordagens e estudos sobre a contribuição prática de computadores nos ciclos escolares, e aponta ainda a dificuldade no percurso, com professores e suas capacitações, estruturas escolares, incentivos do Governo e o capital cultural do aluno, fatores que, seguindo o olhar de Tedesco (2004, p. 49) mostram que:

[...] durante anos estivemos produzindo tecnologias na sala de aula num processo que primeiro identifica aquelas que estão disponíveis e só então tenta definir como podem ser utilizadas na prática escolar. No entanto, para obter resultados ótimos, é necessário inverter essa operação, ou seja, determinar primeiro o que queremos que aconteça na sala de aula e depois identificar as tecnologias que sejam mais pertinentes para potencializar, simplificar e melhorar os processos de ensino e aprendizagem.

Neste movimento, podemos acompanhar que não se trata de iniciativas internas e envolvimento, já que o processo vem de fora para dentro da escola, mas, que o caminho deveria ser inverso ao proposto, com a “realidade de cada escola, de cada turma, suas necessidades e interesses muito mais fáceis de serem analisados por quem está diariamente tão próximo e tão presente na unidade escolar” (NASCIMENTO, 2019, p.28). Descreve que mesmo com a reforma da BNCC, de 2017, que, consequentemente abriu possibilidades de entendimento e práticas das Tecnologias de Desenvolvimento de Informação e Comunicação (TDIC) na escola,

o caminho da reconstrução é longo devido ao pensar dos laboratórios de informática. No sentido de observar o recurso como mero aparato e não colaborar com a construção do pensamento computacional de fato, este perceber é endossado por Almeida e Valente (2019, p. 206) que visam o recurso computacional como artefatos que “podem ser adaptados aos diferentes contextos e situações de uso”, pois está além do equipamento em si, pensado no “processo de criação do professor e da autonomia e do protagonismo do aluno, indo na contramão de uma lógica consumista que apresenta *softwares* educacionais prontos para o uso” (PROGAMAÊ, 2018, p. 26). A autora ainda apresenta que:

[...] é fundamental dar ênfase as possibilidades oportunizadas por esta ciência e ter a possibilidade de compreender o mundo tecnológico, ao seu redor, de um modo mais simples. Tornar possível o conhecimento e a produção de conhecimento que pode ser gerada através da ciência da computação ao aluno da educação básica, é abrir caminhos para que ele faça parte do processo evolutivo de sua sociedade, se tornando capaz de criar e inovar a favor do bem comum.

Dando sequência ao estudo dos documentos oficiais, a autora mostra que a construção da Nova BNCC (BRASIL, 2018) em conjunto com a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) sugeriu na educação básica o ensino de computação, acreditando que a formação nessa área se compara a alfabetização no passado mostrando que apenas 10% das habilidades na BNCC estão associadas à tecnologia (OSMUNDO, 2019).

Na pesquisa, a autora apresenta a fragilidade em amplitude e profundidade no critério referente ao pensamento computacional na educação básica, na ótica da SBC, sobre a BNCC, destacando diversos eventos e revistas que posicionam a importância deste relacionamento na vida do educando através de diversos estudos apresentados nos eventos como o:

Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), o Workshop de Informática na Escola (WIE), Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg), a Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), o Workshop sobre Educação em Computação (WEI) e o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). (NASCIMENTO, 2019, p. 31)

Com a pesquisa, a autora traz o ambiente computacional como necessário no pensar matemático para formar, planejar e inserir o aluno em um mundo em construção, com possibilidade recursiva de melhorias e otimizações através da lógica de programação e

algoritmos, para “abrir horizontes e perspectiva de transformação da realidade, contribuindo para a imaginação de relações e situações que transcendem os contextos já existentes” (MACHADO, D’AMBROSIO, 2014, p. 46). Afirma que os matemáticos possuem o espaço para integrar a matemática e a tecnologia, podendo, “levar o aluno a repensar um determinado exercício, olhando a matemática para além das contas, entendendo-a como uma possibilidade de construir, de modificar e aprimorar sua vida” (NASCIMENTO, 2019, p. 15). Incentivando assim o aluno a ser agente de criação dos caminhos, das possibilidades, programar para utilizar e gerar conhecimento. Apresenta o olhar de Almeida (2000, p.33), sintetizando o programar como a possibilidade de:

[...] manipular um sistema de palavras e de regras formais que constituem a sintaxe e a estrutura da linguagem, que dão suporte para representar os conhecimentos e as estratégias necessários à solução de um problema. O conhecimento não é fornecido ao aluno para que ele dê as respostas. É o aluno que coloca o conhecimento no computador e indica as operações que devem ser executadas para produzir as respostas desejadas. O programa fornece importantes pistas sobre o pensamento do aluno, uma vez que o seu pensamento está descrito explicitamente e a resposta do computador permite comparar o previsto com o obtido.

Programação de computadores, linguagens de programação, codificação binária e algoritmos estão em toda parte e os utilizamos nas mais diversas formas, e, a partir deste princípio, a obra mostra como a escola necessita mostrar ao educando o mundo a sua volta para seu melhor entendimento e funcionalidade. Ademais, é possível observar que o aluno já está imerso a estas tecnologias e recursos, apenas não possui o domínio necessário para apropriação, como por exemplo, quando faz um bolo ou vai de um ponto a outro na cidade, ou resolve um problema matemático, todos estes processos utilizam uma linha finita de ações para sanar o problema e para isso pode ou não usar procedimentos computacionais, no entanto, é certo que está a criar e usar um algoritmo.

Complementando o mundo real do educando, a obra mostra a matemática integralmente responsável pelo processo computacional que conhecemos, desde a aplicação de George Boole, com a Álgebra Booleana e o princípio do funcionamento Binário com estrutura numérica de base 2 (0 e 1), até em como a liberdade de programar um algoritmo, que engloba qualquer problema em qualquer situação, já que podemos reformular e testar as possibilidades de nossas teorias para as resoluções muito além de equipamentos e recursos físicos, muito além da sala de aula. Como aponta na pesquisa, Skovsmose (2013, p.76);

A matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação, e o pensamento matemático é também a base para atuais aplicações da tecnologia da informação. De fato, todas as aplicações do computador podem ser vistas como uma aplicação de um modelo matemático simples ou complexo.

Neste pensamento a matemática colabora intimamente ao desenvolvimento dos processos computacionais e vice-versa. Aponta a intimidade como a nova visão ofertada pelo uso dos computadores para resolver matemática, com novos recursos, novas discussões, questionamentos, construções e investigação, assim como o aprimoramento do pensamento para a matemática, evidenciando o computador não como aparato tecnológico, mas como recurso de experimentação e apropriação da criação, refinamento, organização, observação e reflexão, ligando os métodos a quebra de um ciclo enraizado, onde somente o professor proferia e detinha o saber. O novo caminho, proporciona a observação e a interação para a abordagem dos erros matemáticos ou lógicos, o que aproxima ainda mais a linha da programação, vista em linguagens de programação, da matemática.

Na pesquisa, em síntese, é apresentado a linguagem de programação VisuAlg, seu contexto histórico, estrutura, comandos básicos para programação, sistema de entrada e saída, variáveis e tratamentos de variáveis e sua aplicação para o ensino de matemática, que serve de ferramenta algorítmica para o processo, no qual o aluno estuda a estrutura da linguagem sendo cabeçalho, para identificar o problema existente, o bloco de declaração de variáveis, local de armazenamento dos dados que serão utilizados pelo programa, e corpo, onde os processos e manipulação dos dados são feitos, desta forma, o aluno pensa separadamente nos itens que precisa, processa e apresenta como resultado. Neste momento aprende como estruturar o pensamento ordenado e coerente, pois tem uma linha lógica para seguir e testar, com possibilidade de compilar e recompilar o quanto for necessário para alcançar o resultado desejado ou otimizado.

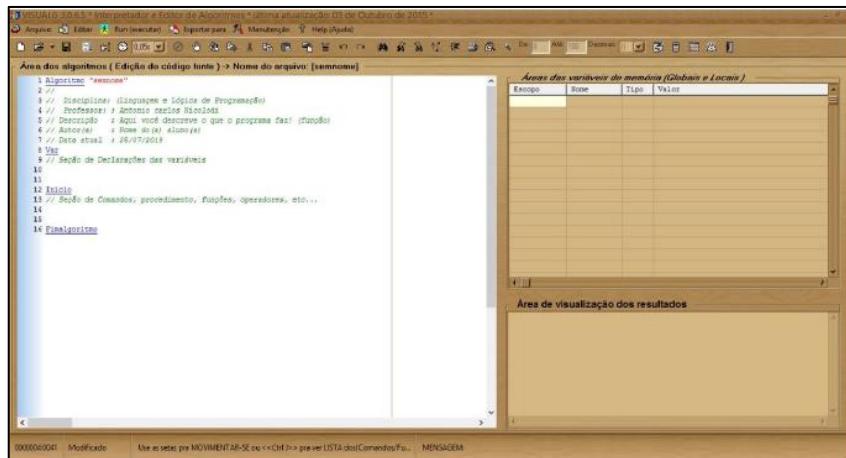
A autora apresenta a linguagem de programação como fruto do professor e programador Claudio Morgado de Souza, desenvolvedor da linguagem para colaborar no aprendizado de iniciantes em programação nos cursos de graduação, criando um programa gratuito, com uma linguagem mais simples e próxima do aluno. Mostra que segundo Souza (1997, p. 01), “o

VisuAlg é uma versão portuguesa dos pseudocódigos largamente utilizados nos livros de introdução à programação, conhecida como *Portugol*". Escreve ainda que:

[...] a história do VisuAlg tem início em 1996, quando Morgado, fez uso, em seu programa, de Pseudocódigo, também conhecido como *Portugol*, que trata de um método de codificação em língua portuguesa de um algoritmo, desenvolvido, inicialmente, pelo professor Brasileiro Antônio Carlos Nicolodi, entre 1980 e 1983 e pelo Professor Português Antonio Manso em 1986. [...] a partir da versão 3.0 que culminou na propagação e sucesso do programa. "O sucesso foi estrondoso: o aplicativo VisuAlg 3.0 já tem mais de 30 milhões de cópias em mais de 95 países e é utilizado por mais de 50 mil escolas como ferramenta de ensino/aprendizagem" (FERRAZ, 2017). Apresentar o VisuAlg para o aluno do ensino médio é tornar possível a introdução ao mundo virtual de modo significativo.

De acordo com a autora, em relação a linguagem de programação, podemos observar nos exemplos de programação o ensino de matemática, no qual o código cria simuladores, como calculadoras ou jogos de matemática para o usuário reconhecer qual o polígono de acordo com seus lados, tipo de triângulo e sua área. A pesquisa apresenta a linguagem com sua tela inicial na figura 22

Figura 22. Tela inicial do VisuAlg

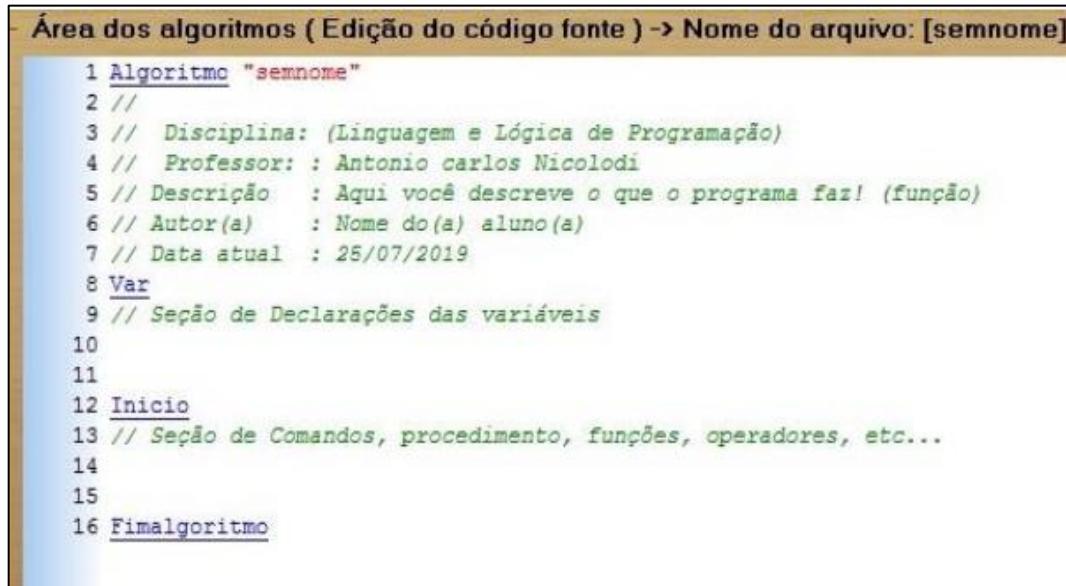


Fonte: Nascimento (2019 p. 58)

A autora descreve a imagem como um campo para inserir as linhas de comando (área dos algoritmos), um campo para ver o que será apresentado ao usuário (área de visualização dos resultados) e um campo para acompanhar a manipulação das variáveis do programa (área

das variáveis da memória). Seguida da imagem onde se insere o algoritmo, código do programa, mostrado na figura 23.

Figura 23. Área do código do VisuAlg



The screenshot shows the 'Área dos algoritmos' (Algorithm Area) of the VisuAlg software. The title bar says 'Área dos algoritmos (Edição do código fonte) -> Nome do arquivo: [semnome]'. The code area contains the following pseudocode:

```

1 Algoritmo "semnome"
2 //
3 // Disciplina: (Linguagem e Lógica de Programação)
4 // Professor: : Antonio carlos Nicolodi
5 // Descrição : Aqui você descreve o que o programa faz! (função)
6 // Autor(a) : Nome do(a) aluno(a)
7 // Data atual : 25/07/2019
8 Var
9 // Seção de Declarações das variáveis
10
11
12 Inicio
13 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
14
15
16 Fimalgoritmo

```

Fonte: Nascimento (2019, p. 63)

A autora explica que as palavras em azul, na imagem, são reservadas isso significa que elas devem estar no código como são apresentadas, descreve que a primeira palavra reservada (Algoritmo) é a parte do cabeçalho, sendo a vermelha entre aspas (“semnome”) o local onde fica o nome que o desenvolvedor dá ao programa. Elabora que o apresentado em verde são comentários, sempre iniciados com dupla barra (“//”) e que não é compilado pela linguagem, servindo apenas para sinalizar uma informação importante e não faz parte do código que representa a resolução do problema propriamente. Segundo da segunda palavra reservada (Var) que refere-se ao local onde as variáveis utilizadas no programa são criadas, assim como seus tipos de dados são definidos, podendo ser numéricos ou textuais. Apresenta a terceira palavra reservada (Inicio), como o local onde se inicia o corpo do programa, local onde as instruções que formam a codificação da resposta do problema estão, e, finaliza com a quarta palavra reservada (Fimalgoritmo), indicando que a codificação está terminada.

Posteriormente aos dados sobre a linguagem, a autora mostra um exercício de programação para elucidar o processo de construção do pensamento organizado, do algoritmo e de sua codificação. O problema é representado com a sentença: “*Calcular a média final do*

aluno, na primeira unidade, sabendo que foram realizadas quatro provas, com mesmos pesos.”. Assim, segue descrevendo o processo da seguinte forma:

[...] para calcular a média do problema, é necessária quatro notas, e qual seria o modo mais simples de dar um nome para essas quatro notas? Podemos escrever NOTA1, NOTA2, NOTA3, NOTA4, ou, N1, N2, N3, N4, ou ainda, X, Y, Z, P? É necessário dar nome a essas notas? Elas são variáveis? Esses questionamentos criam maneiras de escrever o problema de um modo mais objetivo, que se aproxime do programa. A ideia de algo que é variável, onde o programa irá calcular as notas de muitos alunos, com notas diferentes, um de cada vez. Então pode-se responder as perguntas a), b) e c) do seguinte modo:

a) O que preciso? Ou seja, quais são os dados de entrada?

Dados de entrada serão os dados necessários para o processamento e obtenção da resposta desejada, que, neste caso, só é calculada com as quatro notas. Podemos denominá-las P1, P2, P3, P4.

b) Como chegar ao que quero? Ou seja, qual será o processamento a ser utilizado?

O procedimento será somar todos os dados e entrada e dividi-los por 4.

c) O que quero? Ou seja, quais serão os dados de saída?

A média final.

Estas respostas podem ser orientadas pelo professor para serem digitadas no programa. (NASCIMENTO, 2019, p.64)

Com o contexto aplicado, o resultado está na figura 24 com a codificação da resposta ao problema.

Figura 24. Tela resposta com codificação do problema em VisuAlg

```
Área dos programas ( Edição do código fonte ) -> Nome do arquivo: [MÉDIA DA UNIDADE.ALG]
1 Algoritmo "MÉDIA DA UNIDADE"
2
3 // Disciplina : MATEMÁTICA E INTRODUÇÃO A LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
4 // Professor : RENATA MELO NASCIMENTO
5 // Descrição : CALCULAR A MÉDIA DA UNIDADE APÓS A REALIZAÇÃO DE QUATRO PROVAS
6 // Autor(a) : ALUNO1
7 // Data atual : 22/05/2019
8 Var
9 // Seção de Declarações das variáveis
10 DADOS ENTRADA: P1, P2, P3, P4
11
12 Inicio
13 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
14 SOMAR OS DADOS E DIVIDIR POR QUATRO
15
16 MÉDIA FINAL
17
18 Fimalgoritmo
```

Fonte: Nascimento (2019 p. 65)

Deste modo, podemos identificar o uso da linguagem de programação para construir a resposta matemática desejada, possibilitando adequar o compilador, para ler as instruções e apresentar a resposta do processo. Para isso, a autora apresenta os passos necessários com a criação de variáveis do tipo numérico para entrada dos valores das quatro notas, mostra que uma manipulação de dados será feita para somar as notas e dividirá a soma por quatro para obtenção da média, e que uma variável guardará este valor para apresentá-lo, no final do programa, para o usuário indicando que esta variável deve ser do mesmo tipo numérico que as variáveis das quatro notas. Com as instruções sobre operadores matemáticos, temos: Adição (+), Subtração (-), Divisão (/) e multiplicação (*), e o operador de atribuição <- (seta para esquerda), que indica que uma variável recebe um determinado dado, a autora mostra que o programa ganha forma de código VisuAlg final com a Entrada, processamento e Saída dos dados manipulados na imagem abaixo.

Figura 25. Codificação final do problema proposto em VisuAlg

```

- Área dos programas ( Edição do código fonte ) -> Nome do arquivo: [MÉDIA UNIDADE.a
1 Algoritmo "MÉDIA DA UNIDADE"
2 //
3 // Discipline: MATEMÁTICA E INTRODUÇÃO A LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO
4 // Professor: : RENATA MELO NASCIMENTO
5 // Descrição : CALCULAR A MÉDIA DA UNIDADE APÓS A REALIZAÇÃO DE QUATRO PROVAS
6 // Autor(a) : ALUNO1
7 // Data atual : 25/07/2019
8 Var
9 // Seção de Declarações das variáveis
10 // DADOS DE ENTRADA : P1, P2, P3, P4
11
12 P1, P2, P3, P4, MEDIA :real
13
14 Inicio
15 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores, etc...
16
17 ESCREVA ("DIGITE AS NOTAS DAS PROVAS")
18 LEIA (P1,P2,P3,P4)
19
20 //SOMAR OS DADOS E DIVIDIR POR QUATRO
21
22 MEDIA <- (P1+P2+P3+P4)/4
23
24 //MÉDIA FINAL
25
26 ESCREVA ("A MÉDIA FINAL DA UNIDADE É", MEDIA)
27
28 Finalgoritmo

```

Fonte: Nascimento (2019, p. 73)

Agora podemos ver que os dados estão corretos para serem compilados pela linguagem de programação VisuAlg, sendo as variáveis, do tipo numéricas, Reais, para poder realizar a

entrada de valores fracionados como 7,5, seguindo do comando que solicita a entrada dos valores das notas, com a linha “ESCREVA(“DIGITE AS NOTAS DAS PROVAS”)\”, e executando a entrada nas variáveis reais linearmente com P1, P2, P3 e P4, o código mostra a manipulação dos valores sendo atribuídos em MEDIA com a soma e a divisão do resultado por 4, obtendo a média aritmética das quatro notas. Por fim, apresenta o resultado da média com a variável MEDIA na linha de comando “ESCREVA(“A MÉDIA FINAL DA UNIDADE É:\”, MEDIA)\”, mostrando no monitor do usuário o resultado calculado. Para visualizar o que aparece para o usuário a autora apresenta a imagem 26.

Figura 26. Resultado exibido no monitor para o usuário em VisuAlg

```
DIGITE AS NOTAS DAS PROVAS
5,5
4,2
6,9
3,4
A MÉDIA FINAL DA UNIDADE É 5
>>> Fim da execução do programa !
```

Fonte: Nascimento (2019, P. 74)

Podemos ver o que o programa solicita com as linhas de comando ESCREVA, e os valores lidos pelo programa digitados pelo usuário para as notas de P1 (5,5), P2 (4,2), P3 (6,9) e P4 (3,4), com a saída da variável média sendo 5.

Nas considerações a autora apresenta a possibilidade de o aluno deixar de ser usuário e passar ao patamar do desenvolvedor, simbolizando uma possibilidade de novos percursos, envolvendo o professor e o processo, mostra que;

Ensinar Lógica de Programação com o VisuAlg torna o professor de matemática tão aluno quanto seus alunos. É um momento de aprender, de ser pesquisador, de investigar e construir em parceria com o aluno. Afinal, não estamos falando de professores formados em Tecnologia da Informação ou Ciência da Computação, estamos tornando professores de matemática capazes de inserir e ser parte de um novo processo educativo onde a tecnologia é elemento fundamental do processo. (NASCIMENTO, 2019, p. 104)

O caminho com a prática do pensamento computacional evidencia e sintetiza os princípios da mudança no educador para ofertar ao aluno essa realização, contribuindo com o educando para o uso adequado do raciocínio, melhorando a forma de organizar o pensamento, ajudando-o a tomar decisões e a conhecer a matemática de forma investigativa.

4.6. PENSAMENTO COMPUTACIONAL: DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL PEDAGÓGICO PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE GAMES 2D NA EDUCAÇÃO BÁSICA AUXILIADO PELO DESIGN DE INTERAÇÃO

Na dissertação de Hélio Moreira Da Silva, desenvolvida no Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA, publicada em 2019, teve como propósito estimular o pensamento computacional na educação básica, bem como, colaborar para uma reflexão sobre o ensino de programação de computadores nas instituições de ensino. Além disso, buscou desenvolver um material pedagógico para o ensino de programação com a criação de games 2D e 3D. A metodologia de coleta de dados se constituiu de pesquisa bibliográfica, design de interação, aulas com e sem o material pedagógico desenvolvido e observação direta.

Como introdução, o texto elenca a área de tecnologia e o emprego, relaciona a área de Tecnologia da Informação (TI) e a evasão escolar, mostrando o papel da escola em apresentar e praticar sobre estes recursos e as dificuldades dos alunos em disciplinas de base, assim como, a necessidade da valorização do professor e de seu aprimoramento para a mudança de ciclo, que a obra define como vergonhosa, já que as crianças, princípio e foco do problema e da mudança, representam somente 45% com nível desejável de leitura e apenas 10% dos concluintes do ensino médio com bons resultados em matemática (RAMOS, 2019). Nestes fatores a pesquisa mostra que, segundo Moreira (2014, p. 17), “a permanência do aluno na escola, é um desafio que se apresenta no cenário educacional do país, onde estudos sinalizam que a permanência dos alunos na instituição está diretamente relacionada ao seu sucesso na aprendizagem e no desempenho escolar”. Dessa maneira evidenciam o pensar de Silva (2008), no momento em que Pelissari e Steimbach (2012) afirmam que:

Por meio de orientações presentes nas políticas curriculares, os processos de educação formal passam a receber a tarefa de desenvolver nos sujeitos as novas competências requeridas, representando uma convergência entre educação e emprego e uma

adaptação da escola à sociedade (SILVA, PELISSARI e STEIMBACH, 2012, p. 05).

Nestes termos, a pesquisa mostra a necessidade da escola, como esfera, de possibilitar o professor compreender e utilizar a tecnologia para transformar e incluir o aluno na base além do uso do equipamento, na prática da aprendizagem de apropriação, para compreender e utilizar o pensamento computacional. Este norte na pesquisa é apresentado por Castells (2001) quando afirma que:

O aluno deve ser um agente ativo no processo educativo e estar sempre em busca da informação, quanto à resolução de problemas e quanto às pesquisas a realizar. Com isso, os alunos tornam-se seres que despertam sua autonomia, suas habilidades, o pensar, criar e o aprender a aprender de forma autônoma (CASTELLS, 2001, p. 23)

Endossando a forma linear do entendimento, a pesquisa mostra o olhar de Andrade e Oliveira (2017, p. 23), apresentando que:

O uso das tecnologias contribui muito para o desenvolvimento de habilidades humanas, porém a escola precisa acompanhar o andamento das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) para preparar o aluno com o conhecimento tecnológico e o professor passando a ser um facilitador, para supervisionar a aprendizagem do aluno e, se suas dúvidas sobre as novas tecnologias foram resolvidas.

Sintetizando recursos tecnológicos na vida escolar, o autor da pesquisa descreve os PCN e a BNCC, quanto a competências e habilidades em matemática e sua relação com a tecnologia, ressaltando o preparo do professor para atuar em ambientes que apresentem ambos e possam administrá-los para a formação do educando. Desta forma, o autor mostra os dois objetivos foco de sua dissertação e interesse do PCN em matemática para a educação básica:

- Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1997, p. 6).

- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta (BRASIL, 1997, p. 57).

Posteriormente, cita dentre os princípios do PCN de matemática o que se refere ao seu objeto de estudo:

Recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática (BRASIL, 1997, p. 19).

Quanto a BNCC, o autor cita que Brasil (2017, p. 268):

[...] ter o letramento matemático favorece ao aluno o desenvolvimento do raciocínio lógico, habilidade intrínseca que ajuda na organização da aprendizagem matemática e de outras áreas do conhecimento para resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, para o desenvolvimento do pensamento computacional e por consequência, garante aos alunos o desenvolvimento de várias competências.

Deste modo, apresenta as seguintes competências, como as que mais motivaram sua pesquisa:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2017, p. 269).

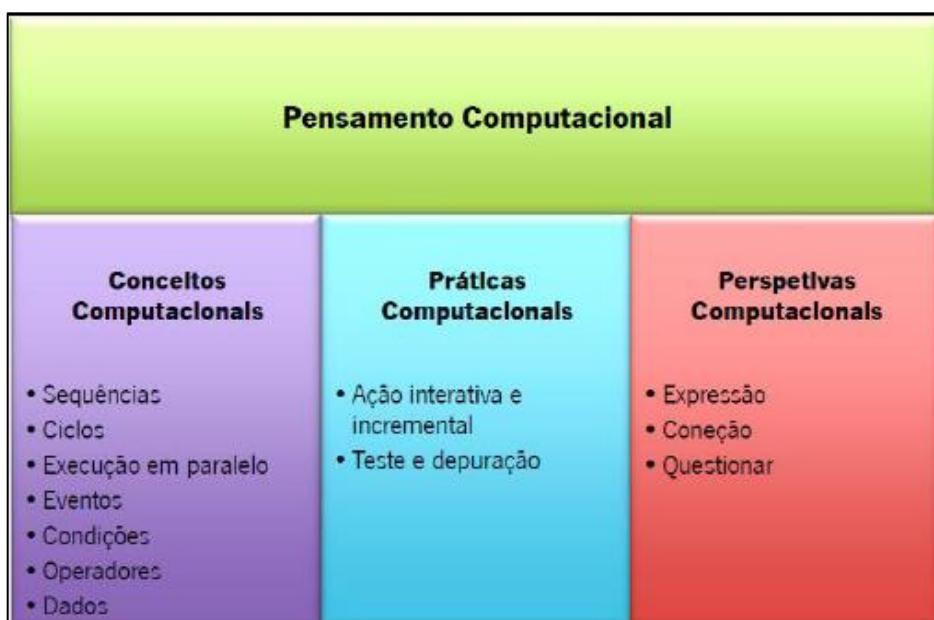
Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2017, p. 477).

Assim, no mesmo panorama Savi e Ulbricht (2008), trazem os jogos de vídeo games e computadores, como um espaço importante na vida de crianças, jovens e adultos, possibilitando o autor sintetizar a utilização da programação de computadores com o desenvolvimento de jogos digitais como campo de interação, aprendizagem e desenvolvimento de aspectos como autonomia, criatividade e interdisciplinaridade, através de um campo pedagógico motivador, facilitador do aprendizado e de socialização.

Na sequência da pesquisa, o autor faz uma abordagem da programação de computadores e seu significado que “é o ato de elaborar um programa de computador, ou seja, escrever uma tarefa, por meio de código que a máquina possa entender e executar, usando uma linguagem de programação” (BINI; KOSCIANSKI, 2009, p. 2).

O autor, aponta que a programação está de acordo com a necessidade e complexidade, podendo ser ofertada a crianças e adultos dentro do âmbito de suas realidades e compreensões. Seguindo os passos de Sousa (2013), a pesquisa esclarece que nos últimos anos alguns pesquisadores do MIT fizeram pesquisas relacionadas ao pensamento computacional que resultou em habilidades e competências para estudar e avaliar o desenvolvimento do pensamento computacional.

Figura 27. Quadro de relação de dimensões do PC



Fonte: SILVA (2019, p. 14)

Nos estudos citados pelo autor, a pesquisa mostra a prática com a linguagem de programação *Scratch*, que na sequência é apresentada como linguagem atraente para jovens e crianças com respostas imediatas e disponibilizada de forma gratuita para qualquer computador. O autor analisa a linguagem de duas formas para encapsular a abrangência e as necessidades do ensino de programação, sendo

- Ambiente de Programação: O ambiente de programação do *Scratch* pretende encorajar a autoaprendizagem, convidando o utilizador a experimentar os *scripts* e recebendo *feedback* ao mesmo tempo, pois toda esta interação encontra-se facilitada.

- Linguagem de Programação: A programação em *Scratch* é feita juntando blocos coloridos, que contêm instruções, para controlar objetos gráficos em 2D, chamados *sprites*. Movendo os blocos sobre um fundo, o utilizador cria os seus programas de forma. O conjunto de blocos empilhados constituem-se os comandos que representam declarações, expressões e estruturas de controle. Cada bloco tem uma forma própria, ajudando assim o utilizador a encaixá-los, através de arrastar e soltar (SILVA, 2019, p. 36).

Assim, o autor, seguindo a lógica de Silva (2013), menciona que a linguagem vem a ser uma boa escolha por ser uma “lógica de encaixe”, lúdica e de fácil entendimento visual, e, endossa a perspectiva como opção válida para desenvolver o pensamento computacional e a competência de resolução de problemas (SILVA, 2019, p. 36).

Na pesquisa, o autor apresenta o material pedagógico, desenvolvido por ele, para servir de base no planejamento das aulas de linguagem de programação. Neste sentido, o autor apresenta primeiramente a linguagem *Scratch* e a introdução sobre programação de computadores, a importância do ensino de programação, conteúdos para os quatro bimestres, que envolve o acompanhamento das atividades e exemplos visuais de programação. Em relação ao material, o autor descreve que, como professor, desenvolveu o material através da criação de uma empresa de “Educação Tecnológica” para ofertá-lo na região de Guaratinguetá e, assim, acompanhar a aplicação e desenvolvimento do pensamento computacional nos alunos das pequenas escolas do local.

Com o material pedagógico, o autor descreve que parte de seu estudo se aplica em perceber e desenvolver o trabalho em equipe, colaborativo, e neste sentido, buscou saberes que o fizessem incluir estas perspectivas nas aulas e atividades com a linguagem de programação *Scratch*, o que resultou na necessidade de aplicação de uma metodologia baseada na teoria do Sociointeracionismo de Vygotsky, que define dois níveis de desenvolvimento:

- a) o desenvolvimento real: determinado pela capacidade da criança, de um aprendiz de modo geral, resolver sozinho um problema, independente da ajuda de outra pessoa;
- b) o desenvolvimento potencial: determinado pela constatação de que a criança, ou o adulto, para resolver um problema necessita da orientação de uma outra pessoa que seja mais capaz do que ela. Entre esses dois níveis forma-se a Zona de Desenvolvimento Próximo (ZDP) que é “a distância entre o nível de desenvolvimento real [...] e o nível de desenvolvimento potencial” (VYGOTSKY, 2007, p. 88).

Assim, a organização das turmas foi feita em dupla ou trio de alunos, estruturando, como o autor ressalta, identificar e lançar os pares que mais se ajudam, sendo um aluno que sabe ou desenvolve mais com o aluno que sabe ou desenvolve menos, de modo a propiciar aos alunos a melhorar o desenvolvimento por meio da interação. Por fim, a obra traz o Plano Pedagógico, apresentando os objetivos, como utilizar o computador como meio de expressão e apropriar-se das habilidades tecnológicas básicas, bem como, as metodologias nas aulas práticas em laboratório de informática com o uso do *Scratch* sintetizando, na avaliação, as metodologias ativas por projeto e por problema, por meio de critérios de desempenho na atividade em grupo e proatividade estimulada. As imagens 28 e 29 apresentam a estrutura do material pedagógico quanto a aula e atividade.

Figura 28. Exemplo de atividade pega maçã

VEJAMOS COMO PODEMOS UTILIZAR AS VARIÁVEIS COM OS SEGUINTES EXEMPLOS:

EXERCÍCIO: 5

PEGUE AS MAÇÃS.

CRIE UM JOGO COM UM PERSONAGEM PARA QUE A CADA VEZ QUE ELE TOQUE NAS MAÇÃS ESPALHADAS PELO CENÁRIO, SEJA ACRESCENTADO 1 (UM) PONTO AO PLACAR.

PRIMEIRAMENTE, VAMOS PROGRAMAR NOSSO PERSONAGEM PARA ANDAR E CHEGAR ATÉ AS MAÇÃS.

LOGO EM SEGUIDA, CRIAREMOS UMA VARIÁVEL CHAMADA PONTOS.

DEVEMOS SEMPRE DAR UM VALOR INICIAL PARA A VARIÁVEL. NO CASO ELA COMEÇARÁ COM O VALOR DE 0 (ZERO).

PARA QUE ISSO ACONTEÇA, FAÇAMOS O SEGUINTE CÓDIGO:

Quando clicar em [maçã]
[mude PONTOS para 0]

NESTE CÓDIGO ESTAMOS FALANDO QUE O VALOR INICIAL DEVERÁ SER ZERO. SEMPRE QUE COMEÇAR O JOGO O VALOR DA VARIÁVEL PONTO SERÁ AUTOMATICAMENTE MUDADO PARA ZERO.

AGORA VAMOS FAZER O CÓDIGO PARA QUE O PERSONAGEM GANHE PONTO.

OS BLOCOS DE CÓDIGO DAS MAÇÃS SERVIRÃO PARA QUE ELAS DESAPAREÇAM QUANDO O PERSONAGEM ENCOSTAR NELAS.

FICARÁ DA SEGUINTE MANEIRA:

Quando clicar em [maçã]
[mude PONTOS para 1]
[ocultar]
[desaparecer em 1 seg] → [mostrar]

OS BLOCOS DE ESCONDA E MOSTRE SÃO ENCONTRADOS NA ABA DE APARÊNCIAS.

QUANDO O JOGO INICIAR A MAÇÃ VAI APARECER E AO TOCAR NO GATO ELA IRÁ ESCONDER.

Fonte: Silva (2019, p. 39)

Figura 29. Aula com exemplo de variáveis

The figure shows a Scratch interface with two main sections. On the left, a text box titled '5- VARIÁVEIS' explains that variables store information like numbers, names, and dates. It notes that the name of the variable does not affect the information stored. It also mentions that in Scratch, variables can be created by clicking the 'Variables' tab. Below this, another section titled 'ONDE E QUANDO UTILIZAR AS VARIÁVEIS?' provides examples: 'ADICIONE' blocks change variable values, 'MOSTRE VARIÁVEL' and 'ESCONDA VARIÁVEL' blocks control visibility, and 'MUDE' blocks set specific values. On the right, a screenshot of the Scratch interface shows the 'Variables' tab selected, with buttons for 'Criar uma variável' and 'Criar uma lista'. Below, steps are outlined: 1. Click the 'Variables' tab, and 2. Click 'Criar uma variável' and enter a name.

Fonte: Silva (2019, p. 38)

No Plano Pedagógico consta elencada a linguagem de programação *Scratch* na disciplina que as atividades serão desenvolvidas para posterior observações e resultados esperados como, raciocínio lógico matemático, letramento e numeração para alunos do 2º ao 5º ano do ensino Fundamental.

Figura 30. Plano do material pedagógico com observações e resultados esperados

Série	Ano	Observações	Resultados esperados
Ensino Fundamental	2º ao 5º	<ul style="list-style-type: none"> -Estimular o raciocínio lógico e matemático, a concentração e a coordenação Motora; -Estimular o trabalho em grupo, o letramento e numeração, a vivência de outras línguas; -Estimular o despertar da arte com uso da tecnologia para criar desenhos, histórias e animações; -Estimular a imaginação e criatividade -Aprender programação de computadores e dispositivos smartphones e Tablets. -Estimular a fluência na língua Inglesa. 	<p>Uma criança que é estimulada a desenvolver seu raciocínio lógico e matemático aumentará a concentração e com certeza terá mais facilidades em outras disciplinas e/ou em qualquer outra área que escolher profissionalmente.</p> <p>Espera-se que o aluno expresse sua criatividade ao criar histórias, jogos e animações em 2D.</p> <p>Ao trabalhar em grupo de forma colaborativa, busca-se alcançar os objetivos propostos.</p> <p>Espera-se que haja melhora no desempenho em outras disciplinas, principalmente de exatas.</p>

Fonte: Silva (2019, p. 47)

Considerações finais mostram que as aplicações do material nas aulas obtiveram resultados significativos, pois os alunos melhoraram em comportamento, trabalho em grupo, proatividade, resolução de problemas e raciocínio lógico.

4.7. GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: APRENDIZAGEM DO CAMPO MULTIPLICATIVO

A dissertação de Ilson Mendonça Soares Prazeres, desenvolvida na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, em 2019, traz a pergunta: *Como a estratégia de gamificação pode ser utilizada para mediar à aprendizagem do campo multiplicativo nas aulas de Matemática com discentes do quinto ano da educação básica, Ensino Fundamental I?* Com o objetivo de analisar a estratégia aliada aos dispositivos móveis como mediadores para o ensino de matemática. A metodologia qualitativa envolveu a participação de 19 alunos com idade entre 10 e 11 anos. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram, questionários, observações e entrevistas semiestruturadas. A análise dos dados foi realizada na perspectiva da análise de conteúdo.

A pesquisa inicia sua jornada apresentando a aprendizagem e a defasagem da matemática que a princípio, na educação básica, deveria servir para os anos seguintes, o que não acontece. Mostra que o local da publicação da pesquisa, Alagoas, aparece em último lugar no desenvolvimento de matemática, segundo o *Programme for International Student Assessment (PISA)* de 2015.

Figura 31. Amostra de desempenho em matemática por estado

RANKING	PARTICIPANTE	PONTUAÇÃO
1º	Paraná	406
2º	Espírito Santo	405
3º	Minas Gerais	398
...		
25º	Bahia	343
26º	Maranhão	343
27º	Alagoas	339

Fonte: Prazeres (2019, p. 18)

Apontando como causa a desmotivação dos discentes que não relacionam elementos comuns a vivência e a realidade de suas faixas etárias com a matemática da escola, o autor, em momento, seguindo os estudos de Lorenzato (2010), apresenta que a matemática:

[...] precisa estar vinculado à realidade na qual se encontra inserido o discente para que o mesmo seja proveitoso, além de precisamos considerar os pré-requisitos cognitivos matemáticos referentes ao assunto a ser aprendido pelo discente, respeitando a ordenação de etapas, o que significa não saltar etapas no ensino. (PRAZERES, 2019, p. 21)

A obra endossa os resultados insatisfatórios do ensino de matemática às publicações do PISA 2015, que apontam o Brasil em 65^a colocação em matemática de 65 países e 5 Estados econômicos participantes.

Figura 32. Resultado PISA 2015

RANKING	PARTICIPANTE	PONTUAÇÃO
1º	Singapura	564
2º	Hong Kong (China)	548
3º	Macau (China)	544
4º	Taipei	542
...		
65º	Brasil	377
66º	Macedônia	371
67º	Tunísia	367
68º	Kosovo	362
69º	Argélia	360

Fonte: Prazeres (2019, p. 18)

Observamos que o PISA possui resultados divididos em seis níveis, de acordo com a pontuação, e que para o nível 1 a pontuação desejada é de 357, para o nível 2 é de 420, para o nível 3 é de 482, para o nível 4 é de 545, para o nível 5 é de 607 e, por fim, para o nível 6 é de 699 pontos. O resultado sintetiza que no Brasil 70,3% dos estudantes estão abaixo do nível 2. O estudo aponta os resultados, também insatisfatórios, em determinadas regiões, do SAEB 2015.

Em relação ao ensino da matemática formal, o autor destaca:

[...] de maneira lúdica, altamente motivacional, quase como uma diversão para o pequeno discente, ainda na pré-escola, com elementos concretos, jogos e desafios que

permitem a construção do conhecimento, entretanto encerra-se no ensino médio, salvo raras exceções, totalmente teórica, fechada entre os muros escolares. (PRAZERES, 2019, p. 19)

Posteriormente, o autor elenca que em cursos preparatórios, os professores fazem uso de material digital, com elementos de gamificação e das tecnologias digitais da informação e comunicação - TDIC, por meio de dispositivos móveis para melhores resultados. São, segundo a obra, resultados positivos, no entanto, o autor identifica que os atores da educação resistem em fazer uso de tecnologias em prol da educação, e, apresenta que a vida do educando está rodeada de matemática, mesmo quando os conceitos não são assimilados na escola. Relaciona o conteúdo aplicado nas aulas de matemática com o domínio dos professores e o afastamento do “dar aula” e do “ensinar”, onde o primeiro, apenas repassa o que está no livro e o segundo domina o assunto que deve ensinar, tornando a aula mais interessante.

Para a gamificação, a obra prossegue com conceitos e definições sendo entendida como “transformar algo que não era um jogo em um jogo” (WERBACH e HUNTER, 2012, p. 25), e, que pode estar empregada nas áreas da saúde, medicina, marketing, meio ambiente, educação ou empresarial. Destaca que jogo e gamificação são diferentes e que no meio termo ainda temos os jogos sérios, ou seja, os jogos digitais ou não, feitos unicamente para divertir e outros, dito sérios, no sentido de terem sido criados com objetivos pedagógicos e, por fim, temos a gamificação, que não tem como finalidade divertir, não é em si um jogo, mas, utiliza de elementos dos jogos.

A pesquisa, de forma abrangente, apresenta a gamificação e seus elementos, assim como Huizinga (2014) apresenta para melhor compreensão, como seus elementos são herdados dos jogos, temos o tempo, o irreal, regras, pontos, placares e distintivos, e, quando integrados ao ambiente digital oferece roteiro, sequência e interação com outros jogadores por celulares. Como composição, a gamificação apresenta três elementos, sendo eles, dinâmicas, mecânicas e componentes. Como dinâmicas, os termos mais abstratos, temos emoções, narrativa ou relacionamentos, em mecânicas temos desafios, competições ou recompensas e, por fim, os componentes que apresentam coleções, conquistas ou realizações e pontos. Em suma, o autor descreve que o educando é o jogador e que gamificação é uma metodologia ativa, onde educandos participam de seu próprio aprendizado (MATTAR, 2017).

Na obra, o pesquisador aponta a diferença entre a escola praticada e escrita, da escola em que professores não são os nativos digitais e, no qual, os alunos possuem diversas frentes de coleta de dados e informações simultâneos rápidos e dinâmicos. Ressalta a importância dos professores de estarem preparados para receber estes alunos e proporcionar aprendizagem. O autor sintetiza as ideias nos passos de Saccoll, Schlemmer, Barbosa (2011, p. 29), quanto da tecnologia na aprendizagem pois:

[...] o uso de uma nova tecnologia nos processos de ensino e de aprendizagem não garante, por si só, inovação educacional. Para que isso seja possível, é necessário que o uso das novas tecnologias esteja vinculado a metodologias, práticas e processos de mediação pedagógica desenvolvidas com a compreensão da natureza e potencialidades específicas dessas tecnologias.

Percorrendo o caminho de Torres e Lázaro (2015, p. 29) que apontam a gamificação na educação com:

[...] o objetivo de conduzir os discentes para que aprendam a aprender por si mesmos, se engajem a aprendizagem como fazem com um videogame e o façam para própria satisfação de fazê-lo, e não por uma recompensa que receberam se obtiverem boas notas, ou uma punição se elas forem ruins.

Na sequência, a obra apresenta um breve histórico da matemática até a contemporaneidade, destacando como os modismos educacionais entram nas salas de aula como “curas” para diversos problemas, mas alerta que nem tudo que é novo é bom e nem tudo que é antigo é ruim. O autor aponta que, segundo Lorenzato (2010, p. 7) a matemática:

[...] tem sido fonte de modas para a educação matemática: o construtivismo adveio da psicologia e invadiu o discurso dos professores de Matemática. A sociologia ainda não conseguiu tornar a etnomatemática uma moda. O poder constituído também é fonte de moda quando propõe política educativa através de parâmetros ou legislação ou, ainda, quando impõe critérios avaliativos de qualidade de ensino.

Ao abordar o ensino de matemática para o 5º ano do fundamental I, o autor mostra como o docente pedagogo, responsável por cumprir todo o programa, possui uma formação básica na área, e que resulta na defasagem da matemática, assim como outros problemas, como estratégia inadequada, falta de material adequado, entre outros. Esta defasagem inicial é prorrogada nos anos sequenciais e a obra aponta que deve existir uma estratégia de recuperação em todas as esferas. Ressalta a necessidade de a matemática ser vista na vida pelos alunos e, que o professor deve receber os diferentes discentes e considerar estratégias para esta diferença. Fecha a

contextualização do capítulo quanto ao andar escolar da matemática apresentando o novo tratamento necessário dado ao erro, desvinculando o termo da punição, e sim ofertando novos olhares e novas possibilidades.

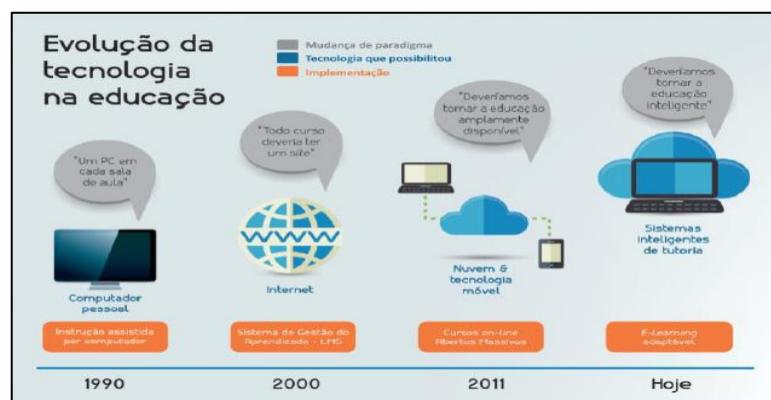
Com base em Gérard Vergnaud, pesquisador que propôs agrupar as operações segundo as ideias nela contidas, de acordo com o campo de conceitos que elas envolvem. Assim as quatro operações são agrupadas em dois grandes grupos: o campo aditivo, que engloba a adição e a subtração, e o campo multiplicativo, que engloba a divisão e a multiplicação (PRAZERES, 2019, p. 87), a obra cita o campo conceitual multiplicativo, e faz uso da tabuada para a experimentação, assim como apresenta a evolução tecnológica e seus recursos colaborativos na aprendizagem na forma desplugada ou plugada.

O recurso de tecnologia móvel, como os celulares, por exemplo, é citados pelo autor quanto sua praticidade e comum uso, por parte dos educandos, neste aspecto, a pesquisa trata-se de mostrar como o recurso colabora com a aprendizagem à distância, assim como na oferta de dados, neste caso, destaca Fedoce e Squirra (2011, p. 276), que trazem as tecnologias móveis com:

[...] potencial para complementar as práticas de aprendizagem, em convergência com outros métodos e outras mídias, permitindo a ampliação do espaço educacional para a sociedade como um todo. Isso transformaria, por exemplo, uma visita ao museu ou a uma cidade histórica em uma aula prática e interativa, sendo o professor o responsável por orientar os alunos em seus percursos rumo à informação. (Fedoce e Squirra, 2011, p. 276)

Sendo a visão da tecnologia, agora e futuramente, sempre transformadora, em ferramentas, meios, metodologias e práticas.

Figura 33. Evolução da tecnologia na educação



Fonte: Prazeres, 2019, p.94

Finalizando a pesquisa com as análises e considerações o autor mostra que: “a gamificação dentro da escola, como demonstrado em pesquisas anteriores, pode motivar os discentes, alavancar o conhecimento e torná-los mais independentes em relação a sua própria aprendizagem” (PRAZERES, 2019, p. 105).

No que refere-se à aplicação das atividades para desenvolvimento do campo multiplicativo, no uso da gamificação, o autor apresenta que entre as primeiras reuniões com a direção da escola e a finalização desse estudo com aplicações das atividades na turma, que intercorreu durante quatro meses e, que como qualquer possibilidade, sofreu com o agendamento de datas e utilização nos laboratórios, resultando no uso de sistemas de comunicação dinâmicas para a comunicação e troca de informações via celular em razões maiores que as inicialmente previstas, a proposta da atividades e uso da gamificação foi disposta em fases e utilizou desafios para propor competições e interações, onde os desafios foram todos com o intuito matemático e buscavam aprimorar o conceito multiplicativo pela tabuada.

O primeiro desafio apresentado na pesquisa é a multiplicação, o contexto e regras estão no quadro abaixo.

Quadro 24. Contexto e regras do desafio de multiplicação

Desafio 1 – multiplicação
Multiplicação
Material:
Cartolinhas coladas no quadro com a tabuada da multiplicação, fita adesiva, fichas contendo as respostas da tabuada, divididas em três montes distintos, chamados de fácil (verde), médio (amarelo) e difícil (vermelho).
Regras:
Os discentes são divididos em grupos (preferencialmente de iguais participantes), cada membro dos grupos, em situação de rodízio deve escolher de qual monte irá puxar a ficha, do fácil, médio ou difícil, sendo que cada ficha de monte corresponde a um determinado valor, assim, fácil = um ponto, médio = dois pontos e difícil = três pontos, em seguida deve colocar a ficha em seu resultado da tabuada. Exemplo: se o discente escolheu o monte fácil e puxar a ficha com o valor “2” deverá escolher onde irá colocar a ficha como resultado, podendo escolher 1×2 ou 2×1 , caso acerte a equipe receberá um ponto, se errar a ficha voltará para baixo do monte e será a vez do próximo discente.
A equipe que conseguir acumular o maior número de pontos será declarada a vitoriosa do 1º desafio e receberá sua premiação. Os demais discentes também receberam premiação decrescente, de acordo com a colocação de cada equipe, como forma de incentivo.
Em seguida deve ocorrer o <i>feedback</i> dos discentes (realizado de maneira <i>online</i>), sobre o desafio realizado.

Fonte: Prazeres (2019, p. 114)

Figura 34. Quadro de posição da tabuada

2x1=	3x1=	4x1=	5x1=	6x1=	7x1=	8x1=	9x1=
2x2=	3x2=	4x2=	5x2=	6x2=	7x2=	8x2=	9x2=
2x3=	3x3=	4x3=	5x3=	6x3=	7x3=	8x3=	9x3=
2x4=	3x4=	4x4=	5x4=	6x4=	7x4=	8x4=	9x4=
2x5=	3x5=	4x5=	5x5=	6x5=	7x5=	8x5=	9x5=
2x6=	3x6=	4x6=	5x6=	6x6=	7x6=	8x6=	9x6=
2x7=	3x7=	4x7=	5x7=	6x7=	7x7=	8x7=	9x7=
2x8=	3x8=	4x8=	5x8=	6x8=	7x8=	8x8=	9x8=
2x9=	3x9=	4x9=	5x9=	6x9=	7x9=	8x9=	9x9=
2x10=	3x10=	4x10=	5x10=	6x10=	7x10=	8x10=	9x10=

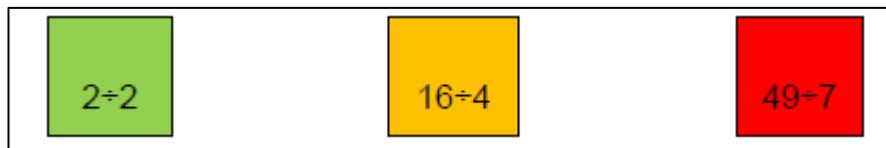
Fonte: Prazeres (2019, p. 114)

O segundo desafio trata-se da divisão e segue com o mesmo grupo de educandos formados no primeiro desafio.

Quadro 25. Contexto e regras do desafio de divisão

Desafio 2 – divisão
Material: Fichas contendo divisões aleatórias ($36 \div 2, 16 \div 3, 20 \div 5$), as fichas serão separadas pelas cores, verde para as divisões consideradas fáceis, amarelo para as divisões com um grau médio de dificuldade e vermelho para as divisões consideradas difíceis.
Regras: Os discentes continuaram com os mesmos grupos do 1º desafio, cada membro dos grupos, em situação de rodízio deverá puxar uma ficha e resolver a divisão no quadro. Cada grupo contará com a possibilidade de errar seis vezes, também o discente que está tentando solucionar a divisão poderá pedir ajuda ao docente (duas vezes) ou ao próprio grupo (três vezes), quando o grupo errar seis vezes ele é retirado do desafio, continuando até restar um grupo, que poderá ser o vencedor ou não do desafio (a depender das ações decididas anteriormente pelos discentes em conjunto com o docente). A equipe que conseguir acumular o maior número de pontos será declarada a vitoriosa do 2º desafio e receberá sua premiação. Os demais discentes também receberam premiação decrescente, de acordo com a colocação de cada equipe, como forma de incentivo. Em seguida será solicitado o <i>feedback</i> dos discentes (realizado de maneira online).
Fonte: Prazeres (2019, p. 116)

Figura 35. Cartas de desafio de divisão



Fonte: Prazeres (2019, p. 116)

Quadro 26. Contexto e regras do desafio de multiplicação e divisão

Desafio 3 – Multiplicação e divisão através de problemas
Material: Quatro placas por equipe, contendo as letras A, B, C e D. Folhas com diversos problemas aleatórios envolvendo multiplicação e divisão totalizando oito problemas (ou mais dependendo do tempo disponível).
Regras: os discentes continuaram com os mesmos grupos dos desafios anteriores, cada grupo receberá uma folha contendo os oito problemas e dentro do tempo pré-determinado devem resolver os problemas, ao final do tempo o docente perguntará a resposta de cada problema, e ao mesmo tempo os grupos devem levantar a placa corresponde à resposta que acreditam ser a correta, a docente deve então resolver o mesmo problema no quadro para tirar qualquer dúvida existente. Cada resposta correta vale três pontos. A equipe que conseguir acumular o maior número de pontos será declarada a vitoriosa do 3º desafio e receberá sua premiação. Os demais discentes também receberam premiação decrescente, de acordo com a colocação de cada equipe, como forma de incentivo. Em seguida será questionado em <i>feedback</i> dos discentes (deverá ser realizado de maneira online).
Fonte: Prazeres (2019, p. 117)

Para trabalhar a distância, utilizando de internet, o autor apresenta alguns recursos e desafios colocados, no sentido de criar discussões para a busca da resposta correta, entre os educandos e de forma colaborativa, abaixo imagens das práticas adotadas.

Figura 36. Desafio fácil colocado nos meios digitais para os educandos



Fonte: Prazeres (2019, p. 131)

Figura 37. Desafio fácil para os educandos no canal digital da gamificação



Fonte: Prazeres (2019, p. 132)

Considerando que o uso de dispositivos móveis e a gamificação abre novas possibilidades e obtém resultados significativos, a pesquisa pode trazer motivação e vivência aos participantes, novos olhares e novas práticas para os professores.

4.8. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Publicada em 2019, em São Paulo, a dissertação de Ingrid Santella Evaristo, desenvolvida na Universidade Nove de Julho - UNINOVE, apresenta um olhar sobre políticas públicas no âmbito do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC na educação básica, e a matemática e seu desenvolvimento em relação ao pensamento computacional. A pesquisa qualitativa de caráter intervencionista envolveu a participação de 54 alunos da oitava série de uma Escola Estadual de São Paulo. Para a coleta dos dados foram utilizados como instrumentos, questionários, entrevistas semiestruturadas, observação participante e grupos focais, com o objetivo de analisar como o desenvolvimento do pensamento computacional na escola contribui para o processo de ensino e aprendizagem de matemática no âmbito da educação básica, especificamente, nos anos finais do ensino fundamental.

O trabalho inicia suas observações com o apontamento do uso de tecnologias e suas limitações naturais no espaço escolar com as TDIC e o uso dos celulares, seu conflito inicial como objeto acadêmico e o seu uso pedagógico colaborativo, que na direção adequada e orientada, contribui com o pensamento computacional organizado e articulado, inflando o que

conhecemos como “cultura digital”. Neste sentido, sem os computadores, propriamente, em esfera conhecida como desplugada, temos a aplicação de conceitos de lógica de programação para o desenvolvimento do pensamento computacional sem o uso do equipamento computador.

A pesquisa apresenta um resultado de busca no repositório da CAPES quanto a artigos, teses e dissertações, com o tema relacionado ao trabalho, destaca a quantidade pequena de publicações nesta temática e a importância deste estudo. Posteriormente, resume sinteticamente os 13 artigos, 5 teses e 2 dissertações encontradas e selecionadas para colaborar na fundamentação da pesquisa.

A autora descreve a tecnologia transformadora, no aspecto de sua prática e evolução, apresenta o aluno inserido na cultura digital e o professor em seu perímetro, ressalta a importância de ambos estarem na mesma esfera para aproveitar dos mesmos caminhos e resultados. Para o entendimento dos nativos digitais, a autora mostra que:

Os Nativos Digitais estão acostumados a receber informações muito rapidamente. Eles gostam de processar mais de uma coisa por vez e realizar múltiplas tarefas. Eles preferem os seus gráficos antes do texto ao invés do oposto. Eles preferem acesso aleatório (como hipertexto). Eles trabalham melhor quando ligados a uma rede de contatos. (PRENSKY, 2001, p. 2)

Enquanto descreve o imigrante como tradicional, ordenado, linear, receptivo, e com foco no professor. Neste sentido, apresenta o existente na sala de aula com alunos nativos e professores imigrantes, e a necessidade de atualização dos professores para a realidade nativa.

Com a pesquisa, a autora, apresenta as TDICs como campos, meios, não limitados por espaços ou tempos, e que estes meios estão sobre e sob olhares das metodologias pedagógicas, incluídas e integradas. Aborda os documentos oficiais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para mostrar a importância da relação TDIC e a escola citando que:

É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais. Contudo, também é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduke para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes. (BRASIL, 2018, p 59)

Assim como cita o Plano Nacional de Educação (PNE) em relação a uma meta que diz:

[...] equipar, em dez anos, todas as escolas de nível médio e todas as escolas de ensino fundamental com mais de 100 alunos, com computadores e conexões internet que possibilitem a instalação de uma Rede Nacional de Informática na Educação e desenvolver programas educativos apropriados, especialmente a produção de softwares educativos de qualidade. (BRASIL, 2014, p. 79)

Relacionando suas respectivas indicações quanto ao uso gradativo das TDIC e a cultura digital, com o pensamento computacional e seu desenvolvimento em sala de aula integrado e complementar. Ressalta a base do pensamento computacional com seus pilares, apresentados na figura 38.

Figura 38. Pilares do pensamento computacional

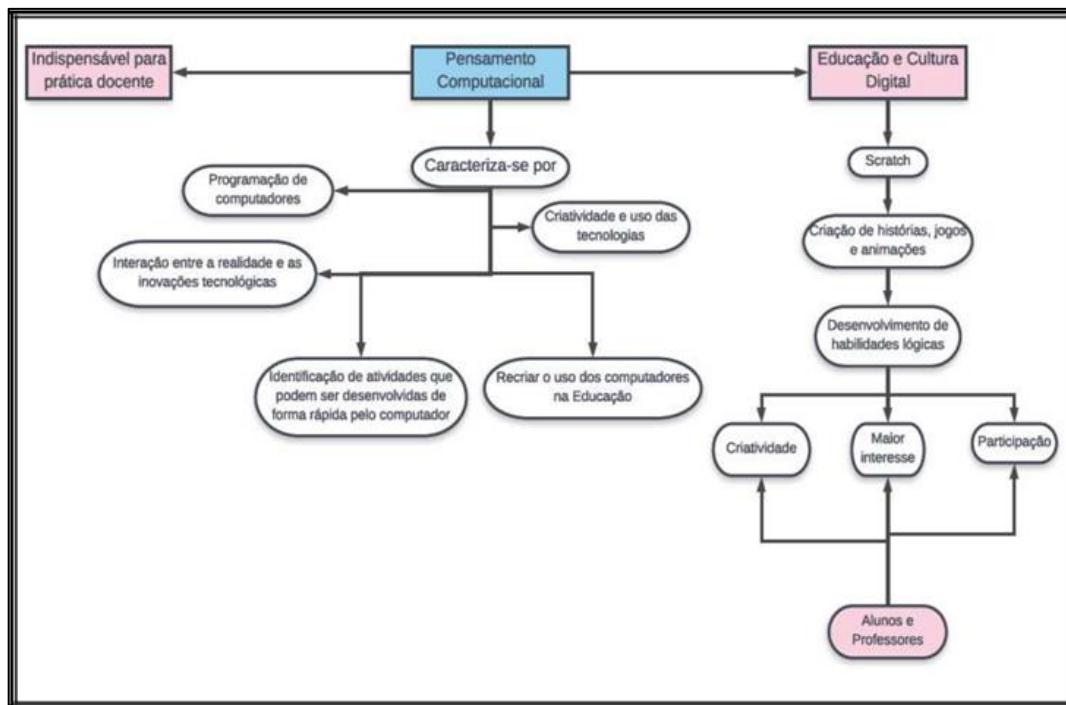


Fonte: Evaristo (2019, p. 52)

A autora salienta que Matemática e Ciência da Computação estão intimamente ligadas; deste modo, o professor de matemática pode também ser o professor que desenvolva práticas voltadas para a lógica de programação modular na educação básica e, cita o *Scratch*, linguagem de programação, estruturada em blocos coloridos de encaixar como ferramenta de apoio a este processo. Ademais descreve que, o uso da lógica de programação para a matemática possibilita o refinamento do pensamento, pois organiza as ideias, abstrai e testa variáveis encontradas, assim como escrever, desenvolve questionar, refletir, separar e juntar, compilar e analisar resultados.

Na pesquisa, um mapa conceitual para o entendimento dos campos de relação do pensamento computacional é apresentado, onde o uso da linguagem *Scratch* é a base para o desenvolvimento de habilidades lógicas, ressaltando que existem outros métodos e caminhos.

Figura 39. Mapa conceitual



Fonte: Evaristo (2019, p. 50)

Na pesquisa a autora elenca o perfil da turma e o uso do celular e seu propósito, que em síntese, tem como resultado comum ser usado em entretenimento e não para estudo, assim como a maioria nunca utilizou para programar jogos, uma vez que, nem mesmo conhece ferramentas para fazê-lo. Quanto ao ensino de matemática e o desenvolvimento do pensamento computacional a proposta foi articulada em duas frentes, desplugada e plugada, sendo a desplugada com ações de interação em grupo e procedimentos de atividades com olhar matemático, como por exemplo, a corrida de carrinhos, que trata da 3^a Lei de Newton e funções de deslocamento vistas em aulas de Matemática. Para realizar a atividade, os alunos em grupos inicialmente receberam instruções quanto ao material, que deveria ser reciclável ou de reuso, e posteriormente foi entregue o roteiro de atividade, que pode ser visto na figura 40.

Figura 40. Roteiro da atividade carrinho

APÊNDICE H – ROTEIRO ATIVIDADE DESPLUGADA

Roteiro 1: Atividade desplugada

Montar o seu carrinho

Materiais sugeridos:

- 2 canudos;
- 1 pedaço de papelão;
- Fita crepe;
- 1 bexiga.

PASSO A PASSO:

- Corte o palito de churrasco e o canudo ao meio;
- Fure as tampinhas no centro da circunferência, deixando o orifício bem largo, para que a tampinha rode com facilidade;
- Coloque o palito dentro do canudo cortado, para formar um eixo. Precisamos de dois eixos;
- Fixe as tampinhas nas extremidades dos palitos;
- Fixe os eixos no papelão, usando a fita crepe;
- Fixe, com fita crepe, a bexiga com canudo no papelão, para serem o motor do carro;
- Pronto, use sua imaginação para decorar! Pinte com lápis de cor. Conecte as duas lâmpadas de LED na bateria (elas ficarão acesas) e fixe com fita crepe no carrinho.
- Agora é a hora de montar a pista de corrida!

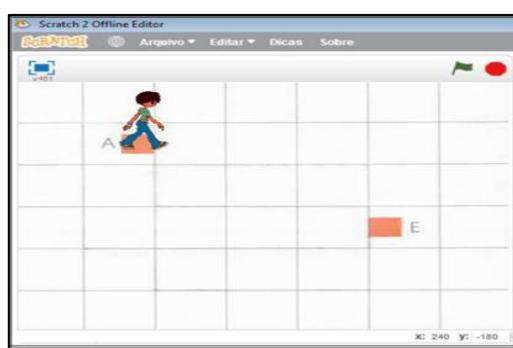
Ela pode ter $2 \times 1,5$ metros e deve ser dividida em faixas que podem ser 0,5 cm.

Para construir a pista, deve ter fitas métricas ou trenas.

Fonte: Evaristo (2019, p. 100)

Já a atividade plugada, com o auxílio dos recursos computacionais, os alunos desenvolvem com *Scratch* um jogo para percorrer o caminho mais curto com um personagem, fazendo ser necessário o conhecimento de medidas e localização no espaço, assim como geometria. O resultado pode ser visto na figura a seguir.

Figura 41. Representação *Scratch* da atividade caminho mais curto



Fonte: Evaristo (2019, p. 102)

E, apresenta também a codificação, em *Scratch*, da resolução apresentada pelos alunos para o desafio.

Figura 42. Representação codificada em Scratch da atividade



Fonte: Evaristo (2019, p. 103)

A pesquisa traz outras atividades desenvolvidas em *Scratch*, como a atividade 2 da bailarina que coleta números romanos, para essa atividade o conhecimento matemático das operações e dos números é necessária.

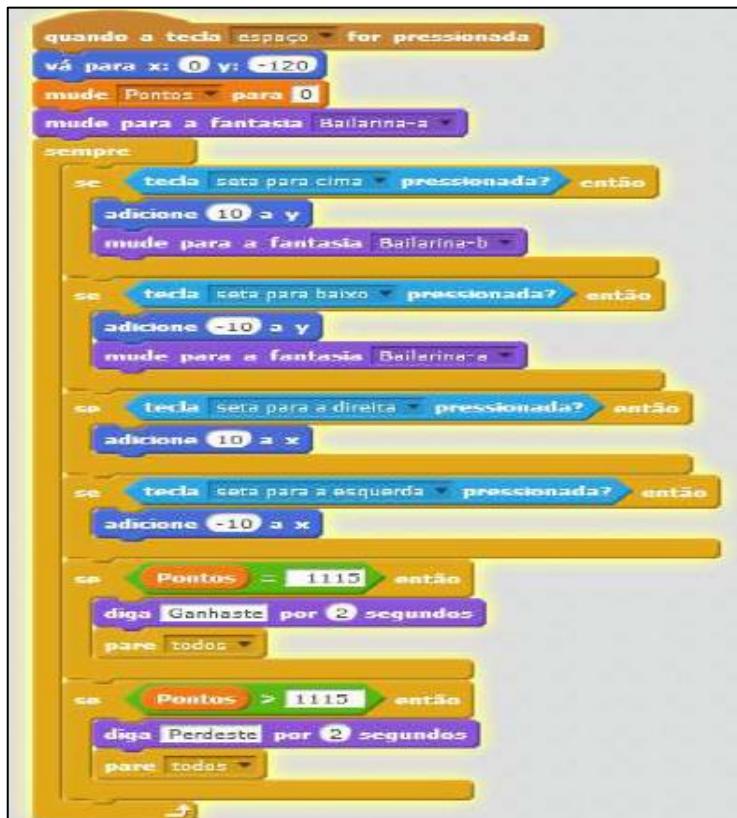
Figura 43. Representação visual da atividade bailarina



Fonte: Evaristo (2019, p. 104)

Na atividade bailarina, pontua o jogador que coletar os números romanos que estão se movimentando. A codificação em *Scratch* está a seguir.

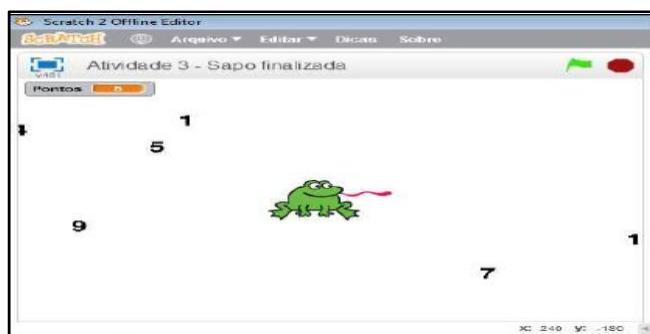
Figura 44. Representação codificada em *Scratch* da atividade bailarina



Fonte: Evaristo (2019, p. 104)

Por fim a atividade 3, trata-se de um sapinho que come divisores de um número, o que faz necessário saber sobre números, operações e divisores de um número. A representação visual da atividade foi a seguinte:

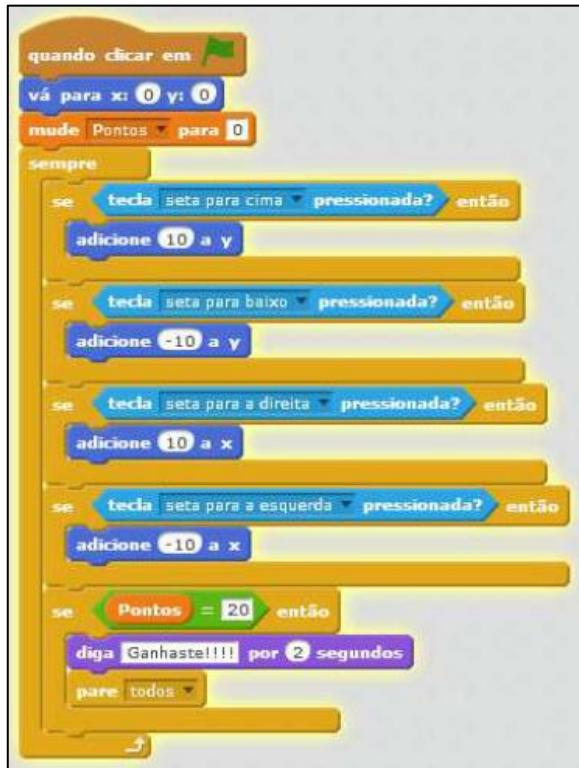
Figura 45. Representação visual da atividade sapinho



Fonte: Evaristo (2019, p. 106)

A codificação em *Scratch* é representada em duas figuras, a 46 que se trata da codificação do sapos e das operações e a 47 que se trata dos divisores.

Figura 46. Representação codificada em *Scratch* da atividade sapos.



Fonte: Evaristo (2019, p. 107)

Figura 47. Representação codificada em *Scratch* da atividade sapos - divisores



Fonte: Evaristo (2019, p. 108)

Além do mais, a autora expõe os aprendizados e o pensamento dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, destacando os aspectos significativos no trabalho em equipe e resolução de problemas, assim como das competências e dos desafios em suas esferas, do documento oficial a sala de aula e seus recursos.

Ao identificar e analisar as percepções dos estudantes com a utilização do pensamento computacional nas aulas de Matemática, notou-se grande motivação, especialmente ao desenvolver os jogos no software *Scratch*, fazendo com que os estudantes se sentissem importantes e participativos em seu aprendizado. Vale enfatizar que ficaram lacunas a serem preenchidas durante o processo e que merecem mais estudos, como por exemplo, a articulação do currículo escolar com a interdisciplinaridade, envolvendo o pensamento computacional. (EVARISTO, 2019, p. 129)

Por fim, a autora considerou as dificuldades encontradas na estrutura e recursos escolares para o projeto e aulas, como internet e computadores, elencou o desenvolvimento de competências apontadas nos documentos oficiais, como o Pensamento Científico, Crítico e Criativo, e o reconhecimento dos alunos em suas atividades com participação individual e colaborativa na construção de seu aprendizado na forma ativa, com aspectos significativos no trabalho em equipe e resolução de problemas.

4.9. PROGRAMAÇÃO E PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 8º E 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO DE CASO

A dissertação de João Pedro De Lima Pereira, desenvolvida na Universidade de Brasília, - UnB, em 2019, traz um olhar sobre o recurso computacional na sala de aula para aprimorar o desempenho dos alunos em toda a grade escolar, com o objetivo de identificar a melhoria e a apropriação do conhecimento de computação em programação de computadores, com a linguagem de programação *Python* e, consequentemente, o pensamento computacional. A prática se desenvolveu em 30 horas de aulas com 45 alunos do 8º e 9º anos do ensino fundamental de Gama, Distrito Federal, em Brasília, e a metodologia da pesquisa teve base em um estudo de caso.

A pesquisa inicia trazendo o documento normativo, a BNCC, relacionando competências e habilidades ao ensino de ciência da computação na educação básica, em pontos

como utilização de diferentes linguagens, e em compreender, utilizar e criar tecnologias de informação e comunicação. Apresenta a relação de matemática e ciência da computação como:

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BRASIL, 2017, p 267)

E, ressalta que o pensamento computacional pode ser desenvolvido com a resolução de problemas matemáticos ligando a importância dos algoritmos e fluxogramas.

A pesquisa apresenta o pensamento computacional no olhar de Barr, Harrison e Conery (2011) como a formulação e resolução de problemas em forma ordenada para usar um computador ou outros meios computacionais, a organização de dados de forma lógica, representação de dados como abstrações em modelos ou simulações, “algoritmização” do pensamento, otimizar ações e recursos no processo de resolução do problema e generalizar a resolução para todo e qualquer problema. Sequencialmente por Wing (2014), o autor apresenta a definição sintética do pensamento computacional, como o processo de pensamento envolvido na formulação de um problema e na expressão de sua(s) solução(ões) de tal forma que um computador - humano ou máquina - possa efetivamente realizá-la (p. 29).

Neste sentido o pensamento computacional está ligado a abstração, resolução de problemas e ordenação, com ou sem equipamento computador. O autor, mostra que para iniciantes ao desenvolvimento do pensamento computacional, a linguagem de programação *Python* é muito utilizada e apresenta sua história e características.

A pesquisa identifica que *Python* é uma linguagem de programação criada em 1991, pelo matemático e programador holandês Guido Van Rossum, e que trata-se de uma linguagem adequada para a finalidade de ensino para iniciantes pela facilidade visual e sua praticidade para aplicações. A obra apresenta três trabalhos correlatos em que a programação de computadores e o desenvolvimento do pensamento computacional são os objetos de estudo. Cita Pereira (2019, p. 32) que:

No primeiro deles, (RODRIGUES et al., 2013), o público-alvo do projeto foram os alunos de escolas públicas do ensino médio. O objetivo do projeto era identificar os pontos de dificuldades dos alunos no ensino de algoritmos e linguagem de programação como uma forma de diminuir as taxas de evasão dos cursos ligados à área de tecnologia. O mini-curso promovido foi dividido em duas unidades, uma inicial teórica e uma final prática. Na unidade inicial, foram utilizados um pseudocódigo baseado em uma variação do português estruturado e a prática de “testes de mesa” para abordar primeiramente os seguintes assuntos: tipos de dados, constantes, variáveis, expressões aritméticas e lógicas, e posteriormente estruturas de controle de fluxo e de repetição. A unidade final foi desenvolvida de forma mais dinâmica, utilizando as funções da linguagem *Python* para manipulação de strings, funções e modularização e as estruturas de dados listas e dicionários, bem como as suas funções de manipulação.

Sequencialmente (p. 32) temos que:

No segundo, (RAMOS et al., 2015), o público-alvo do projeto, assim como no projeto citado anteriormente, também foram os alunos do ensino médio, contudo incluindo também das escolas privadas. O objetivo era capacitar os alunos a participar da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI). Foram ministrados dois cursos, um abordando temas básicos introdutórios à programação e o outro acerca de técnicas de programação e algoritmos para resolução das questões da OBI. No primeiro curso, foram inseridos conceitos básicos como algoritmos, estruturas de repetição e condição, variáveis e iteração utilizando o Scratch, em seguida, foram ensinados conceitos e estruturas da linguagem *Python* por meio de exemplos práticos e ao final foi realizada uma mini-maratona de programação onde os alunos foram submetidos a questões de edições anteriores da OBI. No segundo curso, novos conceitos foram introduzidos e as habilidades de programação dos alunos foram refinadas. Cada uma das aulas foi dividida em uma parte teórica e uma parte prática, cujos temas foram o conceito de estruturas, a matemática aplicada às olimpíadas, pesquisa e ordenação de dados e tratamento de strings. Ao final do curso, os alunos foram novamente submetidos a uma mini-maratona de programação com questões de nível mais elevado, comparando-se com as do primeiro curso.

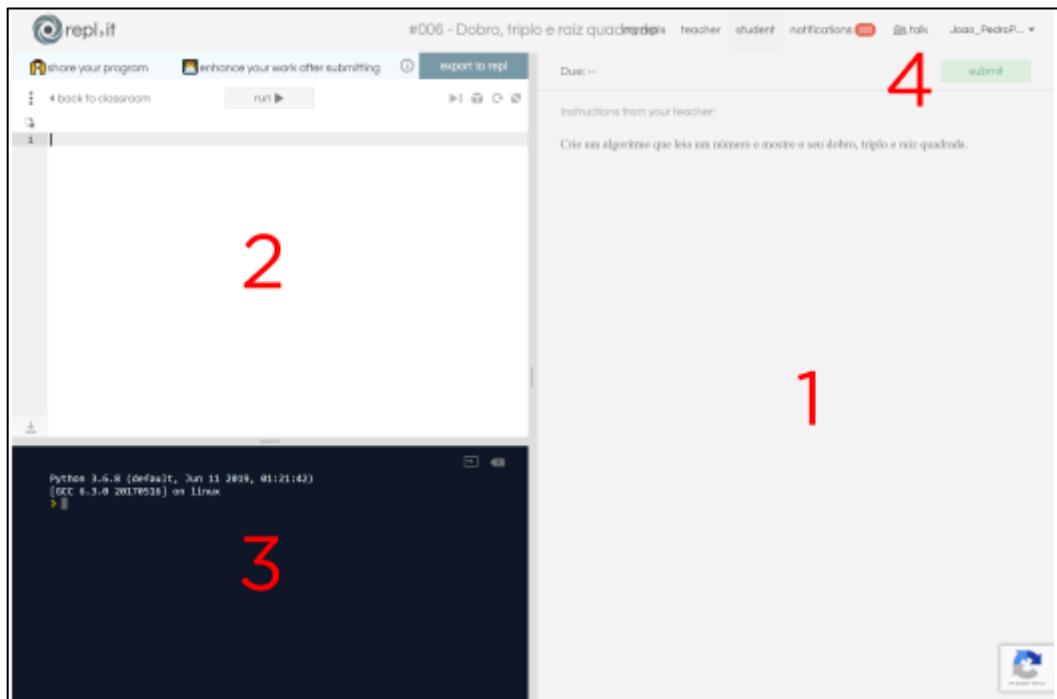
Por fim, apresenta (p. 33) que:

No último, (ORO et al., 2015), o público-alvo do projeto foram os estudantes do 6º ao 9º ano de escolas públicas e tinha como objetivos promover a introdução de programação de computadores no ensino fundamental através da ferramenta Scratch e despertar interesse para as áreas de matemática e informática. Antes da realização de cada uma das edições da Olimpíada de Programação propriamente dita, ocorre uma etapa de treinamento dos estudantes inscritos dividida em três partes: uma oficina preparatória onde os alunos e os professores realizavam atividades para aprender a manusear a ferramenta; disponibilização de desafios semanais durante um período de 10 semanas cujas soluções deveriam ser publicadas no site oficial da ferramenta Scratch; e visitas da equipe organizadora/ idealizadora às escolas com equipes inscritas.

Sintetizando, pesquisas que, em seu objeto de interesse, relacionam a linguagem de programação *Python* e *Scratch* com práticas de aprendizagem que levam a apropriação do pensamento computacional.

A pesquisa mostra que as aulas foram aplicadas em plataforma online Repl.it, ferramenta de compilação da linguagem de programação *Python* para disponibilidade e desenvolvimento de exercícios.

Figura 48. Imagem da plataforma online Repl.it



Fonte: Pereira (2019, p.39)

Com as identificações numéricas na imagem, o autor apresenta que:

[...] os alunos podem visualizar as instruções do professor para o problema sugerido no campo (1), escrever sua solução para o problema no editor (2) e testar se a solução está correta executando no terminal (3). Após isso, eles podem clicar no botão (4) para enviar a solução para a correção do professor (PEREIRA, 2019, p.38)

Também em relação à imagem, o relacionamento da programação de computadores com a matemática é entendido com a atividade que aponta o dobro, triplo e raiz quadrada. Este momento pode ser entendido observando o material das aulas no apêndice da dissertação do autor, onde estão elencados diversos exercícios como os apresentados na aula 3.

Figura 49. Exercícios da aula 3**Aula 03**

5. Faça um programa que leia um número Inteiro e mostre na tela o seu sucessor e seu antecessor.
6. Crie um algoritmo que leia um número e mostre o seu dobro, triplo e raiz quadrada.
7. Desenvolva um programa que leia as duas notas de um aluno, calcule e mostre a sua média.
8. Escreva um programa que leia um valor em metros e o exiba convertido em centímetros e milímetros.
9. Faça um programa que leia um número Inteiro qualquer e mostre na tela a sua tabuada.
10. Crie um programa que leia quanto dinheiro uma pessoa tem na carteira e mostre quantos dólares ela pode comprar.
11. Faça um programa que leia a largura e a altura de uma parede em metros, calcule a sua área e a quantidade de tinta necessária para pintá-la, sabendo que cada litro de tinta pinta uma área de 2 metros quadrados.
12. Faça um algoritmo que leia o preço de um produto e mostre seu novo preço, com 5% de desconto.

Fonte: Pereira (2019, p. 91)

Assim como a codificação em *Python*, que observamos nas figuras 50 e 51, logo abaixo.

Figura 50. Código *Python* para somar dois valores

```
primeironumero = int(input('digite o primeiro numero'))
segundonumero = int(input('digite segundo numero'))
soma = primeironumero + segundonumero
print('a soma entre os numeros e ' + str(soma))
```

Fonte: Pereira (2019, p. 117)

Figura 51. Exercícios da aula 3

```

nota1 = float(input('Digite sua primeira nota '))
nota2 = float(input('Digite sua segunda nota '))
media = (nota1 + nota2) / 2
print('A media do aluno e {} '.format(media))
if(media < 5):
    print('O aluno esta REPROVADO')
elif (media < 7):
    print('O aluno esta em RECUPERACAO')
else :
    print('O aluno esta APROVADO')

```

Fonte: Pereira (2019, p. 91)

Para analisar o programa, o autor apresenta os resultados dos alunos que passaram pelas aulas com notas gerais de toda grade escolar e a aplicação de questionários iniciais e finais. Com os questionários iniciais, a pesquisa identificou que a maioria dos alunos do 8º ano (91,7%) tem acesso à internet banda larga em casa. Os componentes que os estudantes da pesquisa mais gostam são, Educação Física (23%), Ciências (20%) e Matemática (12%). Quanto ao desempenho dos estudantes, o projeto mostra as médias obtidas durante os bimestres do ano letivo, sendo a de matemática observada na seguinte ordem, primeiro bimestre com média 6,81, no segundo bimestre a média atingida é 6,28, no terceiro bimestre a média é 6,74 e no quarto bimestre a média é 7,27.

Nas considerações finais, o autor aponta o fracasso tecnológico por comodidade dos professores que ainda utilizam do método tradicional, sem repertório tecnológico, e considera também que o projeto conseguiu apresentar aos estudantes que o computador está além de jogos e aplicativos de diversão, onde o autor mostra que o principal resultado alcançado foi:

[...] conseguir mostrar para os estudantes que eles podem fazer muito mais com os computadores do que simplesmente baixar aplicativos e jogos das lojas de aplicativos dos seus celulares. Eles podem criar o jogo ou aplicativo que eles quiserem. (PEREIRA, 2019, p.81)

Quanto aos resultados na formação dos estudantes, o projeto apresenta que é satisfatório, mesmo com dificuldades de mensuração por evasões e falta de replanejamento para ligar os

conteúdos, ainda mais intimamente ao que os alunos estavam estudando no momento, e, por fim, ressalta a integração tecnológica e pedagógica como itens de total importância e que deveriam ser mais apreciadas pelos projetos governamentais.

4.10. A CONSTRUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS COMO FORMA DE PROMOVER A INTERDISCIPLINARIDADE

A dissertação de Júlio Cesar Naves Fernandes, desenvolvida na Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL, em 2020, apresenta a pesquisa de intervenção para a interdisciplinaridade e o uso das TDIC com jogos digitais para desenvolver o pensamento computacional utilizando mapas mentais e a ferramenta de programação visual *Scratch*. O objetivo é de verificar a possibilidade interdisciplinar por meio do emprego de ferramentas de desenvolvimento de jogos utilizando mapas mentais e design construtivista. Como metodologia para o desenvolvimento da pesquisa, o autor fez o uso de mapas mentais antes e depois do desenvolvimento do jogo digital, desenvolvido por 4 grupos de 4 alunos de uma escola particular em Minas Gerais, durante 10 aulas de 50 minutos.

O autor inicia o trabalho com os ideais de Freire (1997) enfatizando a importância da relação professor e aluno para a construção do conhecimento sendo que:

A construção do conhecimento deve acontecer por meio de um trabalho entre o professor e o aluno de forma criativa. Espera-se que o processo de construção do conhecimento parta do próprio aprendiz sendo o professor o mediador entre o saber e o aluno. (FERNANDES, 2020, p. 22)

O autor também chama atenção para a realidade atual, em que o mundo apresenta um ritmo tecnológico mutável e rápido, ofertando a possibilidade de novos meios e resultados, meios estes que estão inseridos na escola e que o professor como mediador deve estar preparado para utilizar e aprimorar. Neste sentido, o professor mediador deve possuir a visão do todo, no uso da interdisciplinaridade, para então:

[...] criar uma oportunidade ampla de se discutir novas formas de solucionar problemas, questionar estratégias, perceber aplicações onde não se imagina que era possível, tendo em vista que o conhecimento não está limitado as barreiras de um único pensamento de uma específica área do saber, e sim de uma contribuição coletiva de perspectivas e saberes. A tecnologia, possibilita que o aluno possa ser gerador do

seu próprio meio, realizar trocas de conhecimento, criar hipóteses e testá-la, construir, organizar e reorganizar o pensamento, podendo novamente discutir, elaborar e testar, quantas vezes precisar, criando um leque de alternativas e caminho em busca do conhecimento (FERNANDES, 2020, p.22).

Neste caminho, a Interdisciplinaridade, segundo a pesquisa, requer uma atuação integradora dos saberes para o entendimento de uma determinada situação ou fenômeno, sem diluir as disciplinas. O estudo, com o contexto histórico da interdisciplinaridade até os dias atuais, mostra que esta forma de integração deve servir para complementar o processo de ensino, relacionando os diferentes saberes para uma ou mais partes de um objeto e assim entendê-lo como um todo.

A pesquisa apresenta que no meio interdisciplinar a tecnologia é um ótimo aliado, e que quando ambos são pensados adequadamente as possibilidades são muitas.

Na área da matemática, seguindo os escritos de Caraça (2000), o estudo vê duas formas, a primeira sendo ela isolada da realidade com problemas apenas matemáticos e a segunda com fundamentos ligados à diferentes e diversos braços sociais. O autor ainda ressalta que nenhum componente deve estar isolado com seus próprios problemas sendo necessário nortear o motivo e articular os saberes.

A pesquisa mostra como a tecnologia colabora na transformação do árduo, negativo e difícil em algo fácil, dinâmico e positivo, sendo o indutor de potencialidades na escola. Prenky (2010, p. 202) enfatiza que a força deste sentido está quando:

[...] coloca que “o papel da tecnologia, em nossas salas de aula, é o de oferecer suporte ao novo paradigma de ensino”, e ainda “apoiar os alunos no processo de ensinarem a si mesmos”. Nos abrindo a visão de que o seu tradicional uso como recurso expositivo, como é usado na maioria das vezes, não se enquadra nas novas ideias de ensino, metodologia ou didática, onde o professor se torna um orientador, permitindo aos alunos construir o pensamento.

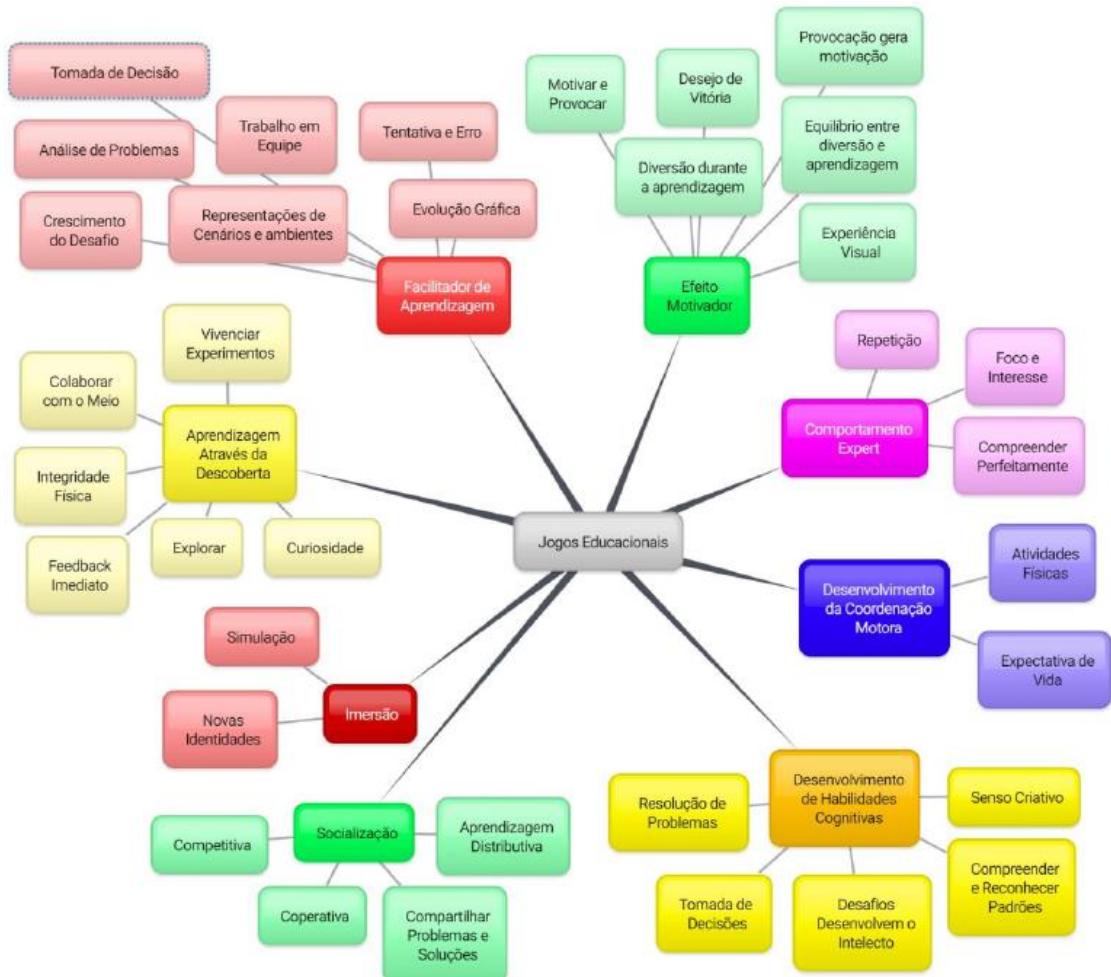
E acrescenta as metodologias ativas, que em princípio, buscam os mesmos propósitos.

Na sequência, o autor traz o jogo digital como ferramenta que motiva e desperta o aluno desenvolvedor e jogador, e destaca a necessidade de sua aplicação adequada para não ser um método frustrante e distante do que o aluno conhece como divertido e criativo. Destaca, ainda, que a estrutura dos jogos e sua aplicação apresenta elementos cooperativo ou competitivo, simétricos e assimétricos, onde o simétrico é o jogo que não tem relação com o jogador, o jogo

possui sua história e desfechos possíveis independente de quem for o jogador. Isto é, soma zero ou soma constante, onde o primeiro é o jogo, no qual o jogador ganha sobre a perda do outro e o segundo tem outros meios de perda ou divisão do ganho, simultâneos ou sequenciais, no primeiro é o jogo que pode ser definido também como estático, pois o jogador não depende de passos anteriores para seu próximo passo e já o sequencial os jogadores sabem sobre a jogada de todos e das próprias feitas anteriormente. Seja de qual forma estrutural for o jogo ele possui características comuns, onde podemos observar o enredo, motor e interface.

Ainda existe o tipo de classificação que pode ser, aventura, estratégia, labirinto, infantil, pedagógico, esporte, entre outros. O autor retrata o jogo educacional e a estrutura das características de seu mapa mental, conforme mostra a figura a seguir:

Figura 52. Mapa mental dos jogos educacionais.

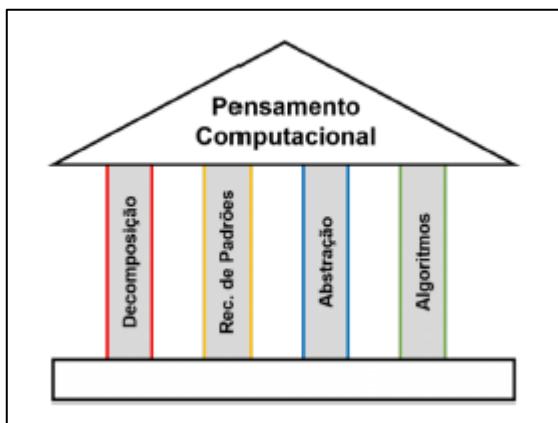


Fonte: Fernandes (2020, p. 74)

Os itens apresentados no mapa mental podem mudar de acordo com o observador, mas sempre como base para análise e possíveis alterações, sempre na busca da qualidade na aprendizagem. Em relação aos formatos dos jogos, o autor argumenta que, assim como qualquer método ou ferramenta aplicada em um processo, os jogos podem falhar por algum motivo, seja despreparo do professor, desmotivação do aluno por tempo muito longo para os resultados ou fragilidade estrutural da escola.

Quanto ao pensamento computacional, o autor apresenta suas principais características usando os pilares como abstração, reconhecimento de padrão, decomposição e algoritmos, termos que utilizamos com ou sem recursos computacionais para a resolução de problemas, partindo do princípio da ordem do pensamento como foco para realizar atividades, integrando a matemática e a engenharia, para a conexão com o mundo real.

Figura 53. Pilares do pensamento computacional



Fonte: Fernandes, 2020, p. 92

Em momento, o autor segue Brackmann (2017, p. 19) quando menciona o saber usar tecnologia por parte dos educandos, mas não saber criar, endossado pelo pensamento de Resnick (2012), que acredita na ponte de usar e criar através da programação, pois programar aprende a criar e criar ensina a programar. Nesta ótica, a pesquisa apresenta os contextos dos pilares do pensamento computacional, primeiramente por decomposição, parte que o autor descreve segundo Brackmann (2017, p. 35), onde:

Quando a decomposição é aplicada a elementos físicos, como por exemplo a bicicleta, a manutenção torna-se mais fácil quando é possível modularizar suas partes. Caso contrário, se o item em questão fosse desenvolvido em uma única peça, seu reparo se

tornaria muito difícil e a forma de consertá-lo seria trocando por outro. O mesmo acontece com o desenvolvimento de programas.

Simbolizando o ideal na figura a seguir.

Figura 54. Decomposição



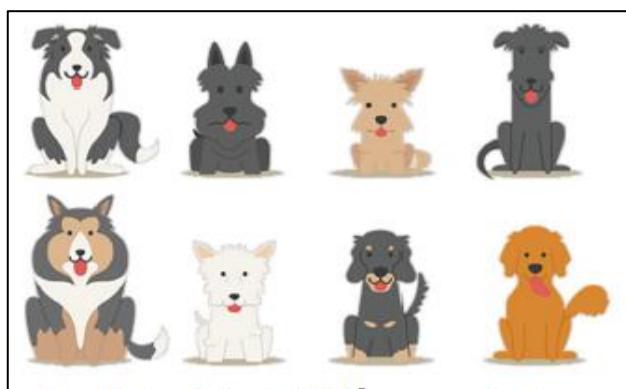
Fonte: Brackmann (2017, p.35)

Na sequência o autor, ainda de acordo com Brackmann (2017, p. 35), diz que o reconhecimento de padrões é:

[...] o Reconhecimento de Padrões como encontrar similaridades e padrões com o intuito de resolver problemas complexos de forma mais eficiente. Para isso, procura-se por elementos que sejam iguais ou muito similares em cada problema. Na literatura, o Reconhecimento de Padrões também pode estar associado ao termo “Generalização”.

Destacando a imagem a seguir como referência para a visualização e entendimento.

Figura 55. Reconhecimento de padrões



Fonte: Brackmann (2017, p.35)

Para o próximo pilar, a pesquisa contempla a perspectiva de Liukas (2015), que entende abstração como:

[...] forma de concentrar no que é essencial. Ela exemplifica isso como o mapa do metrô que encontramos nas estações, onde nele são utilizadas somente informações que irão permitir ao passageiro transitar entre os locais da cidade, facilitando sua compreensão. Percebemos que na Figura 23 do mapa do metrô da cidade de São Paulo não encontramos informações como latitude, posição geográfica, distância entre outras informações que não fogem da proposta principal de sua utilização. (p. 96)

Figura 56. Abstração



Fonte: Brackmann, 2017, p.35

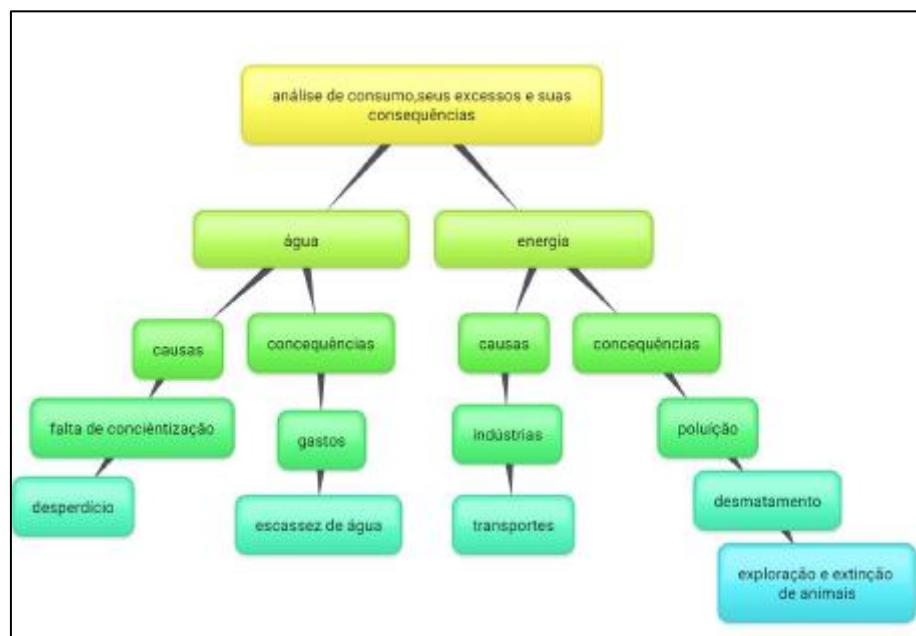
Para o último dos pilares, o autor traz Wing (2014) com o ideal de “conjunto de instruções” para definir os algoritmos, destacando a importância de saber que, aos olhos de Liukas (2015), o algoritmo não é um programa, este último deve ser adaptado para ser pensado para o computador, pois o algoritmo é pensado na resolução de problema para o entendimento de uma pessoa.

O trabalho mostra o uso de mapas mentais para a elaboração dos roteiros lógicos e possíveis, com base no pesquisador Buzan (1995), assim como o uso do *Scratch*, linguagem de programação visual, que apresenta blocos de programação de formas e cores diferentes, como blocos LEGO, para encaixarem as sequências que levam ao resultado de uma determinada

situação problema. As ferramentas são colocadas como palco para o desenvolvimento dos jogos digitais pelos alunos.

A pesquisa mostra que a aplicação das aulas e respectivas atividades se deram em dez etapas, com a construção de dois mapas mentais, e aulas de desenvolvimento de jogos digitais com a linguagem *Scratch*. Para elucidar o desenvolvimento dos alunos, o autor mostra os resultados de um grupo de alunos, o definido como grupo I. A proposta de desenvolvimento era, segundo o autor, “de um jogo que ensinasse as pessoas sobre as diversas fontes de geração e produção de energia hoje existentes e como elas são geradas”. Deste modo, o grupo apresentou primeiramente um estudo prévio sobre o tema e posteriormente o mapa mental da estrutura pensada sobre a proposta.

Figura 57. Mapa mental grupo I



Fonte: Fernandes (2020, p. 121)

O autor aponta que o grupo, quanto ao mapa mental, não relacionou os dois temas abordados, denotando que eles não percebiam certas situações como dependentes, tratando água e energia separadamente. Continuando, a pesquisa apresenta a interface do jogo, que foi desenvolvido como quiz, uma interação do usuário com perguntas e respostas.

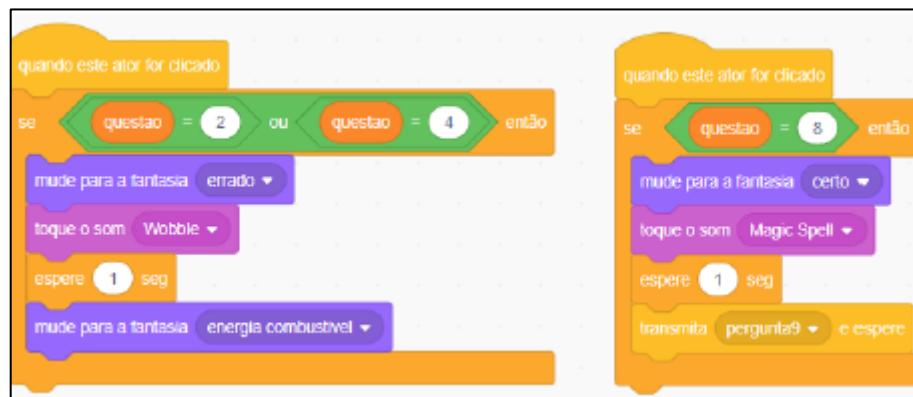
Figura 58. Tela do jogo do grupo I



Fonte: Fernandes (2020, p. 123)

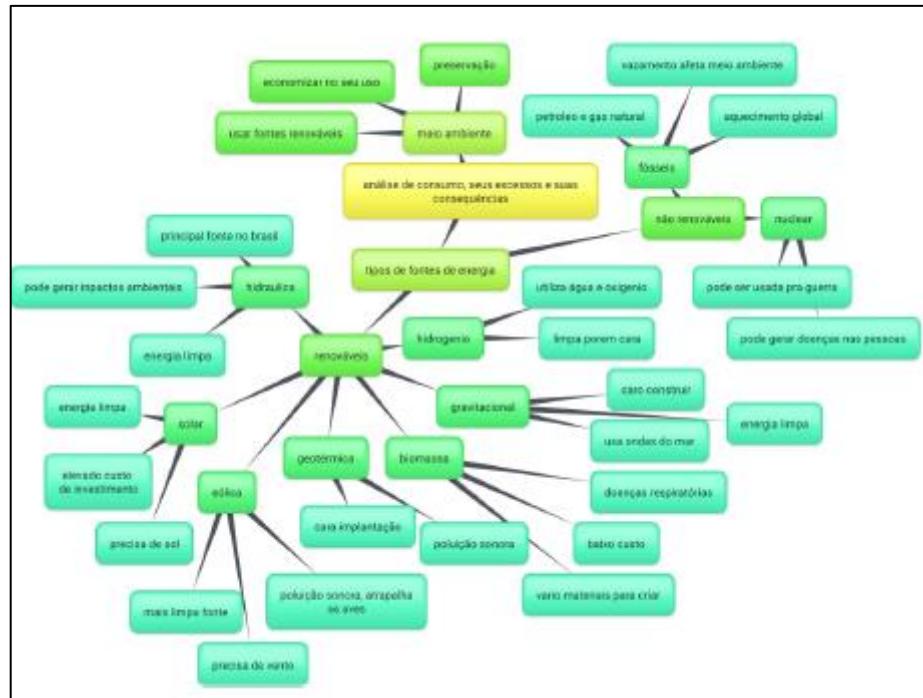
Por fim, o autor apresenta a codificação em *Scratch* do jogo digital desenvolvido pelo grupo I.

Figura 59. Código *Scratch* do jogo digital



Fonte: Fernandes (2020, p. 127)

Como método de finalização das atividades, um novo mapa mental é confeccionado pelo grupo I, e o resultado apresentado mostra os termos mais trabalhados e identificados depois do processo de desenvolvimento do roteiro e do jogo digital completo.

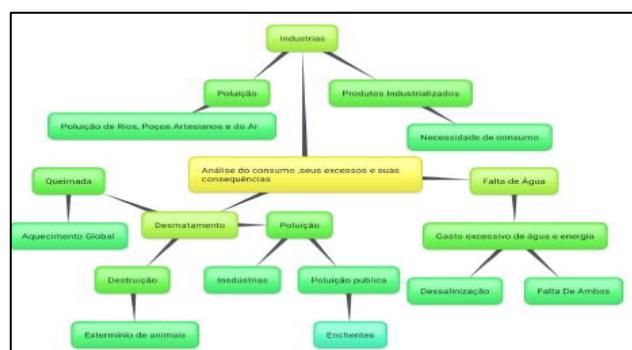
Figura 60. Mapa mental do final da atividade

Fonte: Fernandes (2020, p. 128)

Os mesmos ideais e estruturas foram realizados com os demais grupos II e III, sendo o jogo do grupo II:

A proposta apresentada pelo G2 foi o desenvolvimento de um jogo em plataforma, onde o personagem deve percorrer um mapa pré-estabelecido em busca de uma chave. Ao encontrar a chave, o personagem deve responder uma pergunta relacionada ao tema proposto. Após responder à pergunta, o jogador deve direcionar o personagem até o local de entrega da chave para que a próxima fase seja liberada. (FERNANDES, 2020, p. 131)

O que resultou no primeiro mapa mental.

Figura 61. Mapa mental 1 do grupo II

Fonte: Fernandes (2020, p. 130)

Com a imagem do jogo desenvolvido.

Figura 62. Tela do jogo do grupo II



Fonte: Fernandes (2020, p. 135)

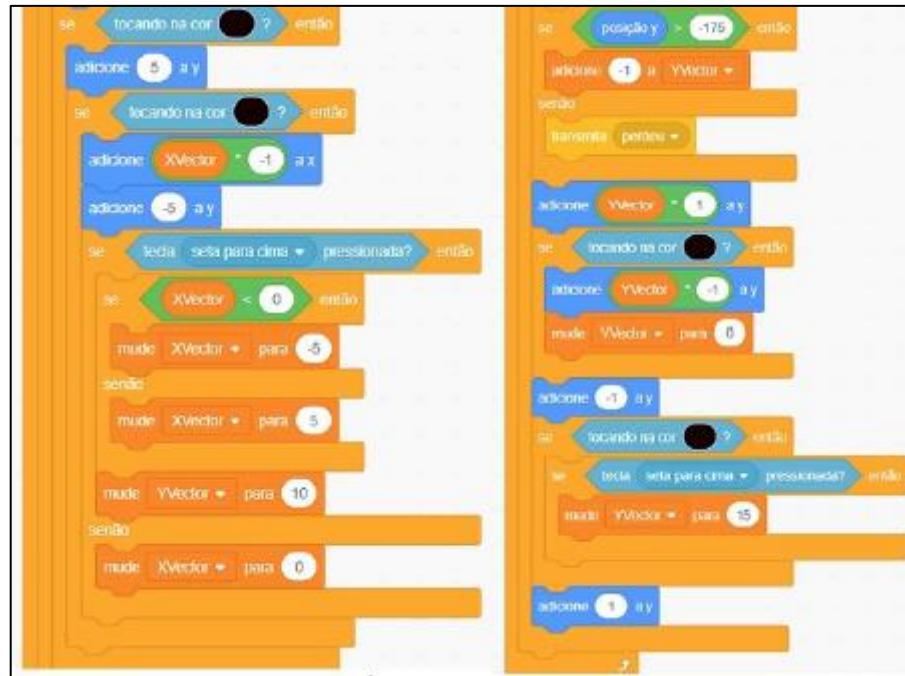
Seguindo pelo código em *Scratch* do jogo do grupo II.

Figura 63. Parte 1 do código *Scratch* do jogo digital grupo II



Fonte: Fernandes (2020, p. 133)

Figura 64. Parte 2 do código *Scratch* do jogo digital grupo II



Fonte: Fernandes (2020, p. 133)

E, consequentemente o segundo mapa mental.

Figura 65. Mapa mental 2 do grupo II



Fonte: Fernandes (2020, p. 137)

Em observação o autor apresenta que no grupo II:

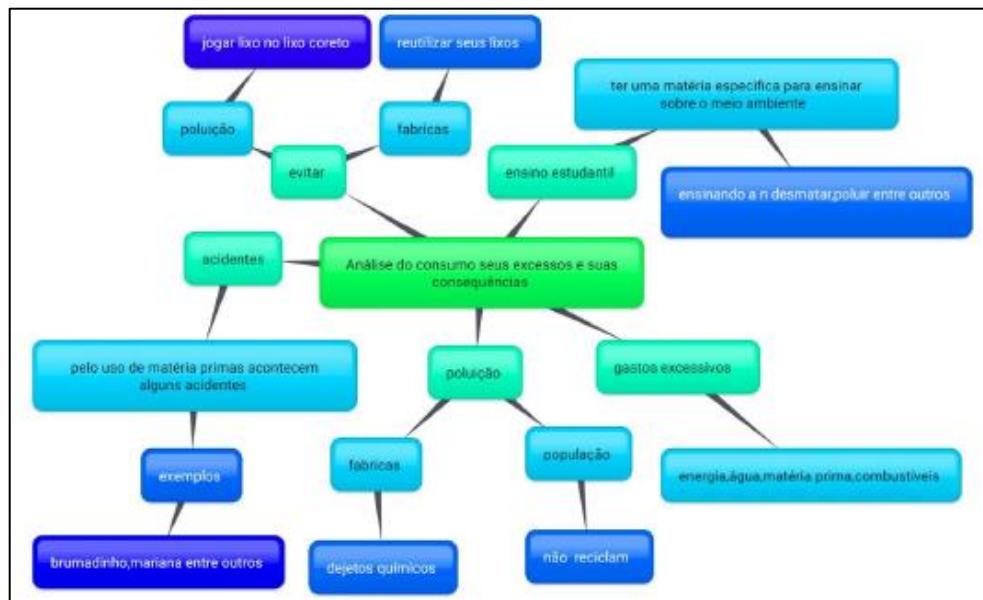
Podemos observar sim uma evolução entre o primeiro mapa e o segundo mapa, mesmo que pequena, essa mudança mostra que o trabalho afetou de alguma forma a forma como o G2 enxerga os problemas relacionados ao tema. (FERNANDES, 2020, p. 138)

No grupo III, considerando a estrutura temos a proposta do jogo da seguinte forma, segundo o autor:

[...] desenvolvimento de um jogo no estilo tutorial, onde o usuário irá participar de uma história sobre uma pessoa que precisa aprender como é feito o cálculo e consumo de energia elétrica, para poder saber onde deve economizar o uso desses equipamentos, com a finalidade de gastar menos financeiramente na conta de energia elétrica e ajudar na preservação dos recursos naturais. (FERNANDES, 2020, p. 141)

Assim, o primeiro mapa mental.

Figura 66. Mapa mental 1 do grupo III



Fonte: Fernandes (2020, p. 139)

Seguido da tela do jogo desenvolvido.

Figura 67. Tela do jogo do grupo III



Fonte: Fernandes (2020, p. 142)

Com a codificação em *Scratch*.

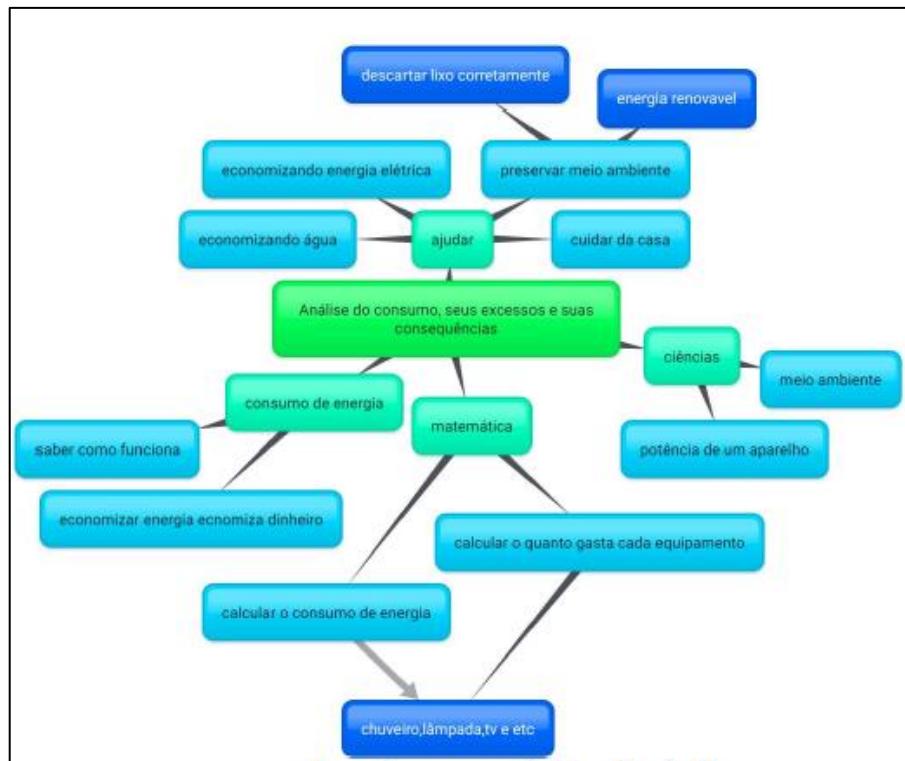
Figura 68. Código *Scratch* do jogo digital grupo III



Fonte: Fernandes (2020, p. 146)

Finalizando com o segundo mapa mental.

Figura 69. Mapa mental 2 do grupo III



Fonte: Fernandes (2020, p. 137)

Por fim, o autor evidencia que o grupo III:

Por se tratar do grupo com mais dificuldades pedagógicas, os resultados foram muito além das expectativas criadas, embora acreditamos que a reunião de todos os fatores, como o trabalho em grupo, uso de tecnologia, tema atual, desenvolvimento de jogos entre outros, possam ter colaborado com esses resultados. (FERNANDES, 2020, p. 148)

Para as considerações o autor aponta que:

[...] é possível utilizar a construção de Jogos Digitais como ferramenta pedagógica para promover o conhecimento interdisciplinar entre alunos do 9º Ano do Ensino Fundamental que já possuem em seu currículo o pensamento computacional, contribuindo de forma significativa para a aprendizagem dos participantes sobre o tema. (FERNANDES, 2020 p.158)

Na pesquisa, evidências de bom desempenho, trabalho em equipe, recursividade e, integração e inclusão de recursos computacionais juntamente com a interdisciplinaridade,

apontam possibilidades diversas causando um novo olhar para as práticas dos diversos componentes curriculares. O autor fecha a observação com o interessante aspecto motivacional e aceitação por parte dos educandos, aos processos e percursos.

Com os resumos, podemos identificar pontos importantes e formar uma linha de observação para as análises e discussões das 10 obras. No próximo capítulo veremos as obras separadas primeiramente de acordo com o seu tipo de estudo para identificar ferramentas de programação, público e métodos utilizados, assim como uma observação dos resultados e dificuldades, para, posteriormente, nortear uma síntese geral de todos as pesquisas analisadas e as considerações das obras em estudo.

5. ANÁLISE E DISCUSSÕES

As obras observadas apresentam em suas composições estruturas de análise de dados qualitativos. De acordo com Gil (2002, p. 133), qualitativo refere-se ao estudo que utiliza de observação, análise dos pressupostos teóricos com a pesquisa, extensão das amostras e instrumentos de coleta. Neste sentido, acompanhamos a concepção de Felizardo (2017, p. 38), para analisar os dados das pesquisas relacionando seus resultados e abordagens.

As obras observadas, apresentam como principal fonte de coleta de dados, questionários estruturados, no início e no final, das propostas, assim suas respectivas considerações apontam seu processo de prática, o que possibilita identificar o conhecimento dos alunos quanto aos procedimentos de programação de computadores para o desenvolvimento do pensamento computacional, pois as obras apontam que os alunos utilizavam sistemas de comunicação dinâmica e outras mídias apenas para entretenimento, mesmo em situação serial diferente. Este fato, encontra-se mesmo nas diferentes idades das pesquisas, que cercam dos 7 até os 17 anos, evidenciando que mesmo estando em uma série mais avançada, o uso de recursos tecnológicos ainda é ambientado na perspectiva de usuário e não de desenvolvedor, já que em nenhuma esfera antes foram ofertados aos alunos a possibilidade de olhar para estes recursos de tal forma.

Outro fator observado é a redução de participantes durante os procedimentos, que foi alto, mas sem comprometer o resultado ou objetivo das pesquisas. A localidade não foi fator de diferença nos resultados alcançados nas pesquisas, de mesmo interesse, mostrando que em Brasília, Rio Grande do Norte e Pernambuco o diagnóstico é extremamente parecido. As ferramentas de programação ou de procedimentos computacionais utilizadas, nos estudos quantitativos, tratam do uso manual, utilizando papel e caneta, para o estudo de binário e a conversão de bases, o mapeamento de redes de computadores com o uso de linhas e sequências lógicas, o mapeamento de memória para otimização e recursividade, e o posicionamento de pontos para formação de imagens, em contrapartida utiliza recursos digitais e equipamentos computacionais para o desenvolvimento de código, identificamos o uso de *Python* e *Unity3D*.

Para todas as pesquisas o material e as aulas sobre o projeto e a programação de computadores, com linguagens de programação para confecção das soluções, e jogos aconteceram com oferta presencial, distância ou ambos. Assim como os projetos dos alunos são tratados e desenvolvidos, em equipes.

As considerações apontaram resultados satisfatórios em todas as pesquisas, com evidências de melhora nos componentes curriculares normais, com melhor trabalho em equipe, com melhor atenção, raciocínio lógico e resolução de problemas com a ferramenta apresentada ou outra. Observamos que mesmo em locais diferentes, geograficamente, contando com instituições como o Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Norte, com a orientação da pesquisa de Prof. Dr. Givanaldo Rocha de Souza, com a Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a orientação de Prof. Dr. Rodrigo Lins Rodrigues, e na Universidade de Brasília, com a orientação de Prof. Dr. Edson Alves da Costa Júnior, as obras mostram resultados quantitativos com similaridades íntimas, e em alguns aspectos, como as dificuldades em aplicar as pesquisas com público desistente durante o processo de captura de dados, falta de estrutura escolar como internet ou computadores, no entanto, os resultados regem para exibir a diferença significativa que uma ou um conjunto de competências podem alterar para colaborar com o processo de aprendizagem e integração do pensamento computacional.

5.3. ESTUDOS QUALITATIVOS

Em estrutura de estudo qualitativo temos todas as 10 obras, destas, como previsto, os olhares estão voltados a ferramentas de captura e bases teóricas para endossar os caminhos de seus resultados. Assim um quadro mostra a obra, seu público, principais autores da base teórica, orientador da pesquisa e instituição ou programa sede e ferramenta de captura de dados para análise.

Quadro 27. Dados das pesquisas

Número de identificação da obra	Público	Autores da base teórica	Orientador/ Pesquisador	Instituição ou programa sede	Método de coleta de dados
1	95 Alunos do Ensino Fundamental – 5º ano	Souza, Papert, Wing	Givanaldo Rocha de Souza	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte	Pesquisa - Ação

2	Ensino fundamental – 8º e 9º ano	Papert, Wing, Fróes	Prof. Dr. Givanaldo Rocha de Souza	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rio Grande do Norte	Aulas ministradas com <i>Scratch</i> , questionários e observação
3	1º e 2ºs anos do ensino médio	Souza, Marques, Andrade	Rodrigo lins rodrigues	Universidade Federal Rural de Pernambuco	Sala de Aula invertida, Aulas ministradas com <i>Scratch</i> .
4,	Ensino Médio	Kenski, Valente, Manzano	Mirela Vanina de Mello	Universidade estadual de santa cruz – Ilhéus (Bahia)	Aulas de linguagem de programação VisuAlg
5	Ensino médio	Kenski, Valente, Levy	Profa. Dra. Mirela Vanina de Mello.	Universidade Estadual de Santa Cruz	Aulas ministradas com VisuAlg,
6	Ensino fundamental – 2º ao 5º ano	Vygotsky, Resnick, Souza.	Prof. Dr. Paulo Sérgio de Sena	Centro Universitário Teresa D'Ávila – UNIFATEA	Design de interação, observação direta e aulas baseadas em projetos
7	Ensino fundamental – 5º ano	Kapp, Mattar, Werbach e Hunter	Prof. Dr. Carlonay Alves de Oliveira	Universidade Federal de Alagoas	Gamificação, observação e estudo de caso
8	Ensino fundamental – 8º ano	Lévy, Mattar, Prensky	Prof. ^a Dra. Adriana Aparecida de Lima Terçariol	Universidade Nove de Julho	Pesquisa intervenção, questionários, observação e entrevistas
9	8º e 9º anos do ensino fundamental	Valente, Rossum, Wing	Prof. Dr. Edson Alves da Costa Júnior	Universidade de Brasília	Aulas ministradas teórica e praticamente. Questionários.

10	Ensino fundamental – 9º ano	Japiassú, Fazenda, Angotti & Auth	Prof. Dr. Ismar Frango Silveira	Universidade Cruzeiro do Sul	Pesquisa intervenção e mapa mental.
----	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-------------------------------------

Fonte: Autor, 2020

As observações iniciais nos guiam a entender uma cronologia de referência, com o início em Japiassú (1976) e Fazenda (1979) com a interdisciplinaridade, integração de componentes curriculares e objetivos em comum, surgindo olhares na importância de se pensar em atividades que fizessem perceber o uso de conhecimentos complementares e não apenas específicos. Posteriormente, e de modo linear, nas obras vemos o aparecer de Papert (1980) com a perspectiva da integração, também em caráter tecnológico, nos componentes e seus conjuntos, buscando resultados únicos com várias frentes e ferramentas. Seguindo a linha de pensamento, Fróes (1994) descreve o pensar distinto quanto ao uso de ferramentas diferentes, situando o uso de editores de texto digitais ao invés de datilografá-los em papel.

Mediante a Wing (2006), nos é apresentado o pensamento computacional como competências incluídas na educação de todos os estudantes e não apenas aos ligados a cursos de computação, logo, Kensky (2007) conjectura sobre a evolução e o ciclo recursivo tratando a tecnologia como engenhosidade praticada para inovação e o surgimento de novas tecnologias, em tempo paralelo ao pensamento de Vygotsky (2007), que apresenta a interação com o outro para colaboração ou orientação na resolução de problemas. Iniciados os momentos em que a tecnologia e o outro desempenham papel importante no desenvolvimento de competências computacionais ativas, isso visto a seguir com Prensky (2008) apresentando a alfabetização completa apenas àquele com programação.

Com Lévy (2010) contemplamos o conhecimento matemático transformado pelo uso da informática, de forma simulada e dinâmica, posteriormente Valente (2011), com a estrutura construcionista e a ferramenta *Logo* evidencia o desenvolvimento de competências tecnológicas e as amplia. Ao passo de Angotti e Auth (2011) as tecnologias são a promoção de interdisciplinaridade da escola, colaborando e mediando caminhos para a integração de conhecimentos na velocidade da realidade das novas gerações, ao mesmo modo que Kapp (2012) solidifica a gamificação com a transformação em jogo do que não é jogo, motivando e difundindo tecnologias e ações que posteriormente por Werbach e Hunter (2012) também foram estudados e classificados na busca de melhor aproveitamento nas aplicações escolares.

Intensificando a aproximação da escola com a necessidade de ferramentas de programação no despertar de novas competências computacionais temos Resnick (2012) e o desenvolvimento de programação visual, em blocos coloridos, para facilitar a aceitação e o uso com alunos da educação básica. Sousa (2013) traz o pensamento algorítmico e a resolução de problemas por agentes humanos, máquinas ou ambos, oportunizando no aluno o pensamento computacional e definindo o letramento digital para que este possa ser também desenvolvedor de tecnologia. Moran (2013) ressalta que na escola, a tecnologia é o novo encantamento, rápido e dinâmico como a nova geração de alunos, endossado posteriormente por Mattar (2017) que apresenta o aluno nativo da tecnologia e o professor imigrante, preso nos procedimentos tradicionais.

Com o contexto, podemos identificar as primeiras ideias da tecnologia na educação, sua prática e dificuldades, assim como a sua evolução e busca por ação participativa, em forma digital ou não, de professores e alunos, para integrar competências necessárias na alfabetização digital com ferramentas de programação em diversas esferas, com ou sem o uso dos computadores mas, com específica intencionalidade de fazer acontecer o que encontramos hoje em documentos oficiais da educação, como a BNCC, tornar real o aprendizado da tecnologia para um aluno que usa e que também possa desenvolver tecnologia em seu sistema normal de ensino.

A obra 01, apresenta uma característica particular em relação as demais por incentivar que o ensino de computação possa ser ofertado mesmo em condições desfavoráveis de estrutura, sem necessariamente utilizar computadores, e, alerta para a necessidade da inclusão do ensino de computação na educação básica, o que em síntese, colabora com todos os componentes curriculares de forma interdisciplinar, sendo sala de aula e projeto. A obra, também, apresenta resultados que demonstram colaborar com o trabalho em equipe, com o falar em público e com a criatividade sendo respectivamente o primeiro, segundo e terceiro lugares nos resultados tabulados dos questionários aplicados para avaliação dos alunos, quanto aos itens em que o projeto mais lhes ajudou. Relacionado com a matemática intimamente, a obra, usa o conceito de conversão de bases para seu experimento, o uso de cartões com simbologias para decodificação, confecção de imagens e formas geométricas, textos e repetições para otimização do uso de memória e organização de computadores para apreender conceitos computacionais e seu pensamento ordenado.

A obra 02, apresenta projetos com a ferramenta *Scratch*, modo gráfico de programação de computadores, o que resulta na diminuição de aulas para os resultados do desenvolvimento específico do pensamento computacional, aplicação possível pelo uso de organização, tentativa e erro, recursividade e algoritmos na criação e uso de jogos digitais relacionados a lógica matemática aplicada. O projeto foca na programação de jogos digitais como forma de aproximação ao ambiente computacional, mas deixa claro que a computação abre leques e oportunidades em diversos trabalhos como Sistemas Operacionais, Redes de Computadores, Algoritmos, Organização de Computadores, Banco de Dados, entre outros, assim como a programação e seus métodos estruturados de ordenação cabem para todo e qualquer componente curricular.

A obra 03, mostra que o aluno está em ensino integral isso significa que o aluno possui em sua grade de aulas os componentes da Base Curricular Comum e os componentes Técnicos. Esta obra no trecho 4.3 – Integração com as Aulas Curriculares mostra a evidência da utilização dos conhecimentos adquiridos no clube, espaço presencial da biblioteca e virtual da internet para as reuniões, sendo utilizados por outras ferramentas com outros temas, fora as projetadas para o clube, tratadas com os demais alunos para passar adiante a perspectiva de aprendizagem que tiveram, criando um ciclo de ensino colaborativo, fluindo os conhecimentos e aprimorando-os. A metodologia aplicada aqui pode não ser a mais indicada, ressaltando que trata-se de um curso integrado, no qual o aluno permanece na unidade escolar por mais tempo, totalizando 8 horas por dia. Com a sala de aula invertida, a metodologia ativa serviu para ofertar dados e informações aos alunos durante as aulas, em grupos, e depois, de forma mais individualizada e a distância através de recursos de internet e, deste modo, os alunos recebem as orientações iniciais, e posteriormente, se comunicam e discutem para reflexão e resoluções através do espaço virtual do clube. Podemos entender que a matemática tem significativa melhora, mesmo sendo o componente de maior complexidade para os alunos e, segundo a pesquisa analisada, querida por poucos.

A obra 04, apresenta o estudo relacionando a cultura digital, as competências dos documentos oficiais da educação do Brasil, com as atividades dos componentes da grade na escola do projeto, pois ressalta suma importância na vivência desta aprendizagem com o desenvolvimento do pensamento computacional, a matemática e a experimentação, criam alunos protagonistas, agentes desenvolvedores do próprio conhecimento. Vemos por um

momento a preocupação da pesquisa com o professor despreparado para a tecnologia, sem conhecimento para aplicar conteúdos com ferramentas digitais, causando o efeito substituição nos materiais, isto é, onde o computador apenas substitui o lápis e o caderno, sem trazer nenhum recurso novo, o que faz da experiência obsoleta e frustrante, certamente com o uso adequado do recurso computacional, como sugere na obra, empregados de forma a pensar ordenada e coerentemente em um processo de observação, manipulação, execução e análise, os resultados são apresentados significativamente melhores. Podemos notar esse resultado na observação das respostas dos alunos, pois antes do projeto respondiam sem perceber números e significados, e que, posteriormente ao projeto passaram a usá-los mesmo quando não foi solicitado, para melhor compreensão, apresentamos a seguir a descrição de um aluno ao vir para a escola, para isso, o aluno escreveu em cada linha uma ação, e com um grupo de ações chegaria à escola, sem saber estava escrevendo um algoritmo.

Quadro 28. comparativo de respostas do aluno A

Aluno	Resposta pré-teste	Resposta pós-teste
A	<ul style="list-style-type: none"> - saio de casa - viro à esquerda - vou até um cruzamento - vejo se não vem carros - atravesso - vou reto ate outro cruzamento - faço o mesmo processo - continuo até chegar à escola 	<ul style="list-style-type: none"> - saio de casa em direção à rua - viro 90 graus a esquerda - chego na calçada - ando 100 metros - atravesso a rua - ando mais 100 metros - atravesso outra rua - ando 90 metros - viro 90 graus a esquerda

Fonte: RIBOLDI e REICHERT (2019, p 116)

Podemos observar o uso dos conhecimentos que complementam as ações para que façam sentido no andar até a escola, depois do projeto, o aluno A, diferenciou que “atravesso” não tem sentido e que “atravesso a rua” teria. Por estas razões, as competências do pensamento computacional são creditadas como necessárias na educação básica e não apenas nas aulas de computação, pois possibilita ver o que os alunos não viam antes, possibilita perceber a construção de algoritmos, inserindo nos dados iniciais, dados complementares, para então incrementar o sentido e o motivo do processo.

Na obra 05, a autora destaca em muitos momentos a importância da integração ao currículo escolar com a programação de computadores através de linguagem de programação, e apresenta seus benefícios para os alunos, como o desenvolvimento da lógica, organização, criatividade, entre outros fatores, no entanto, o interessante é o apontamento que traz o professor de matemática como agente desta aplicação, mesmo sem a formação de computação, o que mostra a aproximação da lógica matemática com a lógica de programação, e infelizmente, mostra também que a realidade ainda sofre com escolas despreparadas para este feito, assim como professores que não utilizam computadores como meios e sim como fim, como calculadoras ou telas para ver a matemática da lousa.

Notamos na obra, o trabalhar da programação para o pensamento computacional íntimo a matemática e organizado de forma a proporcionar seu uso para qualquer campo, trazendo o computador como plataforma de discussão e reflexão sobre os processos e resultados, criando métodos algorítmicos recursivos e refinados, mostrando o pensar como parte mais importante e não o equipamento. Parte importante da pesquisa ressalta a permanente busca e adaptação as novas metodologias e recursos para a educação, seus agentes externos e internos, as discussões e exibições de pesquisas e resultados em revistas e eventos, e, acima de tudo, o envolvimento por parte dos pesquisadores, professores e alunos, que podem aprimorar, recriar, rever, enfim, pensar educação com os novos recursos computacionais plugados ou não. O objetivo da obra é desenvolver nos professores de matemática o entendimento da abrangência da programação, com linguagem de programação VisuAlg, para as aulas de matemática, criando uma nova perspectiva nos professores e alunos.

Para tanto, é impossível não nós questionarmos sobre o cenário atual, pois seria magnífico, qualquer professor, formado em um certo ponto de nossa história recente, possuir os conhecimentos computacionais que queremos em nossos alunos, assim como a oferta de capacitação aos professores, já em chão da sala de aula, deste modo, a geografia teria um outro universo e não apenas mapas; a biologia teria infinitas possibilidades, por fim, uma inquietação se configura, consideramos as questões da seguinte natureza, “Pode o componente curricular de lógica de programação aplicada ser parte do programa de todas as esferas escolares? Onde cada série conta com suas especificidades e recursos? Pode este ser o critério integrador do pensamento computacional a todas as ciências com ou sem o uso de computadores nas

escolas?”. Certamente a resposta para estas perguntas são difíceis, pesquisas futuras são necessárias para mostrar o que ainda apenas começamos a ver.

A obra 06, com o Design de Interação, trata a informação com apoio visual, ligando o interesse ao processo, passando a ser motivacional e de fácil compreensão para as crianças e jovens, por falar a língua dos jogos digitais para aprendizagem. Como resposta ao problema, o autor apresenta uma proposta amigável para aplicação de conceitos para sanar a fragilidade de aprendizagem através de jogos digitais e programação de computadores utilizando linguagem de programação visual *Scratch*, inserindo na base o princípio do pensamento computacional. Nesta obra, a matemática está ligada de forma aberta, sendo o plano motor uma forma de colaborar com toda a esfera do pensamento matemático, assim como no letramento para ler e escrever. Vemos a aplicação das atividades para andar um determinado número de passos, girar para um determinado lado, colocar o personagem em um determinado ângulo, coletar um determinado número de objetos, colocar o personagem a uma determinada distância do outro objeto, enfim, diversos aspectos e conceitos matemáticos integrados a lógica de programação, que por sua vez, possui regras lineares de organização e execução.

O educando aprende enquanto usa um método visual de programar, de fácil entendimento, visto que, cada forma é representada por uma cor e significa um processo diferente, e, estas formas são os chamados “blocos”, na referida obra, esse meio possibilita, com o tempo, observar para entender o que vai acontecer sem a necessidade de executar, aprofundando o pensamento analítico. Existe o despertar, o perceber, e isso por desenvolvimento da atenção, da concentração, da observação e do raciocínio lógico. Podemos exemplificar, de acordo com a obra analisada, o perceber da programação ligada a matemática quando utilizamos funções, na matemática temos função como a relação de duas variáveis (RIBEIRO, 2021), onde podemos apontar que uma função pode ser $Y=2 * X$, representando que o valor de Y será igual ao de X vezes 2. Neste caso a função é pré-estabelecida independendo do valor de X e Y, pois se $X = 2$, teremos $Y = 4$.

Quando utilizamos funções na programação de computadores o contexto dos conceitos é o mesmo, dado que, temos instruções pré-estabelecidas que também são funções, já que apresentam procedimentos a serem executados independentemente do valor da variável, como uma função “enquanto”, que representa repetição, para exemplificar podemos ter uma situação

na qual o personagem deve pegar frutas no cesto enquanto tiver frutas, considerando frutas a variável, desta forma, a função deve ser executada de acordo com o número frutas no cesto, se tiver 6 frutas, executa 6 vezes. Nesta obra vemos a próxima integração das lógicas matemática e de programação, já que temos o Plano de Educação Tecnológica para despertar e aprimorar matemática e quando este se faz verdade, aprimora a programação.

Na obra 07, temos conduta igual para todos e com resultados diferentes em todos os lugares, a escola ainda se diferencia pelos recursos, professores e direção, no entanto, com Planos Nacionais iguais os resultados deveriam ser ao menos próximos. A obra apresenta a grande dificuldade encontrada na região de Alagoas e os baixos índices de desempenho, espelho para diversos outros lugares de diversos Estados, onde a dosagem de cura é o uso de recursos tecnológicos, encontrados com os alunos nativos, que podem passar a usar não para apenas diversão, mas para aprender e melhorar o entendimento de conceitos passados na sala de aula, através de celulares, já que a maioria dos alunos possui o seu próprio aparelho ou tem acesso fácil a um aparelho de familiares.

Um outro fator a observar é o pedagogo como salvador da educação, por ser o primeiro professor, certamente esse é um papel dos mais importantes, pois está no primeiro momento escolar do educando, prontamente diversos estudos apontam a deficiência do domínio matemático do pedagogo, mas a pergunta é simples: “A formação do pedagogo é para formá-lo matemático? Ou químico? Ou historiador?”. No entanto, assim como a profundidade matemática não está na sala do pedagogo, outros saberes também não estão, pois, o papel do pedagogo é transmitir o primeiro contato, vislumbrar na criança o perceber, se ver e se colocar no mundo, assim como perceber nesse mundo, a matemática, a escrita e os outros saberes. As propostas de gestão estão sempre à frente das propostas de resultado, e isso quer dizer que o sistema escolar está à frente do sistema de aprendizagem, mas claro que a discussão desta dissertação não cabe para esse tema, no entanto, inserir os professores com formação específica para colaborar com o pedagogo no seu processo de ensino e de aprendizagem para crianças seria uma forma de investigar melhores resultados, ao invés de formar o pedagogo para o que ele não é.

Transformando algo que não era jogo em um jogo e, com o apoio de recursos *mobile*, a obra, mesmo com dificuldades, aponta que, sem o computador de mesa, podemos encontrar

recursos computacionais para promover o pensamento computacional e a utilização dos elementos dos jogos para aprimorar os desempenhos dos alunos em matemática, aqui, no momento em que o professor quer remover a simples memorização para o aprendizado que, posteriormente, servem para os novos passos dentro da matemática e também para os demais componentes curriculares, e, para a vida. Em síntese, ainda afirma que o método de integrar a TDIC na escola está além de um momento da educação, não sendo um simples modismo, e, como aponta esta dissertação, diversos estudos culminam em resultados significativos semelhantes, mesmo com distinção de série, de alunos, regiões e ferramentas, o uso do jogo em forma digital, a aplicação de competências e habilidades do pensamento computacional e o desenvolvimento de saberes matemáticos em atividades que aprimoram a atenção, o raciocínio lógico, a recursividade, a análise e a criticidade.

A obra 08, com 173 páginas, mostra diversos argumentos e reflexões quanto ao pensar e aprender, usando referências de Wing para explorar e apresentar o pensamento computacional e o uso de tecnologia na sala de aula e na formação do professor. Na obra podemos também notar, como nas outras pesquisas, o problema estrutural e o uso dos recursos nas escolas. assim como a falta de conhecimento da cultura digital existente por parte dos professores. Magistralmente, a obra mostra o professor desplugado desenvolvendo o pensamento organizado com atividades base que utilizam conceitos matemáticos vividos na experiência, que por vez o aluno não percebe já que brinca para aprender, e este por sua vez, na Pedagogia quanto a criança, trata-se de um dos mais incríveis métodos de ensino aprendizagem, o “Aprender com Prazer”, aproximando a aula e a realidade escolar, o aluno brinca enquanto aprende e este fator é motivador, dinâmico e positivo que reflete nas demais atividades, na forma colaborativa e exploratória, como para a criança que reconhece e identifica a forma esférica enquanto brinca com uma bola na sua turma.

Em análise é impossível não notar a diferença cultural do professor e do aluno, que na obra descreve o nativo e o imigrante, onde o nativo está imerso a tecnologia e seus recursos e o imigrante está tradicionalmente adaptado a apenas ler o que escrevem e a fazer o que precisa. Sem focar na profundidade, já temos a realidade que, novamente cito neste momento de desenvolvimento da dissertação, um impasse abissal entre o tradicional professor e o seu método de ensino, que difere com a natureza do aluno nascido e criado meio a uso de recursos computacionais, rápidos, dinâmicos e diversos, fator percebido na obra quanto ao diferente e

aplicado dos documentos oficiais e dos praticados em sala, agora chamados de metodologias ativas.

Na obra, temos o destaque dado a aproximação da lógica de programação com a matemática, não pelo fato de usar o computador e aplicativos para ver matemática e sim pelo fato da confecção de passos desenvolvidos no aprendizado algorítmico, no qual deve ser possível identificar variáveis e agentes, vistos como “entradas”, entender o procedimento e a ferramenta necessária para manipular os dados e as informações, visto como “processamento”, e apresentar os resultados possíveis, vistos como “saída”. Este é o princípio da programação, da organização de sistema, o EPS, Entrada, Processamento e Saída, o mesmo é aplicado na confecção dos jogos que ensinam conceitos diversos de qualquer um dos componentes da educação. Essa relação é fator essencial para entendimento na forma colaborativa do pensamento computacional plugado ou desplugado para desenvolvimento de algoritmos que contemplam a abstração, refinamento, compilação, recursividade, teste e análise para aprendizagem dentro e fora da escola, e, dentro ou fora da área de computação.

Na obra 09, o projeto de integração para inserir a programação de computadores em um grupo de alunos, inicialmente, parece estar desvinculado ao jogo digital. No entanto, podemos identificar a criação de jogos digitais no programa, e o desenvolvimento do pensamento computacional em prol de toda a grade como mostrado em matemática, por exemplo, com o passar das médias bimestrais e níveis melhores ao final do ano letivo, passo real para isso está na aplicação do professor com conteúdo que tratam atividades como:

17. Faça um programa que leia o comprimento do cateto oposto e do cateto adjacente de um triângulo retângulo. Calcule e mostre o comprimento da hipotenusa.

28. Escreva um programa que faça o computador “pensar” em um número inteiro entre 0 e 5 e peça para o usuário tentar descobrir qual foi o número escolhido pelo computador. O programa deverá escrever na tela se o usuário venceu ou perdeu.

Observamos, o uso de jogos matemáticos para os estudantes desenvolverem para o usuário, isto é, pensando como o outro irá fazer uso de seu programa e quais as possibilidades aparecem de acordo com as decisões.

Por fim, a obra 10, mostra o jogo digital como plataforma para aplicação de conceitos matemáticos, como ordem e variáveis, que utilizado de maneira correta serve de palco para o

desenvolvimento e aprimoramento dos mesmos conceitos e entendimento dos novos. Vemos ainda que quando inadequado, não passa de mais um material sem fundamento, servindo apenas como mais uma forma de fazer o mesmo. Parte da obra apresenta o desenvolvimento dos jogos por grupos de quatro alunos, e um destes trabalhos aplicam os conceitos matemáticos de forma ainda mais profunda, sendo necessário domínio suficiente para entendimento de problemas com contas que utilizam despesas residenciais, como energia elétrica medida em Quilowatt – hora, onde os alunos registram quantos aparelhos estão sendo usados em determinado período, quanto consomem de energia por hora, verificam quanto custa cada Quilowatt e apresentam os valores calculados. No entanto, o trabalho não é para calcular o gasto e sim para orientar quanto ao consumo inteligente, alertando como economizar e em qual produto, neste momento, percebemos como a integração matemática, programação e pensamento computacional funcionam bem para o propósito da pesquisa, pois os conceitos tratados na matemática são base para a resolução do problema, que utiliza a programação de computadores para apresentar uma resposta visual inteligente e de fácil entendimento em forma de jogo digital, e, por fim, o pensamento computacional serve de cenário necessário para ordenar, separar e organizar as partes, identificar o que é preciso e minimizar os demais detalhes e desenvolver a sequência de ações necessárias para a realização da tarefa.

A intimidade das obras apresenta relação direta entre matemática e tecnologia, assim como a aplicação da tecnologia através dos jogos para colaborar com a matemática, estes fatores com suas próximas estruturas de conceitos, como o algoritmo, podem ser vistos de forma amigável, e, de acordo com os resultados favoráveis das obras, podemos visualizar como certa sua notória necessidade de uso como meio e não como fim, utilizando recursos computacionais para manipular e criar novos caminhos. Evidenciados, também, nos resultados estão os passos profundos de colaboração na interação e raciocínio lógico para a resolução dos problemas, independente do nível escolar (ano, série) da pesquisa, assim como independente da ferramenta de programação ou ação para integrar competências computacionais.

5.4. Dados Relacionais das Pesquisas

A pesquisa possibilita observar pontos comuns entre as obras, com demasiado destaque na metodologia desplugada, evidenciando a busca por métodos que mantém o princípio de

desenvolvimento do pensamento computacional sem os eventuais recursos de sua prática, os computadores. Este método é encontrado nas obras 01, 03, 07, 08 e 10, com o desenvolvimento, de maneira direta ou indireta, ligados a programação de computadores. Neste sentido, os estudos demonstram que as práticas foram adaptadas para atender uma necessidade local, que poderiam ser a falta de equipamento ou equipamento obsoleto. No entanto, os procedimentos e acompanhamentos adaptados geraram novas perspectivas e caminhos para o desenvolvimento desejado ligando a lógica matemática e a computação.

Outro ponto relacional importante é o uso da ferramenta *Scratch*, uma linguagem de programação visual e de fácil entendimento para iniciantes em programação. Este método é encontrado nas obras 02, 04, 06, 07, 08, 09 e 10. Considerando o grande número de possibilidades e ferramentas, encontrar 7 trabalhos em 10 que utilizam a mesma plataforma ou complementam seus projetos com esta, é evidência assertiva de procedimento facilitador de aprendizagem na educação básica ou para trabalhos de programação com iniciantes. Percebe-se o falar dos autores quanto a suas respectivas considerações, no encontro com o agradável, aceitável, satisfatório, dentro do que é esperado no final do processo de ensino com a linguagem de programação visual.

Por fim, podemos identificar que a matemática relacionada intimamente com a programação de computadores é tratada pelos professores e instrutores, inicialmente, através de exercícios simples de multiplicação, como a tabuada, vistos nas obras 02, 04, 05, 07 e 09. Neste caso, os processos deixam claro a conexão de resolver problemas e algoritmos, pois o raciocínio lógico é fortemente desenvolvido no percorrer do aprimoramento do pensamento computacional, confeccionando um ciclo de reciprocidade. Assim, a matemática, palco, oferta naturalmente problemas que a computação matematicamente cria algoritmos para resolvê-las, aprimorando ambos para resolver estes e novos problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente a dificuldade escolar está na atualização dos agentes, que passam por um tempo demasiado para ingressar na sala de aula e quando o fazem já estão defasados, causando a necessidade constante de atualizações e capacitações, por outro lado, o aluno, imerso ao ambiente digital, está apto a utilizar, mas não a criar tecnologia, pois precisa da visão e orientação do professor. Este dilema gera perspectivas da necessidade de mudanças estruturais na esfera total da educação, endossando o que vimos, as competências computacionais como parte integrante do currículo escolar, do ensino fundamental até a pós-graduação.

Quanto aos processos de inclusão de competências computacionais nas práticas das pesquisas, os resultados mais significativos são os que apresentam ferramentas visuais de programação de computadores, com maior motivação e aceitação. Os resultados são bons também nos demais casos, porém com maiores dificuldades ou maior tempo para apropriação. Triste, e impossível não perceber o despreparo escolar para receber e manter recursos, a tecnologia está na realidade dos alunos e professores, mas não na escola, faltam políticas públicas e práticas para reforçar estes procedimentos, e, fazer destes, normais no ambiente escolar.

Importante, no entanto, alertar para que o uso das tecnologias digitais seja feito com a intencionalidade pedagógica em propiciar uma nova forma de o aluno aprender conceitos, desenvolver estratégias e competências necessárias para lidar com as inovações tão presentes na sociedade atual. Muitas vezes corre-se o risco de se fazer um uso inadequado das tecnologias digitais e neste sentido tais ferramentas tecnológicas não passam de mais um material sem fundamento, servindo apenas como mais uma forma de fazer o mesmo, um mero aparato. Com os objetivos de elencar os usos e benefícios dos itens de interesse, os estudos e seus resultados satisfatórios e identificam melhoramentos na atenção, trabalho colaborativo, raciocínio lógico, abstração, motivação para os estudos, protagonismo, autonomia e resolução de problemas.

Para esta pesquisa, na questão de saber se o pensamento computacional pode ser desenvolvido através dos jogos digitais para aprimorar matemática, certamente podemos considerar que sim, pois as ferramentas de programação visual ou não, objeto que motiva o aluno quando anexo ao confeccionar de jogos, comuns da atmosfera do aluno, causam o efeito

domínio, onde o aluno se apropria do saber fazer de fato, deixando de ver como usuário e vendo novos horizontes, agora como desenvolvedor de tecnologia e soluções.

Prontamente, não podemos deixar de ver a triste realidade ainda existente em um campo que deveria mudar tudo, o despreparo na infraestrutura escolar, que seja na obra que for, é apresentado em um grau maior ou menor, por não possuir computadores na escola, ou não ter internet, ou ambos. Assim como não oferta ao professor conhecimento e aprimoramento para ofertar ao aluno a possibilidade de apreender o pensamento computacional nas suas aulas.

Fica esta pesquisa com a informação de que ferramentas e ações de inclusão de competências computacionais podem colaborar com a aprendizagem curricular, assim como fica a necessidade de estudar novos campos e ferramentas como o pensamento computacional relacionados a Graduação e as Licenciaturas, ou ainda questionar se podem os métodos desplugados possuírem os mesmos resultados dos métodos plugados, ou quem sabe, descobrir, se pode o professor utilizar o método desplugado para desenvolver competências do pensamento computacional na disciplina de matemática em alunos do ensino fundamental. Questões como estas, estão para a próxima oportunidade de estudo, até lá e obrigado por me acompanhar até aqui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Marciano Vieira de. **A Evolução do Sistema Educacional Brasileiro e seus Retrocessos.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 02, Ed. 01, Vol. 1. pág. 52-62, Abril de 2017. ISSN:2448-0959

BARCELOS, T. S. **Relações entre o pensamento computacional e a matemática em atividades didáticas de construção de jogos digitais.** 2014. 276 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** 2017. 226 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CARGNIN, C. et al. **Reflexões sobre jogos utilizados em aulas de cálculo diferencial e integral.** Paraná, 12p., 2018.

CARVALHO, D. F., et al. **A Importância dos Jogos.** In Anais do 22º Encontro de Atividades Científicas -EAC, 2019.

CARVALHO, F.J.R. **Introdução à programação de computadores por meio de uma tarefa de Modelagem Matemática da Educação Matemática.** Paraná, 133f., 2018

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações CAPES.** Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COUTO, Katiane Cugik. **O Ensino de Programação nos anos iniciais do ensino fundamental: do estudo do pensamento computacional à proposta de mídias sociais.** - Joinville, 131 p., 2018.

DINIZ, L. N. **O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática.** 2007. 118f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

FELIZARDO. K. R. **Revisão sistemática da literatura em engenharia de software: teoria e prática.** - 1. ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FERRI, Juliana. **Ensino de Linguagem de Programação na educação básica: Uma proposta de sequência didática para desenvolver o pensamento computacional.** Paraná, 120 p., 2017.

GUIMARÃES, F. F., BIANCHINI, L. G. B. **A prática com jogos e tecnologia na escola: controvérsias e reflexões.** In Anais do 22º Encontro de Atividades Científicas - EAC, 2019.

KENSKI, V.. **Educação e Tecnologias:** o novo ritmo da informação. Campinas, SP. Papirus, 2007.

LEAL DA SILVA BARBOSA, L.; MALTEMPI, M. **Matemática, Pensamento Computacional e BNCC:** desafios e potencialidades dos projetos de ensino e das tecnologias na formação inicial de professores. Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática, v. 3, n. 3, 12 nov. 2020.

LUIZ, Learcino, dos Santos. SÁ, Ricardo Antunes de. **Ensino de matemática e a teoria do mobile learning:** Uma Revisão Sistemática. Paraná. 12 p., 2018.

PAPERT, Seymour M. **LOGO:** Computadores e Educação. São Paulo, Editora Brasiliense, 1985. Tradução e prefácio de José A. Valente, da Unicamp, São Paulo

PROGRAMAÊ! Um guia para construção do pensamento computacional. Livro eletrônico. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo. Fundação Lemann. 1. ed., 2018. Disponível em: <http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Guia_Final_06_09_2018.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019. OKOLI, Chitu. **Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura.** Tradução de David Wesley Amado Duarte; Revisão técnica e introdução de João Mattar. EaD em Foco, 2019;9 (1): e748. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.748>

RAMOS, Altina; FARIA, Paulo M.; FARIA, Ádila. **Revisão Sistemática de Literatura: Contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação.** Revista Diálogo Educacional. Paraná, 2014. 20 p. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2269/2185>>. Acesso em: 8 mai. 2019.

RIBEIRO, Amanda Gonçalves. "**O que é função?**". Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-funcao.htm>>. Acesso em: 06 de mai. 2021.

ROCHA, A.R.C; ROCHA, A. da. **Observação participante aplicada a pesquisas em marketing sobre turismo e lazer.** Caderno Virtual de Turismo. Rio de Janeiro, v. 13, n. 3., p.341-0, dez. 2013.

ROCHA, Ana Karina de Oliveira. **A programação de computadores como meio para integrar diferentes conhecimentos:** uma experiência com professores de Matemática. 236f. São Paulo, 2015.

RÖDER, L.; ZIMER, T. T. B. . **Pesquisa-Intervenção:** Investigando A Metacognição Na Aprendizagem Matemática. In: XII Congresso Nacional De Educação - EDUCERE, 2017,

CURITIBA. Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. CURITIBA: PUCPRess - Editora Universitária Champagnat, 2017. p. 22368-22376.

SAMPAIO, R. F., e MANCINI, M. C. (2007) **Estudos de Revisão Sistemática:** Um guia para Síntese Criteriosa da Evidência Científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos/SP, v. 11, n 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. ISSN 1413-3555. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbfis/v11n1/12.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

SHIMASAKI, R. **Inteligência Artificial:** Possibilidades No Processo De Ensino EAprendizagem. Dissertação de Mestrado em Metodologias do Ensino em Linguagens e suas Tecnologias. UNOPAR, 2021.

SHIMOHARA, C., SOBREIRA, E. S. R. **Criando Jogos Digitais para a aprendizagem de matemática no ensino fundamental I.** In Anais do 21º Workshop de Informática na Escola - WIE, 2015).

TANCICLEIDE, C. S. G., TEDESCO. P. C. DE A. R. **Jogos Digitais no Ensino de Conceitos de Programação para Crianças.** In Anais do 27º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2016.

UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL **Biblioteca- Acervo Integrado.** Disponível em: <<https://www.cruzeirodosul.edu.br/biblioteca/#pb-item-2>> Acesso em: 22 abr. 2021.

WING, J. **PENSAMENTO COMPUTACIONAL:** Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.9, n2, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>>. Acesso em: 10 ago. 2020.