



**Pró-reitoria de
Pós-graduação e Pesquisa**

Produto Educacional
**Mestrado em Ensino de
Ciências e Matemática**

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E
MATEMÁTICA**

**Resolução de situações problema no
campo aditivo**

Júlio César Romero

PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA

**Resolução de situações problema no
campo aditivo**

Júlio César Romero
Juliano Schimiguel

**PENSAMENTO COMPUTACIONAL E
MATEMÁTICA**

**Resolução de situações problema no
campo aditivo**

Universidade Cruzeiro Do Sul

2020

© 2020

Universidade Cruzeiro do Sul
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

Reitor da Universidade Cruzeiro do Sul – Prof. Dr. Luiz Henrique Amaral

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
Pró-Reitor – Profa. Dra. Tania Cristina Pithon-Curi

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Coordenação - Profa. Dra Edda Curi

Banca examinadora

Profa. Dra. Jane Garcia de Carvalho
Prof. Dr. Ronaldo Willian Reis
Prof. Dr. Juliano Schimiguel

Romero, Júlio César.

R672p

Pensamento computacional e matemática: resolução de situações problema no campo aditivo. / Júlio César Romero. -- São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2020.
33 f. : il.

Produto educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática).

1. Pensamento computacional. 2. Matemática. 3. Ensino fundamental. I. Título. II. Série.

CDU: 5(07)

Sumário

1 APRESENTAÇÃO.....	5
2 APORTE TEÓRICO.....	7
3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA.....	17
3.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	18
4 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

1 APRESENTAÇÃO

Este produto foi produzido a partir da dissertação da “**Contribuições do Pensamento Computacional no Aprendizado da Resolução de Situações-Problema no Campo Aditivo.**”, defendida em 04 de dezembro de 2020, cujo objetivo era investigar se alunos da Educação Básica, valendo-se dos processos do Construtivismo de Jean Piaget seguidos pelo Construcionismo de Seymour Papert, se motivam a participar de atividades lúdicas de acordo com suas respectivas idades e que estimulem o desenvolvimento do PC e seus conceitos.

A justificativa para a realização desta pesquisa é que se acredita que o PC possa auxiliar na construção do raciocínio matemático objetivando resultados satisfatórios no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias aos estudantes durante todo o período escolar e que certamente também será utilizado em qualquer profissão que venha a escolher.

Wing (2006, p. 33) afirma que o Pensamento Computacional - PC é um conjunto de processos cognitivos, técnicas e conceitos da ciência da computação para a resolução de problemas, podendo ser aplicado em várias áreas do campo do conhecimento sendo importante a qualquer cidadão e de qualquer área de atuação. Ainda citando Wing (2006, p. 33) a autora afirma que além da leitura, da escrita e da aritmética, o PC deveria também ser incluído na habilidade analítica de cada criança.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) faz menção ao termo PC associando à matemática como estratégia para “traduzir” situações-problema da língua materna para outros formatos podendo ser compreendidos por sistemas digitais. Em seu texto de introdução ao Caderno de Matemática:

Outro aspecto a ser considerado é que a aprendizagem de Álgebra, como também aquelas relacionadas a outros campos da Matemática (Números, Geometria e Probabilidade e Estatística), podem contribuir para o desenvolvimento do PC 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. Associado ao PC, cumpre salientar a

importância dos algoritmos e de seus fluxogramas, que podem ser objetos de estudo nas aulas de Matemática. [...] Outra habilidade relativa à álgebra que mantém estreita relação com o PC é a identificação de padrões para se estabelecer generalizações, propriedades e algoritmos. (BRASIL, 2017, p. 271)

Desta forma, minha principal motivação para a realização desta pesquisa partiu de toda minha experiência em sala de aula e percebendo a necessidade de sair do empirismo e analisar a realidade da sala de aula de maneira científica, meu interesse em cursar um mestrado irá servir de base para que eu possa agregar a computação ao ensino da matemática.

Após conversas com professores de quarto ano do ensino fundamental, um determinado tema me chamou a atenção: a dificuldade que os alunos têm ainda na resolução de operações que envolvam a adição e a subtração, mais especificamente na resolução de situações problemas envolvendo esta temática.

Entretanto, havia o empecilho de que a escola não possuía computadores. À partir daí, surgiu meu interesse no tema PC, uma vez que o mesmo me permitia aplicar atividades sem o uso de computadores, mas que utilizasse das técnicas e conceitos da ciência da computação de forma que pudesse, por meio de atividades lúdicas, aplicá-los na busca no desenvolvimento de técnicas, conceitos e habilidades necessários para a resolução de situações problemas.

Portanto, este produto é indicado aos professores de Matemática do Ensino Fundamental I, pois ao ser realizada a pesquisa, observou-se o quanto os alunos se motivam para o aprendizado do PC de maneira lúdica e divertida e com isso ampliam seus conhecimentos na matemática, principalmente com relação ao campo aditivo.

2 APORTE TEÓRICO

Castells (2002) afirma que o século XX foi um período de extremas transformações, principalmente pelas mudanças tecnológicas que modificaram a vida de todos, sendo cenário de instabilidades entre as duas Grandes Guerras e a Guerra Fria que fomentaram o avanço em muitos campos, como a descoberta da Física Nuclear, do átomo, dos transistores e de muitas tecnologias que revolucionaram a vida humana. Assim, não há como se estudar a história da computação sem antes relacioná-la com a evolução da matemática desde o princípio. Dentre as inúmeras transformações do século XX, o surgimento da computação e a maneira como ela permeou os diversos setores da sociedade merecem destaque. As ressonâncias da tecnologia e do aparecimento do computador pessoal também implicaram transformações no espaço escolar. Valente (1999) afirmou que o computador passou a ser pensado como ferramenta de aprendizagem, estando presente também nas escolas e sua utilização é tão antiga quanto o advento comercial dos mesmos.

Desde o início da computação, Pasqual Júnior (2018) afirma que existia a intenção de usá-los na educação, porém, a abordagem de antigamente se difere da maneira como a informática na educação se desenvolveu e chegou à atualidade. Por volta dos anos 1950, o uso do computador remetia à armazenagem de informação e na execução de processos apenas, somente em 1967, Seymour Papert, pioneiro em pensar uma educação mediada pelo uso do computador, idealizou o uso do computador na educação por meio da criação da Linguagem LOGO. Porém, a tecnologia que Papert precisava ainda não estava disponível para todos e, principalmente, para as escolas – o que é perceptível até os dias de hoje. Seria necessária a invenção do computador pessoal para a popularização da informática na educação, o que só ocorreu a partir da década de 1990.

O aparecimento dos microcomputadores, principalmente os da empresa Apple, permitiu uma grande disseminação dos computadores nas escolas, principalmente nos Estados Unidos da América, o que proporcionou um grande incentivo e uma enorme produção e diversificação de ferramentas, como tutoriais, programas de demonstração, exercício-e-prática, avaliação do

aprendizado, jogos educacionais e simulação. As ideias de Seymour Papert, na década de 1980, passaram a ser literalmente aplicadas, se colocando em evidência. Um marco na informática na educação foi, sem dúvida, a publicação da obra *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas* (PAPERT, 1980), em que Papert trouxe a metodologia LOGO como uma nova forma de conceber a aprendizagem.

Portanto, o computador começou a ser inserido ao final da década de 1980, em algumas escolas públicas e privadas brasileiras e Valente (1999), um dos pioneiros na inserção desta tecnologia na educação brasileira, salienta que o surgimento da informática na educação no Brasil remonta à década de 1970, quando educadores brasileiros, motivados pelo que ocorria nos Estados Unidos e na França, introduziram a informática na educação brasileira.

Desta forma, Valente (1999) afirma que o aluno, ao aprender uma linguagem de programação, desenvolveria naturalmente os conceitos matemáticos. De acordo com Valente (1999), a evolução dos computadores permitiu que nos anos 1990, o computador estivesse totalmente difundido nas escolas americanas. E após, com o surgimento da internet, possibilitou uma maior possibilidade no campo da aprendizagem. Entretanto, a introdução do ensino de códigos de programação como alternativa interdisciplinar e de desenvolvimento de habilidades do currículo ficou, de certa forma, esquecida.

O movimento iniciado por Jeannette Wing (2006) provoca a disseminação do “Pensamento Computacional” como uma necessidade de todos e uma competência a ser desenvolvida pelo cidadão do século XXI, desde o ensino básico.

Em sua pesquisa, Pasqual Júnior (2018) analisou e constatou que publicações no campo da formação de professores obtiveram pouco crescimento nos últimos anos, comprovando uma carência de pesquisas nessa área, destaca que embora muito se tenha falado sobre PC nos últimos dez anos, ainda há poucos estudos que destaquem as discussões entre PC e formação inicial e continuada de professores. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa no banco de teses e dissertações da Capes, tendo como diretriz de busca o termo “Pensamento Computacional”. Contudo, os resultados da pesquisa não foram significativos, uma vez que o algoritmo de busca retornou

milhares de produções que não se relacionavam ao termo. Desse modo, Pasqual Júnior (2018) realizou uma busca no Google Acadêmico, seguindo as mesmas métricas anteriores, porém adicionando-se os termos “Tese” ou “Dissertação”, sendo encontrados 196 resultados, analisados individualmente e, deste montante, foram extraídos 14 trabalhos, número relativamente baixo e a pesquisa do motor de busca não permite a restrição pelo tipo de produção, acarretando em uma série de resultados que não se enquadravam nas categorias “Tese” ou “Dissertação”.

Para Wing (2008), o PC é definido como um processo de resolução de problemas por meio de uma série de características (lógica, sistematização e análise de dados e criação de soluções) que utilizam vários passos ordenados bem como arranjos concernentes à aptidão de lidar com segurança, com a complexidade e problemas em aberto.

A mensagem de Wing (2006; 2011) é clara, portanto: o PC se concentra nos indivíduos executando processos de raciocínio lógico, não necessariamente na produção de artefatos ou evidências. Em outras palavras, o PC é o desenvolvimento de competências que apóia tanto o raciocínio, quanto o aprendizado e a compreensão do mundo.

Diante disso, nos últimos anos, as concepções a respeito do PC passaram por profundas modificações que permitiram aproximar essa proposta ao dia a dia do aluno, ou seja, ao seu mundo real, tornando-a cada vez mais presente e concreta. Em uma perspectiva mais ampla, podemos perceber que a preocupação com o PC não se restringe à escola e ao currículo formal das disciplinas.

A importância do PC, na sociedade atual, produz um importante movimento pedagógico denominado: ciência, tecnologia e sociedade (BURKE, 2015). Tendência essa que leva em conta o impacto atual do PC, envolvendo uma visão interdisciplinar que desconsidera a compartimentalização do conhecimento entre áreas distintas.

É possível, ainda, compreender o PC como estratégia de autoria digital, na medida em que, de acordo com Dorling, Selby e Woollard (2015), ele deve servir à formação de pessoas para que possam participar e usufruir das oportunidades, das responsabilidades e dos desafios inerentes a uma

sociedade na qual a influência da computação se faz cada vez mais presente. É preciso, portanto, que os cidadãos sejam capazes de criar artefatos a partir de análises bem fundamentadas, participar das decisões que afetem suas vidas, organizando um conjunto de valores mediado na consciência da importância de seu próprio aperfeiçoamento e no aprimoramento das relações sociais. A formação de cidadãos com esse perfil pressupõe o desenvolvimento de algumas competências, entre as quais se destacam os seguintes:

- Expressar-se e comunicar-se utilizando diferentes linguagens para expor seus julgamentos de valor;
- Construir representações sobre fenômenos do cotidiano;
- Utilizar os conhecimentos escolares para se posicionar e participar das transformações socioculturais;
- Estabelecer relações e conexões que sustentem decisões baseadas em princípios e conceitos; e
- Analisar e se posicionar em relação a fatos científicos e tecnológicos.

Para Wing (2006), o PC desenvolve a capacidade analítica e investigativa para chegar a uma decisão a respeito de situações que envolvam a natureza, a sociedade, a ciência e a tecnologia; a capacidade de comunicação para ouvir, interpretar e expressar diferentes pontos de vista; e a imaginação para colocar-se no lugar do outro, compreendendo concepções, argumentos e pontos de vista diferentes dos seus com sensibilidade e sem preconceitos.

Moretti (2019) afirma que as transformações nos saberes produzidos por meio do PC vão exigir mudanças pedagógicas uma vez que as novas perspectivas de cidadania e possibilidades advindas desses novos conhecimentos, já que a medida que as tecnologias intervêm e se unem às atividades dos seres humanos na produção de conhecimento, elas não só estabelecem novas maneiras.

Valente (2016) desta forma corrobora com Wing (2008), uma vez que a autora também afirma que tais conhecimentos são considerados essenciais para a formação dos sujeitos, visando as exigências do século XXI, já que o enfoque dado aos conceitos da Ciência da Computação tem sido defendido “com base no argumento que atividades realizadas no âmbito dessa ciência

que desenvolvem habilidades do pensamento crítico e computacional, e permitem entender como criar com as tecnologias digitais, e não simplesmente utilizá-las como máquinas de escritório” (VALENTE, 2016, p. 867).

Uma das competências trazidas pela BNCC (BRASIL, 2017) presume o uso crítico, significativo e ético das ferramentas digitais por seus usuários ditos nativos digitais. Zilio e Nóbile (2019) enfatizam que os indivíduos Nativos Digitais são aqueles que cresceram imersos na cultura digital e que, por isso, teriam desenvolvido habilidades mentais e cognitivas diferentes e conseguem processar diversas informações ao mesmo tempo e de forma intuitiva as ferramentas tecnológicas, sem a necessidade de manuais ou explicações detalhadas.

O PC na escola favorece a revisão das próprias produções, considerando-as produtos sempre em processo. É nessa perspectiva que se encontra pautada a presente dissertação, sendo esse espaço dedicado a tratar alguns aspectos gerais sobre o PC, de modo a situar a discussão proposta.

Dorling e Walker (2014) consideram que o PC pode ser caracterizado como uma forma de pensamento e construção de conhecimento com profundas implicações no desenvolvimento sócio-cognitivo das pessoas, em que a ideia de reflexão crítica está sempre presente.

De acordo com os autores, as perspectivas computacionais são expressar (perceber que a computação é um meio de criação), conectar (reconhecer a vantagem de criar com e para outros) e questionar (sentir que se pode fazer perguntas sobre o mundo) (BRENNAN; RESNICK, 2012).

Já as práticas computacionais são ação interativa e incremental (desenvolver um pouco, depois verificar se funciona e, em seguida, desenvolver um pouco mais), teste e depuração (certificar-se de que tudo funciona, encontrar e corrigir erros), reutilização e reformulação (fazer algo utilizando o que outros – ou você – já fizeram), abstração e modulação (construir algo grande unindo conjuntos de partes menores), geração de hipóteses (formular um resultado provisório, com intenções de ser posteriormente demonstrada ou verificada, constituindo uma suposição admissível) e prototipagem (elaborar o modelo de um produto de trabalho da fase de testes e/ou planejamento de um projeto) (BRENNAN; RESNICK, 2012).

Os conceitos computacionais elencados por Brennan e Resnick (2012) são sequência (identificar uma série de etapas de uma tarefa), ciclos (executar a mesma sequência várias vezes), execução em paralelo (fazer as ações decorrerem ao mesmo tempo), eventos (fazer um acontecimento causar outro acontecimento), condições (tomar decisões com base em condições), operadores (expressar operações matemáticas e lógicas), dados (armazenar, recuperar e atualizar valores), instruções (dar comandos ao computador) e orientação a objetos (elaborar a análise, projeto e programação de sistemas baseado na composição e interação entre diversas unidades).

Como resultado, Dorling, Selby e Woollard (2015) consideram que esse processo conduza a uma mudança que envolva a vida e a responsabilidade pessoal do sujeito frente à construção de seu conhecimento, aprendendo a:

- a) fazer registros de suas observações através de textos, infográficos, protótipos, fluxogramas, tabelas, gráficos e desenhos;
- b) guardar os registros de suas observações ordenadamente;
- c) avaliar os seus dados periodicamente;
- d) observar e identificar com critérios um determinado fenômeno ou situação;
- e) debater com os seus colegas sobre as suas dúvidas e a viabilidade de suas conclusões;
- f) alterar um procedimento, caso conclua que deva mudá-lo com base na análise de suas observações;
- g) escrever sobre suas observações e conclusões;
- h) não ter medo de errar e aprender a corrigir seus erros para continuar suas produções.

Nas atividades propostas na escola, considera-se sempre que a melhoria da aprendizagem dos alunos passa pelo PC. Devemos então considerar atividades práticas como situações que possibilitem aprendizagem significativa dando condições para que os alunos possam: Formular questões acerca de sua realidade e dos fenômenos que vivenciam; Elaborar hipóteses sobre essa realidade e esses fenômenos e testá-las, orientando-se por procedimentos planejados; Interagir com seus colegas em um ambiente coletivo e propício ao

debate de ideias e ao desenvolvimento da capacidade de argumentação através do confronto de suas opiniões. (WASELFISZ, 2007)

Assim, promover situações de aprendizagem com estas características não requer uma infraestrutura sofisticada na escola, com aparelhos caros, grandes laboratórios e equipamentos de precisão. Essas situações podem ocorrer no próprio ambiente da sala de aula, desde que algumas condições sejam estabelecidas. (WASELFISZ, 2007)

Pode-se afirmar que, no ensino da matemática, um dos nomes mais respeitados seja de Gérard Vergnaud. Em seus estudos, Vergnaud desenvolveu a Teoria dos Campos Conceituais, a qual busca “tentar melhor compreender os problemas de desenvolvimento específicos no interior de um mesmo campo de conhecimento”. (ETCHEVERRIA, CAMPOS, SILVA, 2015, p. 1184)

Em relação ao campo aditivo, os estudos de Kato et al. apontam que Vergnaud trata o campo conceitual das estruturas aditivas.

O campo conceitual das estruturas adjetivas é o conjunto de situações cujo domínio requer uma ou várias adições ou subtrações ou uma combinação de tais operações, e o conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar estas situações como tarefas matemáticas (KATO *et al*, 2013, p. 37)

Nos mesmos estudos, Kato et al. refletem que “dominar as estruturas aditivas implica ser capaz de resolver diversos tipos de situações-problema, o que significa que não basta saber operar um cálculo numérico”. (KATO et al, 2013, p. 37) Cabe aqui ressaltar que os professores dos anos iniciais do ensino fundamental, em sua grande maioria não tem formação específica da matemática, tornando na prática o conhecimento e o uso da Teoria dos Campos Conceituais no ensino da matemática raro.

Tabacow (2006) afirma a tecnologia se faz presente nas atividades humanas cotidianas desde os primeiros tempos, quando o homem começou a encontrar ferramentas para facilitar a caça e pesca e, assim, garantir a sua sobrevivência. De fato, a sociedade contemporânea tem mudado constantemente e um dos sinais mais notáveis dessas mudanças tem sido o

uso da tecnologia digital nas mais diversas áreas da sociedade e das atividades humanas, incluindo na educação.

Nesse processo, a educação se torna uma ferramenta transformadora para acompanhar essas mudanças, que inclui uma nova ideia das ações, estruturas e programas da instituição de ensino que promovam a formação inicial e contínua dos professores. A escola foi se adaptando ao uso das novas tecnologias, promovendo, a partir de sua incorporação, um direcionamento do seu foco, antes de aplicá-las em sala de aula, no discurso do professor, de modo a adequar o uso de diferentes dados de acesso ao ensino (TABACOW, 2006). Mais recentemente, Modelski, Giraffa e Casartelli (2019) afirmaram que, ainda que o docente tenha experiência própria com o uso de tecnologias, é fundamental que a sua formação inicial também abranja tal conhecimento, de modo a desenvolver nele competências com o sentido devidamente direcionado para a prática pedagógica.

Portanto, sob a perspectiva de Saviani (2009), é possível identificar, no Brasil, a existência, em relação à formação inicial docente, de dois modelos diferentes, que são contrapostos: um primeiro modelo, dito dos conteúdos culturais-cognitivos, que teria a sua base fincada nos conhecimentos disciplinares e na cultura geral; e um segundo, qual seja, o modelo pedagógico-didático, a partir do qual, a seu ver, teria a formação docente encontrado subsídios para realmente se completar.

Conforme Aguiar e Scheibe (1999), o surgimento da Pedagogia no Brasil ocorreu em função de fatores diversos, dentre os quais é possível incluir a preocupação que se estabeleceu em relação ao preparo docente para atuação na escola secundária. Desse modo, conforme os autores, mesmo na Escola Normal, cuja preocupação básica se centrava na formação para o magistério, não se tinha, ainda, o estabelecimento da Pedagogia enquanto curso.

em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei nº 9.294) promoveu alterações na estrutura até então estabelecida quanto às instituições formadoras de pedagogos, alcançando, também, os cursos que ofereciam formação para a docência. Anos após, em 2002, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores foram promulgadas, seguindo-se, em 2006, com a aprovação da Resolução nº 1 pelo Conselho

Nacional de Educação (CNE). Ambos os documentos proporcionaram uma remodelagem da formação docente no país, atribuindo novo direcionamento para a Educação Infantil e os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (GATTI, 2013-2014).

A formação inicial e continuada de professores tem sido muito controversa e objeto de discussão, que advém da necessidade de se avaliar o papel do professor. Na visão de Wünsch (2013), isso se deve ao histórico de desvalorização dessa formação como política de governo no Brasil, de modo que sempre houve uma aliança com a confidencialidade histórica desse setor que é notória por diferentes aspectos, como a questão da questão da institucionalização da educação profissional no Brasil. Carece-se assim de conhecimentos específicos sobre questões educacionais e até do campo de estudo que eles desejam ensinar.

Uma reflexão profunda sobre esse problema é importante, uma vez que Moura (2014) salienta que estas tecnologias estão sendo usadas hoje em dia sem se preocupar com seu potencial educacional, limitações e riscos associados a esse objetivo. Pelo exposto, dado o avanço da tecnologia da informação na educação, é necessário que a formação de professores atenda a esses novos requisitos em uma perspectiva crítica e transformadora, desde a ideia de formar disciplinas independentes até romper com o modelo de treinamento e educação reprodutiva.

Assim, é necessário que a formação de professores ocorra da perspectiva da educação humana abrangente, a fim de trabalhar com o uso da tecnologia da informação no contexto da EF, que deve estar vinculado às premissas da sociedade do conhecimento, onde conhecimento significa processar informações. Ou seja, analisar, organizar, identificar suas fontes, resolver suas disputas sobre produção de informações, contexto, vinculação de informações e organização da sociedade (TARDIF, 2008).

As TICs têm sido amplamente utilizadas em processos educacionais, embora adquiram energia vital e sejam orientadas pelo objetivo de ativar seu uso, devendo ser realizadas de uma maneira que esteja relacionada ao conceito de ensino presente nas disciplinas que podem ser transformadas, estimulando a agência e a consciência crítica ou a restauração mecânica da

realidade através da formação de pessoas indiretas. A incorporação da tecnologia da informação nos métodos parentais continua sendo um desafio para as políticas públicas, principalmente no que diz respeito à formação de professores. Muitos autores argumentam que o núcleo da questão da integração da tecnologia da informação nas práticas pedagógicas é a integração insuficiente e inadequada das tecnologias da informação e comunicação no currículo básico e na educação continuada - um desafio a ser enfrentado permanentemente. É, pois, a partir desta perspectiva que se pretende desenvolver essa parte do estudo. Ao se analisar o tema “Formação de professores”, é possível verificar que as tratativas se subdividem em dois grandes grupos: da formação inicial e da formação continuada. Por esta razão, é preciso bem compreender o conceito de ambos. (KENSKI, 2003).

As pesquisas realizadas até o momento, de acordo com Silva, Silva e França (2017), destacam que diversos recursos que têm sido empregados nas práticas de ensino de PC, dentre os quais se destacam a computação desplugada, jogos e ambientes de programação visual.

A BNCC (BRASIL, 2017) trouxe, em sua última versão, várias referências sobre o conceito de PC como sendo fundamental para o desenvolvimento de algumas habilidades na área de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Fundamental. A Matemática para os alunos do Ensino Fundamental visa ao desenvolvimento de conceitos e procedimentos em diversos campos, objetivando à resolução de situações-problema. O desenvolvimento dessas habilidades se relaciona a diversas formas de organização da aprendizagem matemática, baseando-se na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática. A BNCC (BRASIL, 2017), portanto, apresentou inúmeras mudanças à educação brasileira, importante foco na tecnologia em sala de aula e desta maneira, uma das cinco competências compreende o uso da tecnologia pelos estudantes de maneira direta e expressiva, enfatizando as linguagens de programação e domínio de algoritmos, uma vez que ambos os conteúdos podem ser úteis e importantes para auxiliar a solucionar desafios cotidianos.

3 PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA

As etapas da pesquisa foram baseadas no conjunto de atividades propostas a serem desenvolvidas em uma turma do 4º ano do ensino fundamental.

Foi realizada a apresentação da proposta do projeto para a gestão, coordenação pedagógica e professora do 4º ano no intuito de verificar se a pesquisa é do interesse da escola. Serão agendadas juntamente com a professora datas para aplicação das atividades da pesquisa.

Durante as aulas agendadas, inicialmente será realizada à medida pré-teste, a qual contemplará uma atividade contendo 4 exercícios envolvendo situações-problema no campo aditivo. Os exercícios serão escolhidos de acordo com o nível de conhecimento exigido de acordo com a série escolar.

Após a correção e análise da medida pré-teste será realizado o procedimento contemplando uma série de 6 encontros para apresentar os conceitos do PC para a elaboração das atividades números binários, pixels, teoria da informação e algoritmos. (Esta ação foi revista, uma vez de devido a Pandemia de Covid-19, as escolas tiveram suas aulas presenciais suspensas, ocorrendo aulas virtuais e impressão de atividades para os alunos, desta forma utilizou-se o aplicativo Whatsapp e o aplicativo Zoom para ministrar as aulas da Sequência Didática e a explicação dos conceitos relativos ao PC). As atividades terão como foco o desenvolvimento do raciocínio no intuito de melhorar as habilidades cognitivas que atinjam o foco da referida pesquisa. Importante ressaltar que algumas atividades são práticas, sendo assim necessário a verificação do alcance ou não do objetivo proposto no momento do término da atividade.

Será então realizado um novo encontro para a aplicação da medida pós-teste, a qual contemplará uma nova atividade contendo 4 exercícios envolvendo situações-problema no campo aditivo. Após sua análise e correção das atividades será possível refletirmos acerca do problema proposto por este trabalho assim como os resultados obtidos.

O trabalho de campo procurou reunir dados em resposta ao problema e às hipóteses levantadas buscando relacionar os objetivos que desencadearam o estudo e, a partir destes indicar possíveis respostas a problemática que origina a pesquisa.

Para tanto, a coleta de dados foi organizada através de uma medida pré-teste, um procedimento e uma medida pós-teste. Os registros dessas atividades serão realizados por meio de arquivos de texto, planilhas eletrônicas, imagens fotográficas, gravações de áudio e observações realizadas durante o processo de pesquisa.

Os resultados obtidos serão analisados e quantificados objetivando constatar ou não as contribuições do PC no aprendizado da resolução de situações-problema no campo aditivo.

Os dados coletados serão tabulados e categorizados tendo como foco de avaliação uma análise interpretativa buscando relacionar os objetivos que desencadearam o estudo e, a partir destes indicar possíveis respostas a problemática que originou a pesquisa.

Para tanto, foram elaboradas as seguintes perguntas com o objetivo de categorizar o resultado das atividades que serão propostas:

Conteúdo Desenvolvido	Compreendeu	
	Sim	Não
Em relação à atividade Números Binários, o aluno conseguiu compreender a apresentação do código e a conversão de textos e números?		
Em relação à atividade Pixels, o aluno conseguiu compreender a representação das imagens, bem como a elaboração da figura e código?		
Em relação à atividade Teoria da Informação, houve por parte do aluno, a identificação de uma informação em um conjunto de dados?		

QUADRO 1: Categorização dos resultados

FONTE: Dados para a obtenção de resultados pela pesquisa do autor, 2020.

3.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A pesquisa foi realizada em uma escola localizada na cidade de Caraguatuba, município do Estado de São Paulo. A referida escola oferta o Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano, nos períodos matutino e vespertino, possuindo aproximadamente 450 alunos matriculados em ambos os turnos.

Inicialmente, a pesquisa foi idealizada para ser realizada com os alunos de uma sala de aula do 4º ano do ensino fundamental, com 30 alunos. Entretanto, com a atual crise do COVID-19 que o mundo enfrenta e, considerando o decreto nº 64.881, de 22 de março de 2020, assinado pelo Governador do Estado de São Paulo, João Dória, sendo este respeitado pelo Prefeito do município de Caraguatatuba, Aguilar Junior, desde então as escolas estão fechadas. A partir do decreto e tendo a necessidade de se reinventar para que o ano letivo não parasse, desde o dia 27 de abril de 2020, as escolas do município de Caraguatatuba retornaram às aulas por meio do ensino à distância, na modalidade não presencial. O modelo adotado pelas escolas públicas do município estabeleceu que os professores teriam a responsabilidade de preparar materiais didáticos e de apoio para os alunos, tendo também, por parte dos professores, a responsabilidade e dever de manter comunicação aberta para que os alunos pudessem tirar suas dúvidas, seja por qualquer tecnologia escolhida.

Especificamente no caso da escola onde a referida pesquisa ocorreu, os professores preparam o conteúdo semanal das disciplinas, este conteúdo é encaminhado para o Coordenador via e-mail, que por sua vez fica responsável por providenciar a impressão do material, para então ser encaminhado para a Secretaria da escola. Os pais são avisados via aplicativo *WhatsApp* para que possam ir retirar o material impresso na escola no início de cada semana. Ficam os professores disponíveis no aplicativo *WhatsApp* durante o horário das aulas para que possam responder às dúvidas dos alunos.

À partir deste cenário, para a realização da pesquisa, no dia 20/05/2020 foi solicitado à professora da turma selecionada para a pesquisa que entrasse em contato com os pais dos alunos via *Whastapp* para que a pesquisa pudesse ser realizada. Portanto, após o aceite dos pais/responsáveis, as atividades também seriam enviadas nos mesmos moldes das atividades que já estavam sendo encaminhadas semanalmente para os discentes. No dia 27/05/2020, a professora regente retornou o contato inicial relatando que, dos 30 alunos, havia recebido retorno positivo de 13 alunos.

Desta forma, ficou definida a participação de 13 alunos. Para uma melhor comunicação com todos, foi criado um grupo utilizando o aplicativo *WhatsApp*,

exclusivo para a aplicação da pesquisa e nele estavam incluídos o pesquisador, a professora da classe e o número do responsável de cada um dos participantes. O principal objetivo deste grupo seria a comunicação entre o pesquisador e os participantes. Ficou acordado que o pesquisador encaminharia, por meio de links, vídeos explicativos referentes às atividades. Além disso, o pesquisador estaria disponível para sanar as possíveis dúvidas.

No dia 01/06/2020 foi encaminhado juntamente com as atividades da semana, a atividade Pré-teste para os 13 alunos que aceitaram participar da pesquisa, conforme descreve o quadro abaixo:

Participante	Idade	Sexo	Ano
P1	9	Masculino	4º
P2	8	Masculino	4º
P3	9	Feminino	4º
P4	9	Masculino	4º
P5	8	Feminino	4º
P6	9	Feminino	4º
P7	9	Masculino	4º
P8	9	Feminino	4º
P9	8	Masculino	4º
P10	9	Masculino	4º
P11	8	Feminino	4º
P12	9	Feminino	4º
P13	8	Masculino	4º

QUADRO 2: Dados dos alunos participantes da pesquisa.

FONTE: Dados obtidos pela pesquisa do autor, 2020.

A atividade pré-teste objetivava identificar o domínio dos alunos na resolução de problemas no campo aditivo. De acordo com o EMAI, a resolução de problemas do campo aditivo encontra-se no tópico “Números e Operações”, tendo como expectativas de aprendizagem “Analisar, interpretar e resolver situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações do Campo Aditivo”.

Para tanto, a atividade Pré-teste foi elaborada abordando quatro situações-problema respeitando o nível e grau de conhecimento exigido para alunos do 4º ano do ensino fundamental. A atividade baseou-se no conteúdo do livro “Buriti Mais Matemática”, 4º ano, Manual do Professor. O quadro abaixo relata os conceitos matemáticos abordados em cada questão:

Questão	Conceitos Matemáticos Abordados
1	Adição, interpretação
2	Adição, interpretação, contagem
3	Adição, interpretação, contagem, composição
4	Subtração, interpretação, composição, contagem

QUADRO 3: Conceitos matemáticos abordados para a aplicação do pré-teste.

FONTE: Dados obtidos pela pesquisa do autor, 2020.

Durante a realização da Sequência Didática, momento posterior à verificação do domínio dos alunos com relação ao campo aditivo, foram elaboradas três atividades, que estimulassem o desenvolvimento do PC nos participantes. As atividades propostas estão descritas no livro *Computer Science Unplugged*. O quadro abaixo descreve os temas abordados bem como os respectivos conteúdos matemáticos:

Atividade	Descrição	Correlação com a Matemática	Habilidades
Contando os Pontos	Apresentação do código; Conversão de textos; Conversão de números; Compreensão do código (formação de palavras).	Sequências e padrões sequenciais; Descrição de uma regra para um padrão. Padrões e relacionamentos com as potências na base dois	Contar Correlacionar Ordenar
Enviar Mensagens Secretas	Representação de imagens; Elaboração de figuras; Elaboração de códigos.		
Colorindo com Números	Identificação de uma informação em um conjunto de dados.	Exploração de Formas e Espaços	Contagem Desenho

QUADRO 4: Temas abordados nas três atividades aplicadas no Teste da pesquisa.

FONTE: Dados obtidos pela pesquisa do autor, 2020.

Em seguida, ocorre uma breve descrição do conteúdo apresentado bem como as respectivas atividades propostas:

Atividade 1 – Contando os pontos:

Utilizando a plataforma *Zoom*, foi criado um vídeo para os participantes explicando o conteúdo abordado, bem como a atividade proposta. O vídeo foi compartilhado por meio de *link* no grupo criado no aplicativo *WhatsApp*.

O conteúdo foi iniciado a partir do relato de que os computadores tinham uma relação muito interessante com os números. A partir daí, foi feita a

menção à contagem dos números seguindo o sistema decimal, que é o que normalmente se utiliza no cotidiano. Foi então introduzida a ideia do sistema binário, apresentando-o como um sistema de numeração utilizado pelos computadores para codificar tudo o que neles é processado. Foi destacado, ainda, que, diferente do sistema decimal, o sistema binário é composto somente por dois números, quais sejam, o zero (0) e o um (1), apresentando pra eles alguns números no sistema binário.

Em seguida, relatou-se que seria muito fácil compreender os valores dos números do sistema binário uma vez que para compreendê-los seria necessário apenas convertê-los para o sistema decimal. Assim, foi proposta a atividade e a explicação.

Para isso, seria necessário utilizar um conjunto de cartas, como estão descritas abaixo:

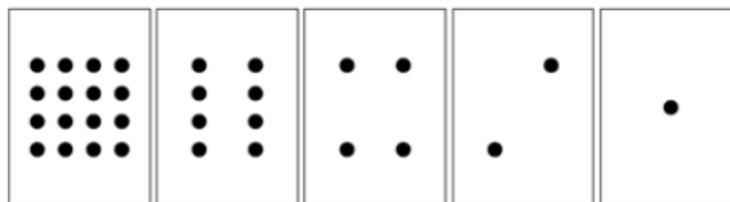


IMAGEM 1: Conjunto de cartas utilizadas para a abordagem do sistema decimal
Fonte: Computer Science Unplugged (2011, p. 6)

Em termos de representação associativa, propôs-se aos alunos que relacionassem o zero (0) a algo desligado (*off*), e o um (1) a algo ligado (*on*). Assim, para a atividade de conversão de números binários em racionais, sempre que se estivesse diante do dígito zero (0), a carta correspondente ao dígito deveria ser virada, de modo que ela passasse a representar que estava no modo *off*, o que a excluiria da conversão. Desse modo, as cartas que ficassem viradas para cima, teriam os seus “pontinhos” contados, correspondendo, assim, ao número decimal. O primeiro exemplo prático apresentado foi de converter o número binário 0100 em número decimal. A representação por meio dos cartões seria a disposta na Figura abaixo:

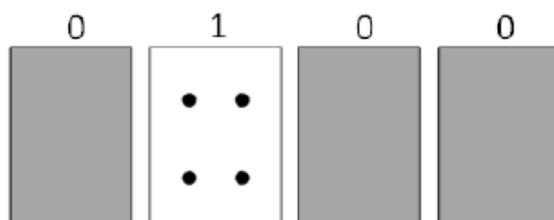


IMAGEM 2: Conversão do número 0100 do sistema binário para o sistema decimal

Fonte: Computer Science Unplugged (2011, p. 6)

Deste modo, o número binário 0100 convertido em número decimal seria 4.

Em seguida, foi realizado outro exemplo em que foi convertido o número 0011 do sistema binário para o sistema decimal, utilizando novamente as cartas.

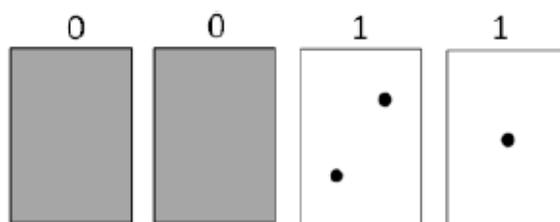


IMAGEM 3: Conversão do número 0011 do sistema binário para o sistema decimal

Fonte: Computer Science Unplugged (2011, p. 6)

Portanto, o número binário 0011 convertido em número decimal seria 3. Feito a explicação, foi relatado que agora seria o momento deles praticarem. Solicitou-se que pegassem as 2 folhas impressas para esta atividade. Em uma folha estavam dispostas as cartas que deveriam ser recortadas para sua utilização. Na outra folha estavam dispostos 6 números escritos no sistema binário. Estes números deveriam ser convertidos para o sistema decimal utilizando as cartas conforme a explicação dada. Ao final, foi solicitado que caso houvesse dúvida em relação à prática da atividade, que entrassem em contato via aplicativo *WhatsApp*.

Atividade 2 – Enviando mensagens secretas:

No momento da explicação da segunda atividade, foi realizada uma breve recapitulação do uso do sistema de numeração binário utilizado pelos computadores para codificar tudo o que neles é processado. Em seguida, o

pesquisador lembrou a atividade realizada na semana anterior para que os alunos pudessem iniciar a nova atividade.

Foi abordado que na atividade anterior foi aprendido como os computadores traduziam os números do sistema numérico decimal para o sistema binário e vice-versa. Entretanto, ainda faltava a compreensão de como os computadores utilizariam o sistema numérico binário para conversão de letras, pois havia sido abordado apenas a questão dos números.

A partir daí, foi explanado que os computadores utilizavam uma tabela relacionando cada letra com um número binário. Desta forma, os computadores conseguem traduzir as letras para montagem das palavras e consequentemente os textos.

Foi realizada, então uma breve demonstração de uma tabela associando um número binário a uma letra do alfabeto para então explicar que os computadores utilizavam mecanismo similar ao explicado.

Caractere	Binário	Caractere	Binário
A	0100 0001	a	0110 0001
B	0100 0010	b	0110 0010
C	0100 0011	c	0110 0011
D	0100 0100	d	0110 0100
E	0100 0101	e	0110 0101
F	0100 0110	f	0110 0110
G	0100 0111	g	0110 0111
H	0100 1000	h	0110 1000
I	0100 1001	i	0110 1001
J	0100 1010	j	0110 1010
K	0100 1011	k	0110 1011
L	0100 1100	l	0110 1100
M	0100 1101	m	0110 1101
N	0100 1110	n	0110 1110
O	0100 1111	o	0110 1111
P	0101 0000	p	0111 0000
Q	0101 0001	q	0111 0001
R	0101 0010	r	0111 0010
S	0101 0011	s	0111 0011
T	0101 0100	t	0111 0100
U	0101 0101	u	0111 0101
V	0101 0110	v	0111 0110
W	0101 0111	w	0111 0111
X	0101 1000	x	0111 1000
Y	0101 1001	y	0111 1001

z	0101 1010	z	0111 1010
---	-----------	---	-----------

IMAGEM 4: Tabela ASCII

Fonte: https://www.ime.usp.br/~kellyrb/mac2166_2015/tabela_ascii.html

Em seguida, realizou-se a explicação da atividade relatando que seria necessário decifrar um código. Foi requerido que pegassem a folha de atividade para que pudesse fazer a explicação. Após a leitura da atividade, foi solicitado que, caso não houvessem compreendido ou tivessem dificuldade, que entrassem em contato via aplicativo *WhatsApp*.

Atividade 3 – Colorindo com Números

Neste terceiro momento, a atividade relata que após ter sido observado como os computadores traduziam as letras e números, chegou o momento de construir os conceitos e compreensão acerca de como eles faziam para representar na tela os diversos tipos de imagens que costumamos salvar, como por exemplo as paisagens, desenhos e até mesmo as fotos da família e as *selfies* tão comuns de serem retiradas atualmente.

Foi abordado, então o conceito de *pixels*, o qual poderia ser compreendido como um ponto em uma imagem, e que, um conjunto destes *pixels* ligados uns aos outros formam uma imagem. À partir deste conceito, realizou-se uma demonstração dos *pixels* sendo unidos formando uma imagem, tudo isso por meio de vídeo na plataforma Zoom. Ao final, explicou-se o apresentando, relatando que as telas dos computadores, das TVs ou dos celulares são uma imensa quantidade de *pixels* ocupando todo o espaço da tela, e que, por meio deles, as imagens são representadas para que se possa visualizá-las. Foi realizada algumas demonstrações por meio do uso de *slides* para melhor entendimento.

Encerrando a explicação, foi realizado o comentário acerca da atividade proposta, que objetivava a geração de imagem por meio de um conjunto de instruções que simulam as instruções utilizadas pelos computadores na geração das imagens. Tal conjunto de instruções representam a sequência de *pixels* que os computadores precisam armazenar para entender quais *pixels* serão pintados ou não de forma que a imagem seja gerada em sua totalidade.

Assim, para o funcionamento deveria ser obedecida a seguinte regra: o número que inicia a linha da instrução refere-se a quantidade de *pixels* brancos. Caso o primeiro pixel seja preto, a linha terá como início o número zero, como pode-se observar na imagem abaixo:

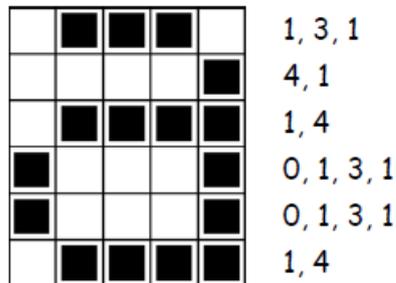
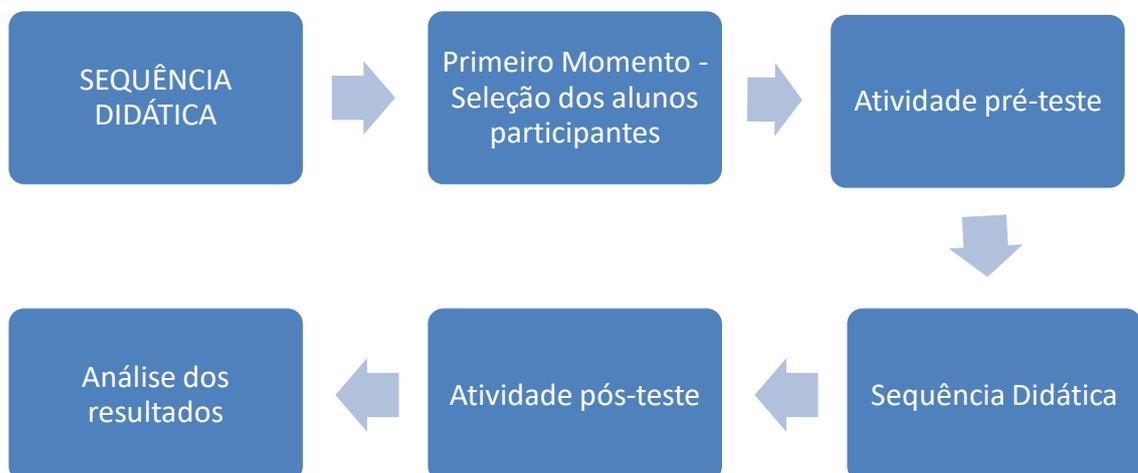


IMAGEM 5:Atividade de associação de pixels e sistema binário.
Fonte: Computer Science Unplugged (2011, p. 15)

Foi solicitado, então para que realizassem as atividades propostas gerando as imagens de acordo com as instruções e que, caso algo não fosse compreendido, entrassem em contato via aplicativo *WhatsApp*.

Após a realização das atividades Teste, foi novamente aplicado exercícios com situações problema, nos mesmos moldes do pré-teste, com o objetivo de verificar se os alunos conseguiriam melhorar o domínio da resolução de problemas no Campo Aditivo.

Abaixo, segue o fluxograma exemplificando as etapas desta pesquisa:



4 ORIENTAÇÕES AO PROFESSOR

Os professores que tiverem interesse em utilizar os princípios do PC durante suas aulas de Matemática, vão ter o auxílio deste produto para trabalhar o conteúdo resolução de problemas, a partir dos exercícios propostos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do trabalho era verificar se alunos da Educação Básica, valendo-se dos processos do Construtivismo de Jean Piaget seguidos pelo Construcionismo de Seymour Papert, se motivam a participar de atividades lúdicas de acordo com suas respectivas idades e que estimulem o desenvolvimento do PC e seus conceitos.

Como foi possível observar nos gráficos, as atividades pré e pós-teste constataram uma melhora considerável na questão de resoluções problema e acredita-se que essa melhora se deve à resolução das atividades da Sequência Didática que trabalharam o PC de forma lúdica e conforme Wing (2006) aponta, a prática dos conceitos do PC ampliam o conhecimento do aluno para a compreensão e resolução de situações problema não apenas na escola, mas em seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Claudio F. O pensamento computacional como estratégia de aprendizagem, autoria digital e construção da cidadania. In: teccogs – **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 18, jul./dez. 2018, p. 94. Disponível em: [.https://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2018/edicao_18/teccogs18_artigo05.pdf](https://www.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2018/edicao_18/teccogs18_artigo05.pdf). Acesso em: 20 jul. 2020.

ALTOÉ, Anair; FUGIMOTO, Sonia Maria Andreto. **Computador na Educação e os desafios educacionais**. Disponível em <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/doutorado/ptic/aulas/aula_3/1919_1044.pdf>. Acesso: 20 ago 2019.

ARMANDO, José. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno Valente. **Revista e-Curriculum**. São Paulo, v.14, n.03. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/29051/20655>. Acesso em: 20 mai 2020.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BLIKSTEIN, Paulo. **O PC e a reinvenção do computador na educação**, 2008. Disponível em: <http://cgeducacao.com.br/o-pensamento-computacional-e-reinvencao-computador-na-educacao>. Acesso em: 20 mai 2020.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**, 2017. Disponível em <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb2017.pdf> Acesso em 16 de setembro de 2019.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - Brasil**, 2015. Disponível em <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf> Acesso em 07 de agosto de 2019.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf> Acesso em 09 de agosto de 2019

CASTELSS, Manuel. **A era da Informação: economia, sociedade e cultura**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicol. Esc. Educ.**, Maringá, v. 19, n. 3, p. 603-610, Dec. 2015. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572015000300603&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Aug. 2020. <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina; CAMPOS, Tania Maria Mendonça; SILVA, Angelica Fontoura Garcia. **Campo conceitual aditivo: um estudo com professoras dos anos iniciais do ensino fundamental**. Disponível em <<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291243162020.pdf>>. Acesso em: 20 mai 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.

KATO, Lilian Akemi et al. **Estratégias de resolução em problemas do Campo Conceitual Aditivo: um estudo com alunos ingressantes nos Cursos de Ciências Exatas**. Disponível em <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37183619/artigo_GEPE_M_2013.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DProblem_solving_strategies_of_Additive_C.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190926%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190926T182918Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=6123496625f6d170c89cb78f2f89db45484f8d0a0e58d5262338a22970505940>. Acesso em: 20 mai 2020.

MEIRA, Ricardo Radaelli. **Pensamento Computacional na Educação Básica: uma Proposta Metodológica com Jogos e Atividades Lúdicas**. Dissertação de Mestrado Profissional em Tecnologias Educacionais em Rede. Santa Maria, RS. 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15199/DIS_PPGTER_2017_MEIRA_RICARDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 mai 2020.

MORETTI, Vinícius Fernandes. **O pensamento computacional no ensino básico: potencialidades de desenvolvimento com o uso do Scratch**. 2019. 105 f. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/199282/001100942.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 jul. 2020.

PADUA, Gelson Luiz Daldegan de. **A epistemologia Genética de Jean Piaget**. Disponível em

<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39349855/A_EPISTEMOLOGIA_GENETICA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DA_EPISTEMOLOGIA_GENETICA.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190830%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190830T110333Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=22853e99ac7f86f0753c4c73dd2346d15233c306c4a16dc27c18ec98b83bcf4d>. Acesso em: 20 mai 2020.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio. **Pensamento Computacional e Formação de Professores: Uma Análise a Partir da Plataforma code.org**. Dissertação em Educação da Universidade de Caxias do Sul. 2018. Disponível em: <https://repositorio.uces.br/xmlui/bitstream/handle/11338/4155/Dissertacao%20Paulo%20Antonio%20Pasqual%20J%20c3%20banior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: mai de 2020.

PASQUAL JÚNIOR, Paulo Antonio; OLIVEIRA, Simone de. Pensamento Computacional: Uma Proposta de Oficina Para a Formação de Professores. UCS. **RENOTE**. V. 17 Nº 1. 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/95707/0>. Acesso em: mai de 2020.

POCRIFKA, Dagmar Heil; SANTOS, Taís Wojciechowski. **Linguagem Logo e a construção do conhecimento**. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2980_1303.pdf>. Acesso em: 22 ago 2019.

PRENSKY Marc. **Nativos Digitais, Imigrantes Digitais 2001**. Disponível em: <http://depiraju.edunet.sp.gov.br/nucleotec/documentos/Texto_1_Nativos_rais_Imigrantes_Digitais.pdf>. Acesso em: 22 ago 2019

ROMERO, Júlio César. **Contribuições do Pensamento Computacional no Aprendizado da Resolução de Situações-Problema no Campo Aditivo**. São Paulo; SP. 2020. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Matemáticas) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

SÃO PAULO, Governo do Estado de. **Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental** – vol. 1, 2013.

SILVA Vladimir, SILVA, Klebson; FRANÇA, Rozelma Soares de. **Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas**. VI Congresso

Brasileiro de Informática na Educação. 2017. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7299/5097>. Acesso em: mai de 2020.

SILVA, Wilson; MOCELIN, Marcia Regina. **Epistemologia genética**. Paraná: Ed. Intersaberes, 2019.

VALENTE, José Armando (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: Unicamp/nied, 1999.

VALENTE, José. Armando. Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas e Questões de Formação de Professores e Avaliação do Aluno. **Revista e Currículo**. v.14, n.03, p. 864 – 897. 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/29051>. Acesso em: mai de 2020.

VERGNAUD, Gérard. Todos perdem quando a pesquisa não é colocada em prática. [Entrevista concedida a] Gabriel Pillar Grossi. Nova Escola, 1 set. 2008. Disponível em <<https://novaescola.org.br/conteudo/960/gerard-vergnaud-todos-perdem-quando-a-pesquisa-nao-e-colocada-em-pratica>>. Acesso em: mai de 2020.

WING, Jeannette M. Computational Thinking: WhatandWhy? 2010. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsta.2008.0118>. Acesso em: 5 out. 2019.

_____. **Computational thinking and thinking about computing**. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/23142610_Computational_thinking_and_thinking_about_computing. Acesso em: 10 out. 2019.

_____. Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33– 35, 2006.

ZILIO, Charlene; NÓBILE, Márcia Finimundi. **Pensamento Computacional na formação continuada de professores que atuam no laboratório de informática. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0391-1.pdf>. Acesso em: 20 mai 2020.