

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA

ADMILSON IARESK DA SILVA

**EM BUSCA DE POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA USO DO
SOFTWARE SCRATCH NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2020

ADMILSON IARESK DA SILVA

**EM BUSCA DE POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA USO DO
SOFTWARE SCRATCH NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para obtenção do grau de mestre em ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke

CURITIBA

2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Curitiba
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
*Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e
Tecnológica – PPGFCET*

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Silva, Admilson Iaresk da
Em busca de possibilidades metodológicas para uso do software *Scratch* na educação básica [recurso eletrônico] / Admilson Iaresk da Silva. -- 2020.
1 arquivo eletrônico (120 f.) : PDF ; 2,25 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

Texto em português com resumo em inglês.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica.
Área de Concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações, Curitiba, 2020.
Bibliografia: f. 114-120.

1. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. 2. Portal Dia a Dia Educação. 3. Educação básica. 4. Scratch (Linguagem de programação de computador) - Programação. 5. Matemática - Estudo e ensino. 6. Professores de matemática - Formação. 7. Recursos eletrônicos de informação. 8. Aprendizagem. 9. Prática de ensino. 10. Tecnologia educacional. 11. Inovações educacionais. I. Kalinke, Marco Aurélio, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 23 -- 507.2

Biblioteca Central do Câmpus Curitiba - UTFPR
Bibliotecária: Luiza Aquemi Matsumoto CRB-9/794

TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 02/2020

A Dissertação de Mestrado intitulada: **EM BUSCA DE POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS PARA USO DO SOFTWARE SCRATCH NA EDUCAÇÃO BÁSICA**, defendida em sessão pública pelo Candidato **Admilson Iaresk da Silva**, no dia 11 de março 2020, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Formação Científica, Educacional E Tecnológica, área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Mediações, linha de pesquisa: Mediações por Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional E Tecnológica.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke - Presidente - UTFPR

Prof^ª. Dr^ª. Luciane Ferreira Mocrosky - UTFPR

Prof. Dr. Sérgio Camargo - UFPR

A via original deste documento encontra-se arquivada na Secretaria do Programa, contendo a assinatura da Coordenação após a entrega da versão corrigida do trabalho.

Curitiba, 11 de março 2020.

Carimbo e Assinatura do(a) Coordenador(a) do Programa

Dedico este trabalho à minha mãe e demais familiares, pelo constante apoio.
Aos meus amigos, professores, que sempre estiveram ao meu lado e com quem
pude compartilhar angústias, decepções, incertezas e conquistas.
À minha esposa e filhos, que me apoiaram e entenderam minha ausência.
E principalmente para Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke, que acreditou em mim.

AGRADECIMENTOS

Uma parte essencial deste trabalho são os agradecimentos para com aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta tarefa. Dentre as muitas pessoas especiais, eu agradeço, destacando principalmente:

Meu orientador, Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke, pela compreensão de minhas dificuldades, apoio e sugestões na elaboração deste projeto. Por sua paciência e confiança, além do privilégio de poder conviver com um grande profissional.

O Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba, que me proporcionou a participação em cursos de extensão, agregando conhecimentos e vivências importantes à minha formação continuada, como também a oportunidade de estudar e concluir o Mestrado.

Os integrantes da banca examinadora, Prof^a Dr^a Luciane Ferreira Mocroski e Prof. Dr. Sergio Camargo, pela compreensão dos problemas apresentados na qualificação e que teceram valiosas críticas e sugestões, fundamentais para que a pesquisa acontecesse.

A todos os professores, colegas de mestrado e ao Grupo de estudo GPTM, que contribuíram para meu crescimento pessoal, educacional e profissional.

Aos meus colegas de trabalho e profissão, pelo apoio e segurança, especialmente nos momentos difíceis: Prof^a Sterliane Blanc Felizardo, Prof. Jose Ricardo Coelho Dolenga e Prof. Maurício Augusto Alves. Eles permaneceram ao meu lado, oferecendo ombro amigo e orientações.

À toda minha família, pelo apoio durante o período de realização do Mestrado, principalmente minha mãe Evanira Iaresk da Silva, que sempre me incentivou aos estudos.

À minha esposa Luciana Brites Iaresk, pela compreensão nos momentos de ausência, e pelo companheirismo durante esta caminhada.

À Deus, por ter me dado a vida e concedido mais do que o bastante.

O Autor

Somos céus atravessados por nuvens de energias vindas da profundidade dos tempos. Quanto mais acreditamos que somos alguém, mais somos ninguém. Quanto mais sabemos que não somos ninguém, mais nos tornamos alguém.

Pierre Lévy

RESUMO

DA SILVA, Admilson Iaresk. **Em busca de possibilidades metodológicas para uso do software scratch na educação básica**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

O presente trabalho analisa as tecnologias digitais, sua relação, possibilidades, e possíveis mudanças que estão trazendo aos processos de ensino e aprendizagem. Incorporá-las nas práticas de ensino passa pela reflexão do uso dos recursos disponíveis, como também da metodologia de ensino que apoie esta incorporação. Esta pesquisa tem por objetivo analisar no Portal Dia a Dia Educação as produções dos professores, em busca de identificar as possibilidades metodológicas utilizadas quando se usa o *software Scratch* na Educação Básica. Era o intuito encontrar nas produções as metodologias de ensino que fizessem relações com as tecnologias digitais, e que visam desenvolver o fazer matemático com o *software Scratch* e com o processo de programação. Buscou-se com a investigação conhecer, com base no trabalho de outros professores, disponibilizados no Portal, quais as metodologias de ensino exploradas quando é usado o *software Scratch*. No geral, os resultados obtidos sugerem que as tecnologias digitais são vistas como um caminho alternativo para um novo aprender, sendo consideradas recursos auxiliares às práticas pedagógicas. Porém as produções analisadas limitam-se apenas ao uso das tecnologias digitais, trazendo algumas contribuições e aplicações matemáticas sobre a programação e o *software Scratch*, envolvendo situações-problema. Não foi possível perceber, com exceção de um único trabalho, qual a metodologia utilizada durante o uso do *Scratch*. Como resultado desta pesquisa foi criado um e-book, apresentado como produto educacional, que busca ser um apoio para os professores que desejam usar o *software Scratch* como instrumento de auxílio no desenvolvimento da programação, em aulas de matemática. Este produto busca colaborar para preencher a lacuna existente, uma vez que ainda existem poucas produções que fazem referências a uma metodologia de ensino para uso do *Scratch*.

Palavras-chave: Tecnologia Digital. *Software Scratch*. Programação. Fazer Matemático. Portal Dia a Dia Educação.

ABSTRACT

DA SILVA, Admilson Iaresk. **In search of methodological possibilities for using scratch software in basic education**. 2020. Dissertation (Masters in Professional Training Scientific, Educational and Technological) – Federal Technological University of Paraná, Curitiba, 2020.

The present work seeks to analyze digital technologies, their relationship, possibilities, and possible changes that are bringing to the teaching and learning processes. Incorporating them into teaching practices requires reflection on the use of available resources, as well as on teaching methodology that supports this incorporation. This research aims to analyze in the Portal Day by Day Education the Productions of teachers', in search to identify the methodological possibilities used when is in use Scratch software in Basic Education. It was the intention to find in the productions the teaching methodologies that made relations with the digital technologies, and what aim to develop make math with the Scratch software and with the programming process. We sought with the research to know, based on the work of other teachers, available in the Portal, which teaching methodologies were explored when using the Scratch software. In the general one, the results obtained suggest that digital technologies are seen as an alternative path for a new learning, being considered resources auxiliary to pedagogical practices. However, the productions analyzed are limited only to the use of digital technologies, bringing some contributions and mathematical applications on the programming and the Scratch software, involving problem situations. It was not possible to realize, with the exception of a single study, which methodology was used during the use of Scratch. As a result of this research, an e-book was created, presented as an educational product, which seeks to be a support for teachers who wish to use scratch software as an instrument of assistance in the development of programming, in mathematics classes. This product seeks to collaborate to fill the existing gap, since there are still few productions that make references to a teaching methodology for using Scratch.

Keywords: Digital Technology. Scratch software. Programming. Do math. Portal Day to Day Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - <i>Software X-Logo</i>	43
Figura 2 - Página Inicial do site do <i>Scratch</i>	45
Figura 3 - Ambiente <i>Scratch</i>	47
Figura 4 - Estrutura de sintaxe algorítmica	49
Figura 5 - Exemplo de <i>Sprite</i>	50
Figura 6 - Programação e Ferramenta multimídia	51
Figura 7 - Área de codificação de <i>Scripts</i>	51
Figura 8 - Espiral de Aprendizagem Criativa	53
Figura 9 - Sintaxes de Programação em outras linguagens	55
Figura 10 - Página inicial do Portal Dia a Dia Educação	65
Figura 11 - Resultado de Produções Disponíveis no Portal Dia a Dia Educação	72
Figura 12 - Filtro de busca.....	72
Figura 13 - Filtro Geral de Pesquisa	84
Figura 14 - Portal Escola Interativa.....	93
Figura 15 - URL requisitada e não encontrada	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categoria, Função e Bloco	48
Quadro 2 - Descrição do Ambiente Educadores.....	66
Quadro 3 – Resultado de Produções Acadêmicas: Monografias, Artigos, Dissertações e Teses.....	73
Quadro 4 - Produções PDE e Artigos	85
Quadro 5 - Tipo de ODAS no Portal Escola Interativa	94

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ações/recursos citados pelos professores a serem executados/utilizados no Projeto CONECTADOS	90
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produções do Portal Dia a Dia Educação e sua palavras-chaves83

Tabela 2 - Resultado de Produções Disponíveis no Portal Dia a Dia Educação.....85

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APM	Associação de Pais e Mestres
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEE	Conselho Estadual de Educação
CIC	Cidade Industrial de Curitiba
CNMAC	Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional
CONAE	Conferência Nacional de Educação
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
DPTE	Diretoria de Políticas e Tecnologias Educacionais
GTR	Grupo de Trabalho em Rede
GUIA EDU TEC	Guia de Educação e Tecnologia
HTML	Hypertext Markup Language
IA	Inteligência Artificial
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
MEC	Ministério da Educação
META	Minha Escola Tem Ação
MFA	Análise de Fluxos Metabólicos
MIT	Massachusetts Institute of Technology
NREs	Núcleos Regionais de Educação
OA	Objetos de Aprendizagem
OAC	Objeto de Aprendizagem Colaborativa
ODAS	Objetos Digitais de Aprendizagem
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PMC	Prefeitura Municipal de Curitiba
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
PROJOVEM	Programa Nacional de Inclusão de Jovens
PSS	Processos Seletivos Simplificados
QPM	Quadro Próprio do Magistério
SBC	Sociedade Brasileira de Computação

SEE/SP	Secretaria de Educação do Estado de São Paulo
SEED-LAB	Secretaria de Estado da Educação do Paraná - Laboratório
SEED-PR	Secretaria de Estado da Educação do Paraná
SME	Secretaria Municipal de Educação
TD	Tecnologias Digitais
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNIASSELVI	Centro Universitário Leonardo da Vinci
URL	Uniform Resource Locator
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR.....	9
1.2. PROPOSTA DE ESTUDO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.3. OBJETIVO.....	20
1.3.1. OBJETIVO GERAL.....	20
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
1.4. ESTRUTURA DA PESQUISA.....	20
2. TECNOLOGIAS: POSSÍVEIS MEDIADORES PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO	24
2.1. IDÉIAS INTRODUTÓRIAS	24
2.2. AS TECNOLOGIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA	27
3. SCRATCH: UMA POSSÍVEL PROPOSTA PARA O ENSINO	39
3.1. UM BREVE RESUMO HISTÓRICO: DO LOGO ATÉ SCRATCH.....	39
3.2. SOFTWARE SCRATCH: SUA HISTÓRIA E UMA BREVE DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS.....	44
3.3. PROGRAMAÇÃO: SOFTWARE SCRATCH COMO POSSÍVEL FERRAMENTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM.....	53
4. MATEMÁTICA: POSSÍVEL ESTRATÉGIA E AÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO	58
4.1. O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL E DA PROGRAMAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	58
5. PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO	63
5.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	63
5.2. PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO: UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES E SEUS RECURSOS	65
5.2.1. AMBIENTE EDUCADORES	66
5.3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES: O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS ESCOLAS DO ESTADO DO PARANÁ	69

6. POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS: PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COM SCRATCH DISPONÍVEIS NO PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO	71
6.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE BUSCA	71
6.2. OUTRAS PRODUÇÕES: POSSIBILIDADES QUE FAZEM USO DO SOFTWARE SCRATCH	89
6.3. ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PROGRAMAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE ENSINO	95
7. ALGUMAS CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS	104

1. INTRODUÇÃO

1.1. TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR

O interesse do autor do presente estudo pela educação teve início nos anos 1980, quando optou por cursar o ensino técnico do magistério, concluído no ano de 1988. A opção pelo curso foi motivada pelo fato de que, no Colégio Professor Ângelo Volpato, no bairro de Santa Felicidade – Curitiba - Pr, onde estudava, era ofertado apenas o primeiro grau (atual Ensino Fundamental). Assim, houve necessidade de transferência do estudante para outra instituição, que ofertasse o segundo grau (atual Ensino Médio).

A mudança aconteceu para o Colégio Prof. Francisco Zardo, no mesmo bairro. Naquela época, havia ali dois cursos técnicos: magistério e química, e o ensino propedêutico (hoje ensino médio regular).

A escolha pelo curso técnico do magistério foi apoiada pela família, que teve seu primeiro integrante chegando ao segundo grau, com possibilidade de ser o primeiro a se tornar professor, mesmo sendo do ensino primário. Para uma família da qual nenhum membro teve oportunidade de frequentar a escola, isso foi motivo de orgulho.

Após a conclusão do curso, iniciou a atividade profissional, atuando em 1989 no programa de educação para adultos pela Secretarial Municipal de Educação (SME), na Escola Municipal Foz do Iguaçu, como professor de alfabetização em matemática. Em 1991, fez seu primeiro concurso público para professor do ensino primário, que abrangia desde o pré até a quarta série, sendo aprovado e assumindo o padrão no ano de 1992. Neste concurso haviam duas opções de cargo: o administrativo e regente de turma. Assim, foi designado para o setor administrativo de uma escola, quando teve uma frustração, pois nesse período somente professoras poderiam assumir a regência em sala de aula.

Porém, no período em que trabalhou no setor administrativo da escola teve contato com o computador, pois esta escola foi uma das primeiras a adotar os primeiros sistemas informatizados de gestão administrativa. Esse contato foi tão fascinante que levou o servidor a realizar um curso técnico em processamento de dados, em uma instituição particular. Na época muitas escolas estavam passando pelo processo de informatização no setor administrativo, de modo que o curso de

magistério e o de processamento de dados realizados seguidamente possibilitaram ministrar pequenos cursos de formação para grupos de profissionais da rede de educação, que trabalhavam no setor administrativo das escolas.

O interesse pela informática levou-o a fazer a faculdade de Bacharelado em Informática na Faculdade Positivo. Durante o período de estudo da graduação exerceu a função de professor no projeto “educação permanente”, ofertada pela Prefeitura Municipal de Curitiba. Este projeto tinha como objetivo ofertar o curso de informática básica à comunidade de baixa renda. Após concluir a graduação, começou a lecionar em colégios do estado, que ofertavam cursos de informática básica como disciplina da grade curricular.

Entre os anos de 2001 e 2005 foi contratado pelo Programa “Paraná Educação”, como professor regente da disciplina de informática básica, atendendo turmas do ensino médio técnico, em um colégio da rede pública do estado do Paraná, localizado em Curitiba. O colégio ofertava o curso técnico integrado no turno vespertino, e o curso técnico subsequente no período noturno. Ambos apresentavam a proposta de formar jovens e adultos para o mercado de trabalho, na área de informática, que na época estava em expansão.

A carreira como professor de matemática teve início no ano de 2005, quando fez o curso de complementação da graduação pelo “Programa Especial de Formação de Docente em Matemática”, pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Tal programa o habilitou para o exercício de magistério na área, em virtude da obtenção da titulação de licenciatura em matemática. De posse da titulação, participou do processo seletivo interno na Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), para professor regente de matemática. Após a seleção, em 2007, começou a fazer parte da rede dos profissionais da educação assumindo o cargo de professor no ensino fundamental II, em uma Escola Municipal, no bairro Cidade Industrial de Curitiba (CIC). Com objetivo de aperfeiçoamento, em 2013 fez Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática, pela UNIASSELVI.

Ainda, paralelamente, teve segmento a carreira de professor efetivo de informática, que se iniciou no ano de 2006, quando prestou concurso público e foi aprovado como professor do Quadro Próprio do Magistério (QPM), da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná.

Realizou curso de especialização em Tecnologia da Informação e, em 2007, a especialização em Análise e Desenvolvimento WEB, pela Universidade Federal do

Paraná (UFPR). A busca por tal especialização decorreu da necessidade da formação continuada, pois percebeu que estava desatualizado com as teorias recentes da área de informática.

No ano de 2008 foi designado a exercer a atividade de docente em um Colégio Estadual, no bairro Portão, onde trabalha atualmente. Contudo, não possuía a licenciatura em informática, um dos requisitos para efetivar o processo da contratação. Assim, no mesmo ano, iniciou a graduação, também na UTFPR, pelo mesmo programa especial de formação de docentes. Após a conclusão dessa formação, assumiu, no mesmo colégio, a função de professor coordenador e orientador de projetos. Foram então reformulados: o curso e a grade curricular interna, assim como todo o processo legislativo para o funcionamento e organização do curso técnico em informática, além das orientações dos projetos multidisciplinares de conclusão de curso.

Em virtude da experiência no ensino de jovens e adultos, tanto na rede municipal como na estadual, a SME solicitou que participasse do Programa PROJOVEM Urbano da cidade de Curitiba, que ocorreu entre os anos de 2008 a 2013. Neste programa, atuou como professor de qualificação profissional, que teve por objetivo preparar os jovens para o mercado de trabalho, principalmente para o primeiro emprego.

Ao longo da carreira profissional no ambiente escolar (professor de matemática do ensino fundamental II; de informática no ensino médio técnico as observações pertinentes ao uso do computador), surgiram questões que originaram o tema apresentado no presente estudo.

Desse modo, considera-se importante destacar situações que afetam os processos de ensino e aprendizagem: infraestrutura, currículo educacional, metodologia e computador, que também foram identificados nos estudos de Brito e Purificação (2015), e Martins (2006).

Durante a prática profissional percebi que, em muitos casos, havia problemas de infraestrutura, especialmente nos laboratórios de informática, devido aos problemas apresentados pelos equipamentos. O tipo, modelo e configurações dos computadores, *softwares*¹ desatualizados ou incompatíveis, inadequados ao uso. Estes problemas levavam ao desinteresse dos professores e alunos em utilizar os

¹ *Software*: É um conjunto de instruções, logicamente organizado, de tal forma que o *hardware* possa interpretar e seguir os comandos programados (SOMMERVILLE, 2011).

recursos disponíveis, pois perdia-se tempo de aula para tentar saná-los. Nesta situação, também era possível perceber a falta de planejamento e organização, pois era claro o despreparo de alguns profissionais para o desenvolvimento das atividades. A falta de um planejamento organizado, de estratégias e técnicas de ensino, recursos de materiais didáticos e paradidáticos, seleção de conteúdo, prejudicavam na execução da atividade.

O grupo técnico de profissionais que formava o quadro de professores das áreas de matemática, informática, engenharia e administração apresentava experiência em suas áreas de atuação, porém havia aqueles que não possuíam conhecimentos obtidos em cursos de magistério ou de licenciatura, que o ensino e a aprendizagem exigem. Alguns profissionais, ao ministrarem suas aulas, demonstravam dificuldades por desconhecerem os processos didáticos e pedagógicos. Outra observação identificada nas instituições tem relação com as práticas de ensino, pois a metodologia aplicada tornava as aulas evasivas para os alunos. Elas eram marcadas pelo imprevisto nos conteúdos, leitura de textos, cópias do quadro, entre outros problemas.

Uma nova situação encontrada foi o uso ineficiente do computador, devido a problemas técnicos ou desconhecimento dos programas. A falta de conexão com *internet*, máquinas danificadas, *softwares* desatualizados ou incompatíveis, além das dificuldades apresentadas pelos alunos por não saberem operar o computador eram problemas comuns. Porém, alguns alunos sabiam utilizar e dominavam aplicativos como o *Paint* e o *Browser* de navegação como o *Internet Explorer*.

Essa realidade levantou dúvidas a respeito da viabilidade de uso de uma metodologia oportuna para o ensino da matemática, usando o computador e seus programas, com o propósito de auxiliar nos processos educacionais em sala de aula.

A busca pelas respostas a esses questionamentos culminou no interesse pelo curso de mestrado profissional na UTFPR. Após passar pelo processo seletivo, ficou definido como orientador o professor Doutor Marco Aurélio Kalinke, que aceitou o desafio de auxiliar na busca para a resposta ou até mesmo elucidar um problema identificado no ambiente escolar: quais as possibilidades metodológicas apresentadas em trabalhos publicados no Portal Dia a Dia Educação² para o uso do *software Scratch*?

² O Portal Dia a Dia Educação é uma ferramenta tecnológica integrada ao *site* institucional da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED-PR). Lançado em 2004 e reestruturado em 2011,

Para tanto, o estudo visa verificar possíveis relações entre a metodologia de ensino a tecnologia digital utilizada. As informações podem mostrar se estão sendo explorados modelos metodológicos de ensino que levem em consideração aspectos relacionados à tecnologia digital com o ensino da matemática pela programação.

1.2. PROPOSTA DE ESTUDO E APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Desde a Quarta Revolução Industrial³, a sociedade vem se transformando com a presença dos instrumentos como computadores e a *internet*, considerados como Tecnologias Digitais (TD⁴).

Esses instrumentos disponibilizam conjuntos de recursos que direcionam o meio social para transformações, e sua presença introduz a informática como instrumento de auxílio ao trabalho. A transformação dos instrumentos de trabalho gera o progresso tecnológico e oferece ferramentas e recursos que auxiliam no desenvolvimento de possíveis ambientes, assim como na remodelagem dos antigos (PEREIRA JR, 2012). O uso destes recursos pode influenciar no compartilhamento do conhecimento e da informação, como também no desenvolvimento de habilidades que auxiliam no trabalho diário.

Nesse sentido, é possível que a presença das TD na escola implique em mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, pois a sua dinâmica pode ser influenciada pelos recursos didáticos tecnológicos. Entende-se por recursos didáticos todo e qualquer tipo de material que pode ser usado no auxílio dos processos de ensino e aprendizagem de um conteúdo proposto, aplicado pelo professor a seus alunos (SOUZA, 2007).

essa ferramenta tem o intuito de disponibilizar serviços, informações, recursos didáticos e de apoio para toda a comunidade escolar. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=212#navegacao-principal>>. Acesso em: 31 mai. 2019.

³ Quarta Revolução Industrial: é um termo cunhado pelos alemães, originado do projeto de estratégias do mesmo governo voltado à tecnologia. Sua apresentação aconteceu pela primeira vez na Feira de Hannover em 2011, referindo-se as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação. Como fato importante, sua construção aconteceu sobre a base da revolução anterior, a digital, uma vez que é marcada pela transformação direta dos sistemas contemporâneos, com algumas diferenças marcantes: no alcance, velocidade e o impacto nos próprios sistemas (SOARES, 2018).

⁴ TD: “termo “tecnologia digital” se tornou comum, caracterizada por diversos aspectos como a multimodalidade, novos designs e interatividade, tecnologias móveis ou portáteis, e performance Matemática digital” (OBATA, MOCROSKY, KALINKE, 2018).

Nos ambientes escolares, pode-se destacar alguns exemplos oferecidos pelo Governo do Estado do Paraná, com a intenção de disponibilizar para a comunidade escolar o acesso e o uso das TD: programas como o PROINFO⁵, o Paraná Digital⁶, o Conectados 2.0⁷, o Seed-Lab⁸ e o Educação Conectada⁹.

Esses programas disponibilizam recursos tecnológicos como computadores, *tablets*, lousa digital, celulares, internet e outros à escola, oferecendo também a formação continuada aos profissionais da educação. Apresentam propostas como a inclusão digital aos alunos e à comunidade, a inserção da tecnologia na educação, formação continuada de professores e educação à distância.

Visando aproximar e incentivar o uso da tecnologia digital no processo educacional, o Governo do Estado do Paraná, por intermédio da Secretaria de Estado

⁵ PROINFO: O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) foi criado pelo Ministério da Educação, em 1997, para promover o uso da tecnologia como ferramenta de enriquecimento pedagógico no ensino público fundamental e médio. A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do Decreto nº 6.300, foi reestruturado e passou a ter o objetivo de promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=214>>. Acesso em: 19 out. 2018.

⁶ Paraná Digital: O programa Paraná Digital tem como objetivo promover o uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), disponibilizando a professores e alunos da rede estadual o acesso a essas tecnologias e ao portal Dia a dia Educação. O programa repassa computadores com acesso à Internet para as instituições de ensino, oferece um espaço virtual de criação, interação e publicação de dados das escolas estaduais, e investe na atualização e expansão da infraestrutura dos laboratórios de informática educativa. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/parana_digital.pdf>. Acesso em: 19 out. 2018.

⁷ Conectados 2.0: desenvolvida pela SEED-PR que faz parte das metas do plano de governo e do Estado do Paraná, no programa pedagógico Minha Escola Tem Ação (META). O programa tem como objetivo estimular o uso das tecnologias digitais nas escolas. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1544>>. Acesso em: 19 out. 2018.

⁸ Seed-Lab: foi desenvolvido pela DPTE (Diretoria de Políticas e Tecnologias Educacionais) da Seed e selecionado pela Fundação Lemann e pelo MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) por meio do Desafio Aprendizagem Criativa Brasil 2017. Ele prevê a promoção do desenvolvimento de tecnologias pelos próprios alunos por meio da aprendizagem criativa, estimulando a inovação, as novas experiências, a inventividade e o compartilhamento das produções criadas por alunos, professores e comunidade. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1526>>. Acesso em: 19 out. 2018.

⁹ Educação Conectada: O programa de Inovação Educação Conectada tem como principal objetivo apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica. Realizado em parceria entre o Ministério de Educação - MEC e a Secretaria de Estado de Educação do Paraná - SEED, foi instituído por meio do Decreto nº 9.204, de 23 de novembro de 2017, da Resolução nº 9 de 13 de abril de 2018 e normatizado pela Portaria nº 1.602, de 28 de dezembro de 2017. Este programa será desenvolvido até 2024, em 3 (três) fases: Indução, Expansão e Sustentabilidade, organizando suas ações em quatro Dimensões: Visão, Formação, Recursos Educacionais Digitais e Infraestrutura. Na Dimensão de Infraestrutura, as ações do MEC contemplam a contratação de conexão à internet nas escolas públicas de Educação Básica. Disponível em <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1874>>. Acesso em: 19 out. 2018.

da Educação e do Esporte, disponibiliza uma série de recursos didáticos no Portal Dia a Dia Educação. Os programas atuais (Conectados 2.0 e Seed-Lab), são compostos de um acervo de recursos para os estudantes, professores e sociedade em geral.

Tecnologias de mídias digitais como livros, revistas, entrevistas, artigos, dissertações e teses, mídias de vídeo (como documentários, filmes, e vídeo aulas), *softwares* e aplicativos são alguns dos recursos que formam o acervo disponível e acessível a todos. Considera-se, assim, que elas podem ser vistas não apenas como direito de acesso por todos, mas como uma parte de um projeto coletivo de democratização de acessos às tecnologias pela sociedade (BORBA; PENTEADO, 2001). Desse modo, no contexto escolar, os recursos disponíveis possibilitam ao aluno e ao professor, o acesso e a manipulação da informação a qualquer momento.

Nesse sentido, o acesso e uso dos recursos disponíveis no Portal Dia a Dia Educação contribui para o crescimento profissional do professor, e educacional do aluno, uma vez que torna viável o desenvolvimento de mudanças nas práticas educacionais.

Considera-se importante que o professor utilize estratégias metodológicas, buscando inserir as tecnologias em suas práticas, de modo que seja favorecido o aprendizado do aluno, especialmente no ensino da matemática. Assim, alguns recursos como laboratórios de informática, computadores, celulares, *tablets*, *notebook*, *internet* ou outros dispositivos eletrônicos presentes no contexto educacional, contribuem significativamente com o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, para que estes recursos possam ser empregados pelos professores aos alunos, no ponto de vista pedagógico, demandam o uso ou o desenvolvimento de novas metodologias de ensino. Assim, a utilização e a integração dos recursos digitais com a metodologia, possibilitaria a familiarização não só dos conceitos computacionais, mas também dos educacionais.

A organização escolar pode se utilizar dos recursos didáticos disponíveis, visto que as TD dispõem de ferramentas como os *softwares*. O conjunto de *softwares* formado por aplicativos, jogos e portais educacionais oferece meios capazes de auxiliarem no ensino. Entre os *softwares* existentes, menciona-se o *Scratch*¹⁰ como uma possível ferramenta que pode ser incorporada, como mais um recurso didático.

¹⁰ *Scratch*: Programa interpretador de código de programação visual criada pela MIT em 2007, disponível em <www.scratch.mit.edu>. Acesso em: 18 ago. 2018.

Na educação matemática o uso de diferentes instrumentos pode dar suporte para as práticas pedagógicas. O computador, a lousa digital e a *internet* são alguns recursos que podem servir como instrumentos para mediação da relação entre o professor e o aluno no trabalho com os conteúdos. Nesse sentido, o processo de mediação implica na forma com a qual o professor, devidamente preparado, conduza o estudante na produção do conhecimento. Assim, o professor tem o papel mediador nos processos de aprendizagem com o uso das tecnologias (ANGOTTI, 2007), uma vez que o caminho para mediação pode ter a necessidade de uma metodologia que auxilie o estudante no desenvolvimento de estratégias para apropriação do conhecimento. Reconhece-se o aluno como sujeito de sua aprendizagem e construtor do seu saber, e o professor o mediador do processo (ANGOTTI, 2007). O acesso a estes recursos redimensiona o tempo e o espaço escolar, permitindo que as atividades possam transcender a escola, a sala de aula, e outros ambientes.

Em virtude de as TD estarem possivelmente presentes e disponíveis para serem usadas na escola, a metodologia de ensino de matemática, na atualidade, talvez precise ser repensada. Uma hipótese para repensar as práticas de ensino podem ser as dificuldades na compreensão de conceitos matemáticos, que tornam a disciplina considerada difícil e, uma vez que sua representação simbólica não é internalizada, o estudante não consegue desenvolver seu conhecimento matemático.

O uso de novas metodologias de ensino pode proporcionar alternativas de aulas que possibilitem a representação de conceitos matemáticos com auxílio das TD. Logo, o processo de aprendizagem da matemática pode ser favorecido pelo uso de diferentes recursos didáticos, que oportunizam outros tipos de ambientes. Uma vez que as características de um ambiente proporcionam diferentes experiências aos estudantes, é possível que observem fatos que os conduzam a desenvolver novos conhecimentos.

Assim, chega-se ao tema de pesquisa deste trabalho, que trata de possíveis metodologias que usam o *software Scratch* para o ensino da matemática, na Educação Básica. Ele parte da investigação sobre quais as metodologias de ensino utilizadas quando se usa o *software Scratch* como recurso didático. A busca por encaminhamentos didáticos com o uso das TD permitiu chegar ao seguinte questionamento: O que os trabalhos publicados no Portal Dia a Dia Educação apresentam como possibilidades metodológicas para o uso do *software Scratch*?

A SEED-PR, mediante as Diretrizes Curriculares (2009), apresenta as tendências metodológicas que compõem o campo de estudo da Educação Matemática com a resolução de problemas, modelagem matemática, mídias tecnológicas, etnomatemática, história da Matemática, investigações matemáticas. De acordo com essas tendências o professor interessado no uso das mídias tecnológicas com o conteúdo de matemática tem a possibilidade de desenvolver e explorar metodologias que contribuam para a educação. Entretanto, precisa-se de

Uma nova metodologia de ensino que tenha como pressuposto a cooperação e a participação intensa de todos os envolvidos. Que seja criado um clima de aprendizagem que envolva e motive os alunos para a expressão de suas opiniões (KENSKI, 2003, p. 08).

O professor pode incorporar as mídias tecnológicas à sua metodologia de ensino, porém necessita-se definir o objetivo da aula, que tem como propósito a seleção de atividades que pretende executar, como também os detalhes das metas a serem alcançadas. Assim, o uso das mídias e a escolha das atividades são vistos por Penteado (2012) como um movimento constante por parte do professor, pois significa caminhar por áreas desconhecidas. Áreas que podem utilizar recursos tecnológicos que ofereçam soluções pedagógicas. Cita-se o computador como instrumento tecnológico e o *Scratch* como recurso pedagógico, considerando-os como tecnologias educacionais (TD).

Neste sentido, as TD são os recursos usados com alunos a fim de proporcionar o acesso ao conhecimento (BRITO, 2006). Porém Brito (2006) enfatiza que elas precisam propiciar novas formas de aprender, ensinar e produzir conhecimento. Assim, considera-se que o uso das tecnologias educacionais necessita de estratégias de ensino que permitam auxiliar sua exploração e dar condições para novas possibilidades metodológicas.

O professor necessita ser capaz de promover contínuas reflexões sobre sua prática pedagógica. As inovações pedagógicas que se utilizam das tecnologias educacionais possivelmente necessitam de novas metodologias, a fim de repensar os instrumentos didáticos, buscando novos caminhos para reconstrução do conhecimento (MARTINS, 2006). Portanto, pode haver a necessidade de reflexões quando se pretende incluir as tecnologias como ferramentas auxiliares na construção do conhecimento.

As possibilidades viabilizadas pelo uso das TD reforçam a ideia das inovações educacionais. Reconhecer modelos inovadores e adaptá-los ao propósito educacional caracteriza-se por mudanças no ambiente e na metodologia de ensino.

Para subsidiar este estudo, a investigação científica contribui para ampliar o conhecimento já obtido, favorecendo a construção, reformulação e transformações de teorias científicas (BARROS; LEHFELD, 2007). As informações científicas mostram as atividades da investigação que fundamentam a construção e aprimoramento do conhecimento e que representam a base para se explicitar o que foi questionado, possibilitando novas perguntas. A indagação feita propicia possíveis respostas que podem ser comprovadas, como também refutadas, em consequência do estudo.

Assim, parte-se da reflexão sobre a prática metodológica com uso de tecnologia. O termo método vem do grego *methodus*: *meta* = fim + *hodus* = caminho, mostrando, no sentido etimológico, um “caminho para se chegar a um fim”. Portanto, a questão metodológica não se restringe apenas em como conduzir uma prática educacional, mas como definir o fim que se pretende alcançar. Esta reflexão consiste em apresentar soluções que atendam às necessidades educacionais do professor e do aluno. Desta forma, procura-se na metodologia uma possível prática pedagógica para atingir o objetivo do ensino.

Portanto, o professor pode utilizar estratégias que oportunizem a aprendizagem com o objetivo de buscar qualidade na educação, que está baseada na busca por novos modelos didáticos que possam incorporar as mudanças tecnológicas e sociais (MARTINS; CASTRO, 2011), com objetivo de oferecer alternativas que contribuam com os processos de ensino e aprendizagem.

Para que novas metodologias de ensino sejam utilizadas pode haver a necessidade de formação. Penteado (2012, p. 310) relata “sem o envolvimento de professores não é possível pensar na inserção da TIC¹¹ na escola e, sem formação, esse envolvimento não acontece”. Assim, para a melhor utilização dos recursos e encaminhamentos educacionais,

¹¹ TIC: Tecnologias de informação e comunicação, ou TIC, pode ser considerada como um conjunto convergente de tecnologias, uma vez que envolve a microeletrônica, computação (*hardware* e *software*), e outros sistemas de desenvolvimento e aplicações. Portanto, consiste em meios técnicos que tratam a informação e auxiliam a comunicação, uma vez que mediam o conjunto de recursos tecnológicos, de forma a integrar o objetivo comum (PRESSMAN, 2011; VALENTE, 1995; LÉVY, 1999).

A formação do professor é um processo tão abrangente que, como a aprendizagem de vida, nunca está concluído. Realiza-se de modo intrincado e dialético no transcurso de todo o exercício profissional. Assim como a pessoa, também o profissional desenvolve-se continuamente, adquirindo conhecimentos pela experiência aliada a estudos teóricos, num processo de reflexão (PENTEADO; BORBA, 2000, p. 11).

Assim, apresenta-se um novo tempo e espaço em que há a necessidade de pensar e fazer educação de maneiras diferentes e as novas tecnologias possibilitam a reorganização do currículo, da gestão e das metodologias utilizadas na prática educacional (KENSKI, 2004). Desse modo, o professor há de considerar que suas práticas pedagógicas sobre a educação podem estar ultrapassadas e isto implica em alterar sua postura como educador. Para Brito e Purificação (2015, p. 37) “o simples uso das tecnologias educacionais não implica na eficiência do processo de ensino-aprendizagem nem uma inovação ou renovação deste”. Inserindo as novas tecnologias durante a aula, novas reflexões em relação a aprendizagem podem acontecer.

Entretanto, as novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas, como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade de ensino (VALENTE, 1998, p. 06).

O uso do computador como ferramenta complementar para aprendizagem exige que o usuário saiba manuseá-lo, como também estar apto a lidar com os *softwares*. Definir quais são os objetivos a serem atingidos, conteúdos envolvidos, estratégias metodológicas e os recursos necessários, implicam na escolha do *software* que atenda ao que foi definido. Existe a necessidade de preparo para as inovações e recursos que o *software* oferece e as suas possibilidades educacionais.

A interação proporcionada por *softwares* especiais e pela Internet, por exemplo, permite a articulação das redes pessoais de conhecimentos com objetos técnicos, instituições, pessoas e múltiplas realidades... para a construção de espaços de inteligência pessoal e coletiva (KENSKI, 2003, p. 06).

As mudanças influenciam na forma de construir o conhecimento, contudo “é extraordinária importância da difusão do conhecimento (que constitui a base do processo social de aculturação) por meio de novas técnicas de ensino” (SCHAFF,

1993, p. 73). Implementando inovações educacionais e estabelecendo oportunidades diferenciadas para o aprender, verifica-se a necessidade de se buscar novas práticas em educação. Explorando metodologias apropriadas e envolvendo as TD, possibilita-se condições igualitárias para a construção do conhecimento e de cidadania (BORBA; VILLARREAL, 2005). Uma vez que existe a necessidade de encontrar formas educacionais que sejam aceitas e praticadas pelo professor, ou seja, “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 52). Assim, o uso de uma metodologia de ensino como caminho para explorar o *Scratch* pode nortear a busca de modelos de aula, de acordo com o conceito e conteúdo matemático abordado.

1.3. OBJETIVO

1.3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar no Portal Dia a Dia Educação nas produções dos professores as possibilidades metodológicas exploradas quando se usa o *Scratch* para o ensino da matemática na educação básica.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as produções dos professores que fazem uso da tecnologia digital, metodologia de ensino e o *software Scratch* nas práticas da educação matemática;
- Compreender o que está sendo produzido pelos professores que fazem uso do *software Scratch* para o ensino da matemática;
- Apresentar possibilidades metodológicas de ensino da matemática pela programação;

1.4. ESTRUTURA DA PESQUISA

Para o contexto teórico inicial destacam-se as explicações de Lévy (1993,

1999, 2015) que apresenta a inteligência coletiva, Tikhomirov (1981) que trata da reorganização do pensamento, Borba; Villarreal (2005) com a ideia dos seres humanos com mídias, Penteadó; Borba (2000) com o uso da informática na educação matemática, Borba; Penteadó (2001) com as tecnologias digitais principalmente a informática na educação matemática. Tais autores evidenciam o uso das TD no ensino. Os autores Papert (1985, 1994), Resnick (2007,2012), Valente (1995,1998, 1999), Kenski (2003, 2004), defendem o uso do computador como meio didático no processo educacional. Já Kalinke (2003, 2004), defende o uso das TD no ensino da matemática, e D'Ambrósio (2009) o ensino da matemática de maneira diferenciada.

O processo de investigação na solução do problema parte do levantamento bibliográfico e da coleta de dados, apresentando apontamentos citados por autores que permitem a fundamentação teórica, como também a seleção de artigos, dissertações, teses e outras produções que abordam o tema proposto, descrevendo o uso de metodologias de ensino quando do uso do *Scratch*. A partir das observações apresentadas nos textos, buscam-se argumentos sobre a proposta de pesquisa, além de informações para o desenvolvimento de um produto educacional no formato de *e-book* relativo ao uso do *software Scratch* na educação matemática.

Deste modo, após as explicações sobre a pesquisa, descreve-se o processo de como será realizada a investigação. Procura-se expor o levantamento da literatura que fundamenta as possíveis metodologias de ensino que utilizam a tecnologia digital para a educação. Esta sequência de informações apresenta registros que constituem informações explicativas sobre o tema e estes fundamentarão as bases explicativas que serão apresentadas em seis capítulos. Assim, mostra-se em cada capítulo como a TD está presente e influencia no cotidiano educacional.

No Capítulo 1, são apresentados os conceitos gerais que determinaram o início do estudo, com o propósito de ilustrar o tema a ser investigado, o problema, o objetivo do trabalho.

No capítulo 2, faz-se uma revisão de literatura, focando-se nos elementos que explicam a presença da tecnologia digital nos processos de ensino e aprendizagem, ilustrando também a aplicação da tecnologia na educação matemática.

No capítulo 3, apresenta-se uma breve descrição da história da informática e do *software* que proporcionaram o desenvolvimento do *Scratch*, também sua história, além da descrição dos recursos para a programação. Procura-se mostrar a programação como um possível caminho para os processos de ensino e

aprendizagem da matemática.

No capítulo 4, apresenta-se 'o Fazer matemático', e um diferente caminho do uso das TD como recurso didático.

No capítulo 5, apresenta-se o percurso metodológico de pesquisa, que definirão as ações delineadas ao longo do seu desenvolvimento, como também o levantamento das produções disponíveis no Portal Dia a Dia Educação, em busca de possibilidades metodológicas que possam envolver o *software Scratch*. Do mesmo modo, faz-se uma análise, não somente das produções acadêmicas, mas também de outras que foram compartilhadas e apresentam relação com o tema de estudo.

O capítulo 6 traz as considerações finais, levando em conta a análise do levantamento bibliográfico e as produções que estão disponíveis. Ainda, apontam-se possíveis questionamentos para futuros estudos que possam ampliar e complementar as dimensões deste.

Assim, a pesquisa procura mostrar as possibilidades metodológicas apresentadas no Portal Dia a Dia Educação que envolvem o uso do *Scratch*. Destaca-se ainda, que a proposta desta pesquisa, não está constituída apenas por um levantamento teórico das produções, mas também tem a intenção de propor um material que possa servir de auxílio para o ensino da programação, envolvendo alguns conceitos matemáticos com o *software Scratch*. Com isso, espera-se contribuir para o desenvolvimento do 'Fazer matemático', como também para auxílio no ensino da matemática.

Para tanto, ao final, é apresentado o produto educacional no formato de *e-book*. Entende-se por *e-book* uma versão digital de livro de papel, no qual podem ser incluídos *hiperlinks*, multimídias e recursos afins (PROCÓPIO, 2010). Neste sentido, o *e-book* pode tornar-se um possível objeto de auxílio aos professores de matemática, uma vez que seu conteúdo ilustra orientações que auxiliam no desenvolvimento da lógica de programação.

Assim, apresentam-se primeiramente as estruturas de programação, que são elementos necessários para as etapas da construção do programa. Uma vez apresentadas as estruturas, procura-se fazer a representação de situações problemas de matemática, atribuindo o conceito da programação, resultando na ilustração de seu código. Neste processo de ilustração, mostra-se o processo de interação, juntamente com elementos editoriais gráficos de texto, ilustração e cores, pois a combinação destes elementos tem por objetivo informar, instruir e comunicar (GÓES, 2012). Deste

modo, permite ao usuário a organização dos recursos gráficos, contribuindo para a junção entre teoria e prática. O processo de ilustração será composto pelas imagens dos recursos do programa, com suas descrições e funções, como também pela representação do algorítmico em sua sintaxe, uma vez que o texto e ilustração podem formar um conjunto único e harmonioso (GÓES, 2012).

Como resultado deste processo, o usuário pode comparar os códigos e mediar o desenvolvimento lógico, caso venha a ocorrer um possível erro na construção da sintaxe algorítmica. Assim, o objetivo deste produto visa contribuir para a aplicação e uso das TD, neste caso o *software Scratch*, bem como auxiliar o processo de mobilidade desta ferramenta durante o processo de programação.

2. TECNOLOGIAS: POSSÍVEIS MEDIADORES PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

2.1. IDÉIAS INTRODUTÓRIAS

Inicia-se este capítulo com uma breve descrição do termo tecnologia. Esta palavra tem origem no grego antigo "*tekhne*" que significa "técnica, arte, ofício" juntamente com o sufixo "*logia*" que significa "estudo, ciência". Portanto, a palavra tem como um possível sentido "o estudo do ato de transformar", ou seja, um conjunto de conhecimentos e maneiras de alterar, de forma prática, algo com o objetivo de auxiliar o homem.

A história da evolução da tecnologia teve seu início quando o homem utilizou dos recursos naturais para vencer os obstáculos impostos pela natureza. Para atingir fins específicos, como o da sobrevivência e manutenção da espécie, usando os recursos disponíveis como pedras, ossos, galhos e troncos de árvores, ele desenvolveu e inventou instrumentos com o objetivo de superar as dificuldades (KENSKI, 2003).

A Idade da Pedra foi marcada pelo uso de utensílios e armas de pedra, além do uso de ossos e chifres para a construção de ferramentas. Na Idade dos Metais, com a descoberta do cobre, ouro e outros, o homem utilizou do seu conhecimento e informações para fundir os metais com objetivo de substituir as antigas ferramentas e utensílios.

A Idade Média foi caracterizada pelo avanço do conhecimento que resultou na transformação, modelagem e invenções de novos instrumentos que contribuíram para o surgimento da Revolução Industrial na idade moderna (KENSKI, 2003; LIGUORI, 1997).

Contudo, a idade Contemporânea é marcada pela evolução de máquinas mecânicas que permitiram que a revolução industrial continuasse passando pela invenção do automóvel e chegando à revolução digital no século XX. Com o desenvolvimento dos primeiros computadores (que evoluíram até aos atuais), como também do surgimento de dispositivos eletroeletrônicos, internet, celulares, e outros, a tecnologia gradativamente se transformou (LIGUORI, 1997). Foi do desenvolvimento de todas essas tecnologias que se deu o surgimento da Quarta Revolução ou Revolução 4.0, vinda do aperfeiçoamento das tecnologias diferentes,

do surgimento das nanotecnologias, neurotecnologias, robôs, inteligência artificial, biotecnologia, sistemas de armazenamento de energia, drones e impressoras 3D (SOARES, 2018).

O desenvolvimento tecnológico apresenta possibilidades para o avanço do conhecimento, além de sentido para que as transformações possam acontecer. Há, no presente, a aquisição e elaboração de conhecimentos em virtude de todo um passado individual e cultural, que projeta um futuro de propósito imediato ou de longo prazo (D'AMBRÓSIO, 2009). As transformações podem acontecer a qualquer momento, contudo, precisa-se rever os conceitos e comportamentos anteriores sobre a inclusão de novos conhecimentos, bem como das novas tecnologias.

As relações com o mundo estão sendo mediadas por diferentes tecnologias. Brito (2006), categoriza as tecnologias com algumas características específicas, e as divide em três grupos: Tecnologias físicas, que envolvem as inovações de instrumentos físicos, como canetas esferográficas, livros, aparelhos celulares, computadores, configurando-se em equipamentos; tecnologias organizadoras, que são as formas de relação que se tem com o mundo, e como os sistemas estão organizados, configurando-se nas relações com o mundo; tecnologias simbólicas, que são os relacionamentos com as formas de comunicação existentes entre as pessoas, seja pelo idioma escrito ou falado, configurando-se nos símbolos ou interfaces de comunicação.

Silveira; Bazzo (2005, apud MIRANDA, 2002, p. 51) expõem a tecnologia como sendo “fruto da aliança entre ciência e técnica, a qual produziu a razão instrumental”. Para os autores esta aliança proporciona a relação entre o ‘agir-racional-com-respeito-a-fins’, apresentando a razão como caráter meditativo que, com a chegada da modernidade, passou a ser instrumental.

Kenski (2003, p. 18) expõe a tecnologia como sendo “o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e a utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”. Para a autora, o conjunto de elementos e a forma como o utilizamos no dia a dia denomina-se como ferramentas tecnológicas. Portanto, ter à disposição ferramentas tecnológicas ajuda o professor a realizar tarefas, possibilita a promoção de uma nova perspectiva às práticas educativas. Afinal, as ferramentas tecnológicas permitem que novos canais de comunicação e informações possam ser compartilhados, auxiliando os processos educacionais.

Knoll; Brito (2014) expõem que tecnologia vai além de objetos e equipamentos, uma vez que para alguns indivíduos o conceito de tecnologia consiste na ação de adquirir, observar e manusear objetos ou aparelhos eletrônicos. Este conceito pode ser interpretado como senso comum¹² por tratar apenas do uso de objetos. A tecnologia não pode ser vista apenas como instrumentos, máquinas, aparelhos eletrônicos que auxiliam a vida humana, mas também pode ser compreendida como sendo conhecimento.

As considerações teóricas apresentadas sobre o termo tecnologia, destacam a relação de usar a razão com caráter instrumental no dia a dia em auxílio à vida prática. Contudo, as reflexões dos autores apresentam um possível sentido para tecnologia, sendo este o processo que auxilia no desenvolvimento do conhecimento. Entretanto, mostra-se que o conhecimento desenvolvido com o auxílio da tecnologia não está presente no objeto, mas em como explorá-lo e compreendê-lo. Diante disso, a categorização de Brito (2006) possibilita que as considerações feitas pelos autores possam ser integradas ao termo tecnologia.

Existe a necessidade de pensar em integrar novas estratégias como componentes para a aprendizagem que estimulem a criatividade (PAPERT, 1985; RESNICK, 2007). Novos caminhos de ensinar e de aprender conduzem ao uso de recursos tecnológicos que vão além da escrita e da leitura. O emprego da informática permite explorar conceitos e conteúdos que superam velhos hábitos antropológicos (LÉVY, 1993). Neste cenário, os conceitos e conteúdos podem ser expostos para que produzam conhecimento, uma vez que este pode ser construído e promovido por interatividades, e pode ser alcançado com o uso do computador, proporcionando um caminho estreito entre o ensino e a aprendizagem (MELO *et al.*, 2008).

Promovendo a interatividade pela informática almeja-se o melhor entendimento e retenção das informações, pois existe uma possibilidade de relacionar o conteúdo à prática. Uma vez que a interatividade pode ser vista pela ação do sujeito sobre o equipamento, com o propósito de controlar e manipular das informações (BELLONI, 2008), pois nesta ação, o professor tem a possibilidade de participar de modo ativo, não só inferindo no processo com ações e operações, mas também

¹² Senso comum: tende a considerar o fato como realidade, isto é, verdadeiro, definitivo, inquestionável e auto evidente. Da mesma forma, imagina teoria como especulação, ou seja, ideias não comprovadas que, uma vez submetidas à verificação, se revelarem verdadeiras, passam a constituir fatos e, até leis. (LAKATOS; MARCONI, 1996, p. 114).

manipulando as informações (LÉVY, 1999). Para isso, o professor no desenvolvimento de suas atividades, pode promover a interatividade, conseqüentemente possibilitará o desenvolvimento da interação.

A sociedade está passando por transformações em virtude da educação e da tecnologia, por serem aspectos que influenciam nas interações sociais (D'AMBRÓSIO, 2009). A possível formação do conjunto de práticas oriundas dos processos de interatividade pode promover mudanças, uma vez que elas podem ocorrer a todo momento com a presença das novas tecnologias.

O desenvolvimento da aprendizagem e do conhecimento são concebidos pelos processos construídos por meio das interações sociais (OLIVEIRA, 1993). Em consequência das tecnologias, setores sociais como o da educação estão passando por mudanças, sendo que os recursos tecnológicos como computadores e *internet* podem não ser mais novidades. Os alunos estão cada vez mais envolvidos e participativos com as tecnologias da informação; contudo, existe a necessidade de uma adequação ao modelo educacional para atendimento desta realidade (DEMO, 2009). Assim, não se necessita apenas saber manipular as ferramentas tecnológicas, mas incluí-las nas reflexões e ações didáticas, bem como reconhecer seu papel na sociedade tecnológica (LÉVY, 1999).

2.2. AS TECNOLOGIAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

O caminho para o desenvolvimento e aprimoramento das tecnologias está relacionado à história do homem, como visto anteriormente. Sua presença na sociedade tem provocado mudanças quanto ao comportamento, uma vez que interfere no rumo da sociedade e pressiona para reestruturação na formação do ser humano (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015). Porém, sua presença tem provocado alterações nas práticas culturais e sociais, assim como nos processos de comunicação.

Graças ao desenvolvimento tecnológico, principalmente da informática, os meios de produção, circulação e troca de culturas, estão se ampliando (MOREIRA; CANDUA, 2003). Pode-se dizer que uma nova cultura está se formando em razão do fluxo de informação mediado pelo desenvolvimento tecnológico. O uso de meios telemáticos, como a *internet*, fóruns, *chats*, redes sociais, videoconferência, teleconferências, contribui e favorece para que os fluxos de informações possam

acontecer rapidamente, configurando um modelo diferente de interação entre os indivíduos.

O movimento dos meios, do fluxo de informação e dos modos de interações leva à chamada “Cibercultura” ou “Cultura Digital”. Lévy (1999) descreve que a cibercultura transcende às novas tecnologias, ampliando as atividades multiformes de grupos humanos, pois o “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores, que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÉVY, 1999, p. 17). Mosé (2013, p. 36) mostra que “a cultura é uma rede de gestos e rastros, de signos que se compõem como camadas sobrepostas de sentidos, de valores, de saberes acumulados na história”. Costa (2008, p. 34) explica que “a cultura digital é a cultura dos filtros, da seleção, dos filtros da seleção, das sugestões e dos comentários” que fazem parte de onde se está inserido e em virtude de tudo que rodeia. Portanto, a velocidade da circulação da informação, o contínuo aumento de conteúdos a serem vivenciados estão colaborando para uma nova escola. Assim, os processos relacionados à educação estão sendo influenciados pela “Cultura Digital” ou “Cibercultura”, em virtude de um novo perfil de estudantes da geração digital.

A manifestação desta nova cultura nas escolas de hoje, encontra-se em um espaço de cruzamento de culturas. Assim, há necessidade de se entender as diferentes culturas e suas influências, como também reinventar o espaço escolar de acordo com as novas possibilidades, contribuindo para a mudança de comportamento. Porém, as possíveis mudanças no comportamento das pessoas colaboram para o desenvolvimento de uma nova linguagem, de novos padrões de trabalho, lazer e consumo, além do próprio ambiente natural.

Possivelmente as TD passaram a ser consideradas como algo natural para algumas pessoas, uma vez que o modo de pensar e agir fica dependente das tecnologias atuais. O uso das TD facilitou o processo de comunicação e informação com objetivo de alcance a um alvo comum (MORAN; MASSETTO; BEHRENS, 2012). Uma vez que o acesso à comunicação e informação foi facilitado, as novas características de comportamento quanto ao modo de falar e escrever, as relações pessoais físicas e virtuais, as interações de lazer, hobby entre outros foram influenciados.

Contudo, sua interferência pode proporcionar às pessoas alterações na execução de atividades do dia a dia, que passam a ser realizadas de forma ágil, fácil

e eficiente. Praticamente em todos os ramos do conhecimento os avanços tecnológicos estão presentes, em virtude das descobertas que são extremamente rápidas e estão à disposição (KALINKE, 2004). Atividades domésticas, o ensino nas escolas, colégios e faculdades, os tipos de entretenimento, o trabalho nas indústrias, a realização de negócios e os modos de comunicar são exemplos de situações sociais que estão sofrendo mudanças. Através dos tempos a humanidade se socializou e aperfeiçoou as ferramentas e utensílios, criando culturas específicas e diferentes, formadas por conhecimentos que foram transmitidos de geração a geração (KENSKI, 2003). As mudanças privilegiam a capacidade das pessoas a buscarem maneiras para adquirir e aprimorar o conhecimento.

No entanto, não se pode imaginar que o conhecimento vigente seja suficiente. Partimos dele, não para a ele voltar, mas para ir além dele. Dentro de uma visão mais dinâmica, complexa, não linear de conhecimento (Demo, 2002), o conhecimento vigente já está naturalmente ultrapassado (DEMO, 2009, p. 69).

Em virtude do avanço tecnológico, com a presença de máquinas mecânicas, eletromecânicas e principalmente de aparelhos eletrônicos, a comunicação e a troca de informações entre os seres humanos mudou consideravelmente. A televisão, o computador, os celulares, os videogames, entre outros, adentraram na vida das pessoas, afetando comportamentos, em consequência da facilidade do acesso à informação e das novas formas de comunicação, que não existiam antes. Isso também leva a transformações na aquisição de novos conceitos, a incorporar novos pensamentos, novas tecnologias e novas estruturas organizacionais. Aceitar estas mudanças implica em expandir e transformar conceitos antigos.

Não podemos querer lidar com essa geração da mesma forma que lidaram conosco. As transformações da humanidade exigem uma mudança comportamental, e nós, que somos os formadores das próximas gerações, temos obrigação de eliminarmos nossas fobias a mudanças e sermos os primeiros a incentivar uma constante descoberta e readequação do homem aos novos tempos (KALINKE, 2004, p. 26).

Assim, o mundo está em uma época em que mecanismos eletroeletrônicos e o acesso à *internet* estão possibilitando a ocorrência de transformações. O acesso à

internet com o uso de aplicativos como *Msn*¹³, *Twitter*¹⁴, *Facebook*¹⁵, ou outras plataformas de acesso às redes sociais colaboram para que estas transformações aconteçam rapidamente.

Pode haver conflitos entre diferentes áreas profissionais, decorrentes da necessidade e do uso de novas tecnologias, e sua presença na sociedade tem levado à busca por novos conhecimentos, resultando não só em novos valores, como também em novas posturas, que se desenvolvem de maneira globalizada (LÉVY, 1999). É o mercado de trabalho que exige dos profissionais novos conhecimentos, que vão além dos técnicos e especializados. Há grupos de profissionais que, além do conhecimento de sua área, necessitam de conhecimentos como o da informática e/ou de outras tecnologias. Esses conhecimentos oportunizam novas formações e a atualização para a área profissional. A formação pode ser considerada como uma etapa da qualificação profissional, por exigir do profissional saber fazer do uso dos meios tecnológicos existentes. Assim, é fundamental estar preparado e atualizado com a informática, uma vez que certas profissões exigem esses novos conhecimentos.

Precisa-se considerar também a capacidade das TD de influenciar as diversidades de expressões culturais de um grupo social e a formação individual. A formação de novos conhecimentos se dá pela educação e a troca de experiências amplia a construção do saber em prol do coletivo (LÉVY, 1993, 2015). A tecnologia atual propicia aos cidadãos o contato com a informação, objetivando aproximação e relacionando o contexto social e cultural por um bem comum, neste caso a educação.

O uso da tecnologia como ferramenta de apoio e de interatividade, disponibiliza um conjunto de instrumentos que serve como mecanismo para a educação. As tecnologias viabilizam instrumentos mediadores à educação, e Lévy (1993,1999), Tikhomirov (1981) e Borba; Villarreal (2005) destacam seu uso como

¹³ *Msn*: "O portal MSN, originalmente conhecido como The Microsoft Network, foi fundado em 1995 pela Microsoft. Criado para os usuários do Windows 95, o site surgiu como uma rede de serviços online. A partir de 1997, os conteúdos do portal passaram a ser distribuídos para todos os assinantes". Disponível em: <<https://canaltech.com.br/empresa/msn/>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

¹⁴ *Twitter*: é uma comunidade formada por amigos e pessoas desconhecidas que mandam *updates*, *flashes* do que elas fazem no momento ou o que elas querem que você preste atenção. Disponível em: <<https://about.twitter.com/pt/company.html> />. Acesso em: 10 mai. 2019.

¹⁵ *Facebook*: é uma rede social lançada em 2004. Seu termo é composto por *face* que significa cara em português e *book* que significa livro, portanto "livro de caras". Formado por um site e serviço de rede social em que os usuários postam comentários, compartilham fotos e links para notícias ou outros conteúdos, jogam, conversam e transmitem vídeos. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1486/como-funciona-o-facebook/>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

caminho para mediar e compartilhar o saber. Encontrar e desenvolver caminhos para a informação parte de possíveis estratégias que atendam os processos de construção do conhecimento.

A transmissão pode acontecer no ambiente escolar, uma vez que a escola é uma instituição que se baseia no falar e no ditar do mestre ao aluno e na escrita manuscrita, há cinco mil anos (LÉVY, 1993). O ambiente escolar gera e sofre mudanças com a presença de objetos tecnológicos, e eles podem oferecer possibilidades de recursos úteis para educação. Assimilar o conhecimento com a tecnologia na escola se refere também ao processo de comunicação com o uso de sons, imagens, vídeos e textos. Assim, ao assumir a necessidade do uso da tecnologia na educação, faz-se presente a reflexão sobre sua ação, objetivo e finalidade.

As novas tecnologias, nos processos de ensino e aprendizagem, permitem possíveis mudanças no modelo educacional. A postura pedagógica precisa ser mudada quando se trata da construção e democratização do conhecimento (POCHO, 2003). A educação na escola necessita utilizar ferramentas atuais e praticar a aprendizagem colaborativa como nova norma no trabalho e na vida social (LÉVY, 2015). Portanto, as tecnologias orientam o professor para uma nova educação, como também, o aluno a um novo aprender.

A presença do computador no ambiente escolar oferece recursos como *software*, aplicativos e objetos de aprendizagem, constituindo um conjunto de ferramentas de trabalho ou de auxílio didático. Há diversidades de *softwares* educativos disponíveis, e o professor tem a possibilidade de escolher aqueles que melhor se adaptam à sua disciplina e aos seus objetivos pedagógicos (PERRENOUD, 2002). Decorrente de características como *design*, funcionalidade, interatividade e objetivo, a escolha do *software*, por exemplo, pode ser um problema, pois pode ser feita após análise de características que definirão suas particularidades educacionais. Assim, é necessário que o professor avalie as TD, levando em consideração suas características como instrumentos de apoio educacional.

Com o uso de novas tecnologias pode haver mudanças no modo de ensinar e aprender, uma vez que acontecem novas comunicações, informações e trocas de saberes. Portanto, possivelmente existam relações que envolvem a educação e a tecnologia, que provocam mudanças e transformações.

Ela precisa necessariamente ser um instrumento mediador entre o homem e o mundo, o homem e a educação, servindo de mecanismo pelo qual o

educando se apropria de um saber, redescobrimo e reconstruindo o conhecimento (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 36).

As mudanças viabilizam reflexões quanto ao interesse nas práticas de como as atividades envolvem o ensino e sua aplicação na construção do saber, pois a escola precisa evoluir, assim como antever e inspirar as mudanças culturais (PERRENOUD, 2002). Porém, será que existem modelos, metodologias ou técnicas educacionais que abordam atividades diferenciadas, envolvendo conceitos e conteúdos matemáticos com o uso de tecnologias digitais? Neste trabalho, interessa-se, entre estes aspectos, pelo que trata especificamente das metodologias.

Assim, as tecnologias digitais como mecanismos de mediação na educação matemática, pode apresentar uma relação com a informática. Afinal, usar a informática como caminho para a construção do conhecimento incide nas relações com elementos preexistentes, pois toda a criação se utiliza de meios originais (LÉVY, 1993). Para Kenski (2003, p. 01), o computador e os *softwares* “possibilitam novas formas de acesso à informação, novas possibilidades de interação e de comunicação e formas diferenciadas de se alcançar a aprendizagem”. Porém, eles modelam possibilidades de uso nos processos de ensino e aprendizagem.

Todo uso criativo, ao descobrir novas possibilidades, atinge o plano da criação. Esta dupla face da operação técnica pode ser encontrada em todos os elos da cadeia informática, desde a construção de circuitos impressos até o manejo de um simples processador de texto (LÉVY, 1993, p. 59).

A possibilidade da presença da informática no ambiente escolar permite que novas técnicas sejam viabilizadas. Entender o porquê e como as novas técnicas computacionais podem auxiliar na prática pedagógica, sugere superar barreiras da ordem educativa (VALENTE, 1999). A informática dispõe de recursos que podem auxiliar a aprendizagem e permitir que aconteçam novas representações, modelagens e resolução de problemas, não limitando-se apenas na manipulação de instrumentos ou equipamentos, mas sendo inserida em mediações pedagógicas.

Mediação pedagógica não pode ser definida apenas como interação ou apenas como interatividade. Mediação também não é compreendida como meio, caminho. Por isso, os artefatos tecnológicos não são a mediação, são mediadores. Nesse viés, materiais didáticos precisam estar sistematizados de tal forma que mobilizem ações e operações de ensino-aprendizagem (MALLMANN, 2010, p. 237).

Ao explorar novos territórios com o uso do computador, mudanças de comportamento se manifestam nas mediações da educação matemática, pois o professor tem a capacidade de ajustar o conteúdo a ser aprendido com a atividade cognitiva daquele que aprende (KALINKE, 2003). O computador disponibiliza conteúdos como tutoriais, exercícios de práticas, jogos e simulações. Portanto, envolver essas possibilidades nas práticas educacionais favorece que as atividades humanas possam ser exploradas, uma vez que os sistemas humano-computador promovam a reorganização do pensamento (TIKHOMIROV, 1981). Assim, o uso das aplicações computacionais e de seus recursos em novas atividades permitem que ações cognitivas sejam modeladas, além de mediadas de diferentes maneiras, possibilitando novas formas de pensar.

Portanto, não estamos nos confrontando com o desaparecimento do pensamento, mas com a reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas mediações nas quais o computador como uma ferramenta da atividade mental transforma esta mesma atividade (TIKHOMIROV, 1981, p. 12).

Deste modo, o pensamento pode ser reorganizado, ou seja, uma nova forma de pensar é produzida quando ocorre a integração do computador, pois permite que novas opções educacionais possam ser exploradas. Existem educadores que concebem o computador como instrumento motivador para o estudo, por ser divertido. Contudo, esta não é a única razão para adotá-lo (BORBA; VILLARREAL, 2005). Apresentando o computador como uma opção de auxílio didático, pode-se inferir que se estabelece um papel para seu uso nos experimentos educacionais. Quando se define um papel para o computador, é possível explorar novos territórios e envolver representações, modelagens e resolução de problemas.

O computador como tecnologia educacional apresenta uma característica específica: com frequência, o aluno domina muito mais essa tecnologia do que o seu próprio professor e, também, passa a manipulá-la sem medo e sem restrições (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 79).

Os experimentos matemáticos envolvendo a aplicação prática podem ser representados de várias maneiras. O computador disponibiliza recursos que permitem a representação dos conceitos matemáticos na solução e alteração de um problema (BORBA; VILLARREAL, 2005). Neste sentido, o aluno tem como mostrar suas ideias, e verificar a linguagem matemática em sua descrição formal e precisa, pois sua

manipulação favorece os processos de construção do conhecimento, uma vez que os conceitos abstratos podem passar a ser concretos (KALINKE, 2003). Porém, para que todo o processo matemático possa acontecer, as ações e práticas pedagógicas precisam determinar os objetivos e finalidades a serem alcançados.

A representação do conceito matemático, simulado no computador, possibilita a elaboração de caminhos alternativos para sua compreensão. Diferentes modos de visualização da representação gráfica permitem novas modelagens, construções e formulação de conceitos. Mas, o computador sozinho não significa nada e não resolve os problemas educacionais que podem ser encontrados ou apresentados nos processos de ensino e aprendizagem. Não é a tecnologia que apresentará uma forma milagrosa para resolver problemas expostos pelos alunos como déficit de aprendizagem, interpretação, registro, sequência lógica, desinteresse ou relacionados ao professor. Para minimizar os possíveis problemas é necessário que ações e práticas pedagógicas disponham de soluções que auxiliem no desenvolvimento e construção do conhecimento.

Uma boa utilização do computador na escola pode propiciar a criação de novas formas de relação pedagógica, de novas formas de pensar o currículo e, portanto, pode também conduzir a mudança no ambiente escolar (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 112).

O uso formativo das TD, não só para o estudante, mas também para o professor, tem o propósito de aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem (ALLEGRETTI; PEÑA, 2012). Supõe-se a necessidade de desenvolver estratégias que envolvam novos métodos com as TD, que auxiliem no desenvolvimento matemático e nos objetivos a serem alcançados. O uso das TD abre possibilidade para apresentação de atividades e problemas a serem resolvidos de diversas maneiras. Portanto, sua adoção pelos professores oportuniza aos alunos a elaboração dos conceitos matemáticos, auxiliando e favorecendo a aprendizagem. Baseado no currículo educacional, o professor define quais conceitos e conteúdos precisam ser abordados em sala de aula. A maneira com a qual os conceitos e conteúdos devem ser apresentados aos alunos é motivo para discussões e impasses entre os professores (KENSKI, 2003). Levantam-se questões sobre a importância das possibilidades de abordagens, e os meios que possibilitam a aprendizagem, como

também, das características necessárias para a escolha de um objeto de aprendizagem e seus recursos.

Por meio das metodologias de ensino, são desenvolvidas as competências e as habilidades para o processo de construção do conhecimento. A integração das atividades como jogos, modelagens matemáticas, contextualização, dinâmicas e mídias, são alguns exemplos que podem compor e auxiliar nas metodologias. Inserir e fazer uso das TD com a matemática, demanda pelo conhecimento das ferramentas e exploração de recursos que estejam de acordo com a metodologia de ensino a ser utilizada.

Diante de tantas possibilidades, se faz necessária a procura por aquelas que melhor se ajustem aos propósitos educacionais. Indica-se como um possível recurso o *software Scratch*, que permite, pela programação, a construção de conceitos matemáticos. Para Papert (1985) e Valente (1999) existe uma construção significativa do conhecimento matemático iniciado no ensino fundamental. Por isso, existe a necessidade do desenvolvimento de estímulos que propiciem o pensar lógico operacional e relacional. A programação de algoritmos¹⁶ estabelece relações ativas na construção de conhecimentos matemáticos e estes se encontram entre os modelos de abordagens educacionais. As ferramentas algorítmicas possibilitam categorizar, criar, organizar, ler, promover e analisar dados (LÉVY, 2015). O uso de ferramentas, a fim de gerar uma representação do saber, simboliza o encontro de um objeto que referencia certas características de aprendizagem. Suas características convergem para as possibilidades que o *software* de programação oferece, pois existem micromundos, por exemplo, que têm a possibilidade de serem construídos de forma criativa. A linguagem de programação tem muito para contribuir para educação (PAPERT, 1994).

Cogitar o uso das TD na educação envolve inovações das práticas didáticas, identificando novas potencialidades e limitações. Propõe-se que os computadores, *softwares* e redes façam parte dos processos de ensino e aprendizagem, e que professores e alunos tenham acesso a eles. O uso desses instrumentos permite criar ambientes transformadores de informação, comunicação e construção do saber, e para se chegar a este fim existe a necessidade da metodologia de ensino.

¹⁶ Algoritmo: Procedimento passo a passo para encontrar a solução de um problema; uma sequência detalhada de ações a serem executadas para realizar uma tarefa (SOMMERVILLE, 2011).

Para que os recursos das TD façam parte do processo educacional, existe a necessidade de uma proposta pedagógica. Assim, a Pedagogia busca estudar as relações entre a teoria e a prática de ensino, levantando questões sobre as práticas dos professores em seus aspectos como objetivo, conteúdo, método e organização de aula, que modelam os processos didáticos. A didática é uma disciplina da área da Pedagogia que estuda o processo de ensino em seu conjunto de aspectos e suas relações, a fim de criar condições e possibilidades de aprendizagem (LIBÂNEO, 2013). “É preciso que o professor vivencie novas maneiras de aprender para que possa implementá-las junto a seus alunos” (MARTINS, 2006, p. 8). Portanto, buscam-se novas metodologias de ensino que visem a construção do conhecimento.

A tecnologia tem provocado mudanças nas práticas educacionais, uma vez que oferece recursos e meios alternativos que auxiliem na busca pela construção do conhecimento. A tecnologia pode ser a base para prática educacional (BORBA; VILLARREAL, 2005), enfim, não só se adota uma prática pedagógica ou tecnológica como alternativa de educação, mas compreende-se que estão relacionados e que podem auxiliar no desenvolvimento do conhecimento.

Borba e Villarreal (2005) também levantam a questão sobre o processo didático, esclarecendo que é necessário que se defina quais são os objetivos do ensino. Nestes objetivos articula-se um caminho para as práticas, uma metodologia de ensino e os recursos didáticos a serem utilizados. Compreende-se que o caminho para as práticas didáticas pode ser o processo de programação e o recurso didático o computador com o *software Scratch*, mas e a metodologia?

A introdução do pensamento computacional nas escolas é recente e é entendida não como uma técnica, mas como uma forma de organização de pensamento e resolução de problemas (Barcelos & Silveira, 2012) pelo que, partindo desta acessão, urge que a metodologia adequada seja encontrada para alcançar aquelas finalidades (DIAS; CRUZ, 2014, p. 136).

Na escolha da metodologia de ensino pode-se determinar os objetivos do ensino, considerando-a como elemento importante da prática educativa (MARTINS, 2006). A sociedade do conhecimento exige um homem crítico, criativo, com capacidade de pensar, de aprender a aprender, trabalhar em grupo e de conhecer o seu potencial intelectual (VALENTE, 1995). O professor pode apresentar propostas didáticas e usar metodologias que favoreçam o desenvolvimento da educação, que permitam auxiliar no processo de aprendizagem.

Na escola, esse sentimento de ambivalência entre os professores permanece entre o querer mudar ou não mudar, desejar o novo e temê-lo, situando-os sempre às voltas com esses conflitos, quase nunca explícitos, mas passíveis de serem percebidos nas mais diferentes situações no dia a dia das escolas (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 83).

A escolha pela metodologia de ensino é uma das dificuldades encontradas por professores, pois determinados métodos podem funcionar melhor ou serem ineficazes para alguns alunos. Há diferentes linhas pedagógicas, tendências ou abordagens que fornecem diretrizes à ação docente, contudo o professor é quem faz o processo de elaboração delas, pois é algo individual e intransferível (MIZUKAMI, 1986). Isto não significa, entretanto, apenas escolher uma metodologia e aplicá-la para que a aprendizagem se desenvolva, mas, sim, a autonomia que o professor tem em encontrar aquela que se adapta ao desenvolvimento da aprendizagem por ele esperada.

Porém, quando se discutem as abordagens presentes na escola, encontram-se transformações das práticas e ações dos professores, e de como elas estão relacionadas ao conhecimento (MIZUKAMI, 1986). A metodologia de ensino é oriunda da aplicação do planejamento e apresenta uma intencionalidade e a potencialidade de aprendizagem.

Pode haver a necessidade de usar técnicas que contribuam na aprendizagem e no desenvolvimento do conhecimento. Existem modelos de abordagens de ensino, considerados como mediações nos processos de ensino e aprendizagem (MIZUKAMI, 1986) e há propostas de autores que modelam as abordagens dos padrões de ensino, em diferentes correntes e critérios. Cita-se Bordenave (1984), Libâneo (1982), Saviani (1984) e Mizukami (1986). As abordagens apresentadas por Mizukami (1986) as classificam em: tradicionais, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural. A escolha de uma ou mais abordagens fornece ao professor diretrizes de ações, e está fundamenta nas práticas ou modelos de educação.

Diante do que foi exposto, no próximo capítulo, busca-se apresentar a importância da introdução das TD no ambiente escolar. Entende-se que a sua implantação amplia a discussão sobre o tema em questão. Para tanto, serão realizados apontamentos da história da tecnologia digital, uma vez que esta poderá ser utilizada como ferramenta de auxílio nos processos de ensino e aprendizagem. Diante disso, o presente estudo tratará sobre o *software* de programação *Scratch*, e o

uso do computador como recurso educacional, além de retratar um possível caminho educacional para educação matemática pela programação.

3. SCRATCH: UMA POSSÍVEL PROPOSTA PARA O ENSINO

3.1. UM BREVE RESUMO HISTÓRICO: DO LOGO ATÉ SCRATCH

Indagações surgem com a necessidade da sociedade em questionar acontecimentos, buscando explicações para os fatos que consideram importantes e interferem no desenvolvimento. Estão na História não só as possíveis explicações, mas também as respostas para questões que permitem compreender determinados fatos. A palavra história vem do termo grego "*historie*", e retrata o conhecimento por meio da investigação da informação (FERREIRA; FRANCO, 2013). A História é uma das ciências que procura investigar o passado da humanidade referenciada a um lugar, época, povo, indivíduo, fato determinante ou específico, ou até mesmo um objeto (BORGES, 1996).

Ao longo da história e evolução das tecnologias, o homem utilizou de objetos e máquinas para auxiliar o tratamento da informação e comunicação. A informática está entre as diversas tecnologias que contribuíram para o processo da informação, e em meio tempo, a história do *software* teve seu início com o desenvolvimento dos primeiros computadores a partir do conceito de Von Neumann e da linguagem de programação (SOMMERVILLE, 2011; PRESSMAN, 2011). Em vista da evolução do computador e do software, há uma integração, pois o computador não funciona sem o *software* e este não funciona sem o computador. Porém, a integração existente depende da presença do homem em dominar ambas tecnologias. Neste sentido, não se trata apenas de ter um equipamento evoluído como um *software* com recursos, mas sim em compreender as funcionalidades e para que foram desenvolvidas.

A partir do surgimento das primeiras máquinas, apresenta-se a história de Seymour Papert e de Mitchel Resnick. Esses pesquisadores desenvolveram estudos sobre a programação com fins educacionais, assim, será realizada uma breve descrição histórica em busca de explicações para um possível sentido sobre o uso da programação e das TD para fins educacionais.

Algumas áreas da educação, como da disciplina de matemática, foram favorecidas com o avanço das TD, promovendo novas experiências de ensino e aprendizagem. Entre os motivos para isso está a presença do computador, uma vez que este promoveu mudanças em virtude da exploração de recursos, como os *softwares* educacionais. Entre os tipos de *softwares* educacionais há aqueles voltados

para o desenvolvimento de programas, como o *software Scratch*. A sua base de construção está nos estudos de Seymour Papert sobre a importância do uso do computador para educação. Seus estudos possibilitaram o desenvolvimento da linguagem LOGO¹⁷, que tem como propósito promover a experiência da programação nos processos de ensino e aprendizagem (RIFKIN, 2016).

Seymour Papert (1928 – 2016), matemático e cientista da computação, formou-se em Filosofia pela Universidade de *Witwatersrand* em 1952, na África do Sul. Engajando-se em pesquisas na área da matemática durante o período de 1954 a 1958, obteve o título de PhD em 1959 pela Universidade de *Cambridge*, nos EUA. De 1958 a 1963 trabalhou com Jean Piaget na Universidade de Genebra, pesquisando na matemática e na educação infantil caminhos para que as crianças pudessem aprender e pensar de forma criativa ou diferente. Na década de 60 afiliou-se ao MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) em *Cambridge*, fundando o laboratório de Inteligência Artificial em conjunto com Marvin Minsky. Entre os anos de 1960 e 1980 atuou como professor no MIT, no Laboratório de IA e, de 1985 a 2000 no *Media Lab* (RIFKIN, 2016).

No tempo em que esteve atuando como professor no *Media Lab*, realizou pesquisas junto com o grupo *Epistemology & Learning Group*, documentando dados sobre o uso da tecnologia na educação. Os registros documentados vinham do uso do computador como ferramenta de auxílio ao processo de aprendizagem. As crianças que participaram da pesquisa tinham a tarefa de escrever, modelar gráficos, representar formas geométricas e realizar operações matemáticas. “O computador é usado para fornecer-lhes informações respeitando seu ritmo e características individuais de cada criança, e para prover atividades dentro de um nível de dificuldade” (PAPERT, 1985, p. 35). Em 1995 foi fundada a empresa *MaMaMedia Inc.* com objetivo de permitir o processo educativo baseado na modelagem em navegadores¹⁸ e *sites*¹⁹ apresentando atividades lúdicas, empregando a teoria da construção (RESNICK *et al.*, 2003).

¹⁷ LOGO: *Linguagem* de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e até adultos. O termo LOGO deriva-se do grego "logos" como sendo: pensamento, ciência, raciocínio, cálculo, ou ainda razão, linguagem, discurso, palavra (PAPERT, 1985).

¹⁸ Navegadores: Termo do inglês *browsers*, são programas concebidos para abrir páginas de Internet (SOMMERVILLE, 2011).

¹⁹ *Sites*: Sítio ou endereço eletrônico na internet que agrupam páginas de informação acessível pelo protocolo HTTP. O conjunto de páginas só podem ser acessadas por uma URL ou endereço de acesso (TIMBANE, 2017).

Mitchel Resnick também estudou a educação das crianças de forma criativa com o computador. Nascido em 12 de junho de 1956 nos Estados Unidos, graduou-se pela *Haverford High School*, com bacharelado em Física pela Universidade de Princeton (1978), Mestre e Doutor em Ciência da computação pelo MIT (1988, 1992). Trabalhou com Seymour Papert no desenvolvimento da linguagem LOGO, realizou nos laboratórios da MIT com a fundação LEGO²⁰, pesquisas no campo educacional no desenvolvimento da criatividade das crianças com produtos LEGO *Mindstorms*, *WeDo* e *Kits* de robótica (PAPERT, 1985, VALENTE, 1995, RESNICK *et al.*, 2003, 2012). Com os resultados criou a *Lifelong Kindergarten*, com objetivo do desenvolvimento de novas tecnologias e atividades para a aprendizagem criativa (RESNICK *et al.*, 2003, 2012).

É cofundador do projeto *Computer Clubhouse*, uma rede internacional com diversos centros de aprendizagem, difundindo as novas tecnologias e atendendo comunidades carentes de baixa renda (RESNICK *et al.*, 2003). Também é cofundador e coinvestigador em outro projeto denominado *Center for Civic Media*, cujo objetivo é a interseção de mídias participativas de modo cívico com o intuito de projetar, criar, implantar e avaliar ferramentas e processos de novas tecnologias dentro das comunidades (RESNICK *et al.*, 2003). Montou um grupo de pesquisa desenvolvendo diversas ferramentas educacionais, entre elas o *software Scratch*, que tem o objetivo de propiciar às crianças, de modo simples, o conceito da programação de forma interativa e criativa (RESNICK *et al.*, 2003). Neste sentido, o uso do LOGO como também do *Scratch*, possibilita às crianças entrarem em contato com conceitos computacionais comuns, existentes em algumas linguagens de programação (PAPERT, 1985; RESNICK, 2012). O uso da programação pode propiciar e ampliar o desenvolvimento do processo construtivo do saber, uma vez que *softwares* como LOGO e *Scratch* se utilizam da programação de algoritmos.

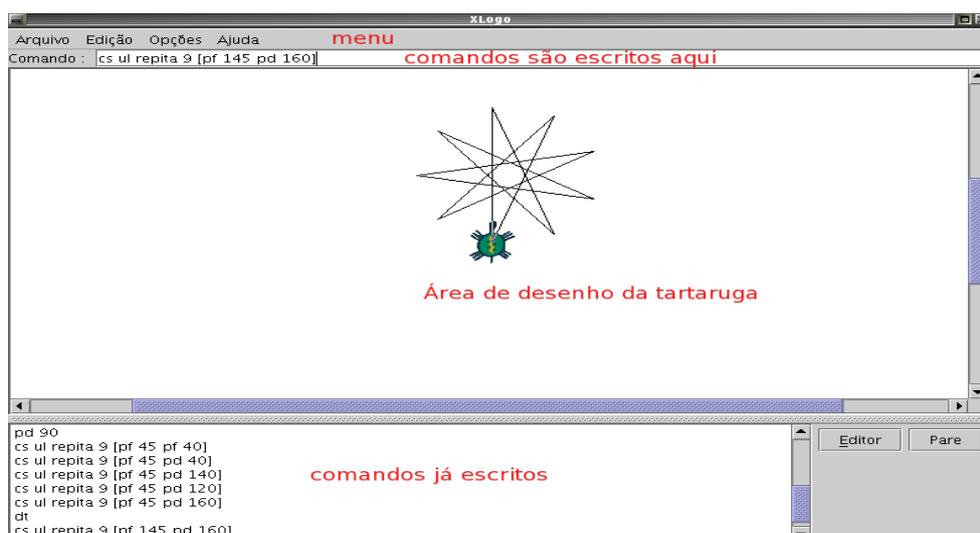
Na pesquisa em IA, a linguagem *LISP*, derivado do termo *LIST Processing*, foi desenvolvida por John McCarthy em 1958, apresentados os dados na forma de lista. A sua base permite a manipulação do código fonte, possibilitando a escolha do processo algorítmico para desenvolvimento do LOGO. O *software* LOGO,

²⁰ LEGO: É uma abreviação de duas palavras dinamarquesas "leg godt", que significa "jogar bem". O sistema LEGO é um brinquedo baseado em partes (blocos) que se encaixam permitindo diversas combinações (VALENTE, 1995). Disponível em: <https://www.lego.com/pt-br/aboutus/lego-group/the_lego_history>. Acesso em: 09 fev. 2019.

desenvolvido no período de 1967 a 1968, faz referência a comandos da linguagem de programação. A sua primeira versão surgiu em 1967 desenvolvida nos laboratórios da MIT, pela equipe de pesquisadores Bolt, Beranek, Newman, Wallace Feurzeig, liderada por Seymour Papert (VALENTE, 1995). A ideia foi originada pela observação de um pequeno robô riscando o chão por onde passava, migrando do ambiente real para o virtual. A aparência do robô em seus movimentos na tela do computador lembrava uma tartaruga, representada simbolicamente. A partir do desenvolvimento dos microcomputadores pela *Texas Instrument* e pela *Apple*, o *software* LOGO foi colocado em prática e seu primeiro teste aconteceu em 1977, na Escola Pública do *Brooklin*, no projeto “*An Evaluative Study of Modern Technology in Education*” (PAPERT, 1985, 1994; VALENTE, 1995; RESNICK, 2012).

Sua estrutura permite a compilação, correção do algoritmo independentemente do restante do código, partindo do uso da computação simbólica de palavras e ideias. Desta forma, o estudante tem o controle sobre a programação e o domínio do computador (BORBA; VILLARREAL, 2005), favorecendo o desenvolvimento do seu conhecimento, como descreve a teoria do construtivismo. Porém, este processo foi redefinido por Papert (1985) como Construcionismo. Através da experiência, a criança está desenvolvendo o seu aprendizado, isto é, aprende a pensar em como estruturar seu pensamento (PAPERT, 1985). Mas, para que isso ocorra, o computador deixa de ser apenas uma máquina e passa a ser um instrumento para o ensino (VALENTE, 1995). Esta ação compartilhada da linguagem LOGO com o computador, conforme ilustra a Figura 1, viabiliza a aprendizagem por construção, pois o direcionamento do cursor na tela resulta da programação realizada pelo usuário.

Figura 1 - Software X-Logo



Fonte: O autor (2019).

Em 1984 Kjeld Kirk Kristiansen, proprietário da empresa de brinquedo infantil LEGO, convidou Papert e Resnick para desenvolverem um projeto envolvendo o LEGO com a linguagem de programação LOGO. Neste projeto foi apresentada a proposta de criar um “tijolo inteligente” com dispositivos eletrônicos, blocos LEGO e computador. Foram montadas as empresas *LOGO Foundation* e a *LOGO LCSI*, em Montreal-Canadá, que desenvolveram o primeiro brinquedo infantil com computação embutida, denominado LEGO-LOGO. Este brinquedo oferece a construção do mundo LEGO com blocos envolvendo a programação LOGO. No ano de 1998 houve o lançamento da linha de brinquedos, envolvendo a robótica, chamando de LEGO *Mindstorms*, e a empresa LOGO Foundation teve a função de divulgar o uso do LOGO nos processos escolares (PAPERT, 1985, 1994; VALENTE, 1995; RESNICK, 2012).

As experiências de Papert e Resnick evidenciaram que existe a possibilidade de envolver programação com a educação. Porém, os programas precisam ser apropriados, apresentando uma interface gráfica, de fácil compreensão e que seja intuitiva e interativa para os alunos (VALENTE, 1995).

No processo da programação existe o desenvolvimento de competências ao selecionar, criar e gerenciar os comandos, pois permite que as habilidades de comunicação e informação possam ser expressas. Deste modo, o aluno tem como demonstrar soluções inovadoras para problemas inesperados que venham a surgir. Assim, a relação entre aluno, computador e a programação permite uma aprendizagem por descoberta, em virtude da construção do saber. Neste processo, o

desenvolvimento da aprendizagem pela programação não está apenas no aprender, mas também no pensar com o uso do computador.

3.2. SOFTWARE SCRATCH: SUA HISTÓRIA E UMA BREVE DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS FERRAMENTAS

Com a evolução dos sistemas computacionais, os *softwares* tornaram-se tão importantes quanto o *hardware*. O *software Scratch* foi desenvolvido a partir de uma linguagem de programação específica, no caso o *Squeak*. A linguagem *Squeak* foi desenvolvida por Dan Ingalls em 1996, na empresa *Apple*, sendo considerada não somente uma ferramenta *open-source*²¹ da linguagem *Smalltalk-80*²², mas também de primeiro nível por usar o processo de programação orientado a objetos, baseado em classes reflexivas. Deste modo, esta linguagem permitiu ao grupo *Lifelong Kindergarten Group* do laboratório da MIT, sob a liderança de Mitchel Resnick, dar início ao desenvolvimento do *software Scratch*. Seu *design* gráfico teve origem em um dos centros de computação pós escola da Intel Computer, em virtude das dificuldades apresentadas pelos jovens participantes ao tentarem programar (RESNICK *et al.*, 2003). O *software Scratch* disponibiliza uma interface gráfica visual e de mídias destinadas à programação, uma vez que a construção da sintaxe de programação traz o conceito da orientação a objeto. Este conceito promove um ambiente que valoriza a aprendizagem criativa.

O nome *Scratch* vem da referência à técnica de manipulação de discos de vinil, ao mixar as músicas, feita por *Disc-Jockey* do *Hip Hop*, denominada de *Scratching*. Assim, o *software Scratch* possui a mesma ideia, pois mistura diferentes estilos de mídia, como imagens, áudios, animações, fotos e músicas. Em 2003 foi iniciado seu desenvolvimento e ele foi lançado em 15 de maio de 2007, sendo apresentado como *software* de plataforma livre²³ e com características específicas no *design* gráfico, interativo e intuitivo.

²¹ *Open-source*: Ferramenta de código aberto, disponível a programadores ou mesmo o público em geral. Assegura aos seus criadores os créditos, ou seja, sem restrições intelectuais, e aos usuários o direito de uso, redistribuição e adaptação (PRESSMAN, 2011).

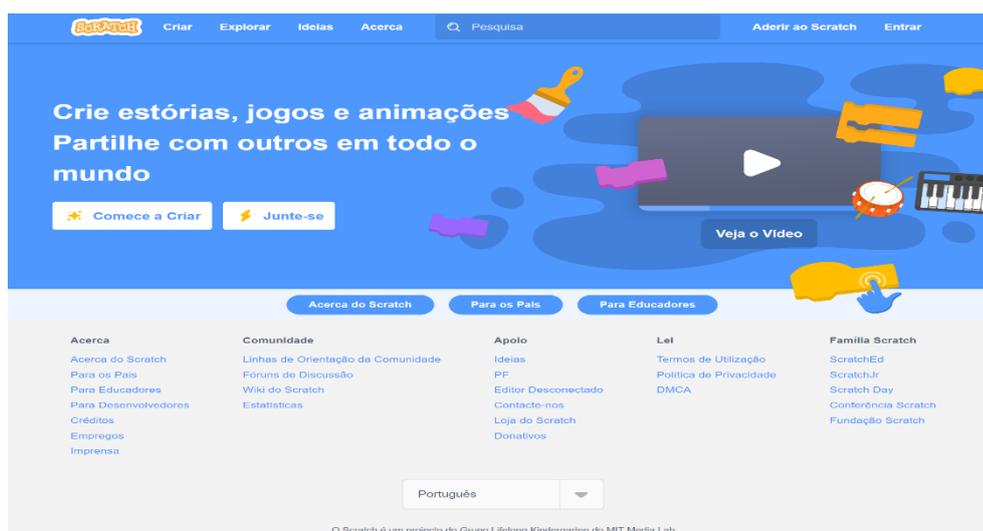
²² *Smalltalk-80*: linguagem de programação orientada a objetos que disponibiliza diversos recursos composto por linguagem, browser, editor, depurador entre outros. Um de seus recursos é o *Squeak* com interface lúdica para uso do meio acadêmico (PATTERSON; HENNESSY, 2014).

²³ Plataforma livre: Programa com a permissão de funcionar em qualquer Sistema Operacional (PRESSMAN, 2011).

No modelo interativo, os objetos de programação são manipuláveis, promovendo ao usuário que entre em ação e faça parte do processo de comunicação. Pela mediação da interface gráfica há um caminho de contato entre o usuário, sistema e o computador. O modelo intuitivo presente na interface gráfica simplifica e promove a representação dos objetos de modo instantâneo, auxiliando as tomadas de decisões (BARBOSA; SILVA, 2011).

Distribuído em mais 50 idiomas, apresentando dois milhões de *downloads* da primeira versão em seu site *Scratch Web*²⁴, o site, ilustrado na Figura 2, apresenta recursos de receber e compartilhar projetos, e de auxiliar os usuários. No modo receber, chegam diariamente projetos na forma de jogos, histórias interativas, animações gráficas, músicas e artes, que abordam diferentes temas, assuntos e conteúdos. Já no modo compartilhar, os projetos fazem parte da comunidade *online Scratch*, formada por membros que trocam e dividem interesses na aprendizagem, uma vez que ele possibilita ao usuário aprender com os demais usuários. Há também um campo denominado “auxiliar ao usuário”, parecido com um fórum de discussão, que recebe opiniões e sugestões. Este campo tem por finalidade desenvolver ações para o progresso do ambiente e da comunidade, com funções como tirar dúvidas e trocar experiências.

Figura 2 - Página Inicial do site do Scratch



Fonte: www.scratch.mit.edu

²⁴ *Scratch Web*: Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

Suas versões 1.4, 2.0 e 3.0 estão disponíveis para os principais sistemas operacionais como *Windows*, *Linux*, *MAC OS X*, *MAC OS 10.5* e outras. Existem dois tipos disponíveis no site oficial, a versão *online*, que está disponível a qualquer usuário com acesso à *internet*, e a versão *offline*, que se apresenta como um editor desconectado para a programação, chamado de *Scratch* de secretaria, que se encontra na versão 3.3. Porém, os projetos desenvolvidos no modo *offline* poderão ser carregados na versão *online*, e compartilhados.

Existe ainda a versão denominada de *Scratch Jr*, desenvolvida sob a colaboração dos grupos de investigação Dev Tech da Universidade de Tuffs, Lifelong Kindergarten da Media Lab do MIT e a Playful Inventio Company. Este projeto tem o propósito de atender às crianças com idade a partir de cinco anos, com a finalidade de motivá-las a desenvolverem seus próprios projetos e se beneficiarem da educação pela programação (RESNICK *et al.*, 2003).

A *Scratch* Foundation, em parceria com a *Google*, anunciou em 2016 uma nova geração de ferramentas denominadas de versão 3.0, atualmente em fase de teste com a versão Beta. Sua base de tecnologia está voltada para *web* no uso do *HTML5*²⁵, apresentando mudanças quanto à gramática e sintaxes algorítmicas.

Após divulgação da versão *Scratch* 3.0, em janeiro de 2018 foi lançada em 2 de janeiro de 2019 a versão oficial do *Scratch* 3.0. Nesta versão foram apresentados novos recursos como Música, *Makey Makey*, *Text to Speech*, LEGO MINDSTORMS EV3, LEGO *Education WeDo* 2.0, BB3 e sensor de vídeo. Deste modo, sua flexibilidade no uso dos dispositivos foi aumentada, sendo possível o uso a partir de celulares, *tablets* e computadores. O processo de atualização agregou funcionalidades para melhorar os jogos e animações, como a inclusão do conceito *Arcade*²⁶ ou sistemas tipo *Minecraft*²⁷. O novo editor de programação permite a adição

²⁵ HTML: é a sigla de *HyperText Markup Language*, expressão inglesa que significa "Linguagem de Marcação de Hipertexto". Consiste em uma linguagem de marcação usada para produção de páginas na web, permitindo a criação de documentos que podem ser lidos em praticamente qualquer tipo de mídia com conexão na internet (PATTERSON; HENNESSY, 2014).

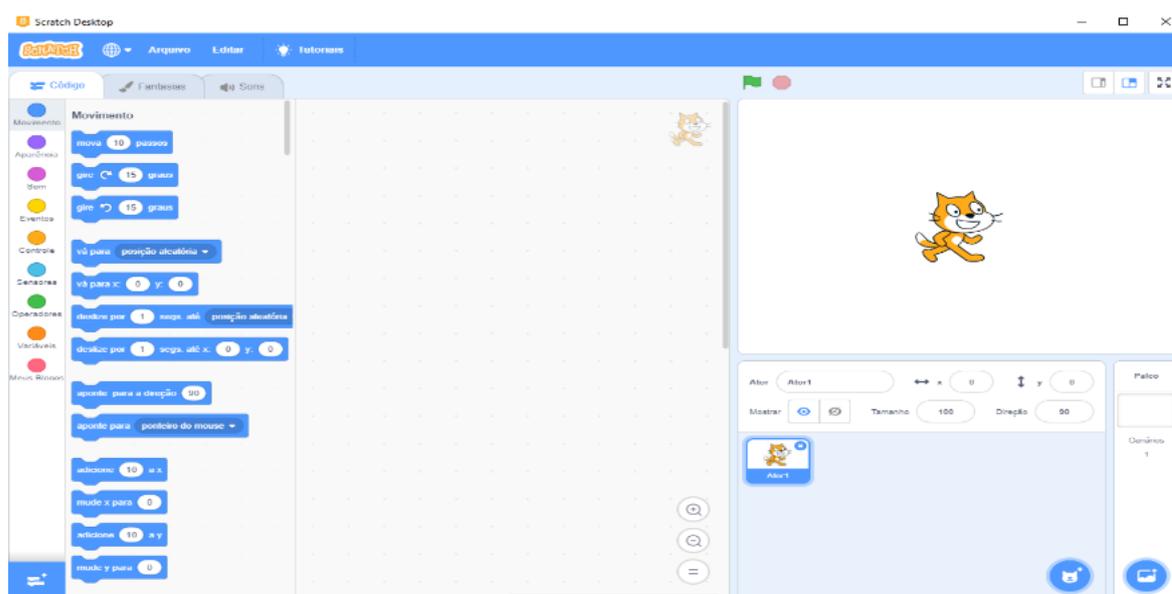
²⁶ *Arcade*: são máquinas de jogar que requerem algum tipo de crédito para cada partida. Este tipo de jogos é composto por níveis curtos e mecânicas de jogo simples e intuitivas. Para iniciar a partida o jogador tem de introduzir um crédito ou não, que varia conforme decidido pelo programa ou máquina, cada nova tentativa equivale a um novo crédito. Alguns jogos permitem mais que um jogador em simultâneo ou à vez, mas aplica-se a mesma regra de um crédito por jogado. Disponível em: <<http://knoow.net/ciencinformtelec/informatica/arcade/>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

²⁷ *Minecraft*: É um jogo sobre montar blocos e sair em aventuras. Ele se passa em mundos infinitamente gerados de terreno aberto – montanhas geladas, rios pantanosos, vastas pastagens e mais – repleto de segredos, maravilhas e perigos! Disponível em: <<https://www.minecraft.net/pt-br/what-is-minecraft/>>. Acesso em: 02 mai. 2019.

de coleções de blocos, denominados “extensões”, que permitem a programação física na qual podem ser incluídos *kits* de robótica. Deste modo, as extensões permitem controlar o *hardware*, assim como novos blocos de controle, possibilitando que dispositivos reais possam ser ligados e controlados, criando rotinas para pequenos robôs.

O ambiente de programação do *software Scratch*, conforme ilustra a Figura 3, apresenta uma interface gráfica intuitiva e interativa. Os recursos apresentados como ferramentas de auxílio individual ou colaborativo dão suporte ao projeto, numa perspectiva de aprendizagem que pode estar integrada à abordagem construtivista. Não há a necessidade de digitar códigos complexos, pois a programação é simplificada pelo uso de blocos, constituídos de comandos pré-formados com regras de sintaxe (MARJI, 2014).

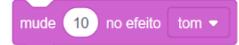
Figura 3 - Ambiente Scratch

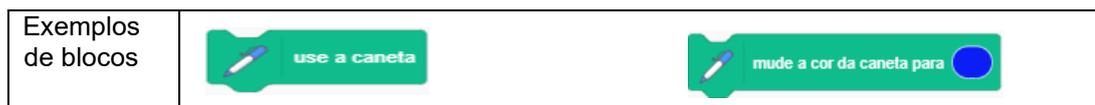


Fonte: O autor (2019).

O *Scratch* permite a manipulação de mídias, abreviando as instruções e as estruturas algorítmicas por blocos, conforme ilustra o Quadro 1. Esta reorganização algorítmica define a modelagem gráfica que dispõe os comandos computacionais da programação, tais como entrada e saída de dados, tipos de dados, operadores matemáticos, lógicos e relacionais, variáveis de controle, estruturas de controle de decisão simples e composta, e laços de repetição finitos, além de *arrays* (vetores e matrizes) comuns em qualquer outra linguagem (GÓES, 2012; PRESSMAN, 2011).

Quadro 1 - Categoria, Função e Bloco

Categoria	Movimento
Função	Movem o ator no palco, de acordo com a posição e direção
Exemplos de blocos	  
Categoria	Aparência
Função	Altera a aparência do objeto.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Som
Função	Gera sons para ator e objeto.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Eventos
Função	Contêm blocos que permitem iniciar ou criar ações de mensagens que são recebidas pelos outros objetos.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Controle
Função	Efetuem ações mediante determinadas condições, de decisão e/ou de repetição.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Sensores
Função	Analizam determinadas situações, que recebem informações dos objetos ou pelo próprio usuário.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Operadores
Função	Enviam valores a outros blocos (números, textos, expressões booleanas).
Exemplos de blocos	  
Categoria	Variáveis
Função	Geram variáveis que podem armazenar valores (números ou texto).
Exemplos de blocos	 
Categoria	Meus Blocos
Função	Permite criar seus próprios blocos personalizados pelo usuário e utilizá-los posteriormente.
Exemplos de blocos	  
Categoria	Caneta
Função	Ativa a funcionalidade para desenho.



Fonte: O autor (2019).

A construção da programação por blocos traz exemplos de estruturas de comandos compostas por frases que definem ações específicas, além de campos que permitem o preenchimento de valores numéricos ou lógicos. Em virtude das opções de escolha das atividades e dos acionamentos das funções, configura as ações algorítmicas, que resultarão nas execuções de tarefas, conforme proposta do usuário (PRESSMAN, 2011).

Sua interface modela um ambiente gráfico que está configurado por blocos coloridos, remetendo ao sistema LEGO de montagem, que o torna uma linguagem acessível, atendendo desde a faixa etária infantil até a adulta. O ambiente gráfico apresenta características específicas suficientes para que as crianças possam aprender, bem como continuar a imaginar maneiras de como usá-las (RESNICK, 2007). No desenvolvimento da programação, cada bloco possui uma cor, conforme ilustra a Figura 4, representando a estrutura de sintaxe algorítmica ou *Scripts*²⁸.

Figura 4 - Estrutura de sintaxe algorítmica



Fonte: O autor (2019).

Os blocos de código ilustram a sintaxe algorítmica, nos moldes de conjunto de instruções, que resultam em ações diferenciadas aos *Sprites*²⁹ (objetos da tela ou personagens), exemplificados na Figura 5, que entendem e obedecem aos comandos

²⁸ *Scripts*: São usados para estender funcionalidades de aplicações na estrutura (sintaxe) devido a sua facilidade na descrição algorítmica. A integração com linguagens de *scripts* aponta para um mesmo objetivo, estabelecendo mecanismos descritivos dos módulos de cenários que agilizam o processo avaliativo da aplicação (JARGAS, 2008).

²⁹ *Sprites*: Técnica que manipula múltiplas imagens em um único arquivo dando vida e movimentos ao personagem (POWER, 2007).

dados. A estrutura define o conjunto de instruções organizadas e com tarefas específicas que fazem os *Sprite* se moverem, girarem, falarem algo, tocarem música, ou realizarem uma operação que lhes pode ser atribuída.

Figura 5 - Exemplo de *Sprite*



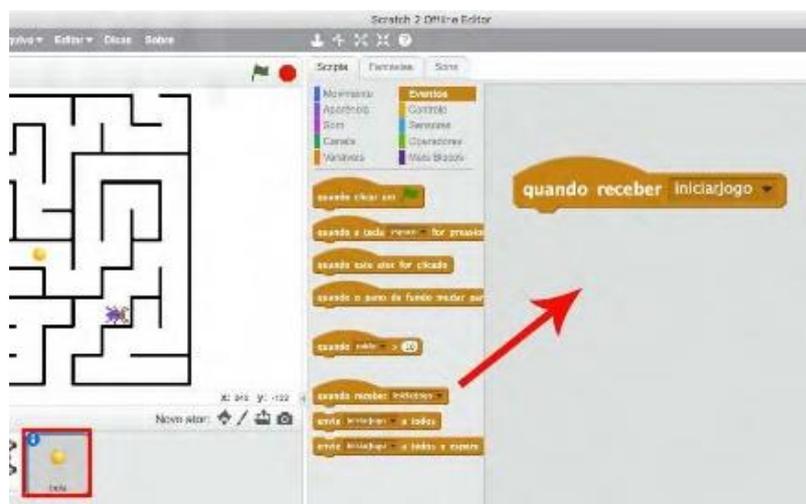
Fonte: O autor (2019).

Em todo o processo de codificação há estratégias diferenciadas e maneiras de construir a representação. Por meio disso busca-se utilizar os recursos da codificação, pois eles permitem a combinação de imagens e da escrita algorítmica por blocos, capazes de motivar os alunos a explorarem diferentes representações de sintaxes, uma vez que

codificação não é um conjunto de habilidades técnicas, mas um novo tipo de alfabetização e expressão pessoal, valiosa para todos, muito parecida com aprender a escrever. Nós vemos codificação como uma nova maneira das pessoas organizarem, expressarem e compartilharem suas ideias (RESNICK; SIEGEL, 2015, p. 01).

O processo de codificação requer a introdução de regras claras, como qualquer outra linguagem, seguindo uma sintaxe algorítmica que expressa a comunicação simbólica diferenciada (PRESSMAN, 2011). Sua comunicação acontece pela combinação de dispositivos que formam um conjunto de recursos interativos, resultando na interpretação e na execução de códigos algorítmicos, por meio de blocos, que auxiliam no processo do desenvolvimento de programas (MARJI, 2014). Portanto, conforme ilustra a Figura 6, ao conceder ao usuário um conjunto de ferramentas multimídias, que facilite a manipulação de seus recursos, resulta na possibilidade da criação de aplicações de modo fácil, se comparado a outras linguagens.

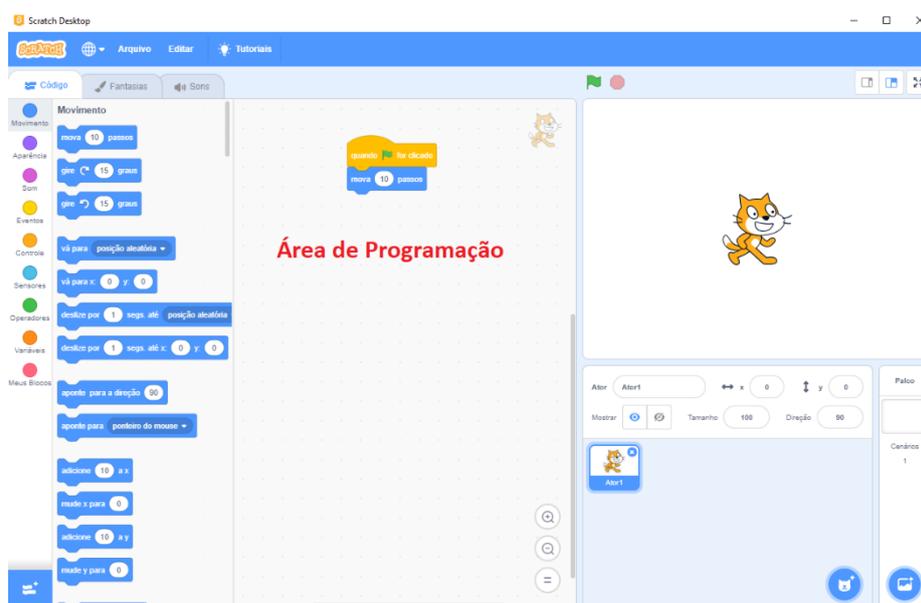
Figura 6 - Programação e Ferramenta multimídia



Fonte: O autor (2019).

No processo de construção há uma área destinada à codificação dos *Scripts*, conforme ilustra a Figura 7. Nesta área empilham-se os blocos seguindo o mesmo conceito da ludicidade do LEGO, ou seja, segura, encaixa e larga o bloco. Por isso, o primeiro momento do processo de codificação pode ser “bagunçado”, visto que é uma fase experimental, deixando o programador confortável com o planejamento do processo lógico algorítmico. Portanto, não há a preocupação com o método de construção da codificação e de sua sintaxe, uma vez que o desenvolvimento da lógica pode ser corrigido em outro momento (RESNICK, 2007).

Figura 7 - Área de codificação de *Scripts*



Fonte: O autor (2019).

O usuário pode contar com gêneros de projetos disponíveis como histórias, jogos, animações, simuladores (RESNICK, 2007). Os recursos de fotos e clipes de música, gravação de vozes e criação de gráficos, tem a possibilidade de serem importados, em virtude da personalização e melhoria do *design* gráfico. Em um primeiro momento, sugere-se o uso do recurso gráficos 2D, pois facilita a manipulação das imagens, resultando na modelagem gráfica. O processo de comunicação entre o computador e o usuário é auxiliado pela modelagem gráfica em virtude de sua representação visual (GÓES, 2012). Portanto, a comunicação e codificação são facilitadas pelos recursos gráficos, e isso traz consequências aos estímulos da criatividade, uma vez que motivam a criança a compreender as possíveis relações existentes com a Matemática, Artes, Ciências e História (GÓES, 2012).

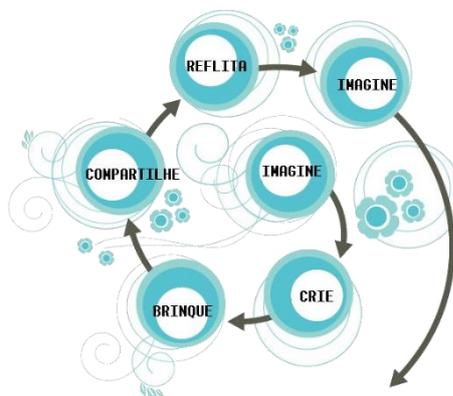
Diante da apresentação dos recursos que estão disponíveis no *Scratch*, sua plataforma *online* permite o entendimento de que as ações de ensino e aprendizagem estão presentes e sendo feitas por um coletivo. Esse coletivo apresenta a nova cultura, conforme explicado por Costa (2008), Mosé (2013) e Lévy (1993, 2015), chamada cibercultura. Santos (2009, p. 5659) refere-se à cibercultura como um fenômeno que surge da Educação *Online* e a define como “conjunto de ações de ensino-aprendizagem ou atos de currículo mediados por interfaces digitais, que potencializam práticas comunicacionais interativas e hipertextuais”. Para Levy (1999, p. 37) “Interfaces são os aparatos materiais que permitem a interação entre o universo de informação digital e mundo ordinário”. Ao promover a participação do grupo de indivíduos, interagindo e colaborando com a educação, a interface impulsiona para que ocorra a construção compartilhada do saber, desenvolvendo a crítica e a reflexão da informação, além da distribuição do conhecimento. Estas ações contribuem para o desenvolvimento da inteligência coletiva (LÉVY, 1993), assim como do raciocínio.

O processo para promover a ação entre o aluno e o computador, resultante da construção do conhecimento, pode acontecer pelas interações. Assim, o computador e o uso do *software Scratch*, podem ser caminhos para a mediação do conhecimento, sendo possível desempenhar um importante papel na adaptação do aluno com a programação. Entre os benefícios, a fácil interpretação da interface gráfica permite a construção da lógica algorítmica, além de possibilitar que os desafios propostos sejam construídos e reconstruídos.

3.3. PROGRAMAÇÃO: SOFTWARE SCRATCH COMO POSSÍVEL FERRAMENTA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM

O *software Scratch* possui características que favorecem o desenvolvimento de programas interativos, uma vez que está fundamentado nas práticas de imaginar, programar e partilhar, presentes inclusive no seu *slogan*. Ele permite o desenvolvimento de projetos que estimulam o pensamento criativo em espiral, na medida em que o ciclo de saberes vai acontecendo (RESNICK, 2007). Conforme ilustra a Figura 8, a espiral de aprendizagem criativa é composta pelas seguintes etapas: imagine, crie, brinque, compartilhe e reflita. Cada etapa compõe um processo de aprendizagem, e em consequência do grupo de itens, modela o conjunto de processos como agente de aprendizado. Assim, ao término do agente de aprendizado, o ciclo do processo de aprendizagem recomeça.

Figura 8 - Espiral de Aprendizagem Criativa



Fonte: Adaptado de: <<https://web.media.mit.edu/~mres/papers/kindergarten-learning-approach.pdf>>. Acesso em 21 set. 2018.

Este modelo inicia-se com “*Imagine*”, para que o usuário imagine o que quer fazer, seguido por “*Create*”, para criar um modelo de projeto a partir de suas ideias. Após vem o “*Play*”, para “brincar” com o que está construindo, o “*Share*”, para compartilhar suas ideias e o “*Reflect*”, para refletir sobre sua experiência construtiva, antes de reiniciar o processo. O ciclo de aprendizagem se inicia com um possível questionamento individual do aluno, que pode surgir da prática vivida, transformando-se gradativamente em um movimento coletivo. Em virtude deste movimento, novos conhecimentos serão formados na troca das experiências, ampliando a construção do saber e despertando a criatividade digital.

Uma vez que o ciclo é aplicado, Resnick (2007) indica que o resultado reflete a expressão da comunicação nos conceitos de interatividade e na programação, além do desenvolvimento das apresentações e aprendizagens baseadas na comunidade. Logo que o modelo espiral de aprendizagem criativa tenha início e apresente o processo de reconstrução, o imprevisto também pode ocorrer. Porém, o aluno tem a possibilidade da reflexão sobre o processo criativo, e a partir de sua reflexão, novas reconstruções podem acontecer, bem como serem testadas novamente.

Ao sugerir um ambiente interativo e intuitivo para o desenvolvimento e aplicações das regras de sintaxes algorítmicas ou *Scripts*, há a expressão da comunicação diferenciada, conhecida como programação, que auxilia na compreensão e no desenvolvimento das habilidades lógico matemáticas (PRESSMAN, 2011). Programar consiste “nada mais, nada menos [que] comunicar-se com o computador numa linguagem que tanto ele (máquina) quanto o homem podem entender” (PAPERT, 1985, p. 18). O uso da linguagem de programação viabiliza o ensino da programação, pois a ação de programar permite o desenvolvimento de projetos ou atividades, resultando em um programa.

O conjunto de recursos disponíveis no *Scratch* oportuniza a produção de programas, possibilitando o desenvolvimento e aplicações com o conceito da programação. Porém, Resnick (2012, p. 42) explica que “nosso objetivo não é preparar pessoas para carreiras como programadores profissionais, mas em vez disso, permitir que todos se expressem criativamente através da programação”. Afinal, esse tipo de profissional atua de forma específica em segmentos profissionais, além de integrar diferentes etapas da produção de programas. Deste modo, o processo do ensino da programação no *Scratch* está voltado para o desenvolvimento de programas, constituído por uma visão educativa.

A construção de programas exige do aluno um esforço suplementar de compreensão dos conceitos, muitas vezes obrigando a encará-los sob novas formas, e exige a elaboração de uma estratégia semelhante, em muitos aspectos, às que se usam para enfrentar situações problemáticas (PONTE, 1991, p. 78).

Além de promover a aprendizagem, a construção algorítmica no *software Scratch* pode favorecer a cooperação e a colaboração, conforme demonstra o ciclo de aprendizagem. Em virtude do desenvolvimento do modelo do algoritmo, é possível a reorganização do pensamento lógico no momento da provável reconstrução do

processo algorítmico, assim como o trabalho coletivo na troca de experiências, valorizando as potencialidades do estudante. Portanto, oferecendo um ambiente que estimula e valoriza as descobertas e trocas de experiências, favorece o desenvolvimento do pensamento (LÉVY, 1996; D'AMBRÓSIO, 2009; MENEGHETTI, 2009; BICUDO, 2013).

As linguagens como *Pascal*, *C*, *Java*, *Visual Basic*, *Delphi* entre outras usam a programação em texto como forma de promover as estruturas e ações (PRESSMAN, 2011). Em razão dos processos do desenvolvimento de sintaxes algorítmicas ou *Scripts* que estas outras linguagens utilizam, a construção de suas ações pode tornar-se complexas ao aluno. Já a linguagem LOGO utiliza de comando textual '*Turtle*'³⁰ como forma de programar as ações (PAPERT, 1985). Ao comparar os códigos entre o *Scratch*, LOGO, *Pascal* e *Java*, conforme ilustra a Figura 9, percebe-se a diferença existente no processo de programação. Enquanto outras linguagens apresentam sua estrutura baseada em instruções por texto, o *Scratch* utiliza-se de blocos, diretamente no seu *layout*, influenciando e oferecendo motivação em níveis de interatividade com o usuário.

Figura 9 - Sintaxes de Programação em outras linguagens

Código no Scratch	Código no LOGO	Código em Pascal	Código em Java
	<pre> 1 Turtle.Show () 2 Turtle.Move (100) 3 Turtle.TurnLeft () 4 Turtle.Move (100) 5 Turtle.TurnLeft () 6 Turtle.Move (100) 7 Turtle.TurnLeft () 8 Turtle.Move (100) </pre>	<pre> program pares; var x, y: integer; begin writeln('Digite os dois valores'); readln(x, y); if (x mod 2) <> 0 then begin x := x + 1; while x <= y do begin writeln(x, ' - '); x := x + 2; end; end; writeln('Fim da Lista'); end. </pre>	<pre> public class Pessoa { private String primeiroNome; private String ultimoNome; private String nomesDoMeio; public Pessoa(String primeiro, String meio, String ultimo) { primeiroNome = primeiro; ultimoNome = ultimo; nomesDoMeio = meio; } public String getNomeCompleto() { String nomeCompleto = primeiroNome + " " + nomesDoMeio + " " + ultimoNome; return nomeCompleto; } } </pre>

Fonte: O autor (2019).

³⁰ *Turtle*: Termo vem do inglês que significa Tartaruga. Sua representação gráfica assemelha a uma tartaruga que usa a linguagem LOGO que exige os conceitos básicos de programação. Objetivo é ensinar princípios de programação de maneira fácil e divertida, tornando a programação uma competência acessível (PAPERT, 1985).

As contínuas mudanças dos programas propiciaram que as linguagens de programação pudessem ser introduzidas no ambiente escolar. O desenvolvimento de projetos criativos tem mostrado o poder que a linguagem de programação tem para contribuir com a educação (PAPERT, 1985, 1994). Neste sentido, o professor pode ser o mediador do processo, favorecendo a emancipação do aluno durante as etapas de desenvolvimento. As atividades de programação enriquecem o conhecimento com novas representações lógico matemáticas, linguísticas e estéticas, consideradas elementos importantes da aprendizagem (LOPES; FAGUNDES, 2006).

A aparência gráfica do *Scratch* conduz o usuário a desvendar e explorar os recursos dos conceitos de programação de forma prática e visual, beneficiando o desenvolvimento do saber (RESNICK, 2007). O resultado lógico da sequência algorítmica implica na manipulação e modificação da informação (PRESSMAN, 2011), desenvolvendo habilidades no modo de pensar e construir o aprendizado pela implementação e estruturação (RESNICK, 2007).

Assim, o *software Scratch* oportuniza um ambiente intuitivo para desenvolvimento da lógica, capaz de conduzir o usuário a tomadas de decisões da programação em virtude do processo criativo. Ele conduz o aluno à descoberta de novas possibilidades, como também de novos caminhos para o entendimento da programação. Deste modo, este processo atinge um novo plano, que auxilia na compreensão e no envolvimento de outros conceitos lógicos, assim como na capacidade de estimular novas descobertas pelos estudantes.

A livre exploração dos recursos de programação permite ao aluno descobrir as sintaxes algorítmicas ou *Scripts* por blocos, pois ele está livre para movimentá-los. Deste modo possibilita a visualização do desenvolvimento da programação e a correção de uma suposta lógica algorítmica equivocada. Após o processo de livre exploração da sintaxe, existe a possibilidade da introdução de temas e conceitos, com os quais os alunos podem explorar hipóteses e modelar possíveis soluções. Neste sentido, pode ser representado por uma situação-problema envolvendo aplicações dos conteúdos matemáticos, e em consequência disto, os cenários serão representados pelo enunciado do problema. Esta representação modela a programação dos personagens, cenários, elementos e objetos.

No processo pode existir a inferência do professor no trabalho com o algoritmo, uma vez que as sessões desenvolvidas podem apresentar algum tipo de erro. No entanto, é preciso salientar a importância da comunicação entre o professor,

o aluno e o grupo, de modo que a intervenção e a orientação façam parte do processo de construção do pensamento lógico. O professor pode ser visto como mediador das práticas de educação, pois ele tem o papel de provocar a participação do aluno na reflexão sobre os procedimentos da programação. Neste sentido, o professor, além de induzir o estudante a novas experiências, o auxilia a ultrapassar eventuais obstáculos e desenvolver novas ideias.

O professor também pode sugerir temas, representados na forma de situação-problema. Deste modo, articula-se a ação educativa às vivências nas áreas envolvidas, a saber, tecnologia, matemática e língua portuguesa, em virtude da estruturação do saber.

A aprendizagem colaborativa favorece o compartilhamento das experiências advindas de atividades práticas anteriores ou não. Deste modo, a fase inicial do desenvolvimento das atividades decorre dos recursos da programação, que podem ser realizadas por um pequeno grupo. Assim, as possibilidades de compartilhar as ideias e opiniões entre os alunos, acerca da construção e reconstrução do que foi programado são variadas. Como resultado deste processo são modeladas formas programáveis que podem ser representadas por programas.

Uma vez representado o problema matemático nos moldes de um programa, existe a possibilidade da avaliação, já que a programação permite a compilação de dados e a verificação dos códigos e procedimentos adotados no seu desenvolvimento. É possível verificar os erros e corrigi-los, desde o início até a fase final. Neste sentido, além de desenvolver a compreensão da programação, é possível ampliar as possibilidades de abordar conceitos e conteúdos matemáticos, e representá-los de diferentes formas.

Diante o exposto, busca-se no próximo capítulo, apresentar considerações matemáticas para o contexto educativo com TD. A construção do conhecimento e a compreensão de conceitos matemáticos, pela teoria e prática, permite que novas mediações pedagógicas aconteçam. Mediante estas ações procura-se pelas possibilidades de aproximação da teoria com a prática, com aplicações metodológicas envolvendo a matemática, a programação e a tecnologia.

4. MATEMÁTICA: POSSÍVEL ESTRATÉGIA E AÇÃO PARA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

4.1. O USO DA TECNOLOGIA DIGITAL E DA PROGRAMAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A crescente popularização dos dispositivos eletrônicos e da internet estão contribuindo para que mudanças aconteçam na escola. A demanda por programas, aplicativos, fóruns³¹ *online* de debates, redes sociais, vídeos e textos informativos estão disponíveis, aumenta cotidianamente, pois passaram a ser considerados possíveis recursos e tendem a auxiliar no processo educacional. A escola, como um ambiente transmissor, formador do saber e aprender (MORAN; MASSETTO; BEHRENS, 2012; POCHO, 2003), o professor, como mediador de práticas pedagógicas e estratégias didáticas (MARTINS, 2006), e o aluno independente, proativo e cooperativo, formam a base para que o processo de construção do conhecimento aconteça. As tecnologias provocam mudanças e em decorrência disso “os alunos não dependem mais dos professores e das escolas para aprender, pois podem agora aprender a qualquer hora e em qualquer lugar” (MATTAR, 2010, p. 15).

Deste modo, é necessário repensar novas formas de ensinar e aprender, e as TD podem contribuir para que novos cenários educacionais inovadores possam surgir. Com isso, emerge a oportunidade de se empregar formas diferenciadas de ensinar e aprender, pois a introdução das tecnologias nos espaços escolares é marcada por transformações, e demanda preparo na busca de novas formas de ensinar e de aprender (MARTINS; CASTRO, 2011). No entanto, integrar o uso das TD no currículo de matemática, pode não ser simples e nem ocorrer de forma rápida, uma vez que métodos e concepções de ensino e aprendizagem podem se encontrar já cristalizados (ALMEIDA; VALENTE, 2011). Portanto, descobrir novas formas educacionais, utilizando a tecnologia continua sendo um desafio, pois implica em buscar e promover situações motivadoras, inovadoras e de movimentos contínuos de aprendizagem.

Entre os conceitos matemáticos existentes, o desenvolvimento de algoritmos ainda é um campo pouco explorado (KENSKI, 2003). Aplicar o desenvolvimento de algoritmos na educação básica tem o incentivo da Sociedade Brasileira de

³¹ Fórum: “É uma ferramenta para páginas de Internet destinada a promover debates por meio de mensagens publicadas abordando uma mesma questão” (TIMBANE, 2007).

Computação (SBC), e atualmente este ensino se restringe aos cursos técnicos, superiores e de pós-graduações. Uma vez que sua aplicação computacional é considerada uma ciência (SBC, 2019), a SBC admite que deveria ser possibilitada desde a educação básica a introdução aos princípios e habilidades da computação.

Uma situação identificada pela SBC para que o ensino de algoritmos não aconteça na educação básica, encontra-se nos *softwares* de ensino e de desenvolvimento, pois a maioria deles é voltada ao ensino superior, com o objetivo de auxiliar na fixação de conteúdos (MELO; COSTA; BATISTA, 2013). Estes *softwares* exigem o modelo textual para a construção do algoritmo, nos quais há a necessidade de uma sequência de regras, raciocínios ou operações matemáticas.

O pensamento computacional³², por sua vez, necessita de competências e habilidades, que estão relacionadas com a abstração e decomposição de problemas, de forma a permitir sua resolução com o uso dos recursos computacionais e com estratégias algorítmicas (PRESSMAN, 2011; SOMMERVILLE, 2011). Tanto os *softwares* de ensino, quanto o pensamento computacional, têm a finalidade de formar profissionais para área computacional de programação e análise de sistemas.

A introdução do ensino de algoritmos na escola possibilita a experiência de percepções diferenciadas, estimulando o raciocínio lógico e aproximando a linguagem de programação dos alunos (KENSKI, 2003). Afinal, como a autora diz, existe a necessidade de fazer uma educação diferente, com novos instrumentos e novas possibilidades, que motivem o aluno a pensar diferente. Esta posição colabora com as propostas de Papert (1985, 1994), Resnick (2007) e a SBC, sobre o uso da programação nos processos de ensino e aprendizagem, por incentivar a combinação de processos cognitivos que podem levar ao desenvolvimento do conhecimento matemático.

A introdução do ensino da programação pode definir um conjunto de atividades que levam à produção de um programa (SOMMERVILLE, 2011), uma vez que existem passos importantes da lógica matemática que exigem métodos e técnicas de programação. Deste modo, novas ideias podem estimular as habilidades dos estudantes, na solução de problemas ou na construção de programas, resultando no

³² Pensamento computacional: é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica de usar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas de conhecimento com a finalidade de resolver problemas de uma maneira individual ou colaborativa” (BRACKMANN, p. 01), disponível em: <<http://www.ufrgs.br/secom/ciencia/o-pensamento-computacional-no-ensino-fundamental/>>. Acesso em> 10 jul. 2019.

desenvolvimento da compreensão que cerca a programação (MARJI, 2014). Desenvolver maneiras de pensar utilizando programas como recursos educacionais, envolve a procura de caminhos que incentivem e motivem para a educação (KENSKI, 2003). Portanto, as mídias tecnológicas deixam de ser apenas instrumentos passando para materiais de apoio. Porém, envolver o aluno em atividades práticas e participativas que estimulem o raciocínio é transformar as informações e armazená-las com a compreensão do porquê, além disso são criadas condições para o desenvolvimento do pensar.

As TD formadas por um possível conjunto de outras tecnologias permitem o desenvolvimento e uso de técnicas e soluções metodológicas de ensino que envolvem a programação. Se o professor souber usar as TD e os processos de programação, pode explorar o seu potencial didático e pedagógico, incorporando-os nas suas abordagens metodológicas.

Para que novas experiências de ensino e aprendizagem possam acontecer, necessita-se identificar e analisar os seus objetivos educacionais. As relações entre professor, aluno e tecnologia digital requerem a compreensão do processo construtivo que contempla os objetivos definidos. Havendo identificação do aluno com a tecnologia, e elas estando à sua disposição (por fazerem parte dos recursos pedagógicos do professor), podem ser usadas para o trabalho com conteúdos matemáticos.

As tecnologias oferecem e fornecem instrumentos para auxiliar o professor, desde que estejam direcionadas para a educação. É provável que, explorando o *software Scratch* com o apoio de uma metodologia de ensino, o professor tenha à sua disposição recursos para compartilhar ações mediadoras a fim de complementar sua aula. Desta forma, para que os objetivos educacionais possam ser alcançados, o processo de mediação do professor é essencial (FARIAS; MOTTA, 2017). Neste sentido, o

comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos. É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua

realidade humana e social, e mesmo a interferir nela (MASETTO, 2009, p.144).

Portanto, a partir das mediações, as relações em sala de aula podem possuir especificidades e particularidades, pois constituem possíveis desafios quando se trata de mudanças metodológicas. Uma vez que existe a necessidade de adequar o conteúdo, de selecionar o tema e as atividades de acordo com a tecnologia, sua inferência no processo resolutivo e no processo metodológico, provavelmente personalize caminhos para que os processos educacionais aconteçam.

Desta forma, especificidades e particularidades podem ser expostas com o *software Scratch*, possibilitando a aproximação das TD com a metodologia de ensino. Durante a sua aplicação, o professor pode se deparar com possíveis atrativos, explorando os recursos ao máximo.

Neste sentido, existem possibilidades de que as práticas pedagógicas promovam novas perspectivas nos modos de pensar e aprender, pois convergem para características que influenciam no desenvolvimento das aulas. Nestas possibilidades, estão a exploração livre dos recursos, representação e forma de aplicação da atividade, aprendizagem colaborativa, introdução de temas, representação de problemas, abordagens de conceitos, conteúdos e representações matemáticas.

Nesta perspectiva de possibilidades, o professor precisa criar e desenvolver espaços educativos que favoreçam os processos de ensino e aprendizagem. Nestes espaços, se fazem necessárias a motivação e a integração do aluno, uma vez que ele pode se sentir sujeito ativo do processo construtivo de sua própria aprendizagem (FARIAS; MOTTA, 2017). Afinal, o professor pode compreender as possibilidades do espaço, pois sua presença é indispensável, estando preparado para atuar e explorar as propriedades dos recursos digitais. Portanto, o professor modela o espaço educativo pautado na adaptação do estudante, estimulando e motivando-o para que a aprendizagem aconteça.

A construção do espaço propicia um ambiente de desenvolvimento de criatividade, pois permite a transição entre os conceitos matemáticos e a programação. Este ambiente, por sua vez, precisa ser amigável colaborativo e lúdico, podendo estimular e contribuir para o desenvolvimento de habilidades, nas quais o erro, por exemplo, não seja visto como um problema (FARIAS; MOTTA, 2017).

A representação detalhada da atividade, na forma de aplicações ilustrativas, enfatiza aspectos educacionais e o processo de compreensão do assunto. O

professor pode sugerir novas ideias e desafios que motivem e estimulem as habilidades da programação, já que no processo criativo, é favorecida a descoberta de novas possibilidades. Uma vez que a situação-problema pode ser construída utilizando os conceitos da programação, existe o estímulo à imaginação, a troca de experiências e o uso de diferentes técnicas de modelagem, além de desenvolver um novo aprender (MARJI, 2014).

A forma de aprender pelo processo de programação pode contribuir e beneficiar os alunos na compreensão da matemática. O *software Scratch* permite que diferentes representações matemáticas possam ser executadas sob diferentes formas de programação. Em relação às possibilidades pedagógicas do *software Scratch*, Parpet (1985) e Resnick (2003, 2007), pontuam que as TD são recursos que favorecem a aprendizagem de diferentes línguas, matemáticas e ciências, bem como competências de cunho genérico, constituindo-se em elemento central para a reorganização dos sistemas educacionais e os processos de formação. O *software Scratch* favorece o desenvolvimento do pensamento lógico, algébrico e geométrico. Como processo motivador, desenvolve a autonomia e a autoconfiança do aluno. Também possibilita a interdisciplinaridade, na medida em que envolve conceitos sobre os mais variados temas como das áreas das ciências, geografia, história, matemática, entre outros. O resultado deste processo encontra-se no estímulo do desenvolvimento da criatividade (CORREIA, 2012).

Mediante ao exposto, sobre a matemática e as possíveis estratégias e ações da teoria e prática da educação matemática, como também a construção da compreensão pelo uso das TD e da programação, o próximo capítulo, tem como proposta apresentar a metodologia de pesquisa que norteou este trabalho, como também a descrição do Portal Dia a Dia Educação e seus recursos.

5. PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, o processo de pesquisa apresenta a descrição dos procedimentos metodológicos que orientaram o seu desenvolvimento, como também faz-se a descrição do Portal Dia a Dia Educação, seus ambientes e campos, que oferecem um conjunto de recursos didáticos e pedagógicos e outras informações. Seu modelo de hierarquias interativas, e a estrutura de navegação organizada, encontra-se dividida em: campo/categoria, função e recursos extras disponíveis, que estão compostos por quatro ambientes: aluno, educadores, gestão escolar e comunidade. É no ambiente “educadores” que se apresenta o processo desta pesquisa.

5.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A partir da indagação proposta: O que os trabalhos publicados no Portal Dia a Dia Educação apresentam como possibilidades metodológicas para o uso do *software Scratch*?, e diante do exposto, aborda-se como proceder a investigação. A execução do levantamento de informações gera a procura por características que contribuem para compreensão descritiva da pesquisa, seus motivos, tipos e estrutura. Sendo assim, constitui-se de como se estabelece a escolha pela abordagem metodológica de investigação, uma vez que, esta define o caminho a ser seguido para atingir o objetivo proposto.

Levantando-se informações, dados e inventários do objeto de acordo com as fontes, neste caso o Portal Dia a Dia Educação, o pesquisador tem como mensurar e classificar os conteúdos que façam sentido ao estudo. Portanto, as informações definirão a busca por possíveis propostas sobre as metodologias de ensino que usem o *software Scratch*, na educação matemática. Assim, isso implica em investigar as possíveis produções de professores que usam as TD como *Scratch*. Para atingir o resultado esperado nesta investigação procura-se mostrar que a tecnologia pode ser utilizada como caminho para os processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, para levá-la para o ambiente escolar se faz necessário o uso de uma metodologia que permita organizar e relacionar o conceito com o conteúdo matemático, junto com o *software Scratch*.

Deste modo, o estudo será conduzido por meio da análise de documentos

obtidos em consultas à base de dados³³ disponíveis no portal. A partir da abordagem qualitativa teórica por considerar o tema de estudo propício à investigação, a proposta de pesquisa apresenta como base para seu desenvolvimento, um levantamento bibliográfico investigativo, pois, pode-se identificar, selecionar, analisar, interpretar e avaliar os textos e suas considerações teóricas e conceituais, definindo o propósito de compreender o tema.

Para a construção do referencial teórico, recorre-se à pesquisa bibliográfica e, utilizando-se das bases teóricas, a pesquisa qualitativa promove a interpretação dos fenômenos e as atribuições de significados, pois ela “é um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados” (NEVES, 1996, p. 103). Neste sentido, a pesquisa qualitativa pode ser entendida como

um leque diversificado de procedimentos, sustentados por diferentes concepções de realidade e de conhecimento, buscando assim maximizar a qualidade da pesquisa efetuada. Tendo por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social (BICUDO, 2011, p. 24).

A análise dos textos possibilitará o tratamento das informações que auxiliarão na pesquisa. Para sua realização, a obtenção e tratamento das informações, faz-se o uso do levantamento bibliográfico pertinente à metodologia de ensino e o uso das TD. Nesse sentido, utiliza-se da pesquisa qualitativa no campo de estudos da matemática e informática, e reflexões sobre as metodologias de ensino utilizadas nas áreas em questão. O objetivo é analisar por meio da coleta de dados, e do recurso da leitura seletiva numa pesquisa qualitativa, trabalhos que se utilizam do *software Scratch*, em busca de compreensões sobre quais as metodologias de ensino são empregadas nestes usos. A leitura seletiva delimita-se ao procedimento que permite apurar o material selecionado eliminando o supérfluo em informação e que esteja de acordo com o problema do trabalho e com o objetivo proposto (LAKATOS, MARCONI, 2003).

³³ Base de dados: “As Bases de Dados Bibliográficas são conjuntos de dados que se relacionam entre si. Permitem a recuperação da informação memorizada em computador, além de reunir e organizar artigos de revistas, livros, teses, entre outros documentos. Representam recursos ideais para conhecer as publicações da comunidade científica, por meio de informação bibliográfica de vários tipos de documento provenientes de diversas editoras, em áreas distintas do conhecimento, sendo atualizadas com muita regularidade” (GRAZIOSI; LIEBANO; NAHAS, p. 19). Disponível em: <https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_cientifico/Unidade_13.pdf>. Acesso em 29 ago. 2019.

Assim, são selecionados apenas textos que apresentem informações pertinentes e relevantes ao estudo, descartando-se informações e dados secundários.

Em virtude do Portal Dia a Dia Educação apresentar um acervo de recursos didáticos, paradidáticos e de outros tipos, o foco do levantamento de dados fica restrito a artigos, monografias, dissertações, tese e outras produções. O conjunto de produções acadêmicas das áreas citadas corresponde à fonte de estudo que possibilitou o levantamento de dados, assim como as discussões teóricas, que são apresentadas nas reflexões sobre as produções acadêmicas disponíveis, bem como na análise dos resultados encontrados.

5.2. PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO: UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES E SEUS RECURSOS

Diante das diferentes TD disponíveis na sociedade contemporânea, sob a perspectiva de facilitar a comunicação, promover a relação interpessoal e principalmente, o desenvolvimento educacional, o Governo do Estado do Paraná disponibiliza o Portal Dia a Dia Educação. Este portal, conforme ilustra a Figura 10, tem por objetivo oferecer uma série de recursos didáticos e pedagógicos, além de serviços de informação e comunicação ao professor, aluno, comunidade e gestores escolares. Esta iniciativa proporciona um espaço de interações, publicações, mídias e outros materiais, que visam auxiliar, promover e oferecer suporte da tecnologia digital para o desenvolvimento educacional.

Figura 10 - Página inicial do Portal Dia a Dia Educação



Fonte: Disponível em: <<http://www.diaadia.pr.gov.br/>>. Acesso em: 25 mai. 2019

Construído para ser um ambiente de inovação, valorização, conscientização, interação e principalmente de colaboração entre os usuários, o Portal se utiliza do sistema de estrutura hierárquica organizacional horizontal, que facilita o agrupamento, distribuição e acesso aos materiais e conteúdos. Deste modo, eles são agrupados e distribuídos, com base no interesse do conhecimento similar. Assim, sua organização está composta por quatro espaços, denominados de ambientes, e os mesmos subdivididos em campos. Os ambientes: Alunos, Educadores, Gestão Escolar, e Comunidade, apresentam materiais e conteúdos advindos do modelo de cooperação, individual e coletiva de professores, alunos, gestores e comunidade. Portanto, existe a mobilização coletiva dos grupos para o desenvolvimento colaborativo do Portal, o que possibilita desenvolver e compartilhar, pesquisar e selecionar materiais e conteúdos das diversas disciplinas e áreas do conhecimento. Como os materiais a serem analisados neste trabalho estão no ambiente Educadores, esse, oportunamente, será apresentado com mais detalhes.

5.2.1. AMBIENTE EDUCADORES

O ambiente Educadores, ilustrado no Quadro 2, encontra-se organizado de modo a atender aos professores, disponibilizando um conjunto de ferramentas pedagógicas para auxílio nas suas aulas. Estão disponíveis as seguintes opções de acesso: Consulta Contracheque; Consultas; BNCC no Paraná; Disciplinas; Documentos Oficiais; Educação Básica; Formação; Material Didático de Apoio do Paraná; Programas e Projetos; Recursos Digitais; Tecnologias Educacionais; Veja mais; Informativos; Colaboração; Consulta Escola; Eventos. O acesso a cada campo/categoria, tem por função possibilitar ao professor encontrar materiais e conteúdos específicos sobre temas da disciplina, bem como recursos extras, disponíveis não apenas para fins educacionais, mas também relativos à sua vida profissional.

Quadro 2 - Descrição do Ambiente Educadores

Campo/Categoria	Consulta ao Contracheque
Função	Acessando este campo, o usuário será direcionado ao Portal do Servidor. Neste portal, estão disponíveis serviços exclusivos para o funcionário público do Estado do Paraná. Alguns dos espaços é direcionado somente a consultas para

	informações, porém outros espaços, a consulta é exclusiva, exigindo o RG e a senha do profissional.
Recursos extras disponíveis	Meus Contracheques; Comprovante de Rendimento; Perícia Médica; Extrato de Contribuições Previdenciárias.
Campo/Categoria	Consultas
Função	Permite o acesso à informações sobre dados estatísticos da educação, eventos da SEED, sistemas de gestão escolar, informações profissionais.
Recursos extras disponíveis	Dados; Estatísticos; Formação Continuada; Gestão Escolar; Recursos Humanos; Outras Consultas; Contracheque.
Campo/Categoria	BNCC no Paraná
Função	Permite o acesso à informações sobre o BNCC, que referencia a base curricular do Paraná, modelando o conjunto de referências necessárias para a reorganização curricular das escolas. Nesta reorganização procura-se desenvolver o conjunto de aspectos essenciais de aprendizagem básica a todos os estudantes.
Recursos extras disponíveis	Animação Sobre a BNCC; Referencial Curricular do Paraná – Versão CEE; Deliberação nº 03/2018 – Conselho Estadual de Educação; Vídeos; Comitê Estadual; Fale com a equipe do Referencial.
Campo/Categoria	Documentos Oficiais
Função	Espaço direcionado aos documentos oficiais da SEED, como também de outras Secretarias do Estado do Paraná. Estão disponíveis documentos a partir de 2011. Porém, ao acessar os documentos de outras secretarias, o usuário será direcionado para o ambiente da referida instituição. Neste local, estão disponíveis links de acesso que podem ser por pesquisa por Assunto ou pesquisa por Documentos.
Recursos extras disponíveis	Pesquisa por Assunto; Pesquisa por documento.
Campo/Categoria	Educação Básica
Função	Disponibiliza conteúdo a respeito do sistema educacional brasileiro, uma vez que ele está dividido em: Educação Básica e Ensino Superior. Porém a Educação Básica está estruturada por etapas e modalidades de ensino. A estrutura de etapas engloba a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Já as modalidades estão divididas em Educação Escolar Indígena, Educação Especial, Educação do campo, Educação Escolar Quilombola, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Profissional. Outro ponto mostrado, estão nos desafios Educacionais Contemporâneos, que traz informações sobre os desafios da educação quanto os valores básicos à democracia e cidadania.
Recursos extras disponíveis	Educação Infantil; Educação Fundamental; Ensino Médio; Educação Escolar Indígena; Educação Escolar Quilombola; Educação Especial; Educação de Jovens e Adultos (EJA); Educação do Campo; Educação Profissional; Educação Ambiental; Educação das Relações Étnico Raciais e Escolar Quilombola; Educação para o Envelhecimento Digno e Saudável: Uma Questão Curricular; Gênero e Diversidade Sexual.
Campo/Categoria	Formação
Função	Oferece curso de formação continuada aos profissionais da rede, professores, pedagogos, diretores, agentes educacionais. São ofertados cursos em três formatos de modalidades: presencial, semipresencial e à distância. A modalidade presencial exige a presença do cursista no local em que ocorrerá a formação, a modalidade semipresencial exige do cursista sua presença em determinadas etapas do curso e outras de modo on-line, já à modalidade a distância é totalmente <i>on-line</i> . Alguns dos espaços são direcionados somente à consultas para informações, porém outros espaços, à consulta exclusiva ao servidor exigindo o RG e a senha.
Recursos extras disponíveis	Agenda de Eventos; Alteração de Dados; Certificados; CFC nos NREs; Cursos; Parfor; Participação em Eventos da Seed; Pibid e Residência Pedagógica; Pré-inscrições em Eventos; Revisão de Frequência; Modalidade Presencial; Modalidade Semipresencial; Modalidade Educação a Distância.
Campo/Categoria	Material Didático de Apoio do Paraná

Função	Acessando esta página serão disponibilizadas informações de como elaborar materiais didáticos. Este campo tem por objetivo obter informações com a participação da comunidade escolar, a partir de sugestões para serem replicadas no desenvolvimento de materiais didáticos. Este material tem por objetivo oferecer auxílio, como também apoio à novas práticas de ensino e aprendizagem.
Recursos extras disponíveis	Web Material de Apoio Didático do Paraná – Resultado da consulta pública; Slides Resultado da consulta pública sobre material de apoio didático do Paraná; Página sobre a consulta pública realizada.
Campo/Categoria	Programas e Projetos
Função	Disponibiliza informações sobre todos os projetos e programas, não só atuais como também descontinuados, que encontram-se relacionados à Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná.
Recursos extras disponíveis	Projetos Vigentes; Projetos descontinuados (histórico)
Campo/Categoria	Recursos Digitais
Função	Ao acessar o campo, será direcionado à plataforma da Escola Interativa – Recursos digitais. Nesta plataforma, estão disponíveis recursos digitais organizados por disciplina, etapa, conteúdo, e conteúdo específicos. Estes recursos estão associados às disciplinas curriculares da educação básica, como também a assuntos/cadernos temáticos. Os recursos disponíveis são compostos por objetos de aprendizagem na forma de jogos, simuladores, textos, tutoriais, vídeo aula.
Recursos extras disponíveis	Objetos de aprendizagens; jogos; simuladores; textos; tutoriais; vídeo aula.
Campo/Categoria	Tecnologias Educacionais
Função	Ao acessar o campo, será direcionado à página de Tecnologias Educacionais. É um espaço desenvolvido para divulgação dos projetos da SEED-PR na área da Tecnologia educacional. Atualmente existem quatro projetos: Conectados 2.0; Recursos Digitais; SEED LAB e @escola.
Recursos extras disponíveis	Conectados 2.0; Recursos Digitais; SEED LAB e @escola.
Campo/Categoria	Veja Mais
Função	Acesso às informações, sugestões, oportunidades, como também a projetos, programas e eventos. A exposição e organização do conteúdo, depende de que ambiente está sendo acessado. No ambiente Educadores, propicia acesso a recursos em auxílio ao professor.
Recursos extras disponíveis	ABNT; Animações; APP; Artigos; Banco de Imagens; Bibliotecas; Cadernos Pedagógicos; Cadernos Temáticos; CEE; Cinema; CONAE; Condigital; Datas Especiais; Dicionários; Direitos autorais; DCE; Escola de Gestão; Eureka; Ferramentas Web; Folhas; Hinos; Instância Colegiadas; Jornais; Livro Didático Público; Livros Gratuitos; Museus; NRE; O tema é; OAC; Plano Estadual de Educação; Portal Domínio Público; Portal do Professor; Práticas TV Multimídia; Problemas em Quadrinhos; Produções PDE; Rádios; Seed Lab; Tradutores On-line; Tutoriais; TV Paulo Freire; Web Radio Escola.
Campo/Categoria	Informativos
Função	Recurso disponível de acesso à informações atuais, de interesse a alunos, professores, gestores e comunidade.
Recursos extras disponíveis	Conexão Professor; Calendário Escolar; Estudo e Planejamento; Exames da EJA; PSS; Web Radio; Problemas em Quadrinhos; Seed Lab.
Campo/Categoria	Colaboração
Função	Permite acessar um formulário para cadastro do usuário com objetivo de colaborar com materiais, conteúdo, objetos de aprendizagem, sites, material de leitura, filmes e vídeos, projetos colaborativos. Deste modo, o processo colaborativo tem o objetivo criação e compartilhamento de recursos pedagógicos.
Recursos extras disponíveis	Eventos; Filmes; Recursos Didáticos; Relatos de Experiência; Sites; Sugestões de Leitura.

Campo/Categoria	Consulta Escola
Função	Permite fazer consulta a uma escola do Estado do Paraná. Para acessar, seleciona-se o núcleo de educação (cidade) e indica-se qual o município.
Recursos extras disponíveis	Núcleo Educação e Município.
Campo/Categoria	Eventos
Função	Permite fazer consulta ao calendário do mês, mostrando os eventos que estão acontecendo.
Recursos extras disponíveis	Link de acesso a: Encontro, Conferência, Congresso, Fórum, Web conferência, Seminário, Simpósio, Workshop, Cursos, Oficina, Mostra e Exposição

Fonte: O autor (2019).

Os modelos de multimídias interativas voltados para o uso pedagógico permitem que o usuário participe da aquisição do conhecimento, no momento em que seleciona e preserva aquilo que deseja realmente aprender, ou seja, este material encontra-se adequado a uma pedagogia ativa (LÉVY, 1999). Assim, o acervo foi composto por links de sites, textos e filmes, arquivos de áudio e vídeo, simuladores e animações, além das produções próprias como de imagens, fotografias, artigos, monografias, dissertações, teses e relatos de experiências em sala de aula. Os materiais e conteúdos propostos encontram-se disponíveis para acesso e para serem compartilhados, buscando atender o propósito de socialização de conteúdos educacionais.

5.3. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES: O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS ESCOLAS DO ESTADO DO PARANÁ

O propósito deste estudo está em verificar o que os trabalhos publicados no Portal Dia a Dia Educação apresentam como possibilidades metodológicas para o uso do *software Scratch*, contribuindo e auxiliando nos processos de ensino e aprendizagem. Deste modo, o foco recai sobre informações advindas do ambiente Educadores, uma vez que os dados a serem coletados e analisados encontram-se armazenados nesse ambiente. Nesta perspectiva, procura-se evidenciar de que forma as TD, mais especificamente o *software Scratch*, juntamente com a disciplina de matemática, se articulam nas práticas pedagógicas. Para tanto, toma-se por base de análise os dados disponíveis no Portal Dia a Dia Educação, que se encontram no campo da disciplina de matemática. A partir da análise dos dados, busca-se a presença de metodologias que possam associar o conhecimento matemático, a

programação e o uso do *software Scratch*. Neste sentido, a apropriação do conhecimento tecnológico perpassa a formação do professor e a inclusão das tecnologias nas práticas educacionais. Porém, existe a necessidade da reflexão sobre possibilidades do uso de novas práticas pedagógicas e do uso desses recursos.

Assim, no próximo capítulo, busca-se metodologias de ensino que façam uso destes recursos e que possibilitem ser referenciados aos professores como possíveis propostas a serem exploradas. Tais informações virão do campo Disciplina, do ambiente Educadores, que permite o acesso a páginas exclusivas, de forma simples e direta, pois cada disciplina é representada por um ícone³⁴ ilustrativo, associado aos respectivos recursos, notícias e demais materiais que podem ser selecionados. Neste campo estão dispostos os ícones das disciplinas: Arte, Biologia, Ciências, Educação Física, Ensino Religioso, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Estrangeira Moderna, Língua Portuguesa, Matemática, Química e Sociologia. Neste trabalho procura-se, na disciplina de matemática, as possibilidades metodológicas que envolvam as TD, matemática, *software Scratch* e a programação.

³⁴ Ícones: representação gráfica por imagem, que traz um significado direto sobre algo, seja este um objeto, conteúdo ou informação (GÓES, 2010).

6. POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS: PRÁTICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COM SCRATCH DISPONÍVEIS NO PORTAL DIA A DIA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, procura-se o caminho para o alcance do objetivo traçado na busca por identificar possíveis metodologias para o ensino com as TD. Para concluir a proposta de pesquisa, fez-se um mapeamento de produções que estão disponíveis no Portal Dia a Dia Educação, no formato de publicações acadêmicas como monografias, artigos, dissertações e teses, como também entre outro modelos, formas ou meios relacionados às metodologias de ensino, matemática e *software Scratch*.

6.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE BUSCA

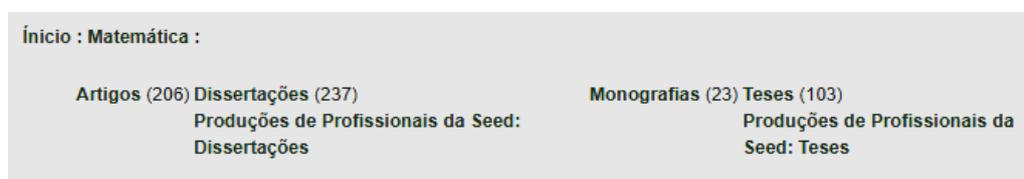
O uso da tecnologia digital pode ser visto como algo novo para as práticas educacionais, contudo, traz insegurança ao professor, pela dificuldade em utilizar esse tipo de recurso (KENSKI, 2003). Esta nova perspectiva para o ensino e aprendizagem requer a apropriação de instrumentos para ser utilizada.

Neste sentido, acerca das práticas pedagógicas com o auxílio da tecnologia digital, faz-se necessária uma metodologia de ensino que acompanhe os instrumentos e que direcione o caminho para o aprendizado (MALLMANN, 2010). Nesta conjuntura, o Portal Dia a Dia Educação pode colaborar com o professor, oferecendo alternativas de recursos e instrumentos de auxílio às práticas educacionais. Deste modo, fez-se um levantamento de informações disponíveis no Portal, delimitado no ambiente Educadores, como base para o levantamento das informações. Para compreender esta escolha, foram considerados dois caminhos: no primeiro, a escolha pela opção do menu de navegação “Veja Mais” que permite o acesso ao ícone “Artigos”, uma vez que apresenta as publicações de monografias, artigos, dissertações e teses de todas as disciplinas curriculares; no segundo, a proposta de link direto à disciplina de matemática, que disponibiliza as publicações específicas da matéria. Desta forma, o levantamento ficou restrito a estas formas de publicações, levando em consideração requisitos que descrevem possibilidades metodológicas de ensino da matemática com o uso do *software Scratch*.

Inicialmente, a busca no Ambiente Educadores, dentro do campo “Veja Mais”, na opção “Artigos”, apresentou um total de 6857 publicações. Ao restringir a pesquisa

apenas para a disciplina de matemática, foram identificadas 569 publicações. Para refinar a busca, levou-se em consideração apenas palavras-chave associadas aos termos “tecnologia digital”, “metodologia de ensino” e “*software Scratch*”. Neste primeiro momento não foi utilizado o sistema de filtros, uma vez que o Portal faz uma busca geral, ou seja, apresenta de forma direta duas possibilidades de resultados, sendo: Artigos/Dissertações, e Monografia/Teses. Como ilustra a Figura 11, foram encontrados 206 artigos, 237 dissertações, 23 monografias e 103 teses.

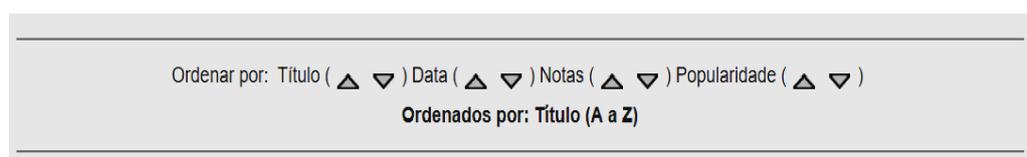
Figura 11 - Resultado de Produções Disponíveis no Portal Dia a Dia Educação



Fonte: Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_01/viewcat.php?cid=1>. Acesso em: 20 mai. 2019.

Ao acessar uma das opções, o sistema de busca mostra a impossibilidade de modelar filtros, pois existe apenas a opção “Ordenar por”, permitindo ao usuário organizar por: Título, Data, Notas e Popularidade, conforme ilustra a Figura 12.

Figura 12 - Filtro de busca



Fonte: Portal Dia a Dia Educação.

Este modelo inviabiliza o processo de busca pelo sistema de descritores de títulos, ou assuntos, uma vez que o filtro não pode executar este tipo de ação. Deste modo, foi necessário realizar a consulta de forma individual, sendo selecionados os resultados apresentados por uma leitura seletiva. Optou-se pela leitura dos seguintes tópicos: título, resumo, objetivo, e considerações finais. É importante ressaltar que foram utilizadas como fonte de busca na leitura seletiva, as palavras-chave: tecnologia na educação, metodologia de ensino, *software*, computador, recursos digitais, dispositivo móveis, programação e *software Scratch*, possibilitando encontrar o maior número possível de produções relacionados ao tema. A busca pelas produções, nesta sistemática, propiciou os seguintes resultados: 1 monografia, 17

artigos, 16 dissertações e 4 teses. Com os resultados de busca, foram pré-selecionadas estas 38 produções, que estão apresentadas no Quadro 3, que indica o ano de publicação, autor, título, palavras-Chave da produção, objetivo e palavras-Chave usadas no processo de busca.

Quadro 3 – Resultado de Produções Acadêmicas: Monografias, Artigos, Dissertações e Teses

Ano: 2008	Tipo de Pesquisa/Produção: Monografia	
Autor (a)	FRESCKI, FRANCIELE BUSS;	
Título	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE <i>SOFTWARES</i> EDUCACIONAIS PARA O ENSINO DE ÁLGEBRA	
Palavras-Chave da produção	Ensino de Álgebra; Avaliação de <i>softwares</i> ; <i>Software</i> educacional.	
Objetivo	Analisar a qualidade de alguns <i>softwares</i> educacionais para apoio no ensino de Álgebra na Educação Básica. Para isto, pesquisou-se, de acordo com teóricos e documentos oficiais, quais as competências devem ser desenvolvidas em Álgebra.	
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Recursos digitais; Tecnologia na educação.	
Ano: 2008	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo	
Autor (a)	SANTOS, RENATO PIRES; SANTOS, FLAVIA MARIA TEIXEIRA;	
Título	MATEMÁTICA-DIVERTIDA COM: UMA COMUNIDADE VIRTUAL INFORMAL DE APRENDIZAGEM	
Palavras-Chave da produção	Comunidade virtual, Matemática Divertida	
Objetivo	Apresentar e analisar o <i>site</i> Matemática Divertida (www.matematica-divertida.com), uma comunidade virtual informal de aprendizagem matemática. Essa comunidade foi criada com o objetivo de propiciar um espaço de interação, com troca de experiências, dúvidas, notícias entre os usuários; sempre no contexto da Matemática Divertida.	
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Computador; Tecnologia na educação.	
Ano: 2010	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo	
Autor (a)	SIMOKA, MARCOS ALEXANDRE;	
Título	Mídias e tecnologias no ensino de matemática	
Palavras-Chave da produção	Tecnologias; Ensino de Matemática e Recursos Computacionais.	
Descrição	Retratar o uso destas tecnologias no âmbito educacional de Matemática, considerando a diversidade de métodos para compartilhar conhecimento, facilitando e aprimorando o trabalho do docente dentro de sala de aula.	
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Computador; Tecnologia na educação.	
Ano: 2012	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo	
Autor (a)	ALLEVATO, NORMA SUELY GOMES;	
Título	O COMPUTADOR E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOB A PERSPECTIVA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	
Palavras-Chave da produção	Não consta	
Descrição	Como a resolução de problemas está associada a outros recursos e elementos considerados na Educação Matemática: aos jogos, à modelagem, aos projetos, às tecnologias de informação e comunicação (TIC), entre outras.	

Palavras-Chave do processo de busca	Computador, Recursos digitais, <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	CABRAL, TÂNIA CRISTINA BAPTISTA;
Título	ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA ENGENHARIA E O USO DE TECNOLOGIA
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática e Engenharia; Ambiente Interativo e Multidisciplinar; Ensino e Aprendizagem de Cálculo.
Descrição	Debater concepções e questões sobre a função e o uso de computadores no ensino e na aprendizagem das matemáticas em um curso de engenharia, em modo presencial.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; Computador; Recursos Digitais.
Ano: 2004	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	FANTI, ERMÍNIA DE LOURDES CAMPELLO; SILVA, APARECIDA FRANCISCO DA;
Título	INFORMÁTICA E JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA
Palavras-Chave da produção	Não consta
Descrição	Apresentar o conteúdo do minicurso como uma proposta fechada para ser trabalhada com os alunos, mas como sugestões que podem, e devem ser adaptadas a cada situação de ensino e aprendizagem, e a maioria já foi utilizada por um grupo de professores da rede oficial do estado (região de São José do Rio Preto - SP). Mais especificamente, este material é baseado em um curso que ministramos para professores do ensino fundamental e médio (em programa de formação continuada) e é uma versão mais abrangente do trabalho [2] que apresentamos durante o XXVI CNMAC, na sessão dedicada aos professores.
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Computador; Tecnologia na educação.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	BORBA, MARCELO DE CARVALHO; MALTEMPI, MARCUS VINICIUS; MALHEIROS, ANA PAULA DOS SANTOS;
Título	INTERNET AVANÇADA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: NOVOS DESAFIOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM <i>ON-LINE</i>
Palavras-Chave da produção	Educação a Distância <i>on-line</i> ; Internet Avançada, Ambientes Virtuais de Aprendizagem; Interdisciplinaridade; Educação Matemática a Distância.
Objetivo	O desenvolvimento de um ambiente formado por um conjunto de ferramentas integradas, independentes de plataforma operacional, e voltadas para a Educação a Distância <i>on-line</i> .
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Computador; Tecnologia na educação.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	FARIAS, LUIZ MARCIO SANTOS;
Título	ELEMENTOS PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: O DESLOCAMENTO NO AMBIENTE COMPUTACIONAL <i>CABRIGÉOMETRE</i> A LUZ DA TEORIA DA INSTRUMENTAÇÃO
Palavras-Chave da produção	Situação didática; Ensino e aprendizagem de geometria; <i>CabriGéomètre</i> .
Objetivo	Análise do processo de gênese instrumental do deslocamento no <i>software CabriGéomètre II Plus</i> , um estudo desenvolvido em duas classes de dois colégios diferentes através de oito sessões. Interessando-se à Geometria Dinâmica do ambiente computacional <i>CabriGéomètre II Plus</i> verificamos que a utilização do

	deslocamento como um instrumento pode promover mudanças significativas no ensino e aprendizagem da geometria.
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2008	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	BITTAR, MARILENA; GUIMARÃES, SHEILA DENIZE; VASCONCELLOS, MÔNICA;
Título	A INTEGRAÇÃO DA TECNOLOGIA NA PRÁTICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE PESQUISA-AÇÃO
Palavras-Chave da produção	Formação de professores; Integração da tecnologia no ensino da Matemática; Pesquisa-ação.
Objetivo	Investigar a integração da tecnologia na prática pedagógica de professores que ensinam Matemática na Educação Básica. Para tanto, esse trabalho tem sido desenvolvido em algumas fases: 1ª) constituição e consolidação do grupo; 2ª) estudo coletivo do tema <i>Softwares</i> Educacionais e suas possibilidades para a aprendizagem Matemática; 3ª) estudo e análise de um <i>software</i> que pode contribuir com a aprendizagem da Matemática; 4ª) leitura e discussão de textos que abordem questões ligadas a essa temática; 5ª) elaboração de sequências didáticas.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; <i>Software</i> ; Recursos digitais.
Ano: 2009	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	SANTOS, RICARDO DE SOUZA;
Título	TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Propor uma integração do ensino de geometria analítica com a utilização de tecnologias digitais, apresentando um guia de estudos (em HTML – páginas para <i>internet</i>) com atividades para se trabalhar no <i>software Grafequation</i> .
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Recursos digitais; Tecnologia na educação.
Ano: 2009	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	COSTA, CARLOS HENRIQUE DE JESUS; LINS, ABIGAIL FREGNI;
Título	USO DE NOVAS TECNOLOGIAS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: <i>WEBQUEST</i>
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Um aporte à aprendizagem colaborativa assistida por computador. Nosso projeto de pesquisa tem o desafio de verificar especificamente o desenvolvimento cognitivo do aluno através do uso de Novas Tecnologias, sendo o professor mediador do processo de ensino e aprendizagem.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Computador; Tecnologia na educação.
Ano: 2010	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	TINTI, DOUGLAS DA SILVA; NAKAYAMA, BÁRBARA CRISTINA MOREIRA SICARDI; JANUÁRIO, GILBERTO;
Título	TRATAMENTO E ANÁLISE DA INFORMAÇÃO COM O AUXÍLIO DE <i>SOFTWARES</i>
Palavras-Chave da produção	Tratamento da informação; Estatística descritiva; Raciocínio estatístico.
Objetivo	Proporcionar uma reflexão sobre o Ensino de Estatística, nos diferentes níveis de aprendizagem, visando à valorização da

	análise da informação, da aplicabilidade e da compreensão das ferramentas da Estatística Descritiva com o auxílio de <i>softwares</i> .
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Tecnologia da educação; Recursos digitais.
Ano: 2011	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	MALQUIAS, FERNANDA FRANCIELLE DE OLIVEIRA; JUNIOR, EDGARD AFONSO LAMOUNIER; CARDOSO, ALEXANDRE; SANTOS, CLEUSA APARECIDA DE OLIVEIRA;
Título	<i>VIRTUAL-MAT: UM AMBIENTE VIRTUAL DE APOIO AO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL</i>
Palavras-Chave da produção	Realidade Virtual; Deficiência Intelectual.
Objetivo	Apresentar o <i>software Virtual-Mat</i> , um ambiente virtual educativo desenvolvido especialmente para alunos com Deficiência Intelectual. O <i>software</i> visa servir como ferramenta de apoio ao ensino de conceitos lógico-matemáticos, proporcionando variadas opções de organização cognitiva a respeito dos conceitos de classificação, discriminação, ordenação e sequenciação.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2011	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	LOPES, MARIA MARONI;
Título	<i>CONTRIBUIÇÕES DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE TRIGONOMETRIA</i>
Palavras-Chave da produção	Ensino e aprendizagem de trigonometria; atividades investigativas; <i>software GeoGebra</i> .
Objetivo	Analisar as potencialidades e limitações do <i>software GeoGebra</i> no ensino e aprendizagem de Trigonometria.
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Tecnologia na educação; Recursos digitais;
Ano: 2012	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	NOTARE, MÁRCIA RODRIGUES; BASSO, MARCUS VINICIUS DE AZEVEDO;
Título	<i>TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: TRILHANDO O CAMINHO DO FAZER AO COMPREENDER</i>
Palavras-Chave da produção	Educação matemática e tecnologia; construção do conhecimento; modelagem geométrica; fazer e compreender.
Objetivo	Discutir o potencial do <i>software GeoGebra</i> no processo de construção de conceitos matemáticos, à luz da teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget. Para isso, trazer a análise de um projeto de modelagem geométrica, da trajetória de uma bola de basquete, desenvolvido por um aluno do mestrado em Ensino de Matemática, na qual é possível evidenciar um caminho trilhado do fazer ao compreender, na medida em que o trabalho vai sendo desenvolvido.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; <i>Software</i> ; Recursos digitais.
Ano: 2012	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	TAVARES, WELLINGTON; PAULA, HELTON CRISTIAN DE; LIMA, MIRIAN ASSUMPCÃO E; BARBOSA, FRANCISCO VIDAL;
Título	<i>KHAN ACADEMY: UMA ABORDAGEM DA ESCOLA CONSTRUTIVISTA OU O USO DE NOVAS FERRAMENTAS NA ABORDAGEM DA ESCOLA TRADICIONAL DA EDUCAÇÃO?</i>
Palavras-Chave da produção	Abordagem construtivista; abordagem tradicional; <i>Khan Academy</i> .
Objetivo	Investigar se a iniciativa da <i>Khan Academy</i> está alinhada com os conceitos propostos pela abordagem tradicional ou com aqueles propostos pela abordagem construtivista.

Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2012	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	BONA, ALINE SILVA DE; BASSO, MARCUS VINICIUS DE AZEVEDO; FAGUNDES, LÉA DA CRUZ;
Título	GIBI DIGITAL: UMA ATIVIDADE DE MATEMÁTICA DESENVOLVIDA COOPERATIVAMENTE NO ESPAÇO DO FACEBOOK
Palavras-Chave da produção	Tecnologias Digitais; Atividade de Matemática; Espaço de Aprendizagem Digital; Aprendizagem Cooperativa.
Objetivo	Relato de uma atividade de matemática proposta no espaço de aprendizagem digital escolhido pelos estudantes, do IFRS - Campus Osório, como o <i>Facebook</i> , em 2012. A atividade tem a finalidade de mobilizar os estudantes a demonstrar o que aprenderam sobre os conceitos de geometria espacial.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2013	Tipo de Pesquisa/Produção: Artigo
Autor (a)	BICUDO, MARIA APARECIDA VIGGIANI; ROSA, MAURÍCIO;
Título	A PRESENÇA DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: EFETUANDO UMA TESSITURA COM SITUAÇÕES/CENAS DO FILME AVATAR E VIVÊNCIAS EM UM CURSO A DISTÂNCIA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Fenomenologia; TIC.
Objetivo	Expor modos de o ser humano ser com a tecnologia, trazendo situações projetadas em um filme de ficção científica e em situações em que se realiza Educação Matemática com a presença da tecnologia. Traz a análise de uma obra cinematográfica da atualidade – o filme <i>Avatar</i> (2009) – a fim de explicitar as concepções assumidas no trabalho com tecnologias presentes na ficção científica. Esta evidencia contribuições e antevê possibilidades de trabalhar-se com tecnologias em diferentes atividades, entre elas, as da Educação Matemática.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Computador; Tecnologia na educação.
Ano: 2000	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	SILVA, HELOISA DA;
Título	A INFORMÁTICA EM AULAS DE MATEMÁTICA: A VISÃO DAS MÃES
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Informática Educativa; Família; Escola; Socialização.
Objetivo	Compreender a visão dos pais sobre o uso do computador nas aulas de Matemática. As participantes dessa pesquisa foram mães, cujos filhos utilizaram o computador em suas aulas de Matemática no ensino fundamental em uma escola da rede particular de ensino.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Tecnologia na educação.
Ano: 2004	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	BALDINI, LORENI APARECIDA FERREIRA;
Título	CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA E PERÍMETRO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM AUXÍLIO DE <i>SOFTWARE</i> DE GEOMETRIA DINÂMICA
Palavras-Chave da produção	<i>Cabri-Géomètre</i> II; área; perímetro; Educação-Matemática; Informática; Geometria.
Objetivo	Propor uma engenharia didática, em ambiente de geometria dinâmica, com o objetivo de verificar se o <i>software Cabri-Géomètre</i> II contribui para a construção de conceitos de geometria. O estudo

	está fundamentado na Teoria das Situações Didáticas, desenvolvida na escola francesa por Guy Brousseau.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2004	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	BOVO, AUDRIA ALESSANDRA;
Título	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA NA ESCOLA: TENSÕES ENTRE PROPOSTA E IMPLEMENTAÇÃO
Palavras-chave da produção	Formação de Professores de Matemática; Informática Educativa; Políticas Públicas Educacionais; <i>ProInfo</i> ; A escola de cara nova na era da informática.
Objetivo	Analisar a formação continuada do professor de Matemática do Estado de São Paulo para o uso da informática na escola, tendo em vista as ações dos programas <i>ProInfo</i> (MEC) e <i>A Escola de Cara Nova na Era da Informática</i> (SEE/SP).
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; Computador; Recursos digitais.
Ano: 2004	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	BOSCARIOL, FABIANA;
Título	UMA PROPOSTA DE <i>SOFTWARE</i> DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Desenvolver um <i>software</i> de educação matemática para educação infantil com a finalidade de propiciar a construção do número pela criança.
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Programação; Recursos digitais.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	RICHIT, ADRIANA;
Título	PROJETOS EM GEOMETRIA ANALÍTICA USANDO <i>SOFTWARE</i> DE GEOMETRIA DINÂMICA: REPENSANDO A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE EM MATEMÁTICA
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Tecnologias Informáticas; Construcionismo, Projetos; Formação Docente; Geometria Analítica.
Objetivo	Descrever e analisar como trabalhar com projetos em Geometria Analítica, usando <i>software</i> de geometria dinâmica, visando a favorecer a formação de futuros professores de Matemática, destaca alguns aspectos pertinentes ao trabalho com projetos que se coadunam aos princípios do Construcionismo. Para tanto, foi realizado um estudo com alunos da Licenciatura em Matemática da Unesp de Rio Claro, SP, os quais desenvolveram atividades didáticas de Geometria Analítica usando o <i>software Geometricks</i> .
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Recursos digitais; Tecnologia na educação.
Ano: 2006	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	GOUVEA, SIMONE APARECIDA SILVA;
Título	NOVOS CAMINHOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA: CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE <i>WEBQUEST</i>
Palavras-Chave da produção	Formação Inicial de Professores de Matemática; Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC; Matemática Financeira, Educação Financeira; <i>WebQuest</i> .
Objetivo	Investigar as contribuições que surgem à prática pedagógica dos licenciandos em Matemática quando constroem e aplicam <i>WebQuests</i> sob o contexto da Matemática Financeira. Para tanto, um curso de Extensão sobre construção de <i>WebQuests</i> foi

	oferecido aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da UNESP de Rio Claro – SP, os quais, posteriormente, utilizaram as <i>WebQuests</i> construídas como material didático durante o Estágio Supervisionado (prática docente) que realizaram junto a uma escola pública de Rio Claro, SP.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> .
Ano: 2007	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	DINIZ, LEANDRO DO NASCIMENTO;
Título	O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NOS PROJETOS DE MODELAGEM MATEMÁTICA
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Modelagem Matemática; Tecnologias da Informação e Comunicação; Seres-Humanos-com-Mídias; Cálculo Diferencial.
Objetivo	Investigar como os alunos utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos Projetos de Modelagem Matemática. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do primeiro ano do curso de Ciências Biológicas da Unesp, campus de Rio Claro, na disciplina Matemática Aplicada.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; Recursos digitais.
Ano: 2008	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	SANTOS, RICARDO DE SOUZA;
Título	TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SALA DE AULA PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE GEOMETRIA ANALÍTICA: MANIPULAÇÕES NO <i>SOFTWARE GRAFEQ</i>
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Geometria Analítica; Tecnologias Digitais; <i>Software</i> Educacional <i>GrafEq</i> .
Objetivo	Abordar a utilização de recursos disponibilizados pelas tecnologias digitais no ensino-aprendizagem de Matemática. Mais especificamente, o objeto de estudo é a introdução do <i>software GrafEq</i> no ensino de Geometria Analítica no Ensino Médio da Escola Básica, com reflexões acerca das contribuições identificadas. Para verificar o alcance destas contribuições, foi implantada uma sequência de atividades em duas turmas do segundo ano do nível médio em uma escola da rede privada de Porto Alegre.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; Recursos digitais; <i>Software</i> .
Ano: 2011	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	SAUSEN, SANDRA;
Título	OS RECURSOS DE AMBIENTES VIRTUAIS NO ENSINO PRESENCIAL: UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Formação de Professores; Licenciatura em Matemática; Ambientes Virtuais (de aprendizagem; Resolução de Problemas.
Objetivo	Investigar e analisar possibilidades de interação e de mobilização de conhecimentos matemáticos que podem ser identificadas em alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática a partir da Resolução de Problemas, usando recursos de ambientes virtuais de aprendizagem em aulas de Metodologia do Ensino de Matemática.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Tecnologia na educação; <i>Software</i> .
Ano: 2011	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	FERREIRA, LUCIANO;

Título	UMA PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA HIPERBÓLICA: “CONSTRUÇÃO DO PLANO DE POINCARÉ” COM O USO DO <i>SOFTWARE GEOGEBRA</i>
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; <i>GeoGebra</i> ; Geometria Hiperbólica; Obstáculos; TAD.
Objetivo	Elaborar uma Organização Didática e identificar possíveis obstáculos que aparecem durante a construção do modelo do plano de Poincaré com o uso do <i>Software GeoGebra</i> em um minicurso de Geometria Hiperbólica aplicado a alunos do 4º ano de licenciatura em Matemática de Universidade Pública do Paraná.
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Tecnologia na educação; Recursos digitais.
Ano: 2013	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	JESUS, CRISTIANE RODRIGUES DE;
Título	AS TIC NAS AULAS DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DA FORMAÇÃO CONTINUADA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE ALGUNS PROFESSORES DA ESCOLA PÚBLICA DO PARANÁ
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; Formação de Professores; Formação Continuada de Professores; Tecnologias de Informação e Comunicação.
Objetivo	Analisar as contribuições da formação continuada para o uso das TIC na prática pedagógica de alguns professores de Matemática da Educação Básica do estado do Paraná – Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Tecnologia na educação; <i>Software</i> .
Ano: 2013	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	SILVA, LUIZ FERNANDO DA;
Título	USANDO O <i>SOFTWARE GEOGEBRA</i> PARA EXPLORAR FUNÇÕES EXPONENCIAIS E LOGARÍTMICAS: UMA PROPOSTA DE APLICAÇÕES
Palavras-Chave da produção	TIC; Funções; <i>GeoGebra</i> .
Objetivo	Trazer ao professor atividades que possam auxiliar no ensino das funções exponenciais e logarítmicas por meio do <i>software GeoGebra</i> .
Palavras-Chave do processo de busca	<i>Software</i> ; Recursos digitais; Tecnologia na educação.
Ano: 2014	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	GRAUPMANN, OLAF;
Título	INFORMÁTICA E A EDUCAÇÃO: O PARANÁ DIGITAL E O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE UNIÃO DA VITÓRIA
Palavras-Chave da produção	Políticas públicas; Tecnologia da Informação; Núcleo Regional de Educação de União da Vitória; Paraná Digital.
Objetivo	Verificar como as tecnologias informacionais influenciam os processos pedagógicos nas escolas do Núcleo Regional de Educação de União da Vitória, particularmente, nas áreas de português e matemática. Nesse contexto, objetivou-se também conhecer as mudanças, os aspectos positivos e as barreiras com a implantação do PARANÁ DIGITAL no cotidiano das escolas do NRE citado, e os resultados apresentados no IDEB.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; Recursos digitais; <i>Software</i> .
Ano: 2015	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	BALBINO, RENATA OLIVEIRA;

Título	OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA DO PNLD 2014: UMA ANÁLISE SEGUNDO AS VISÕES CONSTRUTIVISTA E ERGONÔMICA
Palavras-Chave da produção	Educação Matemática; PNLD de Matemática; Objetos de aprendizagem; Livro didático.
	Apresentar uma análise dos OA aprovados pelo PNLD 2014, para os anos finais do Ensino Fundamental de Matemática, segundo os critérios propostos por Kalinke (2003). Os OA serão observados levando em consideração critérios relativos a aspectos construtivistas e aspectos ergonômicos. Para a consecução dessa análise foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: Estudar o PNLD 2014 e o seu edital; Elencar os objetos de aprendizagem qualificados, bem como apresentar os critérios de avaliação adotados pelo PNLD para a sua aprovação; Realizar uma análise dos OA para observar se atendem aos critérios relativos a aspectos construtivistas, propostos por Kalinke (2003).
Objetivo	Realizar uma análise dos OA para observar se atendem aos critérios relativos a aspectos ergonômicos, propostos por Kalinke (2003).
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2017	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	COSTA, LETÍCIA PEREZ DA;
Título	O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDIC) NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO
Palavras-Chave da produção	Prática Pedagógica; Formação de Professores e Tecnologia; Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação; Ensino de Matemática; Aprendizagem Significativa.
Objetivo	Analisar a reflexão quanto ao uso significado das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), na prática pedagógica do professor de Matemática do Ensino Médio, e foi desenvolvida visando a análise de quais são as possibilidades do uso significado das TDIC em sala de aula.
Palavras-Chave do processo de busca	Tecnologia na educação; <i>Software</i> ; Recursos digitais.
Ano: 2018	Tipo de Pesquisa/Produção: Dissertação
Autor (a)	MACEDO, ALEX DE CÁSSIO;
Título	ENSINO E APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA POR MEIO DA REALIDADE AUMENTADA EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: UM ESTUDO DE CASO EM COLÉGIOS PÚBLICOS DO LITORAL PARANAENSE
Palavras-Chave da produção	Formação de professores; Ensino de Matemática; Geometria; Realidade aumentada; Dispositivo móvel.
Objetivo	Investigar a integração da Realidade Aumentada em dispositivos móveis no processo de ensino-aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio. Para isso foi criada e executada uma sequência de atividades que contemplou o uso de um material didático interativo associado a um aplicativo especialmente desenvolvido para a pesquisa em cinco turmas de dois colégios da cidade de Guaratuba litoral do Paraná.
Palavras-Chave do processo de busca	Dispositivos móveis; <i>Software</i> , Tecnologia na educação; Recursos digitais.
Ano: 1998	Tipo de Pesquisa/Produção: Teses
Autor (a)	SILVA, MIRIAN GODOY PENTEADO DA;
Título	O COMPUTADOR NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR

Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Investigar os reflexos do computador nos diferentes domínios da profissão docente. Baseados na literatura sobre professores e computadores, analisando dados relacionados à prática de cinco professores de uma escola de primeiro grau da rede particular de ensino. Quatro categorias emergiram dessa análise: os aspectos pessoais, as relações e condições de trabalho, a dinâmica da aula e as disciplinas do currículo.
Palavras-Chave do processo de busca	Computador; Tecnologia na educação.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Teses
Autor (a)	ALLEVATO, NORMA SUELY GOMES;
Título	ASSOCIANDO O COMPUTADOR À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS FECHADOS: ANÁLISE DE UMA EXPERIÊNCIA
Palavras-Chave da produção	Resolução de problemas; Computadores; Educação Matemática.
Objetivo	Analisar de que forma os alunos relacionam o que fazem na sala de aula, quando utilizam lápis e papel, com o que fazem no laboratório de informática, quando estão utilizando o computador na resolução de problemas fechados sobre funções.
Palavras-Chave do processo de busca	Computador; <i>Software</i> , Tecnologia na educação.
Ano: 2005	Tipo de Pesquisa/Produção: Teses
Autor (a)	RIASCO, CARLOS ARTURO MARTINEZ;
Título	TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA PARA A ANÁLISE DE SISTEMAS BIOTECNOLÓGICOS
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Desenvolver metodologias de programação matemática para a análise e projeto de sistemas biotecnológicos, especificamente os problemas de análise de fluxos metabólicos (MFA) e de síntese e projeto ótimo de processos.
Palavras-Chave do processo de busca	Programação; <i>Software</i> ; Tecnologia na educação.
Ano: 2010	Tipo de Pesquisa/Produção: Teses
Autor (a)	FIGLIANO, LEANDRA ANVERSA;
Título	ATIVIDADES DIGITAIS E A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DE PROPORCIONALIDADE: UMA ANÁLISE A PARTIR DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS
Palavras-Chave da produção	Matemática, Proporcionalidade; Teoria dos Campos Conceituais; Engenharia Didática; Ambiente de aprendizagem; <i>Software</i> Educacional; Aluno; Ensino Fundamental; Ambiente Digital; Vergnaud; Gerard.
Objetivo	Desenvolver uma investigação, utilizando, principalmente atividades digitais relacionadas com a aprendizagem dos conceitos de proporcionalidade. A base para analisar as construções conceituais dos alunos é a Teoria dos Campos Conceituais, de Gerard Vergnaud. Esta teoria é considerada cognitivista e busca compreender os processos de conceitualização, situando e estudando as filiações e rupturas entre o conhecimento do ponto de vista de seu conteúdo conceitual. Além disso, esta teoria trabalha com a noção de conhecimento a partir das habilidades e informações expressas pelas crianças e adolescentes.
Palavras-Chave do processo de busca	Recursos digitais; Tecnologia na educação.

Fonte: O autor (2019).

Relativamente às palavras-Chave identificadas no Quadro 3 foram encontrados os seguintes quantitativos de produções, indicados na Tabela 1.

Tabela 1 - Produções do Portal Dia a Dia Educação e sua palavras-chaves	
Palavras-chaves	Número de produções
Tecnologia na educação, <i>Software</i> e Recursos digitais	19
Tecnologia na educação, <i>Software</i> , Recursos digitais, Dispositivo móveis	1
Tecnologia na educação, Computador	1
Tecnologia na educação, <i>Software</i> , Programação	1
Tecnologia na educação, <i>Software</i>	1
Tecnologia na educação, Computador, Recursos digitais	7
Tecnologia na educação, Computador, <i>Software</i>	2
Tecnologia na educação, Recursos digitais	3
<i>Software</i> , Recursos Digitais	1
<i>Software</i> , Recursos Digitais, Programação	1
Tecnologia na educação, Computador, <i>Software</i> , Recursos digitais	1
Metodologia de Ensino	0
<i>Scratch</i>	0
Total	38

Fonte: O autor (2019).

Desta forma, conforme levantado no Portal Dia a Dia Educação, no que se refere às produções publicadas pelos professores, conforme ilustrado no Quadro 3, apresentaram relações com o tema de pesquisa, porém sobre as possibilidades metodológicas exploradas quando se usa o *Scratch* para o ensino da matemática na educação básica, não foram encontradas. Ainda que, os 38 resultados apresentassem alguma característica em relação à associação da tecnologia nos processos de ensino e aprendizagem, foram descartados. Isto pode ser explicado da seguinte forma: no momento que a coleta de dados traz o resultado nulo para as palavras-Chave metodologia de ensino e *Software Scratch*, por si só indica que possivelmente será descartado, afinal são estes os assuntos pertinentes para esta pesquisa.

Como não foram encontradas produções, nesta busca, com os elementos indicados, a pesquisa foi estendida para outros processos de busca que o Portal Dia a Dia Educação disponibiliza. Foi usado, então, um filtro geral de pesquisa, ilustrado na Figura 13. Este recurso, comum em alguns sites, apresenta como sistema de filtragem inicial uma lista de conteúdos que formam um conjunto de descritores,

seguido pelo campo de palavra-chave. Vale lembrar que este sistema não oferece possibilidades de filtragem detalhada da informação.

Figura 13 - Filtro Geral de Pesquisa

Fonte: Portal Dia a Dia Educação.

Neste sistema, o processo inicial de filtragem geral de pesquisa caracteriza-se por apresentar uma lista de possibilidades de busca, sendo composta pelos seguintes descritores: Todos; Institucional; Educadores, Arte, Biologia, Ciências, Cinema, Educação Física, Ensino Religioso, Filosofia, Física, Geografia, História, Língua Estrangeira Moderna, Língua Portuguesa, Matemática, Química, Sociologia, Alunos, Gestão Escolar, Comunidade, Conselho Estadual de Educação, Conexão Escola, Fórum Estadual de Educação, Paraná Educação. Ao selecionar uma opção da lista, ela modela o filtro de pesquisa local, porém faz-se necessária uma segunda etapa, que consta de uma palavra-chave, que precisa fazer parte da composição do filtro de pesquisa. Desta maneira, a combinação de ambos agiliza a filtragem dos possíveis dados.

Nesta tentativa de buscar por possíveis resultados, fez-se necessário o uso de novas palavras-Chave, uma vez que se forem usadas as anteriores, resultam nos mesmos resultados. Deste modo, foram consideradas as seguintes palavras-Chave: “*Scratch* e metodologia de ensino”, “*Scratch* e matemática”, e “*Scratch*”. Com o descritor ‘Todos’ e as palavras-Chave ‘*Scratch* e metodologia de ensino’, resultaram 43 produções, dos mais variados tipos, como Produções PDE³⁵, Cadernos PDE³⁶,

³⁵ PDE – Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) busca integrar às atividades de formação continuada em educação, como também auxiliar no processo de promoção do professor do nível II para nível III de sua carreira profissional, conforme previsto no “Plano de carreira do magistério estadual”, Lei Complementar 103, de 15 de março de 2004. Este projeto tem como objetivo proporcionar ao professor da rede pública estadual subsídios teóricos e metodológicos, que proporcionem o desenvolvimento de ações educacionais e que resultem em rendimento de suas práticas educacionais. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>>. Acesso em: 10 out. 2019.

³⁶ Cadernos PDE: Contemplam produções na forma de artigos científicos e materiais didático-pedagógicos das diversas áreas de conhecimento nas quais estiveram centrados os estudos dos professores no período de sua formação continuada no PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional, os quais contaram com a imprescindível orientação dos professores mestres e doutores das Instituições de Ensino Superior Públicas do Estado, numa parceria sem a qual esse processo não teria alcançado seus objetivos. Disponível em: <

Módulos, Resumos, Projetos GTR³⁷, Recursos Educacionais – Conectados 2.0, Livro Didático, Biodiversidade. Estes resultados estão ilustrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado de Produções Disponíveis no Portal Dia a Dia Educação

Tipo de Produções	Quantidade
Produções PDE	22
Cadernos PDE	8
Módulos	7
Resumos Projetos GTR	2
Recursos Educacionais – Conectados 2.0	2
Livro Didático	1
Biodiversidade	1
Total	43

Fonte: O autor (2019).

Após análise das produções, foram descartados 30 resultados, pois fugiam da temática de interesse desta pesquisa ou apenas faziam referências a Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAS), como portais, sites e projetos. Ainda, algumas produções estavam relacionadas ao uso de metodologias de ensino, mas não envolviam as TD. Assim, foi possível separar 13 produções apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Produções PDE e Artigos

Ano: 2006	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	GIACOMASSI, REJANE;
Título	LEITURA E COMENTÁRIO DE TEXTOS FILOSÓFICOS A PARTIR DE MAPAS CONCEITUAIS E ÉVELYNE ROGUE
Palavras-Chave da produção	Aprendizagem significativa; leituras filosóficas; mapas conceituais; comentário de textos filosóficos.
Objetivo	Propor uma metodologia de estudo com Mapas Conceituais e organização de comentários de textos a partir das orientações da professora francesa Évelyne Rogue.
Ano: 2007	Tipo de Artigo Pesquisa/Produção:
Autor (a)	OLIVEIRA, RITA DE CÁSSIA CARTELLI DE; PATINI, LEONOR DIAS;

http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/conectados_20/recursoseducacionais_conectados20.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

³⁷ GTR: Grupo de Trabalho em Rede (GTR) é uma atividade que deve ser realizada pelo professor que participa do Programa de Desenvolvimento Educacional. Disponível em <<http://www.educacao.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=18965>>. Acesso em: 10 out. 2019.

Título	A GESTÃO ÉTICA DAS RELAÇÕES INTERPESSOAIS, ADMINISTRATIVAS E PEDAGÓGICAS NA ESCOLA
Palavras-Chave da produção	Ética; relações interpessoais; reprovação escolar.
Objetivo	Apresentar algumas reflexões sobre a Ética Profissional em relação ao desempenho escolar de alunos de 5ª Série na Rede Escolar Pública de Ensino, à luz teórica das obras de autores, tais como: Bachert e Oliveira (2007); Vasquez (1995); Motta (1984) entre outros.
Ano:	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	GOMES, SANDRA MARA; PONTARIOLO, FABIO;
Título	CANTO, RITMO E POESIA: UMA ABORDAGEM SOBRE O RAP NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DA HISTÓRIA E CULTURA AFRO-BRASILEIRA
Palavras-Chave da produção	Rap; conhecimento; afro-brasileiro.
Objetivo	Discorrer sobre a Cultura e/ou Movimento Hip Hop, conceitos, objetivos como também apresenta-se o contexto das transformações ocorridas no espaço/tempo do surgimento, até a ressignificação nos processos de assimilação da cultura; em seguida faz-se uma reflexão sobre os elementos constitutivos da Cultura Hip Hop, conceituando, analisando no tempo/espaço, priorizando o elemento Rap por ser à base do estudo; finaliza-se a pesquisa com o exame do Rap na construção do conhecimento da História e Cultura Afro-Brasileira, com a análise interpretativa vivenciada pelos alunos do Ensino Normal do Colégio Estadual Arnaldo Busato de Coronel Vivida de cinco letras de Rap e construção de um Rap síntese do conhecimento alcançado
Ano: 2009	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	MIGLIORINI, ADRIANA KISIELEWICZ;
Título	O CORPO QUE NÃO SE (RE) CONHECE NÃO CONSTRÓI SUA HISTÓRIA MOVIMENTO HIP HOP
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Levar o aluno a refletir quais relações existem entre o corpo real e as influências externas que as vezes são responsáveis por um distanciamento da realidade, conforme afirma NETO E LORENZETTO (2005, p. 140) conhecer o próprio corpo pode ser o princípio de todo conhecimento que alguém pode ter, pois entendemos que conhecer o corpo é conhecer-se a si mesmo. De que forma poderemos promover em nossos alunos o desenvolvimento da corporalidade e da cultura corporal como elementos que auxiliam no reconhecimento de si mesmos em meio a esta sociedade capitalista?
Ano: 2009	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	SILVA, ROGÉRIO ALVES DA;
Título	RAP COMO MEIO DE CONTRIBUIÇÃO PARA APRENDIZAGEM DE LÍNGUA INGLESA NO ENSINO MÉDIO
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Dispor em forma de uma sequência didática, vem aprimorar e orientar o Ensino da Língua inglesa nas escolas públicas, no caso, o Colégio Estadual Tânia Varella Ferreira – Ensino fundamental e Médio em Maringá, com o objetivo de melhorar o ensino da língua através de uma proposta que trabalha com a realidade da qual os alunos fazem parte.
Ano: 2010	Tipo de Artigo Pesquisa/Produção:

Autor (a)	DIAS, RUTE DE PAULA; GIMENEZ, SONIA MARIA NOBRE;
Título	RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO FERRAMENTA NA AÇÃO PEDAGÓGICA DA QUÍMICA
Palavras-Chave da produção	Tecnologia; PowerPoint; Química; Multimídia.
Objetivo	Apresentar resultados dos estudos fundamentados no Projeto “A química através da multimídia”, que busca aplicar novas tecnologias no processo de ensino aprendizagem destacando a cronologia de desenvolvimento de alguma delas.
Ano: 2011	Tipo de Artigo Pesquisa/Produção:
Autor (a)	CARMO, CLAUDIA COSTA DO; BRENER, FERNANDA MACHADO;
Título	O DESPERTAR PARA A LEITURA EM LÍNGUA ESTRANGEIRA ATRAVÉS DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS
Palavras-Chave da produção	Gêneros textuais; leitura; motivação; histórias em quadrinhos.
Objetivo	Mostrar que o uso do Gênero Histórias em Quadrinhos nas aulas de língua inglesa pode contribuir para que o aluno desperte para uma leitura prazerosa e para o aprendizado do inglês a partir do 6º Ano do Ensino Fundamental
Ano: 2012	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	BONUGLI, SELMA REGINA;
Título	PRODUÇÃO PEDAGÓGICA: APOIO AO PROFESSOR DE ENSINO MÉDIO
Palavras-Chave da produção	Não consta
Objetivo	Auxiliar e dar suporte ao professor PDE na implementação do projeto em sala de aula, no terceiro período do Programa de Desenvolvimento da Educação. Com o objetivo de repensar a violência que permeia a localidade escolar, que se efetiva com sérias dificuldades na convivência social entre os alunos tanto dentro quanto fora das salas de aula, faz-se necessário buscar alternativas diversificadas que ajudem na superação do índice significativo de evasão escolar e do desinteresse pelos estudos.
Ano: 2012	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	SANT’ANA, PATRÍCIA DE AZEVEDO;
Título	TAREFA PARA O ENSINO INSTRUMENTAL DE INGLÊS NO CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES
Palavras-Chave da produção	Tarefas; edificações; ensino; inglês.
Objetivo	Descobrir as reais necessidades dos alunos no campo da construção civil em que o inglês pode estar presente e, com o trabalho conjunto entre alunos, professores de inglês e os demais professores das disciplinas técnicas, foram elaboradas tarefas para o ensino do idioma para o curso técnico em edificações do Colégio Estadual do Paraná.
Ano: 2013	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	FRANÇA, MAURI SEBASTIÃO DE;
Título	ARTE E ROBÓTICA
Palavras-Chave da produção	Arte; Robótica; Arduino; <i>software</i> ; periféricos.
Objetivo	Buscar viabilizar o estudo da tecnologia em suas interfaces com a arte dentro do ambiente escolar público, mais especificamente incorporado à disciplina de Artes
Ano: 2014	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	MIOTTO, POLYANA;

Título	A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE SCRATCH PARA O ENSINO E A APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE FUNÇÃO
Palavras-Chave da produção	Modelagem Matemática; <i>Scratch</i> ; Funções.
Objetivo	Propor uma abordagem diferenciada para o ensino e a aprendizagem do conceito de função, trabalhando com problemas relacionados ao nosso cotidiano que mostrem aos alunos as aplicações da Matemática em situações cotidianas e desperte o interesse em superar as dificuldades no aprendizado.
Ano: 2016	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	BIAZUSSI, DIANI CRISTINA GOERGEN;
Título	CONSTRUINDO UM JOGO DE DESAFIOS LÓGICOS POR MEIO DO SOFTWARE SCRATCH
Palavras-Chave da produção	Raciocínio Lógico; Desafios; <i>Software Scratch</i> ; Jogo; Matemática.
Objetivo	Explorar o raciocínio na resolução de desafios lógicos, despertando o interesse pela programação na construção de um jogo de desafios lógicos tendo como recurso didático o <i>software Scratch</i> .
Ano: 2016	Tipo de PDE Pesquisa/Produção:
Autor (a)	ANDRADE, MARTA PAES DE;
Título	A MEDIAÇÃO DO PROFESSOR (A) NA UTILIZAÇÃO DA INTERNET NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAL TIPO I
Palavras-Chave da produção	Educação especial; uso da internet; sala de recursos.
Objetivo	Possibilitar o acesso aos instrumentos que auxiliam o aluno com necessidades especiais a realizar pesquisas dos conteúdos trabalhados em sala de aula utilizando as tecnologias das mídias digitais presentes na internet, o intuito é despertar o interesse pelo conhecimento de forma significativa, para que os educandos atribuam sentido ao que é ensinado, essas ações contribuem no processo de construção da autonomia e da reponsabilidade

Fonte: O autor (2019).

Houve a necessidade de um novo refinamento, levando em consideração o mesmo processo de leitura e uso das palavras-Chave. Neste refinamento foi possível separar 2 produções, uma vez que os outros resultados não apresentam referências às palavras-Chave propostas, apresentando somente relação com os termos de busca.

A produção do projeto do PDE “A utilização do *software Scratch* para o ensino e aprendizagem do conceito de função”, de Miotto (2014), propõe a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem, acompanhada do uso do computador e do *software Scratch* como recurso. Neste sentido, a autora apresenta o conceito matemático da função como elemento para a modelagem matemática no *software Scratch*. Diante disso, houve a busca por compreender quais são as possíveis contribuições desta mídia, além do processo da modelagem matemática, como uma possível metodologia de ensino. Esta prática foi considerada um caminho possível para a realização das tarefas propostas, uma vez que a sequência de

atividades foi gradativamente compreendida pelos alunos, despertando o interesse e oportunizando o desenvolvimento de habilidades na resolução de problemas. A autora concluiu que a modelagem matemática e a computacional com o *Scratch*, auxiliou nos processos de ensino e aprendizagem, mas indicou que poderiam ser mais bem aprofundados os conceitos e comandos de programação.

A produção do projeto do PDE “*Software Scratch* e a construção de jogos de desafios lógicos”, de Biazussi (2016), propõe a apropriação do conhecimento matemático pela capacidade do raciocínio lógico, e a busca pelo professor da elaboração de estratégias didáticas que estimulem e desenvolvam habilidades na solução de problemas de modo criativo e independente. Para a autora, há uma perspectiva que estabelece a relação do conhecimento matemático, raciocínio lógico e tecnologia, uma vez que a elaboração de jogos amplia a intervenção pedagógica e o estudo da programação. Deste modo, o *software Scratch*, apresentou-se como proposta didática e possibilitou o desenvolvimento da programação, a fim de estimular o raciocínio lógico durante o processo da resolução dos desafios lógicos presentes nos jogos.

A proposta didática de explorar o raciocínio lógico e o *software Scratch* como ferramenta didática, permitiu aos alunos o contato com a linguagem de programação de modo simples, bem como a interação entre o professor e aluno no desenvolvimento das ideias matemáticas pela construção de jogos. Tal aplicação favoreceu a exploração da lógica matemática pela programação, contribuindo para o acesso a novos conhecimentos e descobertas pelos alunos. A autora chegou à conclusão de que, ao usar o *software Scratch* estimula-se o professor e o aluno no desenvolvimento de projetos, envolvendo assuntos de matemática com a programação, como também considerou ser um caminho viável para construção do conhecimento mediante o uso das TD.

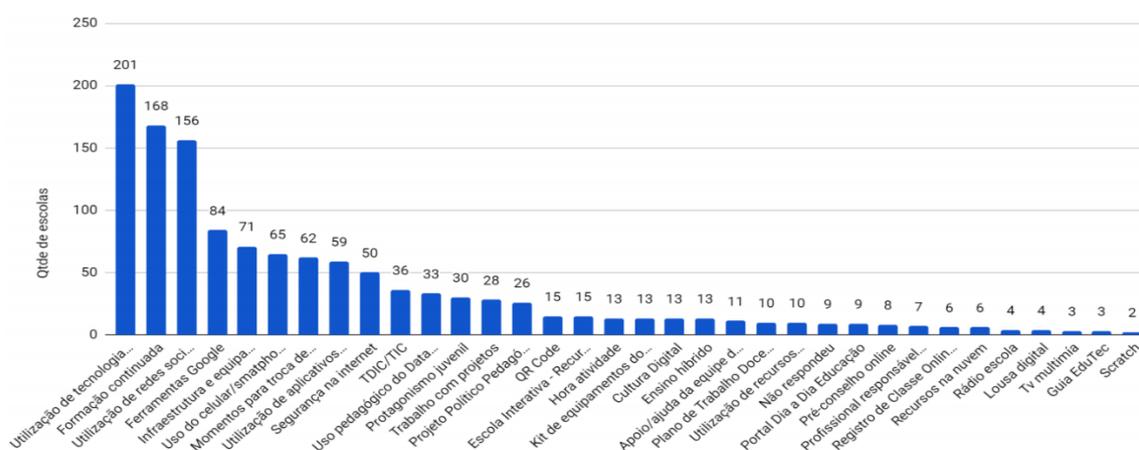
6.2. OUTRAS PRODUÇÕES: POSSIBILIDADES QUE FAZEM USO DO SOFTWARE SCRATCH

Ressalta-se que, durante o processo de busca, foi possível constatar duas outras possibilidades de recursos disponíveis, e que estão entre as produções descartadas e que fizeram referência ao *software Scratch*. Estas produções

encontram-se na opção de menu Tecnologias Educacionais, que leva a outro ambiente do Portal Dia a Dia Educação, e neste espaço encontram-se os projetos Conectados 2.0, SEED-Lab, Recursos Digitais³⁸ e @escola³⁹. Tais projetos tem por característica oferecer: materiais, cursos, produções, além de assessoramento aos profissionais da rede estadual do Paraná, buscando auxiliar em suas pesquisas e estudos.

Porém, as duas produções encontram-se armazenadas no campo do projeto Conectados 2.0, que tem o objetivo de propor a discussão sobre o uso de tecnologias educacionais junto à comunidade escolar, apresentando ações e sugestões de recursos didáticos. Portanto, colabora com propostas, sugestões e informações sobre as TD, e como elas também podem auxiliar o professor. O primeiro trabalho se refere a uma pesquisa realizada em 2018, e que fez parte do Guia *Edu Tec* (2018), conforme ilustra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Ações/recursos citados pelos professores a serem executados/utilizados no Projeto CONECTADOS



Fonte: Seed/CTE, disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/conectados_20/relatorio_2017_2018_conectados20.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

³⁸ Recursos Digitais: São recursos digitais disponíveis na plataforma da Escola Interativa, que utiliza o sistema de busca direta, por meio de caixa de texto, palavra ou palavras que melhor representa a procura. Disponível em: <<https://www.escolainterativa.diaadia.pr.gov.br/pagina/escola-interativa-recursos-digitais>>. Acesso em: 20 set. 2019.

³⁹ @escola: Parceria com a empresa Google, fornecendo contas especiais a professores e alunos. Denominada de email institucional, os usuários tem direito a uma conta de email, como também aos recursos da Agenda, o Drive (armazenamento e compartilhamento de arquivos), Google documentos, Google Planilhas, Google Apresentações, Formulários e o Google Sala de Aula., como também a outros recursos presentes como o Expeditions, Culture & Arts, Hangout, Youtube, Blogger, Google Sites, Keep, Google Acadêmico, etc. Seu acesso está disponível para computadores, tablets e smartphone. Disponível em: <<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1518>>. Acesso em: 20 set. 2019.

Este gráfico contempla os dados referentes ao número de escolas que acessam o portal, em busca de ações e/ou recursos digitais. Neste sentido, as ações caracterizam-se por abordar temas que fazem parte do conjunto de recursos de uso diário do professor. Do mesmo modo, os recursos digitais fazem referências às TD que estão diretamente envolvidas no auxílio às práticas educacionais. No gráfico exposto, observa-se o baixo número de escolas que fazem uso do *software Scratch* como recurso no processo educacional, indicando que ainda é uma ferramenta pouco usada e explorada.

O outro trabalho encontrado está no campo “Materiais para Formação”, no ícone “Escola Interativa – Série Tecnologia em Debate”, possibilitando o acesso a informações sobre os descritores propostos. Este trabalho apresenta-se em uma página nova, como opção de matérias, que foram apresentadas durante a “Escola interativa”⁴⁰, trazendo conteúdo sobre o uso do *software Scratch* e de programação em sala de aula. Para seu acesso foram disponibilizados, na forma de *link*, os seguintes projetos:

- *Software Scratch* - disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>, disponibiliza o *software Scratch* para *download* e promove a criação de aplicativos no próprio site.
- *Games contra a doença de Parkinson*, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=gMLNvsLB2ts&t=12s&spreload=10>>, que disponibiliza um vídeo sobre pacientes com Parkinson, interagindo com um jogo desenvolvido por alunos do projeto Mattics.
- Jogando com a lógica, disponível em: <<https://scratch.mit.edu/projects/129554761/>>, encaminha para o *site* do *Scratch*, disponibilizando o jogo “Jogando com a lógica” da autora Biazussi (2016), que fez parte de seu projeto de pesquisa do PDE.
- Projeto Mattics: - disponível em: <<http://mattics.com.br/>>, disponibiliza o site do projeto, que tem como proposta o desenvolvimento de jogos digitais de modo contextualizado, como também o desenvolvimento do pensamento matemático, raciocínio lógico e dedutivo. Outra proposta em questão do projeto

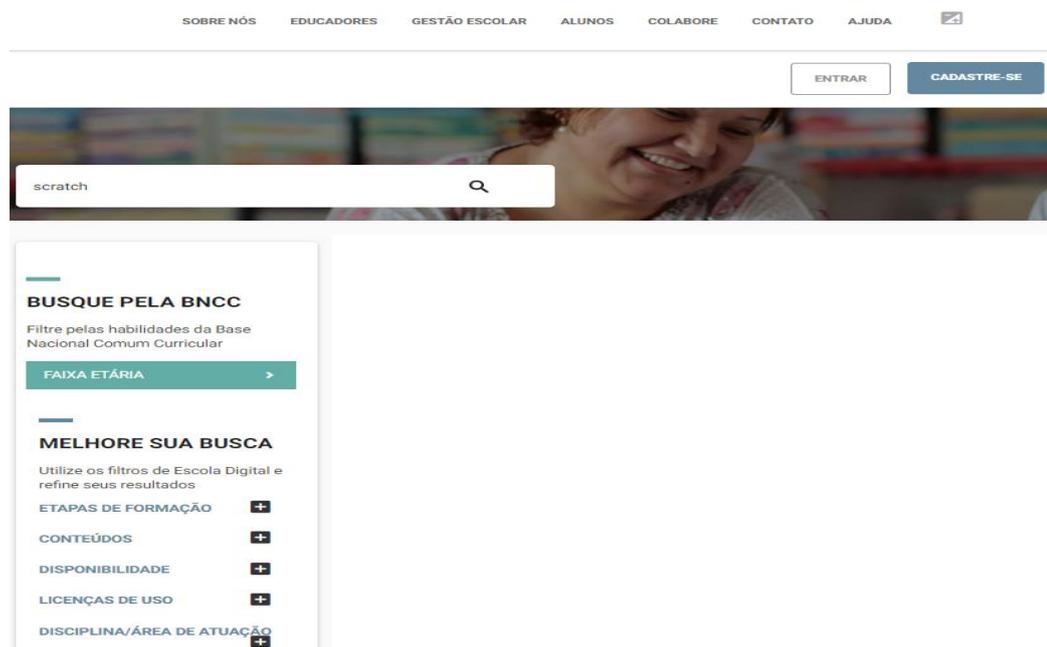
⁴⁰ Escola Interativa: São transmissões *on-line* que permitem a interação do público com os convidados, enviando comentários e perguntas, sendo lidas durante o debate e respondidas em tempo real. Disponível em: <<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1876>>. Acesso em: 29 out. 2019.

é a conscientização aos alunos para que trabalhem em grupo de forma coletiva e que criem possíveis soluções que auxiliem à comunidade.

- Estúdio de *games* na escola pública “Se liga aí!”, disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PLybOj7cAUU&t=8s&spfreload=10>>, consta de um vídeo com depoimento de alunos sobre o projeto desenvolvido numa escola pública que envolve a matemática com games. O projeto envolve o conceito da programação junto com o *Scratch* e o conjunto de robótica com LEGO. Neste projeto o destaque é o trabalho em equipe e as atividades práticas e contextualizadas, numa proposta construtivista, que envolve aplicações matemáticas.
- Prêmio Educador Nota 10 2016 / Greiton Toledo de Azevedo: <<https://www.youtube.com/watch?v=Vnk8ZxyraCw&t=20s>>, disponibiliza um vídeo sobre “matemática e games: Eis a questão!”. Também está relacionado com o projeto *Mattics*, voltado para alunos que apresentavam problemas em aprendizagem de matemática. Nesta proposta, buscou-se envolver o conceito da linguagem de programação e desenvolver uma série de conceitos matemáticos que facilitariam o desenvolvimento de jogos. Outro ponto de relevante importância do projeto refere-se ao incentivo à pesquisa, e ao pensamento coletivo e colaborativo.

O portal da Escola Interativa possibilita mais um processo de busca, fazendo uso do mesmo sistema de filtros vinculado ao Portal Dia a Dia Educação. Porém, este é complementado com outro sistema de filtro do Portal Escola Digital, que tem o objetivo de refinar os resultados através de uma lista de opções ou descritores, ilustrados na Figura 14. Todavia, neste sistema de filtragem de dados, apresenta-se como característica a busca por conteúdos específicos, o que impossibilita a procura pelos descritores usados nesta pesquisa, uma vez que estes não estão descritos.

Figura 14 - Portal Escola Interativa



Fonte: Disponível em: <<https://www.escolainterativa.diaadia.pr.gov.br/busca?q=scratch>>. Acesso em: 09 set. 2019.

Nesta plataforma, o sistema de busca apresenta um filtro composto por campos, que estão divididos em três categorias: Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAS), Planos de aula e Ferramentas para criar. Assim, faz referência aos arquivos que se encontram armazenados em sua base de dados. Aplicados os mesmos descritores de busca, foram obtidos 15686 resultados para “metodologia de ensino” e “Scratch e matemática”. Entretanto, eles trazem somente ODAS, de diversas disciplinas, e não apenas de matemática. Usando as palavras-Chave “metodologia de ensino” foram apresentados 14428 resultados e usando “Scratch e matemática” foram conseguidos 12754 resultados, mostrando que este sistema de filtro ainda era inviável.

Diante das dificuldades encontradas para o refinamento dos dados, optou-se por utilizar a palavra “matemática” que resultou em 523 resultados, oportunizando uma redução considerável, mas indicando que o instrumento ainda seria ineficaz. Deste modo, optou-se pela palavra “Scratch”, já que ela poderia viabilizar melhores resultados no processo de busca. Ao executar este filtro foram encontradas 5 novas possibilidades, ilustradas no Quadro 5.

Quadro 5 - Tipo de ODAS no Portal Escola Interativa

Tipo de ODAS	Conhecendo o Programa <i>Scratch</i>
Descrição	Vídeo descritivo de 9min24s do <i>software Scratch</i> apresentado pelo Professor Michel Fabiano, ensinado os conceitos iniciais de sua manipulação.
Tipo de ODAS	Página do <i>Scratch</i>
Descrição	Mostra o <i>link</i> de acesso à página oficial do <i>Scratch</i>
Tipo de ODAS	Escola Interativa – Série: Tecnologias Educacionais em Debate – <i>Scratch</i> Parte I.
Descrição	Vídeo gravado em 24/11/2017, com duração de 30min38s, realizado pela SEED-PR, apresentando o depoimento dos professores Diani Cristina Goergen Biazussi, Greiton Toledo Azevedo e Marlon de Campos Mateus, que descrevem seus relatos de experiência com o <i>software Scratch</i> , além de apresentarem sugestões de atividades.
Tipo de ODAS	Escola Interativa – Série: Tecnologias Educacionais em Debate – <i>Scratch</i> Parte II
Descrição	Sequência do depoimento gravado em 24/11/2017, com duração de 36min40s.
Tipo de ODAS	Fichas com recursos educacionais
Descrição	São fichas que apresentam recursos educacionais voltados para as últimas tendências metodológicas para o uso das tecnologias digitais. Estão organizadas por categorias que descrevem: ensino híbrido e aprendizagem criativa, recursos educacionais digitais e interativos, portais e repositórios, ferramentas de interatividade.

Fonte: O autor (2019).

Com base nas descrições dos resultados, elas apontam para a exploração do *software Scratch*, ou seja, mostram a capacidade do desenvolvimento de aplicações, destacando-o como uma possível ferramenta para o auxílio educacional. Porém, três resultados apresentados são vídeos, que trazem em seu conteúdo o depoimento de docentes que fizeram uso deste recurso. Nestes depoimentos são apresentados relatos de experiências, descrevendo os processos de uso e sugestões de atividades que podem ser utilizadas. Dentro deste processo, são os próprios professores que descrevem as aplicações no desenvolvimento de programas com uma possível aplicação matemática. Todavia, não há a apresentação de uma metodologia de ensino com o *software Scratch*.

Já o resultado “Página do *Scratch*”, descreve somente o link de acesso à página oficial do *software*. O resultado “Fichas com recursos educacionais” traz a descrição de algumas tendências metodológicas que usam as tecnologias educacionais. Entretanto, o acesso ao endereço indicado resulta em erro como ilustra a Figura 15.

Figura 15 - URL requisitada e não encontrada



Fonte: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/conectados_20/recursos_ed_concetados.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

Diante disso, não foi possível explorar este ODA, não sendo possível realizar a sua análise. Todavia, baseado na descrição, percebe-se que essa produção também seja, provavelmente, incompatível como possibilidade para elaboração de práticas didáticas, deixando de ser uma produção de interesse para esta pesquisa.

6.3. ENSINO DA MATEMÁTICA PELA PROGRAMAÇÃO: UMA POSSIBILIDADE METODOLÓGICA DE ENSINO

Com base nos dados levantados foi possível observar que o Portal Dia a Dia Educação oferece recursos que envolvem as TD, no formato de produções acadêmicas e objetos digitais de aprendizagem. Neste sentido, ressalta-se que a maioria das produções fazem referências a tecnologia digital, metodologia de ensino, matemática e/ou programação com *software Scratch*.

Por se tratar de uma busca por possibilidades metodológicas de ensino com uso do *Scratch*, observa-se que a proposta de Miotto (2014) apresentada no Quadro 8, faz uso da modelagem matemática. Esta, por sua vez é uma das tendências metodológicas que compõe o estudo da educação matemática, e está presente nas Diretrizes Curriculares (2009). A modelagem matemática compõe um conjunto de procedimentos que tem por objetivo tentar explicar matematicamente fenômenos presentes no cotidiano e auxiliar nas práticas e tomadas de decisões (BURAK, 2004).

A partir de situações-problema o aluno se depara com a construção do saber matemático, uma vez que as atividades oportunizam a interpretação do seu conceito. Assim, o processo da modelagem possibilita e privilegia a construção do conhecimento matemático, de modo a concretizar situações reais, favorecendo a formalização dos conceitos matemáticos (BURAK, 2004).

A exposição parcial ou de todo conteúdo envolvendo o conceito matemático, pode ter a necessidade do uso de instrumentos que propiciem a aprendizagem, a fim de construir o conhecimento matemático. Deste modo, a modelagem matemática pode estar envolvida e representada por meio de expressões orais e escritas, como também as situações reais abordadas pelo professor, trazendo diferentes maneiras de resolução (BORBA; VILLARREAL, 2005).

A produção de Miotto (2014) trata da modelagem matemática e da programação como possibilidade para o desenvolvimento de caminhos para a construção do conhecimento. Nesta proposta estão presentes as palavras-Chave de procura desta pesquisa, que estabeleceram relevância necessária para a mediação nos processos de ensino e aprendizagem. Os elementos que compõem a sua estrutura, formada por computador e *software* de programação são etapas necessárias para modelagem de programas (PRESSMAN, 2011), apoiadas na necessidade de resolver uma situação-problema.

Miotto (2014) trouxe a seguinte proposta, “O estudo do conceito matemático da função”, e para sua devida aplicação e solução, o processo da modelagem matemática usado em conjunto com as TD. Ao envolver a informática com a matemática, implica em encontrar recursos tecnológicos que apresentem características inovadoras, pois a matemática é uma área complexa, que apresenta especificidades que podem ser exploradas com o apoio das tecnologias (BICUDO, 2013).

Neste contexto, conforme apresentado no capítulo dois, sobre as TD, o uso do computador permite que situações-problema possam ser representadas, como também modeladas. Porém, para que isso aconteça, existe a necessidade de mediações pedagógicas e didáticas, nas quais o *software Scratch* permite que modelos visuais possam ser construídos e contextualizados (RESNICK, 2007). Com ele é possível transformar os fenômenos em equações, algoritmos ou objetos, para que possam ser resolvidos ou construídos (GÓES; GÓES, 2016, p. 15).

O conjunto destas relações possibilita a modelagem do fazer matemático (D'AMBRÓSIO, 2009), juntamente com o processo de construção do conhecimento (PIAGET, 1978). As estruturas de programação modelam programas que caracterizam o avanço do conhecimento, resultando na transformação, modelagem e criação de novos recursos (PRESSMAN, 2011; KENSKI, 2003). Afinal, existem conceitos matemáticos que podem ser modelados pelos processos da programação, uma vez que as estruturas da linguagem algorítmica permitem sua construção. Portanto, o modelo de representação formaliza a situação-problema (GÓES; GÓES, 2016), e possibilita produzir novos conceitos, advindos do modelo matemático. O modelo matemático representa um sistema real, composto por equações que devem satisfazer critérios que envolvem não somente as hipóteses relacionadas ao problema, mas também a busca de sua solução (GÓES, GÓES, 2016).

A busca pela solução, no modelo matemático, possibilita estabelecer maneiras de associar a abstração, aplicação, experimentação, classificação, prevenção, entre outros, uma vez que está dividida em três fases: definição do tema, levantamento das hipóteses e questionamentos, e resolução do modelo (BIEMBENGUT, 1999). Deste modo, como definição do tema, o aluno tem a possibilidade de usar temas vindos do seu cotidiano, uma vez que diversas áreas do conhecimento podem envolver a matemática. Assim, de acordo com a situação-problema proposto, busca-se solucionar o problema, sendo este feito pelo levantamento das hipóteses e questionamentos.

Na proposta de Miotto (2014), o modelo matemático apresentado abordou conteúdos matemáticos que poderiam ser ensinados por meio de atividades. Como proposta de temas foram apresentadas situações-problema que envolviam os temas: consumo de anual de cigarro; estimativa de idade; estimativa da estatura de um bebê; estimativa do salário mínimo em 2020; situação da telefonia celular no Brasil; adesão de plano de saúde; opção do valor de aluguel de um carro; salário mensal de um vendedor com comissão; estimativa de fabricação de bichos de pelúcias; valor pago pelo estacionamento em função de sua permanência. Já as hipóteses e questionamentos dos conceitos matemáticos, envolveram a equação do 1º grau; resolução de sistemas de equações do 1º grau; funções do 1º grau; e gráficos da função do 1º grau.

Para o processo de modelagem as atividades solicitadas no modelo matemático foram transcritas para o *software Scratch*, uma vez que os alunos

poderiam criar animações, simulações, bem como acrescentar gráficos, músicas, imagens e sons. Para a construção do modelo foi proposta a construção de programas que poderiam ser representados por animação de movimentos de acordo com a função e o evento; o desenvolvimento de gráficos e tabelas; a representação no plano cartesiano do gráfico da função; animações representando o evento do problema com diálogo; simulações de ações explicando os eventos do problema; gráficos das funções; e animações de telas principais na seleção do objeto. Deste modo, com o auxílio do *software*, o processo criativo foi colocado em prática, assim como o fazer matemático e o processo construtivo, para detalhar as respostas para os problemas.

Outro ponto a observar na aplicação desta metodologia está na possibilidade do uso da interdisciplinaridade, uma vez que os temas a serem propostos podem envolver conceitos e conteúdos do cotidiano. Isso possibilita explorar diversas disciplinas a serem inseridas no ensino, como também o conceito da prática de pesquisa, fazendo com que o aluno se torne protagonista da construção de seus conhecimentos (D'AMBRÓSIO, 2009; PIAGET, 1978; PAPERT, 1985; RESNICK, 2007). Neste sentido, as TD podem trazer benefícios para a educação, porém, conforme apresentado no capítulo 5, e complementado neste capítulo, a exploração das metodologias de uso ainda é um campo que necessita de maior diversidade de publicações. Isso se percebeu claramente no acervo do Portal Dia a Dia Educação, no qual existem poucas produções que tratem de metodologias no uso de TD.

7. ALGUMAS CONCLUSÕES

Para melhor situar as considerações finais, primeiro retorna-se aos direcionamentos desta pesquisa, que teve como objetivo apresentar as TD como ferramentas de auxílio nas práticas educacionais, e a necessidade de metodologias de ensino para inseri-las nas atividades educacionais. Neste sentido, buscou-se realizar um levantamento no Portal Dia a Dia Educação, de produções dos professores sobre as possibilidades metodológicas que fazem uso do *software Scratch* na educação básica.

O ensino vem passando por uma série de transformações e mudanças com a presença das TD, consideradas como possíveis elementos de difusão e uso de novas mídias e ferramentas de auxílio. Porém, as transformações acontecem por meio das mudanças possíveis, não só em relação às práticas educacionais, mas também relacionadas às metodologias de ensino usadas em sala de aula. As mudanças do mundo atual conduzem às novas formas de aprender com as mídias e colocam os alunos como sujeitos das suas aprendizagens. Deste modo, o uso das TD passa não somente a auxiliar, mas interferir nos objetivos educacionais.

Com o propósito de promover os processos de ensino e aprendizagem, o professor pode fazer uso de novos procedimentos metodológicos, que facilitem a compreensão dos conteúdos, articulando os conceitos e conteúdos em sua prática de ensino, dando um novo sentido às práticas educacionais. Para que isso aconteça, é necessário que o professor esteja preparado para trabalhar em diversas situações, bem como seja capaz de utilizar os recursos tecnológicos em auxílio à prática pedagógica. Neste sentido, a tecnologia digital pode ser identificada como um recurso didático, colaborando com o aluno em atividades das quais ele aprenda com a tecnologia. Assim, o discente deixa de ser somente usuário, mas passa também a ser um construtor de conhecimentos.

A partir destes aspectos, as práticas pedagógicas com tecnologias influenciam nas atividades educacionais, uma vez que promovem a reorganização do pensamento. Neste sentido, para mudar as práticas de ensino, é preciso pensar e fazer a educação de modo diferente, envolvendo atividades práticas e participativas, que estimulem o raciocínio na busca por transformar informações em conhecimento. Para tanto, as TD oferecem condições para o desenvolvimento da construção do conhecimento, contribuindo para a inovação das práticas educacionais, e

proporcionam novas mediações entre professor, aluno e conhecimento. Estas mediações têm impacto nas práticas pedagógicas e nas novas estratégias didáticas, auxiliando na compreensão e no desenvolvimento de habilidades lógicas, bem como na tomada de decisões.

Deste modo, as TD são vistas como um caminho alternativo do novo aprender, e sua escolha justifica-se pela presença de ações e interações, e pelas características que definem a sua fundamentação pedagógica e sua finalidade didática. Assim, novas propostas de ensino, bem como novos meios de aprendizagem, possibilitam que atividades inovadoras envolvam os conceitos e conteúdos matemáticos com o uso da tecnologia digital, colaborando para que modelos tradicionais de ensino sejam rompidos.

Neste sentido, o docente necessita de formação que favoreça o trabalho com recursos tecnológicos que o auxiliem em sua prática pedagógica. Um possível caminho para as práticas didáticas está na proposta do uso da programação, pois o desenvolvimento de algoritmos apresenta características próprias do raciocínio matemático. Suas características possibilitam o contato com o conceito computacional e o desenvolvimento do aprendizado numa perspectiva construtivista. Isto indica que a programação contribui com a forma de aprender e de pensar de maneira diferente.

No processo de codificação, o aluno precisa organizar, expressar e compartilhar as suas ideias, formulando um novo sentido de comunicação, em virtude do desenvolvimento de novas habilidades técnicas. Porém, para fazer uso da programação, é necessário um programa que possa fazer a compilação do algoritmo. A proposta de uso do *software Scratch* contribui para que possíveis situações-problema envolvendo a matemática possam ser construídas. Um possível sentido para incluir a linguagem de programação e o uso do *software Scratch* no processo educacional está no trabalho com a construção da codificação, uma vez que o *layout* das sintaxes algorítmicas do *software* facilita a programação, pois estimula a tomada de decisões, dando o sentido para os objetos programados.

No Portal Dia a Dia Educação há recursos disponíveis em seus ambientes que podem ser acessados pelo menu ou pelos ícones, e/ou utilizando o sistema de pesquisa. Assim, conforme exposto anteriormente, partiu-se em busca de trabalhos publicados no Portal Dia a Dia Educação que usaram o *Scratch* em atividades de ensino da matemática. A intenção era levantar as possibilidades metodológicas

apresentadas, bem como eventuais recursos educacionais disponíveis para o ensino da matemática com o uso do *Scratch*.

Em relação ao questionamento inicial, realizou-se a análise das produções armazenadas no Portal Dia a Dia Educação, em busca daquelas que apresentassem produções com metodologias educacionais desenvolvidas com o uso das TD, que pudessem auxiliar alunos e professores, nos processos de ensino e aprendizagem. Nesta busca foi possível constatar que, atualmente, as TD já se encontram presentes na maioria das escolas públicas. Porém, o uso destes recursos precisa ser repensado, e serem aceitos como ferramentas de auxílio nos processos educacionais. Incorporar as TD nas escolas passa a ser uma questão de dar condições de acesso digital à toda a comunidade escolar.

A busca pela identificação de possibilidades metodológicas para o uso do *software Scratch* teve suas limitações, uma vez que a maioria das produções encontradas fazem referências somente às TD e não às metodologias com as quais elas foram utilizadas. Neste sentido, as produções indicam que entre as tendências metodológicas, o uso da modelagem matemática foi a única identificada, num único projeto, que envolveu situações-problemas, aplicações matemáticas, programação e o *software Scratch*.

Pode-se destacar que, em relação ao portal, existem alguns problemas relacionados aos processos de busca, uma vez que não há filtros que auxiliem na busca direta por produções, pois os sistemas de filtros utilizados retornam com muita constância os mesmos resultados, mesmo com filtros distintos.

Algumas conclusões, contudo, podem ser evidenciadas. Em relação às TD, percebeu-se que as escolas públicas do Estado do Paraná estão disponibilizando este tipo de recurso aos professores e alunos. Entretanto, o processo de inserção das TD nas práticas pedagógicas dos professores tem sido um percurso lento, comprovado pelas poucas produções encontradas no portal que fazem referências a esta temática de estudo.

Ainda, existe uma certa dificuldade dos professores em definir quais os recursos que podem fazer parte dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, convém lembrar que o portal também disponibiliza aos usuários, principalmente aos professores, recursos como planejamentos, materiais didáticos, apostilas, livros, objetos de aprendizagem, entre outros. Fica a critério do professor encontrar e escolher aqueles que melhor contribuam com a sua área de conhecimento, e que

atendam ao propósito educacional que ele espera desenvolver. Isto mostra que a quantidade de recursos disponíveis pode não contribuir com as práticas educacionais, uma vez que o processo de busca apresenta problemas em definir os temas relevantes de procura.

Identificou-se, também, que atualmente é preciso repensar os métodos de ensino, adotando-se sequências didáticas que favoreçam a aprendizagem. Isto posto, o papel do professor frente as novas metodologias configuram-se na reflexão e na apropriação de novas posturas, não somente daquele que transmite conhecimentos, mas de mediador que busca possíveis indagações. Deste modo, o aluno não recebe algo pronto, mas pode refletir sobre o processo, construindo seu próprio conhecimento. Para desenvolver e incentivar estas posturas sugere-se o incentivo à formação continuada aos docentes, apresentada como uma das necessidades para o uso das TD.

Fazer uso de novas metodologias de ensino em sala de aula requer mudanças de comportamento do professor, apoiadas na formação continuada para melhoria de suas práticas com tecnologias. Nesse sentido, o processo de formação continuada de professores é algo defendido por vários autores. O Portal Dia a Dia Educação possibilita a formação sobre o uso das TD, mas este ainda é um recurso pouco explorado pela comunidade escolar. Deste modo, a falta de formação contribui como obstáculo para o uso das TD nos processos de ensino e aprendizagem.

Pode-se verificar, diante do exposto, a importância da metodologia para o ensino da programação, e que, entre as tendências educacionais, a modelagem matemática pode sim contribuir para inclusão da proposta pertinente aos alunos aprenderem a programar. Entretanto, a programação em nível escolar ainda é um campo pouco explorado na área de ensino. É preciso destacar que a programação apresenta características de complexidades lógicas, como também de sintaxes algorítmicas, mas para suprir estes possíveis problemas, pode-se fazer uso de *softwares* voltados para a programação. Entretanto, alguns deles não são voltados para o ensino. Deste modo existem poucas produções que fazem referências a este tema, como também ao uso de *softwares* voltados para este tipo de ensino. Todavia, surpreende o fato de que o *software Scratch*, considerado atualmente como uma possível ferramenta de proposta para o ensino da programação na educação básica, ainda é pouco explorado, uma vez que o Portal Dia a Dia Educação faz diversas

referências e incentiva seu uso, como também, há a disponibilização de materiais, comunidades, experiências e cursos que podem auxiliar na sua divulgação.

O resultado mais significativo desta pesquisa, contudo, foi observar que não se percebe, nos trabalhos analisados, indicações de quais os procedimentos metodológicos adotados para o uso do *Scratch* em atividades de Matemática. Fica evidente que não há uma metodologia de uso que acompanhe o uso deste *software*, pelo menos nos trabalhos disponibilizados no Portal. Isso indica que os aspectos relacionados às metodologias de uso do *Scratch* precisam ser mais bem analisados, discutidos e aprofundados, seja em cursos de formação inicial ou continuada de professores de Matemática. Inserir novos recursos em práticas educacionais sem uma metodologia de uso que, efetivamente contribua para melhorias nos processos de aprendizagem, pode não surtir os efeitos desejados.

Outro ponto a se destacar, encontra-se nos processos de busca pelos filtros de pesquisa, que diversas vezes impossibilitam o refinamento da consulta. Nas produções que foram encontradas, diversas delas fazem referências às tecnologias, mas poucas delas tratam de metodologias. Porém, atualmente o Portal Dia a Dia Educação está passando por um processo de atualização, redistribuindo e reorganizando a disposição seus recursos. Espera-se que este tipo de dificuldade seja resolvido, ou ao menos amenizado na sua próxima versão.

Para finalizar, espera-se contribuir para a realização de pesquisas futuras, apresentando informações preliminares acerca das possibilidades de produções existentes no Portal Dia a Dia Educação. Deste modo, com expectativa, ao encerrar esta pesquisa, procurou-se mencionar alguns aspectos que poderão contribuir para futuras ações. Sugere-se que é necessário realizar um estudo aprofundado em outros portais, que disponibilizam produções de professores, e que fazem referências às metodologias de ensino, e que envolvam situações-problema, aplicações matemáticas, programação, *software Scratch*. Do mesmo modo, seria interessante avaliar se a modelagem matemática pode efetivamente ser considerada a metodologia de ensino mais indicada para aproximar o ensino da programação com o *software Scratch*. Assim, futuras pesquisas podem contribuir com o estudo, afinal existem, ainda, questionamentos a serem feitos, colaborando para uma possível compreensão do uso das TD na educação matemática.

REFERÊNCIAS

- ALLEGRETTI, S.; PEÑA, M. D. J. **Escola Híbrida: aprendizes imersivos**. Revista Cet PUC-S, v.1, n. 2, p. 97-107, 2012.
- ALMEIDA, M. E. B; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: Trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.
- ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia e Prática de Ensino de Física**. Rio de Janeiro: Editora LANTEC – CED – UFSC, 2007.
- BARBOSA, S. D. J; SILVA. B. S. **Interação Humano-Computador**, Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.
- BARROS, A. J. S; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. Ed. – São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2007.
- BELLONI, M. L. **Educação à distância**. 5o ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Editora Cortez. (2011).
- BICUDO, M. A. V. Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento (da Educação Matemática. In: Flores, C.R. e Cassiani, S.; (Org.). **Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua (da educação matemática) prática pedagógica e produção de conhecimento**. 1 ed. Campinas: Editora Mercado das Letras, v. 1, p. 17-40, 2013.
- BIAZUSSI, D. C. G. **Construindo um jogo de desafios lógicos por meio do software Scratch**. 2016. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – campus de Foz do Iguaçu, 2016.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005. (volume 39).
- BORDENAVE, J. E. D. **A opção pedagógica pode ter consequências individuais e sociais importantes**. In: Revista de Educação AEC, n. 54, p. 41-45, 1984.
- BORGES, V. P. **O que é história**; 3. ed, São Paulo: editora Brasiliense, 1996.

BRITO, G. S. **Inclusão digital do profissional professor**: entendendo o conceito de tecnologia. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS. 30, 2006, Caxambu/MG. Anais, Caxambu: ANPOCS, 2006.

BRITO, G. S; PURIFICAÇÃO, I. **Educação e novas tecnologias**: um (re)pensar. 2 ed. – Curitiba, PR: Editora InterSaberes. 2015.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. **Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática**, v. 1, p. 1-10, 2004.

CORREIA, I. M. T. **'Scratch(ando)' de braço dado com a Matemática – imaginar, programar, partilhar**. Cadernos de Educação de Infância, n.º 96. Mai/Ago, 2012.

COSTA, R. **A cultura digital**. São Paulo: Publifolha, 2008.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17. Ed. Campinas: Editora Papirus, 2009.

DEMO, P. **Aprendizagens e novas tecnologias**, Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa Física – Vol. 1, n. 1, p. 53 – 75, agosto/2009.

DIAS, T.; CRUZ, C. **Scratch e ABRP**: que relação? Um estudo com alunos do 8º ano na disciplina de TIC, 2014 Disponível em: <https://www.academia.edu/10708203/Scratch_e_ABRP_que_rela%C3%A7%C3%A3o_Um_estudo_com_alunos_do_8o_ano_na_disciplina_de_TIC>. Acesso em: 25 mai. 2019.

FARIA, A. P.; MOTTA, M. S. **Aprendendo matemática ao se programar no Scratch**; 2017. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutect/article/view/2221>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

FERREIRA, M. M.; FRANCO, R. **Aprendendo História**: Reflexão e ensino, 2º ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

GRAZIOSI, M. E. S.; LIEBANO, R. E.; NAHAS, F. X. **Pesquisa em Bases de dados**. 2013; Disponível em: <https://www.unasus.unifesp.br/biblioteca_virtual/esf/1/modulo_cientifico/Unidade_13.pdf>. Acesso em 29 ago. 2019.

GUIA EDUTEC – **Resultado 2018**, 2018. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/File/pdf/guiaedutec_resultado2018.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2019.

GÓES, H. C. **Expressão Gráfica**: Esboço de conceituação. 2012; Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2017.

GÓES, A. R. T.; GÓES, C. H. **Modelagem matemática: teoria, pesquisa e práticas pedagógicas** - Curitiba, PR: Inter Saberes, 2016.

JARGAS, A. M. **Shell Script Profissional**, São Paulo: Editora Novatec, 2008.

KALINKE, M. A. **Internet na educação**, Curitiba: Editora Chain, 2003.

_____. M. A. **Para não ser um professor do século passado**. – 5. Ed. – Curitiba, PR: Editora Chain, 2004.

KENSKI, V. M. **Aprendizagem mediada pela tecnologia**, Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, 2003.

_____. **Educação E Tecnologias** - O Novo Ritmo da Informação. São Paulo: Editora Papirus, 2003.

_____. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2004.

KNOLL, A. C. G.; BRITO, G. S. **Afinal professor, o que é tecnologia?** Gazeta do Povo. PARANÁ: 2014. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/blogs/educacao>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1996.

_____. **Fundamentos de metodologia científica**, 5. Ed. – São Paulo: Editora Atlas, 2003.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 1º ed.- São Paulo: Editora 34, 1993.

_____. **O que é virtual**, São Paulo: Editora 34, 1996.

_____. **Cibercultura**, São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço**; trad. Luiz Paulo Rouanet. 10 ed. São Paulo: Editora Edições Loyola, 2015.

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar**. In: Revista da Ande, n. 06, p. 11–19, 1982.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2013.

LIGUORI, L. M. **As Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Campo dos Velhos Problemas e Desafios Educacionais**. In Litwin, Edith. Tecnologia Educacional. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LOPES, D. Q; FAGUNDES, L. C. **As construções microgenéticas e o design em robótica educacional**. Renote: Revista Novas Tecnologias Educacionais. (VIII Ciclo de Palestras Novas Tecnologias na Educação) v4. n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

MALLMANN, E. M. **Redes e mediação**: princípios epistemológicos da Teoria da Rede de Mediadores em educação, 2010. Revista Iberoamericana de Educación, nº54. Disponível em: <www.rieoei.org/rie54a11.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2019.

MARJI, M. **Aprenda a programar com o Scratch**. São Paulo: Editora Novatec, 2014.

MARTINS, P. L. O. **Didática Teórica: para além do confronto**. São Paulo: Editora Loyola – 8ª Edição – 2006.

MARTINS, L. T.; CASTRO, L. R. **Crianças na contemporaneidade**: entre as demandas da vida escolar e da sociedade tecnológica. Revista Latino-americana de Ciências Sociales, Niñez y Juventud, 2 (9), p. 619–634, 2011.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 3 ed. São Paulo: Papirus. p. 133-173, 2009.

MATTAR, J. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2010.

MELO, L. A.; COSTA, T. K. L.; DUARTE, A. C. B. "**Pense bem**: proposta e desenvolvimento de jogo digital para ensino de computação na educação básica." Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. v. 24. n.1, 2013.

MELO, B. R. S.; VASCONCELOS, F. H. L.; PEQUENO, M. C.; CASTRO FILHO. J. A.; SILVA, V. M. L (2008). **Objeto de Aprendizagem Gangorra Interativa na Compreensão Conceitual de Grandezas**. Anais do XXVIII Congresso da Sociedade de Brasileiro de Computação. Belém.

MENEGHETTI, R. C. G. Uma proposta pedagógica para a educação matemática. In KLUTH, V. S., ANASTACIO, M. Q. A.; *et al.*, (Orgs.). **Filosofia da educação matemática**: debates e confluências. 1. ed. São Paulo: Editora Centauro, 2009. p.151–174.

MIOTTO, P. **A utilização do software Scratch para o ensino e a aprendizagem do conceito de Função**. 2014. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

MIRANDA, A. L. **Da natureza da tecnologia: uma análise filosófica sobre as dimensões ontológica, epistemológica e axiológica da tecnologia moderna**. 2002 pp. 161 (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR).

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: Editora EPU, 1986.

MORAN, J. M.; MASSETTO, M. T.; BEHRENS M. A. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MOREIRA, A. F. B.; CANDUA, V. M.; **Educação escolar e cultura(s):** construindo caminhos, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n23/n23a11.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

MOSÉ, V. **A escola e os desafios contemporâneos**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

NETO, L.S.; LORENZETTO, L.A. Conhecimento sobre o corpo. In DARIDO, S. C.; RANGEL, I. C. A. **Educação Física na Escola – Implicações para a prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, p.137–154.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa:** características, usos e possibilidades. Caderno de pesquisa em administração. FEA-USP. São Paulo, v. 1. n. 3. 2º sem, 1996.

OBATA, J. Y.; MOCROSKY, L. F.; KALINKE, M. A. **Tecnologia, Educação e Educação Tecnológica:** Heranças e endereçamentos, Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v.7, n.1, p. 1-22, 2018.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**. São Paulo: Scipione, 1993.

PAPERT, S. **LOGO:** Computadores e Educação. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

_____, S. **A Máquina das Crianças:** Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 1994.

PARANÁ, SEED. **Diretrizes curriculares de matemática para a educação básica - Curitiba**, 2009.

PATTERSON, D. A.; HENNESSY, J. **Arquitetura de computadores:** uma abordagem quantitativa - 5.º ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2014.

PENTEADO, M. G; Redes de Trabalho: Expansão das Possibilidades da Informática na Educação Matemática da Escola Básica. In: BICUDO. M.A.V, BORBA, M.C. *et al.*, (Orgs.). **Educação Matemática:** pesquisa em movimento. 4. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2012. p.308–320.

PENTEADO, M. G.; BORBA, M.C. (orgs.); **A informática em ação:** formação de professores, pesquisa e extensão – 1. Ed. São Paulo, SP: Editora Olho d'Água, 2000.

PEREIRA JR, A. Tecnologia, Práxis e Auto-Organização: uma discussão em andamento. In: GONZALEZ, M. E. Q.; BROENS, M. C.; MARTINS, C. A. *et al.*, (Orgs.). **Informação, conhecimento e ação ética** – Marília: Oficina Universitário; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor:** profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artemed Editora, 2002.

PIAGET, J. **Psicologia e Epistemologia**: por uma teoria do conhecimento. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1978.

POCHO, C. L. **Tecnologia educacional**: descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2003.

PONTE, J. P. **computador na educação Matemática** - Cadernos de Educação Matemática, nº 2, Lisboa: APM., 1991.

POWER, M. **O que são Sprites?** 2007. Disponível em: <<http://www.powersonic.com.br/outros/fangames/index.htm>>. Acesso em: 12 out. 2018.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**: Uma abordagem profissional. 7ª ed Porto Alegre: Editora McGraw Hill, 2011.

PROCÓPIO, E. **O livro na era digital**: o mercado editorial e as mídias digitais. São Paulo: Giz Editorial, 2010.

RIFKIN, G. **Seymour Papert, 88, morreu**: Viu o futuro da educação em computadores. 2016, Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2016/08/02/technology/seymour-papert-88-dies-saw-educations-future-in-computers.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.

RESNICK, M.; SIEGEL, D. Uma **abordagem diferente para codificação**. *Jornal Internacional de Programação Orientada a Pessoas*, vol. 4, n. 1, p. 1-4, 2015.

RESNICK, M.; KAFAI, Y.; MAEDA, J.; *et al.*, **A networked, media-rich programming environment to enhance technological fluency at after-school centers in economically-disadvantaged communities**. Proposal to the National Science Foundation (project funded 2003–2007), 2003.

RESNICK, M. **All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten**. Conferência ACM Creativity & Cognition, Washington DC, 2007.

RESNICK, M. **Revivendo o Sonho de Papert**, 2012.

SANTOS, E. O. **Educação online para além da EAD**: um fenômeno da cibercultura. In: X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia, 2009, Braga-PT. X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga-PT: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho, 2009.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. São Paulo: Cortez, 1984.

SBC, **Sociedade Brasileira de Computação**: Diretrizes para ensino de computação na Educação Básica, 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>>. Acesso em: 12 set. 2019.

SCHAFF, A. **A sociedade informática**: as consequências sociais da segunda revolução industrial. ed. 4 São Paulo: Brasiliense/UNESP, 1993.

SILVEIRA, R. M. C. F; BAZZO, W. A. **CIÊNCIA E TECNOLOGIA: Transformando a relação do ser humano com o mundo**, 2005. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-estudo/processoscivilizadores/portugues/sites/anais/anais9/artigos/workshop/art19.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software** 9. ed. — São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2011.

SOARES, M. G. **A Quarta Revolução Industrial e seus possíveis efeitos no direito, economia e política** — 2018 - Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/arquivos/2018/4/art20180427-05.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

SOUZA, S.E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. Arq Mudi. v.7, n.11, p. 110-114, 2007.

TIKHOMIROV, O. K. **The psychological Consequences of Computerization**. In Wertsch, J. V. (Ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. New York: M. E. Sharpe Inc. p. 256-278, 1981.

TIMBANE, S. A. **Informação Sociedade, informática aplicada**, ITI 1300, Ebook, 2017.

VALENTE, J. A. **Informática na educação**: confrontar ou transformar a escola, Revista Perspectiva. Florianópolis, UFSC/CED, NUP, n. 24, p. 41–49, 1995.

_____. **O professor no ambiente LOGO**: formação e atuação. Campinas, São Paulo, Editora UNICAMP/NIED, 1995.

_____. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. 2. ed. Campinas, SP: Editora NIED, 1998.

_____. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas, SP: Editora NIED, 1999.