

**CENTRO UNIVERSITÁRIO TERESA D'ÁVILA
MESTRADO PROFISSIONAL EM DESIGN, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

HÉLIO MOREIRA DA SILVA

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

**LORENA
2019**

HÉLIO MOREIRA DA SILVA

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - graduação – Stricto Sensu - Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação. Centro Universitário Teresa D'Ávila, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design, Tecnologia e Inovação. Área de concentração – Design, Tecnologia e Inovação.

ORIENTADOR: Prof. Dr. PAULO SÉRGIO DE SENA

**LORENA
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA

S586d SILVA, Hélio M. (Autor)
Pensamento Computacional: Desenvolvimento do
Material Pedagógico para o Ensino de Programação de
Games 2D na Educação Básica Auxiliado pelo Design de
Interação. / HELIO MOREIRA DA SILVA, Dr. PAULO
SÉRGIO DE SENA, LORENA, UNIFATEA, 2019.
Número de páginas: 71

Dissertação (Mestrado Profissional) Centro Universitário
Teresa D'Ávila – Programa de Pós-Graduação em
Design, Tecnologia e Inovação.

1. Pensamento Computacional
2. Ensino de programação

- I. Pensamento Computacional:
Desenvolvimento do Material Pedagógico para o Ensino
de Programação de Games 2D na Educação Básica
Auxiliado pelo Design de Interação.
- II. Dr. PAULO SÉRGIO DE SENA

CDU 004.42

HÉLIO MOREIRA DA SILVA

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação – Stricto Sensu - Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação. Centro Universitário Teresa D'Ávila, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Design, Tecnologia e Inovação. Área de concentração – Design, Tecnologia e Inovação.

ORIENTADOR: Prof. Dr. PAULO SÉRGIO DE SENA

Data: 14 / 08 / 2019

Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. PAULO SÉRGIO DE SENA (Orientador)
Centro Universitário Teresa D'Ávila, UNIFATEA

Prof.^a Dr.^a LUCIANI VIEIRA GOMES ALVARELI
Centro Universitário Teresa D'Ávila, UNIFATEA

Prof. Dr. MARCÍLIO FARIAS DA SILVA
Faculdade de Tecnologia, FATEC

DEDICATÓRIA

Quero dedicar este trabalho a minha esposa Claudia Aparecida Fonseca Moreira que me apoiou incondicionalmente nessa jornada de estudo, as minhas filhas Júlia Mariana Fonseca Moreira e Maria Beatriz Fonseca Moreira que incentivaram-me e tiveram paciência comigo quando não pude proporcionar-lhes atenção e nas minhas ausências nos momentos importantes de suas vidas. Dedico também a toda minha família, em especial a minha mãe Maria Aparecida da Silva que fez seu melhor esforço para me dar uma educação básica, e em memória de meu pai Clemente Moreira da Silva que faleceu dia 23/06/2019, no final da jornada de minha dissertação, e não teve a oportunidade de ver seu filho concluir mais esta importante conquista, mas que em vida só deu-me orgulho e incentivo para ser um bom homem.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus que proporcionou-me fazer este Mestrado e estive comigo todos os momentos dando-me forças nos momentos difíceis.

Gostaria de agradecer ao meu orientador professor Dr. Paulo Sérgio de Sena, pelos direcionamentos e importantes orientações na jornada de desenvolvimento de minha dissertação.

Gostaria de agradecer aos professores de minha banca, Prof.^a Dr.^a Luciani Vieira Gomes Alvareli do Centro Universitário Teresa D'Ávila, UNIFATEA, e ao Prof. Dr. Marcílio Farias Da Silva da Faculdade de Tecnologia – FATEC, que através de seus apontamentos e observações, ajudaram-me a colocar sentido ao meu trabalho.

Gostaria de agradecer também a todos os professores que tive a oportunidade e honra de ser aluno, pois levo um pouco de cada um em minha dissertação.

Gostaria de agradecer também a coordenação do Mestrado e seus colaboradores, que representam a instituição UNIFATEA.

Gostaria de agradecer ao Reitor prof. Dr. Wellington de Oliveira e a Pró Reitora Prof.^a Dr.^a Luciani Vieira Gomes Alvareli pelo acolhimento e apoio que tive na instituição.

E por fim, gostaria de agradecer a todos meus colegas de Mestrado que sempre foram atenciosos e companheiros no desenvolvimento de trabalhos disciplinares.

EPÍGRAFE

“Todo mundo deveria aprender a programar um computador porque isso te ensina a pensar”.

Steve Jobs

RESUMO

As dificuldades de ensinar e aprender pelas quais passa a Educação Básica brasileira reflete desde as séries iniciais até o ensino superior. Esta Dissertação buscou contribuir para melhorar a aprendizagem a partir do estímulo do raciocínio lógico com aprendizagem significativa para os alunos da Educação Básica. Foi explorada a construção de jogos virtuais em ambiente de aprendizagem sob referencial do Design de Interação e Pensamento Computacional. Apresentou também, um material pedagógico para dinamizar a aprendizagem com conteúdo referente ao software Scratch para o ensino de programação com criação de Games 2D. Como pano de fundo, este trabalho propôs o desenvolvimento do pensamento computacional para facilitar a resolução de problemas na vida escolar e profissional. A Metodologia empregada foi a pesquisa bibliográfica; a prototipagem do material pedagógico com referencial do Design de Interação; a aplicação de aulas com e sem o material pedagógico desenvolvido; a observação direta; a sugestão de um plano pedagógico e de um plano de conteúdo com ficha de controle dos critérios de avaliação individual de cada aluno. O resultado mostrou que se deve ampliar a discussão sobre a inclusão de uma unidade curricular que explore a programação computacional como incremento para a melhoria do ensinar e aprender na Educação Básica.

Palavras-chave: Design de Interação; Ensino de Programação; Pensamento Computacional; Raciocínio Lógico; Scratch.

ABSTRACT

The difficulties of teaching and learning that Brazilian Basic Education goes through reflects from the early grades to higher education. This dissertation sought to contribute to improve learning by stimulating logical reasoning with meaningful learning for students of Basic Education. The construction of virtual games in a learning environment was explored under the framework of Interaction Design and Computational Thinking. It also presented a pedagogical material to streamline learning with content related to Scratch software for the teaching of programming with the creation of 2D Games. As a background, this work proposed the development of computational thinking to facilitate problem solving in school and professional life. The methodology used was bibliographic research; the prototyping of pedagogical material with interaction design reference; the application of classes with and without the pedagogical material developed; direct observation; the suggestion of a pedagogical plan and a content plan with control form of each student's individual assessment criteria. The result showed that the discussion on the inclusion of a curricular unit that explores computer programming as an increment for the improvement of teaching and learning in Basic Education should be broadened.

Keywords: Interaction Design; Programming Teaching; Computational thinking; Logical reasoning; Scratch.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL	13
2. MOTIVAÇÕES PARA A DISSERTAÇÃO.....	16
2.1. O Mercado de Profissionais de TI no Brasil	16
2.2. Previsões de déficit de mão de obra em TI até 2020.....	17
2.3. Gestão da Permanência de Alunos na Escola.....	18
2.4. Brasil perde bilhões por ineficiência em educação	21
2.5. O papel da escola e do professor.....	22
3. O PCN DE MATEMÁTICA E A BNCC.....	25
3.1. Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN.....	25
3.1.1. Objetivos do PCN de Matemática.....	25
3.1.2. Competências.....	26
3.1.3. Habilidades.....	27
3.2. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	29
4. O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO	31
5. APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO	33
5.1. Linguagens e ambientes de programação para crianças.....	33
5.1.1. SCRATCH.....	34
5.2. Exemplo 1 – Conteúdo e Atividade Passo a Passo.....	38
6. HELCLASOFT E O MATERIAL PEDAGÓGICO	40
6.1. Material Pedagógico.....	41
6.2. A Prototipagem.....	42
7. RESULTADOS	43
7.1. Sociointeracionismo de Vygotsky	43
7.2. Zona de Desenvolvimento Proximal.....	43
7.3. Ajuda do Par mais Próximo	44
7.4. Plano Pedagógico	45
7.5. Conteúdo Programático	48
7.6. Ficha de acompanhamento individual	49
7.7. Exemplo 2 - Atividades.....	50
7.8. Protótipos do Material Pedagógico	52
7.8.1. PROTÓTIPO 1 – Capa da Apostila	52

7.8.2. PROTÓTIPO 2	54
7.8.3. PROTÓTIPO 3	55
7.8.4. PROTÓTIPO 4	56
7.9. Proposta Pedagógica do Material	57
8. DESIGN DE INTERAÇÃO	59
8.1. Conceito de DESIGN DE INTERAÇÃO.....	59
8.2. O modelo do ciclo de vida em cascata	59
9. METODOLOGIA	62
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
REFERÊNCIAS.....	67

INTRODUÇÃO

Com o aumento no uso de tecnologias em todas as áreas como serviço, indústria, comércio, terceiro setor e com a chegada da indústria 4.0, a computação e a tecnologia da informação e comunicação (TIC) estão presentes cada vez mais na vida de todos nós, mostrando quanto o mundo produtivo e o nosso dia a dia são movidos por tecnologias digitais. E a busca por profissionais de Tecnologia da Informação (TI) para desenvolver softwares, hardwares, robôs e aplicativos móveis, vem crescendo de tal modo que as instituições de ensino de nível superior e técnico não estão conseguindo suprir esta demanda. Segundo o IFMG (2011), há uma profunda carência de profissionais no setor brasileiro de TI e esse déficit aumenta a cada ano, gerando milhares de vagas de emprego ociosas por falta de mão de obra qualificada. Mantendo-se esse cenário, o déficit de trabalhadores do segmento de tecnologia poderá chegar a 750.000 em 2020 no Brasil (OLIVEIRA, 2011). Apesar das boas oportunidades de emprego no setor, a evasão nos cursos superiores de TI chegou a 87% no País (SOARES, 2012) e a demanda por talentos é maior do que o número de profissionais que concluem as universidades (MANGIA, 2013), atribuindo-se à evasão a falta de base dos alunos desde a educação básica (RAMAL, 2017). Motivada por estes fatores citados logo acima, esta dissertação tem como Objetivo Geral: 1. Estimular o Pensamento Computacional a partir da Educação Básica; 2. Colaborar para uma reflexão sobre o ensino de programação de computadores nas instituições de ensino. Como objetivo específico: Desenvolver um material pedagógico para o ensino de programação com criação de games 2D/3D para a Educação Básica. Este trabalho se justifica, pois apresenta oportunidade para que os alunos das séries iniciais possam desenvolver o pensamento computacional com o uso de um material didático que dialogue com as demandas de mercado.

1. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Sousa (2013) citando (WING, 2010), diz que o pensamento computacional:

É um processo mental envolvido na formulação de problemas e das suas soluções de modo a que sejam representadas e eficazmente processadas por um agente de informação (humanos, máquinas ou ambos). Isto é, representa a capacidade do indivíduo desencadear um processo de formulação de problemas do mundo real e de os solucionar (Sousa, 2013).

Para Sousa (2013) ao empoderar os alunos com pensamento computacional permite-lhes ficar um passo à frente das pessoas sem letramento tecnológico, deixando de ser meros utilizadores e passando a ter habilidades de desenvolver tecnologias, capacidade de criarem softwares, pois adquirem competências como:

- O pensamento abstrato (utilização de diferentes níveis de abstração para perceber os problemas e, passo a passo, solucioná-los);
- O pensamento algorítmico (expressão de soluções em diferentes passos de forma a encontrar a forma mais eficaz e eficiente de resolver um problema);
- O pensamento lógico (formulação e exclusão de hipóteses);
- O pensamento dimensionável (decomposição de um grande problema em pequenas partes ou composição de pequenas partes para formular uma solução mais complexa (Sousa, 2013).

Sousa (2013) explica que estas competências são erradamente associadas somente à área ciência da computação, entretanto elas transpõem para outras áreas do saber e consequentemente para nosso dia a dia e isso se reforça tendo em vista os vários os estudos com o objetivo de incluir o pensamento computacional na grade curricular das escolas ou mesmo que seja no dia a dia das crianças e jovens, através de projetos extracurriculares, como já vem acontecendo em outros países, mesmo que a integração ainda não seja plena, como por exemplo, os Estados Unidos, a Colômbia, a Polônia, a Holanda, a Inglaterra, Portugal e muitos outros.

Sousa (2013) esclarece que nos últimos anos alguns pesquisadores, investigadores do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) fizeram pesquisas relacionadas ao pensamento computacional que deu origem ao quadro de referências para estudar e avaliar o desenvolvimento do pensamento computacional baseado na experiência de quatro anos de ações de ensino do *Scratch* e desenvolverem uma definição de pensamento computacional que envolve três dimensões, mostradas na Figura 1:

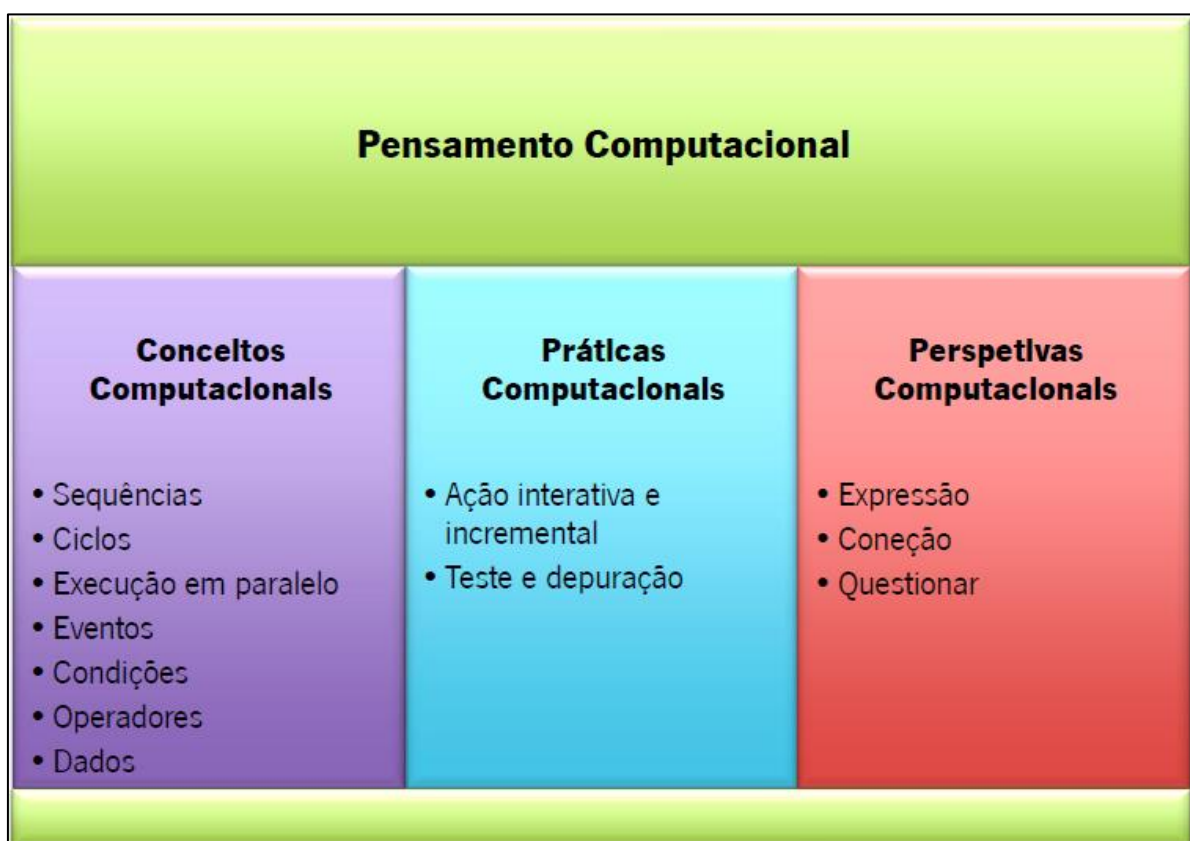


Figura 1: Quadro de referências de dimensões do pensamento computacional

Fonte: (Brennan & Resnick, 2012, adaptado por Sousa, 2013).

Segundo Brennan e Resnick (2012), existem sete conceitos computacionais, desenvolvidos no aluno por meio do Pensamento Computacional, mostrados na Figura 1, sendo:

- Sequências (identificar uma série de etapas de uma tarefa);
- Ciclos (executar a mesma sequência várias vezes),
- Execução em paralelo (fazer ações decorrerem ao mesmo tempo);
- Eventos (fazer um acontecimento provocar outro);
- Condições (tomar decisões com base em condições);
- Operadores (expressar operações matemáticas e lógicas); e
- Dados (armazenar, recuperar e atualizar valores) ((BRENNAN & RESNICK, 2012).

Como explica Brennan & Resnick (2012), as práticas computacionais são mais focadas no processo de pensar e aprender e, são definidas em quatro conjuntos de práticas:

- Ação iterativa e incremental (desenvolver, verificar se funciona e, em seguida, continuar a desenvolver);
- Teste e depuração (verificar se tudo funciona e encontrar e corrigir erros, se for o caso), Reutilização e reformulação (fazer algo utilizando o que já foi feito, ou o que outros fizeram), abstração e modulação (construir algo grande unindo conjuntos de partes mais pequenas) (BRENNAN & RESNICK, 2012).

Sousa (2013) esclarece que as perspectivas computacionais são alcançadas quando evidencia-se a (expressão) com a criação de programa na atividade proposta, pois os alunos interagem e criam em conjunto, uma vez que o fazem agrupados em pares fazendo uma (conexão), e questionam as funcionalidades da ferramenta (questionar).

Cada conceito, prática e perspectiva acima são trabalhados no material pedagógico proposto por esta dissertação, sendo abordado na explanação do material.

2. MOTIVAÇÕES PARA A DISSERTAÇÃO

A seguir são apresentados os fatores que motivaram o desenvolvimento deste trabalho, são eles:

2.1. O Mercado de Profissionais de TI no Brasil

A região Sudeste apresentou o maior número de vagas, porém apesar das boas oportunidades de emprego no setor de TI, a evasão nos cursos superiores nessa área chegou a 87% no Brasil em 2010 (SOARES, 2012).

Um mapeamento feito pela BRASSCOM (Associação Brasileira das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação) entre 2006 e 2013 sobre o mercado de profissionais de TI, buscou analisar a contradição e entender as causas do déficit de mão de obra nesse setor, e mostrou que a demanda é maior do que o número de jovens que concluem os cursos de tecnologia, agravando o problema da escassez de profissionais qualificados (MANGIA, 2013).

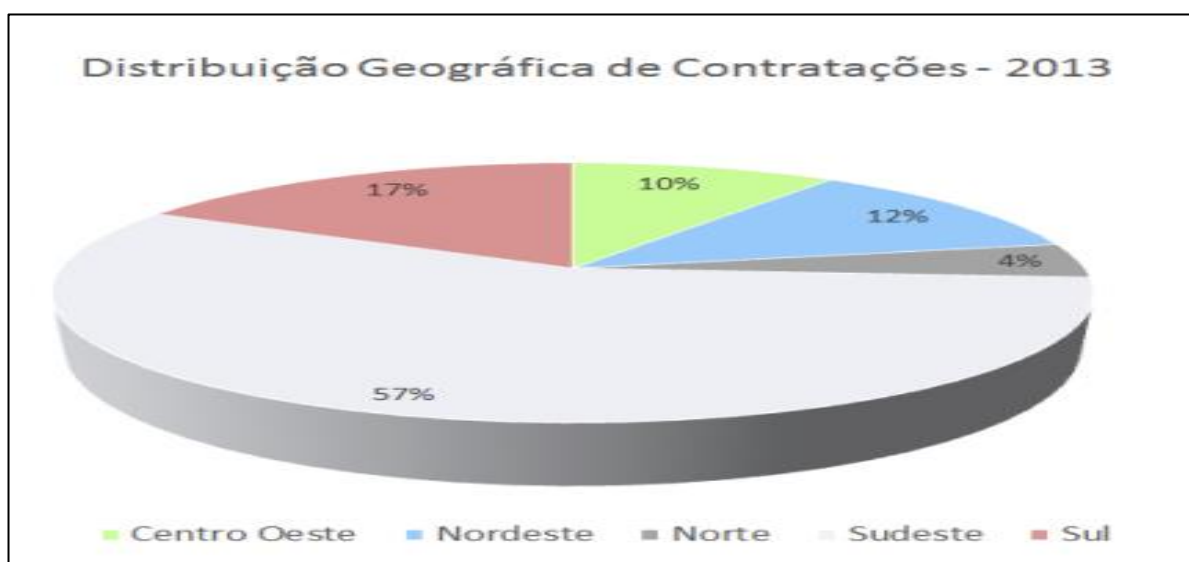


Figura 2: Contratações de profissionais de TI por região

Fonte: (BRASSCOM, 2015).

A Figura 2 evidencia a região Sudeste (57%) com a maior demanda por contratações de profissionais de TI, seguida pela região Sul (17%).

A Associação para Promoção da Excelência do Software (SOFTEX, 2019) afirmou que:

Um dos principais gargalos da indústria de software e serviços de TI é o crescente déficit de profissionais qualificados, que poderá atingir a preocupante marca de **408** mil em 2020 para esta área (SOFTEX, 2019).

Borini (2019) afirmou que, segundo a previsão da IDC Telecom (prestadora autorizada da ANATEL sob o nº 1448/2010), em 2019 o Brasil deve crescer 10,5% no mercado de TI em comparação a 2018, sobretudo no seguimento de dispositivos móveis, mostrando que o mercado de TI está otimista.

Motivada pelo aquecido cenário de demanda por profissionais de TI, esta dissertação buscou desenvolver um material para ajudar a ensinar os alunos os conceitos básicos de programação a partir da educação básica.

2.2. Previsões de déficit de mão de obra em TI até 2020

Segundo Jovaneli (2011), a BRASSCOM projetou um déficit de profissionais em Tecnologia da Informação de quase 750 Mil até 2020.

Para Ramal (2017), o maior motivo das vagas ociosas no nível superior é a evasão estimulada pela falta de base no ensino médio, que deveria preparar para os estudantes para cursar a universidade e apesar de haver outros fatores como o financeiro, morte, troca de curso, a falta de base é sem dúvida o principal motivo para a evasão, fazendo com que algumas faculdades adotem medidas como cursos de nivelamento com disciplinas do ensino médio para reverter esse quadro, pois as vagas ociosas são desperdícios de recursos e o Brasil deve começar a olhar mais a educação básica para não perder recurso na educação superior por causa da evasão, pois não adianta encher as universidades, se depois haver um esvaziamento.

Para Silva (2015), a preocupação com o futuro das novas gerações de estudantes deve ser um dos motivos para prepará-los para o mercado de trabalho ensinando-os conceitos básicos de programação de computadores. Esta preocupação é uma das motivações para esta dissertação, mas é importante salientar que, apesar deste trabalho visar como público alvo os alunos da educação básica, cabe ressaltar que, através da aplicação do material proposto para o ensino de programação para crianças, pode refletir na diminuição da dificuldade de aprendizagem por falta de raciocínio lógico, como também no longo prazo, diminuir a evasão nos cursos de nível técnico e superior e consequentemente pode diminuir o déficit de mão de obra na área de TI.

2.3. Gestão da Permanência de Alunos na Escola

Moreira (2014) afirma que a permanência do aluno na escola, é um desafio que se apresenta no cenário educacional do país, onde estudos sinalizam que a permanência dos alunos na instituição está diretamente relacionada ao seu sucesso na aprendizagem e no desempenho escolar.

Silva, Pelissari e Steimbach (2012) ao citarem Silva (2008) afirmam que:

Por meio de orientações presentes nas políticas curriculares, os processos de educação formal passam a receber a tarefa de desenvolver nos sujeitos as novas competências requeridas, representando uma convergência entre educação e emprego e uma adaptação da escola à sociedade (SILVA, PELISSARI e STEIMBACH, 2012).

A citação logo acima reforça a importância de um ensino escolar que tenha significado para o aluno, com aulas práticas e dinâmicas juntamente com formação sócio emocional, que possa prepará-lo para o tão esperado emprego.

Os jovens buscam formação de qualidade superior, profissionalização em áreas que acreditam representar certo status ou uma garantia de empregabilidade, mas ao frequentar a escola, veem suas iniciais ilusões dissolverem-se com dificuldades para acompanhar o conteúdo e concluir o curso, enquanto evidencia-se a relação escola e aluno distanciando-se, o que leva a evasão. Em outra situação, experiências positivas podem explicar a permanência dos alunos na instituição de ensino (SILVA, PELISSARI e STEIMBACH, 2012).

Para manter os alunos na escola e despertar sua atenção, é preciso mais que um conteúdo interessante, é preciso acolher e conhecer sua realidade, mostrar que eles podem encontrar nesse espaço possibilidades para criar caminhos para seu futuro, onde sua vida se integre ao ambiente escolar. É preciso que direção, coordenação e professores sejam sensíveis e estejam atentos às suas necessidades, pois tão importante quanto à aprendizagem de conteúdos curriculares devem ser as relações de convivência e acolhimento estabelecido no ambiente escolar, possibilitando criar laços de confiança e compromisso entre escola e alunos, para posteriormente, facilitar o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que estes estímulos façam com que os alunos procurem de forma voluntária esse apoio na instituição, sem pressão, sem uma obrigatoriedade (MOREIRA, 2014).

Moreira (2014) esclarece que a escola precisa assumir a responsabilidade de estimular os alunos a continuarem seus estudos, levando em consideração a sua realidade, pois estímulos podem gerar melhores resultados juntamente com o processo de ensino-aprendizagem e, portanto, sendo a instituição uma referência na vida dos alunos, onde eles devem encontrar o respaldo necessário para se desenvolverem, aumentando suas oportunidades, onde a instituição, através do desenvolvimento de ações pedagógicas, considere a diversidade social e cultural dos alunos com o intuito de promover a aprendizagem e ações que possibilitem aumentar as chances de permanência e continuidade do processo educacional dos alunos, pois do contrário os alunos não estabelecem um vínculo com a escola, não se reconhecem, não veem sentido nesse local para continuar frequentando as aulas.

Para ajudar no entendimento dos termos: *SMART CITY*, *SMART SCHOOLS* e *SMART CLASSROOMS*, no contexto desta dissertação, seguem logo abaixo os referenciais teóricos para reflexão.

Segundo Aune (2017), Smart City ou Cidade Inteligente, refere-se a um tema utilizado hoje, mas ainda sem uma definição comum na literatura, podendo ser definida como uma cidade em que a tecnologia é usada para resolver problemas urbanos, desenvolvimento sustentável com qualidade de vida das pessoas, valorizando a participação da sociedade com inovação, co-criação de soluções em parcerias pública, privado e acadêmica, descentralizando as tomadas de decisão, integrando sistemas inteligentes da cidade que definem a verdadeira Smart City.

Bento, Sena e Silva (2018) discorrem que os desafios do ensinar e aprender usando tecnologia se mostra complicado, uma vez que se apresentam altamente mutáveis aos professores, sendo elas tecnologias analógicas e digitais, por isso há a necessidade de propor um trânsito entre a nova tecnologia da *SMART CITY* para a educação, as chamadas *SMART SCHOOLS* e *SMART CLASSROOMS* e as antigas tecnologias do método de ensino-aprendizagem de Paulo Freire, pois o aprender eficaz dependem do acesso a um conhecimento rico e organizado, conhecimento pedagógico e competência em sua área com conhecimento cada vez maior da tecnologia, onde segundo eles:

A Smart school é uma proposta de escola que coloca estudantes e instituições com acesso irrestrito ao conhecimento, bem como possibilita que ambos aprendam e se transformem. Para tanto, é necessário criar lócus com infraestrutura de tecnologia social que permita o crescimento, a adaptação e o progresso como estratégia de ensino e aprendizagem.

A Smart Classroom (aula inteligente) constitui-se de uma metodologia de ensino e aprendizagem que proporciona posicionamentos pedagógicos que objetivam a formação e elaboração de conceitos, melhoria em habilidades de leitura da sociedade e um fazer acadêmico que responda aos reclamos sociais (BENTO, SENA e SILVA, 2018).

Pode-se entender que a *SMART CLASSROOMS* intrínseca à *SMART SCHOOLS* que por sua vez é intrínseca à *SMART CITY*, buscam aproximar os atores da educação (alunos, professores e direção) dos recursos tecnológicos disponíveis para que se possa viabilizar a aprendizagem mitigando as dificuldades com os auspícios de toda sociedade de forma inteligente, sustentável e social.

2.4. Brasil perde bilhões por ineficiência em educação

Idoeta (2019) apresentou um relatório baseado em uma entrevista com Mozart Neves Ramos (diretor de articulação e inovação do Instituto Ayrton Senna e um dos maiores especialistas em educação pública do país), que informou que a ineficiência educacional junto com a reprovação e a evasão escolar de alunos custa ao Brasil mais de R\$ 30 Bilhões por ano, passando pela educação básica até o ensino superior onde o dinheiro é gasto com alunos que entram nas primeiras séries, avançam sem obter o adequado aprendizado escolar e no meio do caminho abandonam a escola ou ficam sem alfabetização prejudicando a cadeia da educação, fazendo-se necessário propor uma agenda que se preocupe com a formação de professores, que há tempo é um grande gargalo da educação do país.

Segundo Ramos (2019), apesar da escola ser gratuita e pública ela não é atrativa para nossos alunos, fazendo com que 2,5 milhões de estudantes até 17 anos não estudam hoje, eles querem uma escola que dialogue com seu mundo e encaixe em sua vida, porém raramente isso acontece na maioria das escolas do Brasil, deixando-a pouco atraente, trazendo consequências como altas taxas de evasão e de reprovação escolar, gerando um desperdício de dinheiro público com o valor gasto por aluno em torno de R\$ 27,5 bilhões, só com o ensino de Pré-Escola ao Ensino Médio, como mostra a Figura 3.

CUSTO DA REPROVAÇÃO E DO ABANDONO ESCOLAR					
Etapa da Educação*	Reprovação	Abandono	Reprovação e abandono	Gasto público por aluno/ano (em R\$)	Perda (em R\$ bilhões)
Ensino Fundamental 1	902.890	153.221	1.056.111	6.287,00	6,6
Ensino Fundamental 2	1.376.686	393.448	1.779.134	6.271,00	11,2
Ensino Médio	922.910	545.949	1.468.859	6.637,00	9,7
Total	3.202.486	1.092.618	4.295.104	–	27,5

Figura 3: Custo por ineficiência, reprovação e evasão da educação pública do Brasil.

Fonte: (RAMOS, 2019).

2.5. O papel da escola e do professor

Ramos (2019) chama a atenção para os seguintes problemas em relação à alfabetização de crianças nas escolas:

Os resultados da Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) de 2016 revelaram, mais uma vez, que continuamos patinando na nobre tarefa de alfabetizar nossas crianças. [...] ainda não somos capazes de alfabetizá-las. [...] Hoje, só 45% delas têm o nível desejável em leitura. [...] Isso não deixa de ser, uma grande vergonha nacional. É desastroso para o futuro de nosso país porque se trata da pedra angular da Educação; [...] A verdade é que o Brasil deixou de formar alfabetizadores. Precisamos voltar a formá-los e valorizá-los. [...] A formação desse alfabetizador é, para mim, a “bala de prata” que vai mudar esse cenário de vergonha nacional; (RAMOS, 2019).

O professor precisa ser valorizado em todos os aspectos, seja salarial, estrutura física para desempenhar seu magistério na instituição, seja na sua formação, pois hoje essa nobre função não atrai, muito menos os melhores formandos.

Para Ramos (2019), “O grande desafio é fazer com que os alunos aprendam a pensar, a resolver problemas de modo colaborativo, a se comunicar e a ter curiosidade e resiliência, desenvolvendo-se como sujeitos autônomos e responsáveis, pois [...] sem educação, não haverá futuro” (RAMOS, 2019), e ele acrescenta que três palavras são essenciais para pensar em educação para o

futuro, sendo o futuro agora, são elas: internacionalização, ensino de programação e inovação, onde nos principais rankings mundiais de universidades, a inovação e a internacionalização são destaque cada vez maior e o ensino de programação já se faz necessário, uma vez que a busca por profissionais com essa habilidade em todas as áreas é crescente em todo o planeta, exigindo-se uma educação com significado que dialogue com as novas exigências do mundo atual e futuro, porém quatro são os desafios, perpassando pela alfabetização; a questão da equidade e da qualidade do ensino; a formação de professores; e a preparação dos jovens para o mundo do trabalho.

Ramos (2019) afirma que mais de 50% das crianças não são alfabetizadas ao final do terceiro ano do Ensino Fundamental e 59% não concluem o nível Ensino Médio e só 10% dos concluintes tem bons resultados em matemática, e como diagnóstico, afirma-se um conjunto de fatores como formação e baixa atratividade para a função de professores; desigualdade na oferta e problemas estruturais das escolas; gestão administrativa e pedagógica entre outras, porém segundo o autor, “é possível melhorar a qualidade da Educação com uma boa gestão pedagógica do ensino e estratégias que valorizem as aprendizagens [...], pois o grande desafio é fazer com que os alunos aprendam a pensar, a resolver problemas” (RAMOS, 2019).

Castells (2001) afirma que:

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

Segundo Andrade e Oliveira (2017), pode-se perceber que o uso das tecnologias contribui muito para o desenvolvimento de habilidades humanas, porém a escola precisa acompanhar o andamento das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC) para preparar o aluno com o conhecimento tecnológico e o

professor passando a ser um facilitador, para supervisionar a aprendizagem do aluno e, se suas dúvidas sobre as novas tecnologias foram resolvidas.

Alvareli (2004, p.70) afirma que:

Um profissional da educação tem que estar comprometido com o processo de ensino-aprendizagem, com os resultados da aprendizagem de seus alunos, com a atualização constante de seus saberes pedagógicos, sócio-históricos e culturais e, portanto, estar envolvido com o exercício constante da reflexão na e sobre sua prática (ALVARELI, 2004).

Bento e Silva (2017) tecem uma análise importante sobre o aluno e o professor:

As mudanças complexas pelas quais o mundo tem passado evocam demandas educacionais referentes a práticas articuladas na preparação de alunos atuantes criticamente. No que se refere aos professores, esses encaram desafios sem precedentes e, ainda, buscam a incorporação de tecnologias constantemente presentes nos contextos sociais de alunos em toda parte. Desse modo, tem-se a necessidade de os educadores buscarem respaldo teórico e práticas capazes de prover experiências em contextos diversificados (BENTO, SILVA, 2017).

Silva (2017, p. 15) esclarece que os professores devem adaptar-se a exigência introduzida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), para aprimorar seu conhecimento e desenvolvam atividades motivadoras que tenham significado para os alunos, pois não é suficiente apenas ensinar, mas é necessário dar ao ensino de futuros professores um significado que permita repassar este significado aos seus alunos.

Pode-se afirmar que as fundamentações teóricas descritas até aqui reforçam a importância dessa dissertação, pois vão ao encontro de uma das preocupações das instituições de ensino, empresas e governo, ou seja, melhorar a aprendizagem dos alunos na educação básica, evitando a evasão ao longo da vida acadêmica, por dificuldades de aprendizagem, que envolvam questões lógicas.

3. O PCN DE MATEMÁTICA E A BNCC

Para reforçar as motivações deste trabalho, o PCN de matemática e a BNCC são apresentados aqui para corroborar com esta dissertação, ajudando na reflexão do cenário educacional brasileiro.

3.1. Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN

Na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, referentes às primeiras séries da educação básica, o PCN de matemática tem o objetivo de fazer com que as crianças dominem os conhecimentos que necessitam para crescerem como cidadãos plenamente reconhecidos e conscientes de seu papel na sociedade, oferecendo-lhes acesso aos recursos culturais relevantes para a conquista de sua cidadania [...] (BRASIL, 1997).

O propósito do Ministério da Educação e do Desporto, ao consolidar os PCNs, é apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres (BRASIL, 1997, p. 5).

Na perspectiva do PCN de matemática reforça-se a importância de preparar os alunos da educação básica para que consigam caminhar sem dificuldades na jornada educacional.

3.1.1. Objetivos do PCN de Matemática

Dentre os objetivos do PCN de matemática para a educação básica, interessa para esta dissertação os seguintes objetivos:

- Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de **análise crítica**, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1997, p. 6).
- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta (BRASIL, 1997, p. 57).

A reflexão dos objetivos apresentados interessa para este trabalho, pois permite apontar quais competências e habilidades os mesmos requerem no contexto do PCN de matemática.

Dentre os princípios do PCN de matemática destaca-se:

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

Tendo em vista o princípio apresentado, esta dissertação propôs estimular o raciocínio lógico, através de um material didático de ensino de programação com criação de jogos 2D para crianças, no intuito de ajudar a desenvolver as competências e habilidades sugeridas no PCN de matemática podendo, o material didático, ser aplicado através de projetos extracurriculares ou ser incluídos na grade curricular de ensino.

Assim buscou-se conhecer quais competências e habilidades são recomendadas no PCN de matemática do ensino básico.

3.1.2. Competências

Fleury e Fleury (2001) esclarece que o tema competência, vem sendo desenvolvido nos últimos anos, entrando na pauta das discussões acadêmicas e empresariais, em diferentes instâncias como: no nível da pessoa, organizações e dos sistemas educacionais, sendo definida como “uma palavra utilizada para designar uma pessoa qualificada para realizar alguma coisa” (FLEURY E FLEURY, 2001), como também afirmam as autoras, que o termo competência aparece associado a verbos como: saber agir, mobilizar recursos, saber aprender, saber engajar-se, assumir responsabilidades, ter visão estratégica.

Conforme o PCN de matemática da educação básica, as competências esperadas que um aluno desenvolva são:

- Fazer contagem, medida, cálculo, ler e escrever números.
- Comparar, interpretar e expressar os resultados.
- Localizar, identificar características em objetos.
- Resolver situações-problema de contagem, medidas.
- Ler, escrever números naturais e racionais.
- Realizar cálculos, mentalmente e por escrito e comprovar os resultados, por meio de estratégias de verificação.
- Medir e fazer estimativas sobre medidas.
- Interpretar e construir representações espaciais e estabelecer relações entre eles
- Reconhecer e descrever formas geométricas tridimensionais e bidimensionais.
- Recolher dados e expressar o resultado utilizando tabelas e gráficos (BRASIL, 1997, p. 63).

Deve-se notar que:

[...] no início da aprendizagem escolar os alunos ainda não dispõem de conhecimentos e competências para resolver todas as questões e problemas apresentados no ciclo escolar, necessitando de uma ampla experiência com situações-problema que os levem a desenvolver raciocínios mais complexos por meio de tentativas, explorações e reflexões (BRASIL, 1997, p. 71).

3.1.3. Habilidades

Silva e Felicetti (2014), ao citarem (FERREIRA, 2010) e (PERRENOUD, 1999) esclarecem que habilidade é ter capacidade, destreza, agilidade para trabalhos manuais, onde o sujeito mobiliza conhecimentos para resolver problemas da vida real, usando uma sequência de modos operatórios, de induções e deduções, onde são utilizados esquemas de alto nível, ou seja, a habilidade é uma série de procedimentos mentais que o indivíduo aciona para resolver uma situação real, onde ele precise tomar uma decisão.

Segundo Silva e Felicetti (2014):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais referentes às séries iniciais do Ensino Fundamental afirmam que a formação dos educandos necessita ser encarada enquanto capacitação, a fim

de adquirir e desenvolver novas competências em detrimento de novos saberes. Isto deve resultar em um novo tipo de profissional, o qual deverá estar preparado para interagir com novas tecnologias e linguagens, atendendo a novos processos e ritmos. Portanto, essa nova relação entre trabalho e conhecimento indicam que, através de instrumentos para um processo de educação permanente, o aluno da educação básica precisa aprender a aprender (SILVA e FELICETTI, 2014, p. 19).

O saber matemático, ou seja, as habilidades de contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar são necessárias para construção e utilização do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem, pois é de fundamental importância que os alunos desenvolvam habilidades práticas para reconhecer e resolver problemas, buscar informações, tomar decisões e quando a escola potencializa essa capacidade, a aprendizagem pode refletir melhores resultados. Porém, quando o aluno dá uma resposta correta a um determinado problema, não significa garantia de apropriação do conhecimento, pois ao resolver o mesmo usando procedimentos adequados pode ser conveniente, mas é necessário habilidades para pôr à prova os resultados, testar efeitos e comparar outros caminhos que levam à solução para que o valor da resposta correta ceda lugar ao valor do processo de resolução, para o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, questionar o problema, transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidenciando uma concepção de ensino e aprendizagem (BRASIL, 1997, p. 33).

Este trabalho reforça a importância do ensino de programação de computadores a partir das séries iniciais, pois segundo os autores (TAJRA, 2008), (Ribeiro, 2012), (RESNICK, 2014), Vieira (2014), (SILVA, 2015), (RAMAL, 2017) e (RAMOS, 2019), essa ação estimula o raciocínio lógico que pode auxiliar no desenvolvimento e melhoria das competências e habilidades sugeridas no PCN de matemática.

3.2. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Como explica o MEC a BNCC é:

Um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2017, p. 2).

A BNCC orienta para o desenvolvimento de competências das decisões pedagógicas por meio da indicação do que os alunos devem saber e do que devem saber fazer para resolver necessidades complexas da vida no dia a dia, mostrando competências sobre aprendizagens definidas na BNCC, portanto, a igualdade educacional devem ser consideradas e atendidas para as oportunidades de entrada e permanência dos alunos na Educação Básica, efetivando o direito de aprender num país que ao longo de sua história, transformou as desigualdades educacionais em uma constante já conhecida entre os estudantes definidos por raça, sexo e condição socioeconômica de suas famílias, porém as instituições escolares devem planejar com foco na equidade, reconhecendo as necessidades dos alunos menos favorecidos (BRASIL 2017, p. 13).

Segundo BRASIL (2017, p. 268), o letramento matemático, ou seja, ter conhecimentos matemáticos é fundamental, pois favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico, habilidade intrínseca que ajuda na organização da aprendizagem matemática e de outras áreas do conhecimento para resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, para o desenvolvimento do pensamento computacional e por consequência, garante aos alunos o desenvolvimento de várias competências, sendo as seguintes as que mais motivam este trabalho:

Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos

matemáticos para compreender e atuar no mundo (BRASIL, 2017, p. 269).

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

A BNCC orienta-se pelo pressuposto de que:

Os recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização (BRASIL, 2017, p. 276).

Percebe-se que a BNCC tem o objetivo explícito de efetivação da aprendizagem matemática chamando a atenção para a preocupação do desenvolvimento do raciocínio lógico intrínseco ao pensamento computacional.

Também pode-se relacionar o material pedagógico proposto neste trabalho com um estímulo do desenvolvimento do raciocínio lógico através do desenvolvimento do pensamento computacional.

4. O USO DE JOGOS NA EDUCAÇÃO

Para Weiss e Cruz, (2001), uma reflexão sobre a realidade da Informática nas escolas, é muito importante em relação a sua influência e seu potencial como instrumentos tecnológicos, exercendo situações que podem levar o aluno a frustrações, raivas e vivenciar o prazer do sucesso obtido em situações desafiadoras, que o levará ao desejo de novas situações como projetar suas emoções na escolha ou produção de textos ou desenhos.

Como informa Savi e Ulbricht (2008), os jogos de vídeo games e computadores conquistaram um espaço importante na vida de crianças, jovens e adultos e costumam absorver muitas horas dos jogadores, e consomem um tempo que poderia ser aproveitado em outras atividades, gerando entre pais e professores, reclamações constantes, pois seus filhos e alunos não aplicam nos estudos a mesma atenção, comprometimento e dedicação que dão aos jogos, mas felizmente cresce o número de pesquisas para unir ensino e jogos educacionais que permitirão aprendizagem de forma mais ativa, pois os mesmos podem se tornar auxiliares importantes do processo de ensino e aprendizagem se conter algumas características específicas para atender as necessidades e objetivos pedagógicos.

Gros (2003), ao citar McFarlane et al. (2002), afirma que muitos professores reconhecem que os jogos, além de facilitarem a aquisição de conteúdos, contribuem também para:

- Resolução de problemas;
- Raciocínio e Memorização;
- Melhoria do pensamento estratégico;
- Melhoria das habilidades psicomotoras;
- Desenvolvimento de habilidades analíticas;
- Desenvolvimento habilidades computacionais;
- Desenvolvimento de estratégias em grupo;
- Prática do trabalho cooperativo (Gros, 2003).

Em jogos educacionais digitais os estudantes desenvolvem uma série de habilidades e, por isso, começam a ser tratados como importantes aliados didáticos, pois trazem os seguintes benefícios (SAVI e ULBRICHT, 2008):

- Efeito motivador;
- Facilitador do aprendizado;
- Desenvolvimento de habilidades cognitivas;
- Aprendizado por descoberta;
- Experiência de novas identidades;
- Socialização;
- Coordenação motora;
- Comportamento expert (SAVI e ULBRICHT, 2008).

Os dispositivos móveis podem ser importantes ao apoio pedagógico na escola, tornando as aulas mais atraentes com uso dessa tecnologia, estimulando o desenvolvimento da autonomia, curiosidade, criatividade e socialização promovendo a construção de conhecimento da criança, ao mesmo tempo em que se torna um elemento de motivação e colaboração, uma vez que o processo de aprendizagem da criança se torna atraente, significativo e auxilia na resolução de problemas que podem ser resolvidos em grupo com outras crianças (MOUSQUER; ROLIM, 2011).

Para Mousquer e Rolim (2011), os seguintes aspectos devem ser observados e levados em consideração pelos projetistas para que sejam desenvolvidos softwares que atendam as necessidades de ensino aprendizagem de uma criança:

- Autonomia;
- Criatividade;
- Curiosidade;
- Desenvolvimento sensório-motor;
- Errar sem medo;
- Interdisciplinaridade;
- Motivação;
- Rapidez e raciocínio lógico;
- Mobilidade;
- Socialização (Mousquer e ROLIM, 2011).

Não basta o jogo digital ser um entretenimento, pois se não tiver um objetivo pedagógico e possa levar o aluno a alcançar um dos aspectos citados a pouco, o objetivo da aprendizagem não estará sendo alcançada.

5. APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO

Como explica Bini e Koscianski (2009), programação é o ato elaborar um programa de computador, ou seja, escrever uma tarefa, por meio de código que a máquina possa entender e executar, usando uma linguagem de programação.

Porém o processo de aprendizagem dos conceitos iniciais de programação de computadores é complexo e impõe inúmeras dificuldades para iniciantes, pois as ferramentas e linguagens não são adaptadas pedagogicamente para quem está começando a programar, no entanto essa habilidade de programar deve ser estimulada nos estudantes para que tenham capacidade de resolução de problemas (BINI E KOSCIANSKI, 2009).

Ribeiro (2012) afirma que o surgimento dos computadores pessoais trouxe também novas formas de brincar e se divertir, tornando-se um ótimo meio para aprendizagem por meio do seu potencial motivacional. Por outro lado, a programação é ainda vista como uma atividade técnica, restrita a uma pequena parte da população. Esse pensamento se dá pelo fato da aprendizagem da programação trazer dificuldades como a necessidade de conhecer a sintaxe e comandos das linguagens, principalmente quando se fala em crianças, porém esse pensamento vem sendo combatido, através do ensino de programação para crianças, cujo desafio é apresentar uma nova linguagem de programação, adaptada ao contexto de criação de jogos.

5.1. Linguagens e ambientes de programação para crianças

Desde o surgimento dos computadores apareceram também vários ambientes e linguagens de programação para crianças, podendo ser classificados nas seguintes categorias (RIBEIRO, 2012):

- **Linguagens e Sistemas de Ensino da Programação:** Estes sistemas são desenhados com o objetivo de ajudar as pessoas a aprender a programar;
- **Programação como Suporte/Capacitação para outras áreas:** Ao contrário dos sistemas na categoria anterior, aqui não há preocupação com a transição dos conhecimentos adquiridos para uma linguagem de programação mais avançada. Os projetistas deste tipo de sistemas acreditam que o aspecto mais importante da programação é permitir as pessoas criarem coisas que se adaptam as suas necessidades. Conseguir que as pessoas produzam mais e melhor é a principal preocupação destes sistemas (RIBEIRO, 2012).

Para esta dissertação interessa principalmente a segunda categoria, pois permite usar um ambiente onde os usuários podem exercer livremente sua imaginação para construir um cenário e programar cada parte dele de forma livre para testar seu funcionamento.

Segundo Ribeiro (2012), seja para um programador iniciante ou não, na maioria das linguagens de programação, para criar um programa é necessário um editor texto para transpor as suas ideias de forma correta para o computador e isso se dá de duas formas:

- Simplificar a introdução do código, simplificando a linguagem;
- Encontrar alternativas a digitação do código, (RIBEIRO, 2012).

Na perspectiva de facilitar o aprendizado de programação com criação de jogos nas formas citadas logo acima, utilizou-se o software *Scratch* na construção do material pedagógico, proposto nesta dissertação.

5.1.1. SCRATCH

O *Scratch* é um projeto mantido *Lifelong Kindergarten Group* do *Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab* e disponibilizado gratuitamente (SCRATCH, 2019).

Para Sousa (2013), o *Scratch* possui elementos visuais que atraem jovens e crianças e a execução imediata do seu trabalho (jogo ou animação) possibilita verificação do resultado em tempo real e ele é gratuito podendo ser baixado a partir da internet para qualquer computador ou usado online.

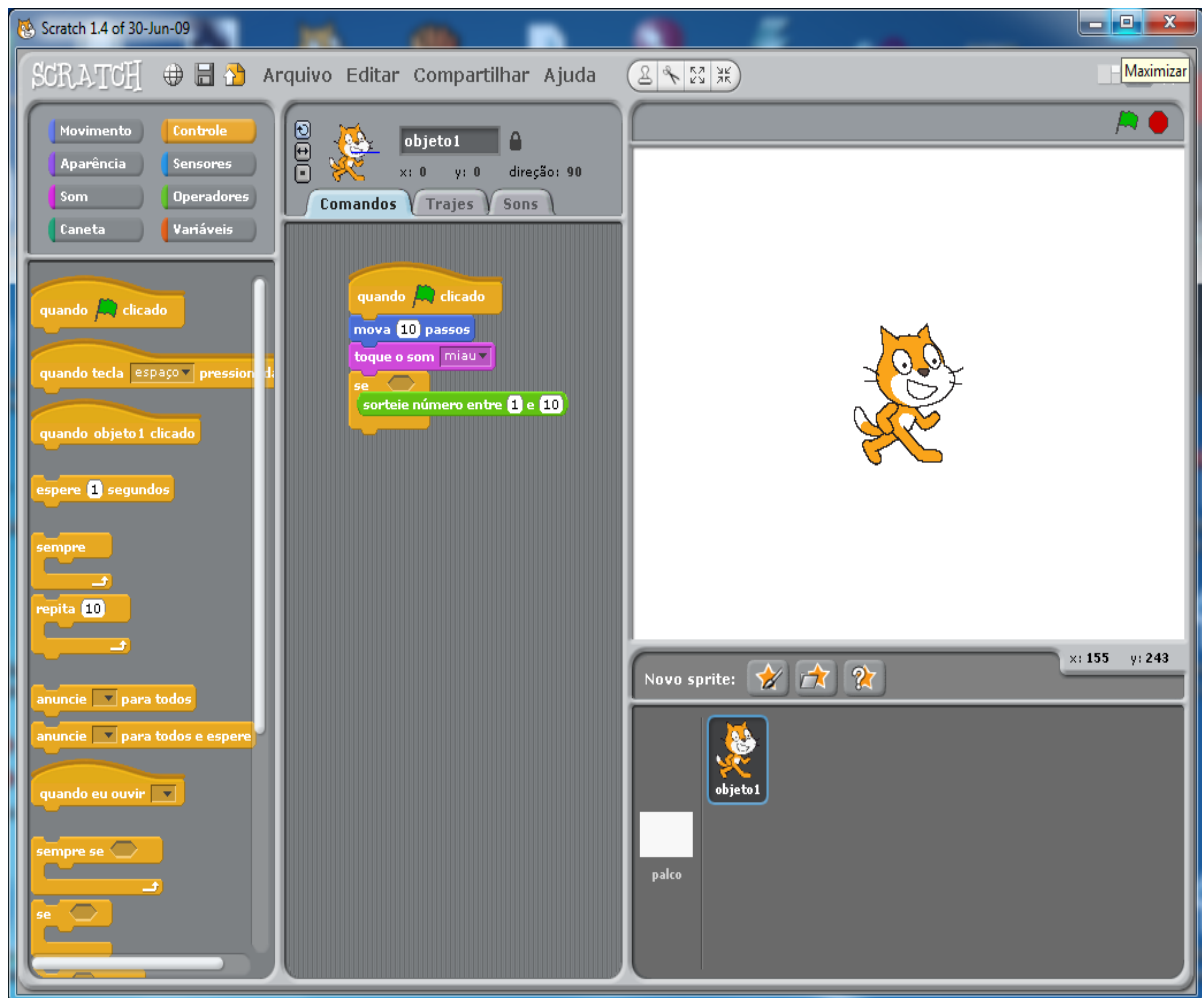


Figura 4: Tela de programação do Scratch.

Fonte: (RIBEIRO, 2012)

A Figura 4 mostra a tela principal do *Scratch* com visual que permite aprender programação criando histórias animadas ou jogos tendo como principal alvo as crianças, e o objetivo é introduzir o ensino de programação para todas as pessoas que nunca imaginaram tornarem-se programadores, podendo o Scratch ser analisado de duas formas (RIBEIRO, 2012):

- **Ambiente de Programação:** O ambiente de programação do Scratch pretende encorajar a autoaprendizagem, convidando o utilizador a experimentar os scripts e recebendo feedback ao mesmo tempo, pois toda esta interação encontra-se facilitada.
- **Linguagem de Programação:** A programação em Scratch é feita juntando blocos coloridos, que contêm instruções, para controlar objetos gráficos em 2D, chamados sprites. Movendo os blocos sobre um fundo, o utilizador cria os seus programas de forma. O conjunto de blocos empilhados constituem-se os comandos que representam declarações, expressões e estruturas de controlo. Cada bloco tem uma forma própria, ajudando assim o utilizador a encaixá-los, através de arrastar e soltar (RIBEIRO, 2012).

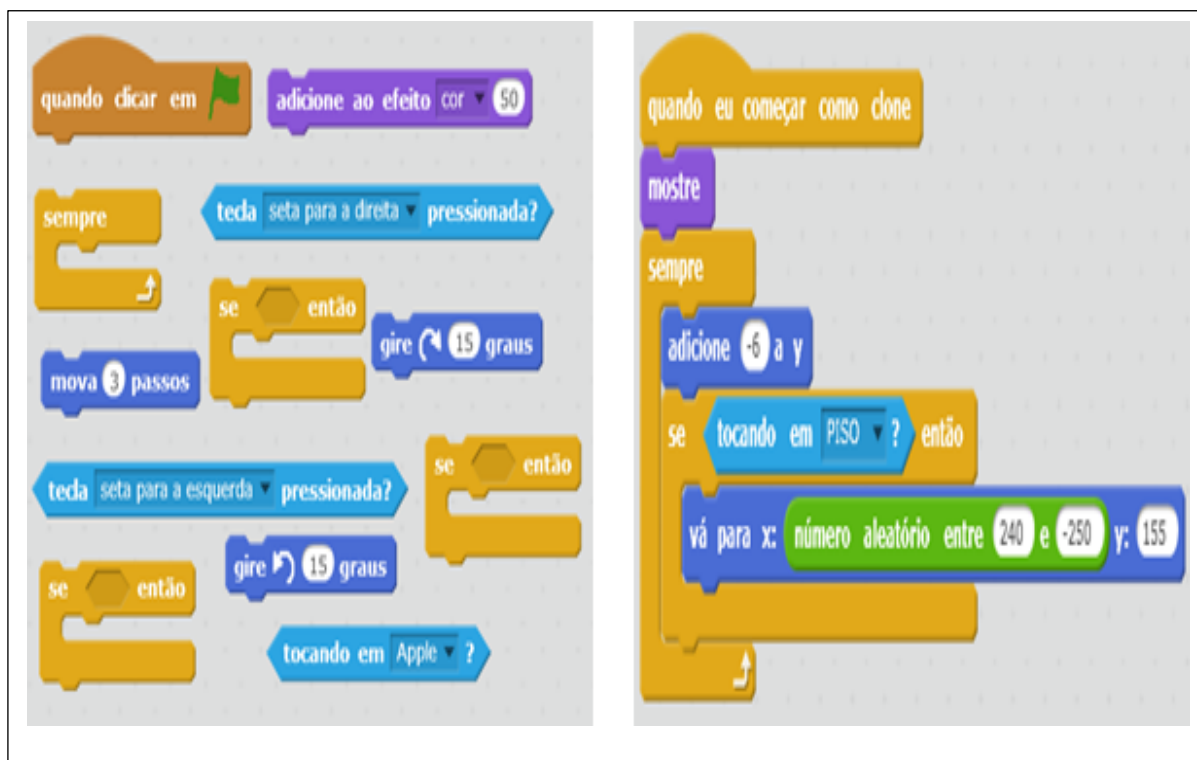
O material pedagógico desenvolvido nesta dissertação buscou facilitar a aprendizagem dos conceitos básicos de programação, utilizando-se do Ambiente de Programação do Scratch que é lúdico e de sua Linguagem de Programação que é em formato de blocos de encaixe que permite criar uma sequência lógica para executar as tarefas desejadas em cada objeto no cenário do jogo em desenvolvimento.

O *Scratch* é uma opção válida para desenvolver o pensamento computacional e a competência de resolução de problemas (SOUSA, 2013).

Ribeiro (2012) esclarece que desde o surgimento dos primeiros computadores pessoais já vinham surgindo ambientes e linguagens de programação voltadas para crianças, na tentativa estimular o interesse e de tornar a programação mais acessível para elas, podendo ser citados aqui alguns exemplos: *Alice*, *Greenfoot*, *Kara*, *Liveworld*, *Karel*, *Josef*, *Turingal*, *Toon Talk*, *Prototype 2*, *Algo Block*, *Pet Park*, *MOOSE Crossing*, *Cleogo*, *Logo*, *AgentSheets*, *Squeak Etoys*.

Dentre todos os softwares de programação citadas logo acima, os que mais chamam à atenção são: Scratch, Squeak Etoys, Alice e Kodu pelo fato de serem altamente visuais facilitando a interação e absorção de o conceito de blocos de instrução por encaixe ao invés de ter que tradicionalmente digitar código de texto,

fazendo com que as crianças consigam criar os programas ou jogos de forma fácil e intuitiva, encaixando os blocos uns nos outros, como mostrado na Figura 5.



Fonte: Do autor.

Figura 5: Blocos de comandos do Scratch.

O programa *scratch* foi escolhido por apresentar um ambiente fácil e intuitivo para o aprendizado de conceitos de programação, para ser o conteúdo no material pedagógico, produtos desta dissertação, porém deve-se compreender que este e todos os outros programas citados não esgotam todas as opções disponíveis no mercado, mesmo porque novos surgem a cada ano.

As atividades propostas no material estimulam dentre outras habilidades o raciocínio lógico, memorização, atenção, concentração, foco, criatividade, trabalho em grupo, proatividade, pensamento computacional por meio da programação de games.

5.2. Exemplo 1 – Conteúdo e Atividade Passo a Passo

Como exemplo de parte do conteúdo do material pedagógico, a Figura 6 mostra o assunto blocos de variáveis e na Figura 7 mostra o exercício 5 referente ao assunto tratado:

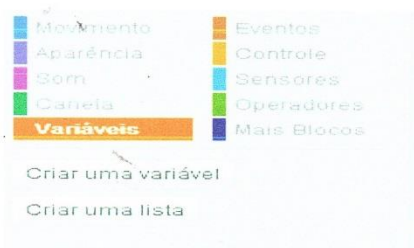
5- VARIÁVEIS



AS VARIÁVEIS SÃO UTILIZADAS PARA ARMAZENAR INFORMAÇÕES, PODENDO SER NÚMEROS, NOMES, DATAS, ETC.

O NOME DA VARIÁVEL NÃO INTERFERE NA INFORMAÇÃO QUE ELA PODE ARMAZENAR, ENTRETANTO, É ACONSELHÁVEL SEMPRE NOMEAR A VARIÁVEL DE ACORDO COM A FUNÇÃO QUE ELA VAI EXERCER OU TIPO DE INFORMAÇÃO QUE ELA IRÁ GUARDAR.

NO **SCRATCH**, PODEMOS CRIAR UMA VARIÁVEL CLICANDO NA **ABA VARIÁVEIS**.



PARA CRIAR UMA VARIÁVEL, DEVEMOS SEGUIR OS SEGUINTESS PASSOS:

- 1 - CLICAR NA ABA **VARIÁVEIS**
- 2 - BASTA AGORA APENAS CLICAR EM "CRIAR UMA VARIÁVEL" E INSERIR UM NOME PARA CRIAR O OBJETO DESEJADO.

ONDE E QUANDO UTILIZAR AS VARIÁVEIS?

TODA VEZ QUE HOUVER A NECESSIDADE DE GUARDAR ALGUMA INFORMAÇÃO PARA SER UTILIZADA NO JOGO SERÁ NECESSÁRIO CRIAR UMA VARIÁVEL (EX.: VIDAS, PONTOS, Nº DE ITENS DO JOGADOR, ETC.).

OS BLOCOS DA ABA "**VARIÁVEIS**" SÓ APARECERAM APÓS A CRIAÇÃO DA VARIÁVEL E SÓ PODEM SER UTILIZADOS EM CONJUNTO COM OS OUTROS BLOCOS DE PROGRAMAÇÃO DO **SCRATCH**.

QUANDO UMA VARIÁVEL É CRIADA, JUNTAMENTE COM ELA SÃO CRIADOS OS BLOCOS PARA A SUA MANIPULAÇÃO.

VEJAMOS A SEGUIR:

- O BLOCO COM O NOME DADO A VARIÁVEL.
- O BLOCO "**MUDE**", QUE FAZ COM QUE A VARIÁVEL RECEBA UM VALOR ESPECÍFICO.

- O BLOCO "**ADICIONE**", RESPONSÁVEL POR FAZER COM QUE OS VALORES SE ALTEREM.
- OS BLOCOS "**MOSTRE VARIÁVEL**" E "**ESCONDA VARIÁVEL**" QUE SÃO RESPONSÁVEIS POR FAZER COM QUE A VARIÁVEL APAREÇA OU NÃO NA TELA DE JOGO.



Figura 6: Conteúdo sobre Variáveis
Fonte: Do autor.

A Figura 6 é um exemplo de conteúdo teórico sobre variáveis, que é ensinado aos alunos na aula de programação.



VEJAMOS COMO PODEMOS UTILIZAR AS VARIÁVEIS COM OS SEGUINTE EXEMPLOS:

EXERCÍCIO 5

PEGUE AS MAÇÃS.

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

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

LOGO EM SEGUIDA, CRIAREMOS UMA VARIÁVEL CHAMADA PONTOS.

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

PARA QUE ISSO ACONTEÇA, FAÇAMOS O SEGUINTE CÓDIGO:



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

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



DEVEMOS PROGRAMAR PARA QUE QUANDO O PERSONAGEM TOQUE NAS MAÇÃS ELE GANHE PONTOS.

UTILIZAREMOS O BLOCO DE SENSORES “**TOCANDO EM**” E O BLOCO “**ADICIONE**” DE VARIÁVEIS.



NO BLOCO “**TOCANDO EM**”, MUDE O PONTEIRO PARA O NOME DO OBJETO MAÇÃ (APPLE). O BLOCO COMPLETO PARA FAZER A PONTUAÇÃO FICARÁ DA SEGUINTE FORMA:





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

FICARÁ DA SEGUINTE MANEIRA:



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

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

Figura 7: Exemplo de atividade Pega Maçã.
Fonte: do Autor.

A Figura 7 mostrou um exemplo de conteúdo do material pedagógico de uma atividade utilizando o conceito de variáveis e alguns blocos de programação.

6. HELCLASOFT E O MATERIAL PEDAGÓGICO

No final de 2013 foi criada, pelo autor desta dissertação, uma micro empresa individual (MEI) chamada HELCLASOFT com a proposta “Educação Tecnológica” para levar às escolas da região o ensino de programação para crianças, num processo de resolução de problemas definido por Sousa (2013).

Deve-se entender por “Educação Tecnológica”, no contexto desta dissertação, a intenção de fazer com que os alunos sejam protagonistas para a sociedade em que vivem, não só usando a tecnologia como meros espectadores, mas também sabendo como elas funcionam e se possível sabendo programá-las ou mesmo criando novas tecnologias, mas para isso as crianças precisam de uma nova alfabetização, a programação de computadores para desenvolver o pensamento computacional. Esta estratégia reporta a Ramos (2019) quanto à aprender a pensar como sujeitos autônomos.

Tajra (2008) faz uma importante afirmação:

Os softwares de programação são excelentes recursos computacionais que permitem o aprimoramento das habilidades de lógica, matemática e de resolução de problemas (TAJRA, 2008).

Muitos podem perguntar por que estimular as crianças e os jovens a aprender programação de computador tão cedo e uma das respostas é: “A programação se tornou uma disciplina tão básica quanto a disciplina matemática e a escrita” (RESNICK, 2014).

Para Bigolin, Garlet e Silveira (2016):

No meio em que vivemos cada vez é maior a necessidade de saber programar para que não sejamos apenas consumidores de tecnologias, mas sim que saibamos produzi-las. No Reino Unido o ensino da programação na educação básica é obrigatório, pois se acredita que a programação tem o potencial de ajudar no aprendizado das demais disciplinas BIGOLIN, GARLET e SILVEIRA (2016).

Essas afirmações citadas logo acima, reforçam esta dissertação, no sentido de incentivar o Pensamento Computacional com ensino de programação de computadores para o estímulo do raciocínio lógico, na busca por auxiliar na aprendizagem e empoderar os alunos com letramento tecnológico proposto por Sousa (2013), por meio do material didático proposto.

6.1. Material Pedagógico

Desde sua fundação em 2013 até 2016 a empresa HELCLASOFT esteve em parceria com várias escolas de pequeno porte, cujas turmas tinham no máximo 15 alunos por aula, havendo assim uma facilidade de transmissão de conteúdo e evidenciando-se o aprendizado, através da observação direta.

Para explicar a motivação que inspirou criar o material pedagógico, produto deste mestrado, em 2016 foi feito um piloto com uma turma de alunos de ensino fundamental de um colégio em Guaratinguetá, com aulas de programação, e a partir de 2017 a empresa HELCLASOFT assumiu 12 turmas de alunos do ensino fundamenta, com salas que chegavam a mais 30 alunos.

Até então não se tinha pensado e não se sentiu a necessidade de ter um material de apoio, porém foi possível observar no decorrer daquele ano de 2017, na dinâmica das aulas, que enquanto ensinava-se programação com criação de jogos aos alunos, deparava-se com uma dificuldade de transmissão de conteúdo para essa quantidade de alunos de forma homogênea, ao mesmo tempo em que não se conseguia atender aos alunos em sua mesa de computador para tirar suas dúvidas.

Naquele ano de 2017 começavam os primeiros problemas pedagógicos e disciplinares. Começaram as reclamações dos alunos quanto à disponibilidade do atendimento do professor, os pais questionando o conteúdo que estava sendo colocado e a forma de avaliação dos alunos.

A experiência através de observação direta, em sala de aula com as 12 turmas de alunos do ensino fundamenta no ano de 2017, permitiu perceber que sem um material de apoio nas aulas seria difícil conseguir ensinar programação para

crianças, pois as aulas não passavam credibilidade para os alunos, nem para os pais e nem para a escola.

Era preciso fazer um material pedagógico para mostrar o diferencial da proposta “Educação Tecnológica”, ou seja, fazer com que os alunos exercitassem as seguintes habilidades: raciocínio lógico, memorização, atenção, concentração, foco, autoestima, autoconfiança, determinação, criatividade, protagonismo, programação de computadores com criação de games 2D/3D.

6.2. A Prototipagem

Palhais (2015) explica o que é prototipagem:

A prototipagem é uma importante ferramenta para o processo de desenvolvimento de produto. O objetivo de projetar produtos é satisfazer as necessidades dos clientes e melhorar a competitividade das empresas no mercado. A prototipagem auxilia no processo de desenvolvimento de produto, uma vez que, possibilita a simulação do produto em escala real, permitindo a identificação de erros de projeto e a realização de testes quer em laboratório como por grupos teste (Palhais, 2015).

Em uma reunião no 3º bimestre de 2017 com a direção do colégio, aprovou-se o desenvolvimento de um material pedagógico para o uso no ano de 2018. Iniciava-se naquele mês de Setembro de 2017 a criação dos primeiros protótipos para a educação básica, faixa etária escolhida para iniciar o ensino de programação com criação de jogos, pois quanto mais cedo tiverem contato com a programação mais cedo compreenderão a importância dessa nova alfabetização. E para o conteúdo dos protótipos usou-se o software *Scratch* de programação 2D que permitiu um contato com conceitos de linguagem de programação próximo a realidade de softwares tradicionais de programação.

7. RESULTADOS

Antes de apresentar o material pedagógico, resultado desta dissertação, faz-se necessário apresentar os pressupostos teóricos de *VYGOTSKY*, utilizados na proposta do material proposto neste trabalho.

7.1. Sociointeracionismo de Vygotsky

A influência da aprendizagem escolar através de atividade embasada no Sociointeracionismo teve início em nos anos 80 com um processo dialógico que necessita do outro para construir significado e aquisição de conhecimento a partir da interação entre a criança e adulto, ou seja, o pondo da mediação do adulto como primordial no desenvolvimento da criança, através do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (MACHADO e SANTOS, 2015).

7.2. Zona de Desenvolvimento Proximal

Para Striquer (2017) uma questão importante para considerar no processo de mediação para criar novas aptidões, novas funções psíquicas no ser humano é a aprendizagem, que permite maior possibilidade de desenvolvimento.

Para Vygotsky (2007) existem dois níveis de desenvolvimento:

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

Para melhor compreender as citações logo acima sobre Sociointeracionismo e as Zonas de Desenvolvimento Proximal (ZDP) faz-se necessário explicar o conceito de ajuda do par mais próximo.

7.3. Ajuda do Par mais Próximo

Como explicam Jales e outros (2014) o motivo de colocar uma criança junta com outra para aprender é precisamente para se ajudarem e colaborarem umas com as outras, pois os menores desenvolvem-se muito com os mais velhos, pois ao ter a ajuda do par mais próximo, a criança o tem como modelo que ensina os mais novos e assim os mais velhos vão consolidando o que já sabem. E os mais novos por sua vez aprendem com maior facilidade.

Não necessariamente, precisa-se colocar uma criança mais nova junto com a mais velha, mas sim é importante colocar crianças juntas, e de preferencia a que sabe mais junto com a que sabe menos, para que possam colaborar umas com as outras.

Com base nos conceitos logo acima, as aulas, onde foram aplicado o material pedagógico, resultado deste trabalho, tiveram os alunos agrupados em pares ou trios e não sozinhos, sempre que possível, pois se desejava com essa orientação, facilitar o ensino aprendizagem de programação com criação de jogos e possibilitar aos alunos desenvolverem dentre outras habilidades propostas o trabalho em grupo para ajudar seus colegas. Quando necessário ajudavam também seus colegas em outras mesas. E apesar de existir alguma resistência por parte de alguns alunos, com o passar do tempo eles cediam e passavam a compreender a importância dessa postura colaborativa.

Como parte do resultado desta dissertação seguem abaixo um plano pedagógico, um conteúdo programático, um controle de critérios de avaliação, uma atividade do material do 3º ano, um exercícios passo a passo do material do 5º ano, algumas partes do material pedagógico.

7.4. Plano Pedagógico

Com a demanda por uma aula de maior qualidade, além do material pedagógico desenvolvido, foi preciso criar também um plano pedagógico, que pode ser visto nas três Figuras seguintes logo abaixo:



PLANO PEDAGÓGICO 2018

O presente PLANO PEDAGÓGICO visa estabelecer um planejamento da **disciplina de lógica de programação com criação de jogos**.

Os alunos do Ensino Fundamental 1 (2º ao 5º anos) aprenderão conceitos de criação de jogos em projetos interdisciplinares que visam apoiar os conteúdos desenvolvidos em sala de aula e trabalhados ao longo ano letivo.

As aulas de criação jogos dão oportunidade às crianças de interagirem com o computador e os colegas de forma prazerosa e dinâmica. Através de atividades no Laboratório de Informática estimula-se o pensamento criativo e prepara o aluno para o uso das novas tecnologias. Desta maneira leva o aluno a pensar de maneira lógica, facilitando encontrar soluções de problemas.

Os alunos serão estimulados a trabalhar em grupo desenvolvendo as atividades propostas nas apostilas.

Objetivos da disciplina

- Desenvolver raciocínio lógico, através do ensino de programação de jogos;
- Apropriar-se das habilidades tecnológicas básicas;
- Explorar, experimentar, levantar hipóteses, comparar, tomar decisões em diferentes situações, trabalhar em grupo e estimular a arte;
- Demonstrar iniciativa e autonomia nas atividades propostas;
- Utilizar o computador como ferramenta de aprendizagem e pesquisa;
- Utilizar o computador como meio de expressão, comunicação e criatividade.

2. Metodologia Pedagógica

2.1 Aulas Teóricas
Exposições/discussões teóricas utilizando quadro, pincel, computador e Datashow.

2.2 Aulas práticas em laboratório de informática
01 hora/aula por semana para cada turma no laboratório com o objetivo de permitir que os alunos pratiquem os conceitos teóricos ensinados.

2.3 Apresentações
Os alunos farão atividades em grupo e apresentarão aos colegas, e quando possível para os professores interdisciplinares, as competências e habilidades adquiridas nas aulas até o momento.
É uma oportunidade de cada aluno soltar-se e aprimorar sua dicção e oratória para futuras apresentações em eventos maiores.

2.4 Atividades de fixação
Em aula o professor ensinará conceito(s), novos comandos e em seguida irá propor atividade(s) de fixação. Na aula seguinte pode haver continuação da aula anterior.

2.5 Projetos
No final do 4º bimestre, cada aluno ou grupo deverá preparar uma solução de software (jogo com pouca complexidade) de acordo com o tema proposto e apresentar num evento proposto pela direção, em forma de Mostra de trabalhos ou feira. Por exemplo, os grupos devem desenvolver como projeto, uma história em um jogo que represente o tema. Sempre em equipe, quando possível!

Figura 8: Plano Pedagógico – Parte 1.

Fonte: Do autor

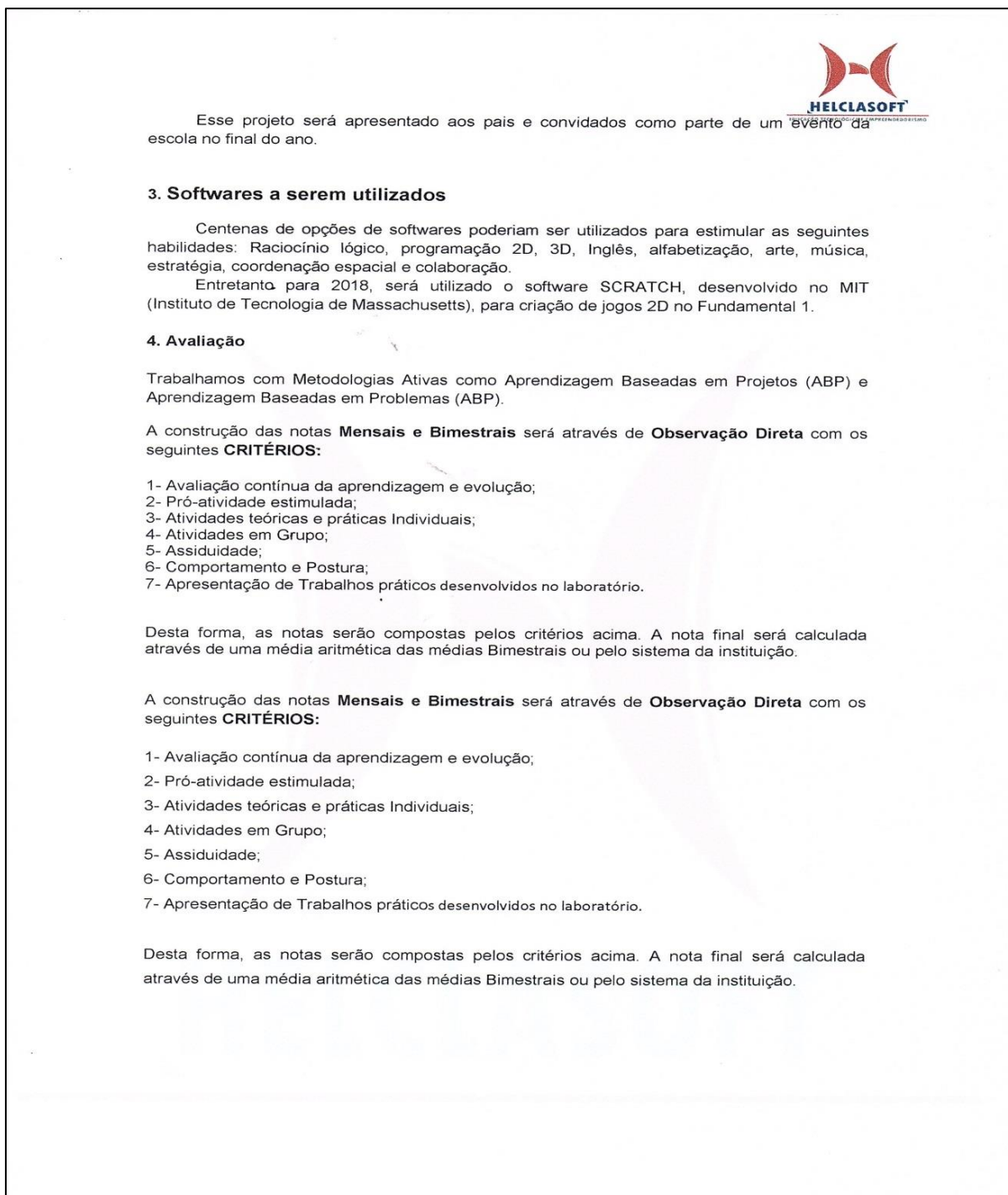


Figura 9: Plano Pedagógico - Parte 2

Fonte: Do autor.



5. Plano de Aula por Série/Ano/Softwares

Série	Ano	Softwares
Ensino Fundamental	2º	Scratch
Ensino Fundamental	3º	Scratch
Ensino Fundamental	4º	Scratch
Ensino Fundamental	5º	Scratch

6. Resultados esperados

Série	Ano	Observações	Resultados esperados
Ensino Fundamental	2º ao 5º	-Estimular o raciocínio lógico e matemático, a concentração e a coordenação Motora; -Estimular o trabalho em grupo, o letramento e numeração, a vivência de outras línguas; -Estimular o despertar da arte com uso da tecnologia para criar desenhos, histórias e animações; -Estimular a imaginação e criatividade -Aprender programação de computadores e dispositivos smartphones e Tablets. -Estimular a fluência na língua Inglesa.	Uma criança que é estimulada a desenvolver seu raciocínio lógico e matemático aumentará a concentração e com certeza terá mais facilidades em outras disciplinas e/ou em qualquer outra área que escolher profissionalmente. Espera-se que o aluno expresse sua criatividade ao criar histórias, jogos e animações em 2D. Ao trabalhar em grupo de forma colaborativa, busca-se alcançar os objetivos propostos. Espera-se que haja melhora no desempenho em outras disciplinas, principalmente de exatas.

7. Conteúdo Programático

O conteúdo de cada Ano Escolar está disposto nos seguintes anexos:

- 2º Anos - Anexo 1
- 3º Anos - Anexo 2
- 4º Anos - Anexo 3
- 5º Anos - Anexo 4

Responsável pelo projeto

Coordenadora Pedagógica

E-mails de Contatos:

Figura 10: Plano Pedagógico - parte 3

Fonte: Do autor.

7.5. Conteúdo Programático

A Figura 9 mostra um modelo de conteúdo programático que o professor deve seguir e desenvolver nas aulas. Iniciou-se com este modelo um padrão de aula que foi possível acompanhar e verificar o desempenho de cada turma.

Plano Pedagógico para 2018 Conteúdo Programático 2º Ano Fundamental I	
ANEXO 1 2º ANO	
	
www.HELCLASOFT.com.br	
– 1º Bimestre	
Aula	Conteúdo
1	Apresentação da ferramenta (Scratch), que será utilizada durante o ano letivo. Explanação do conteúdo e objetivo das aulas
2	Inserindo e pintar personagens e objetos.
3	Aprendendo a trabalhar com cenário.
4	Pintando um cenário utilizando as ferram canetas de cores do Scratch e aprendendo a inserir cenários da galeria.
5	Revisão do conteúdo aprendido. Inserir e pintar personagens, objetos e cenários. Exercícios de fixação
6	Aprendendo a utilizar/montar os principais blocos dos objetos (blocos de movimentos)
7	Exercícios de fixação (blocos de movimentos)
8	Construção de um cenário de jogo , fixação aplicando todo o conteúdo estudado
9	Continuação: Finalizando o jogo de cada grupo.
– 2º Bimestre	
Aula	Conteúdo
10	Introdução aos blocos lógicos de direção
11	Blocos de movimentação – conceito de lateralidade.
12	Usando a lógica para programar o personagem para movimentar apenas para a direção desejada
13	Exercícios de fixação – Movimentos
14	Blocos de movimentação (Gire/Tocando na borda)
15	Usando a lógica para fazer o personagem andar e girar conforme a direção desejada
16	Exercícios de fixação - Blocos de movimentação – Desenhando o cenário e os personagens
17	Mudança de trajes e cores – Alterando as cores dos personagens e dando efeitos de movimentos dos membros
18	Exercício de fixação - Mudança de traje e cores
– 3º Bimestre	
Aula	Conteúdo
19	Trabalhando com movimentos. (Fixação de comandos desenvolvendo um jogo simples de movimentação)
20	Trabalhando com movimentos - Continuação
21	Trabalhando com comandos de movimentos juntamente com outros blocos lógicos já aprendidos em sala de aula. Parte I
22	Trabalhando com comandos de movimentos juntamente com outros blocos lógicos. Parte II
23	Aplicação do conteúdo ensinado com desenvolvimento de um jogo com suas próprias ideias.
24	Orientações e observações aos grupos com análise do desenvolvimento em sala de aula.
25	Desenvolvendo um jogo simples aplicando todo o conteúdo ensinado em sala de aula Parte I
26	Desenvolvendo um jogo simples aplicando todo o conteúdo ensinado em sala de aula. Parte II
27	Apresentação dos Jogos para professores interdisciplinares
– 4º Bimestre	
Aula	Conteúdo
28	Explorando os blocos de aparência. Criando dialogo entre os personagens.
29	Explorando blocos de aparência. Adicionando e mudando cores dos personagens e objetos
30	Explorando blocos de aparência Aumentando e diminuindo tamanho dos personagens o objetos através de condições. Programando mudanças de cenários
31	Exercícios de fixação das funções de aparência. Revisão geral
32	Projeto: Proposta do jogo para Mostra de fim de Ano.
33	Criação de um jogo utilizando os blocos de aparência juntamente com os blocos de movimentos - Parte I
34	Criação de um jogo utilizando os blocos de aparência juntamente com os blocos de movimentos - Parte II
35	Finalização do Jogo de cada grupo, ajudando, conferindo, ajustando e orientando os alunos.
36	Evento: Mostra ou Feira expondo os jogos dos alunos aos pais, coordenação, Direção e convidados

Figura 11: Modelo de CONTEÚDO PROGRAMÁTICO.

Fonte: Do autor.

7.6. Ficha de acompanhamento individual

Para obter-se um controle do andamento das aulas e da evolução dos alunos, desenvolveu-se a ficha de Controle de Acompanhamento Individual dos critérios de avaliação dos alunos no mês, conforme Figura 10:

LEGENDA		TURMA: _____	
1	Avaliação contínua da aprendizagem e evolução	DISCIPLINA: LOGICA DE PROGRMAÇÃO COM CRIAÇÃO DE JOGOS.	
2	Pró-atividade estimulada		
3	Atividades teóricas e práticas Individuais	PROFESSOR: _____	
4	Atividades em Grupo		
5	Assiduidade		
6	Comportamento e Postura		
7	Apresentação de Trabalhos práticos desenvolvidos no Laboratório		

Professor, favor colocar sinal (+) positivo ou (-) Negativo

Mês: FEVEREIRO	DIA							DIA							DIA							DIA							TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	+	-
Nº	ALUNOS																													
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														
6																														
7																														
8																														
9																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														

Figura 12: Ficha de acompanhamento individual dos critérios de avaliação dos alunos, no mês.

Conforme a ficha de acompanhamento individual dos critérios de avaliação dos alunos mostrada na Figura 10, os alunos foram estimulados a cumprirem 7 critérios de avaliação, não havendo provas escrita, mas sim atividades práticas, adotando-se o procedimento de alunos monitores, ajudantes do professor, onde os alunos que se destacavam pela destreza auxiliavam os colegas em outras mesas de computador, fazendo com que o aluno com mais habilidade em programação

estimulasse os colegas quem apresentavam mais dificuldades na aprendizagem de criação dos jogos.

Notou-se, através de observação direta, que os critérios de avaliação eram alcançados evolutivamente o decorrer do ano de 2018, pois com o material pedagógico dava-se autonomia para os alunos avançarem em exercícios extras ou conteúdo novo, além de poderem dar continuidade em casa junto com seus pais, que também podiam saber o conteúdo das aulas, sua relevância e objetivos propostos.

7.7. Exemplo 2 - Atividades

A Figura 13 e a Figura 14 mostram um exemplo de uma atividade criada para alunos do 3º ano do fundamental:

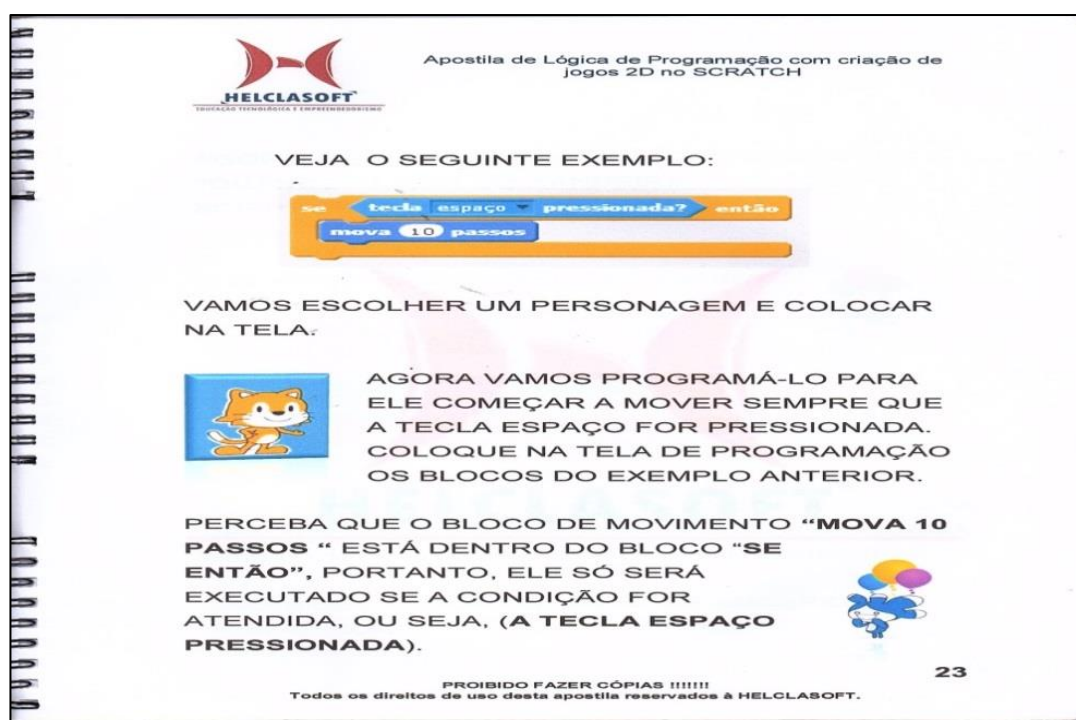


Figura 13: Atividade para alunos do 3º ano do fundamental.

Fonte: Do autor.

Na figura 13, pode-se observar alguns blocos de comandos, que são utilizados para ensinar de forma lúdica o conceito de programação de computadores já com o comando SE para tomada de decisões no código.

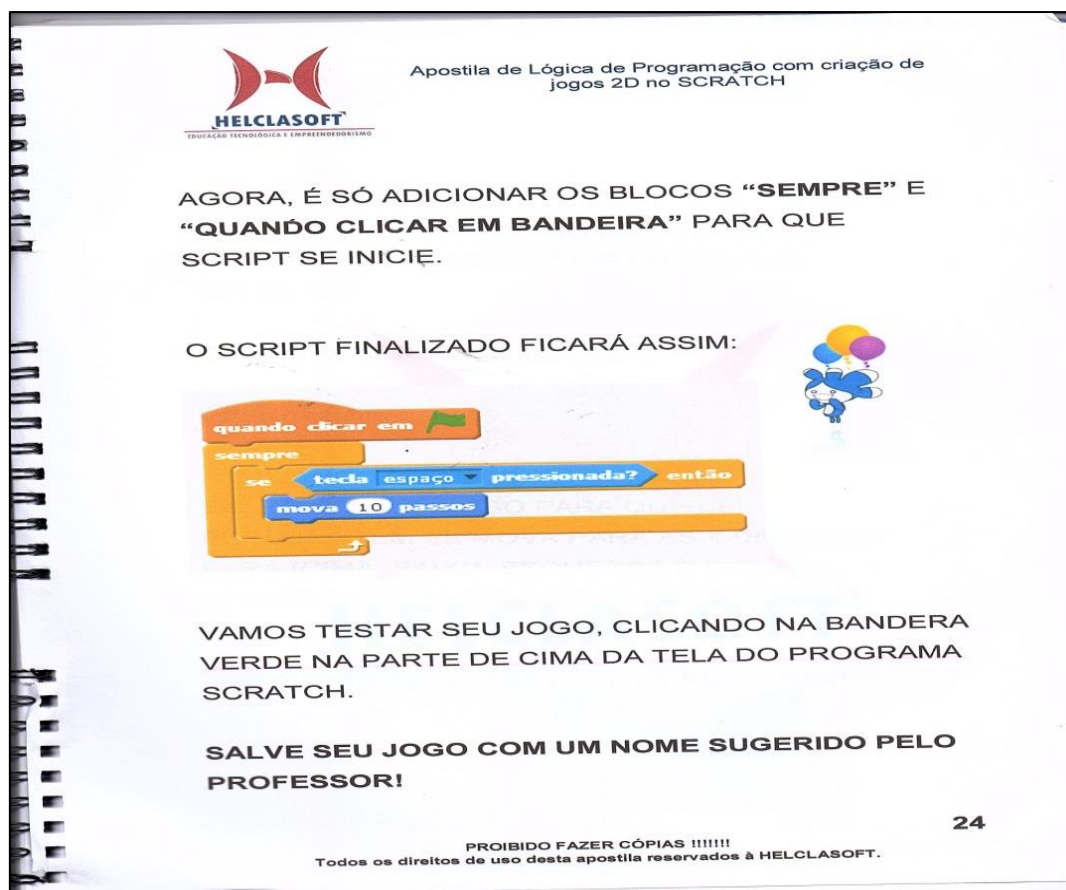


Figura 14: Atividade concluída com blocos.

Fonte: Do autor.

As Figuras 13 e 14 mostraram passo a passo um exemplo de atividade da aula de programação do material proposto nesta dissertação. É importante perceber que com esse exercício os alunos são empoderados com conhecimentos práticos de conceitos de programação e que normalmente só seriam ensinados em um curso técnico ou curso superior de tecnologia da informação, mas que ao ensinar esses conceitos já na educação básica de forma lúdica, este material pedagógico promove a alfabetização tecnológica desenvolvendo o pensamento computacional.

7.8. Protótipos do Material Pedagógico

Palhais (2015) esclarece o que é um protótipo:

Protótipo (substantivo, masculino) (do grego: protótipos.os.on) Modelo; aquilo que se faz pela primeira vez e, normalmente, é usado como padrão, sendo copiado ou imitado. Produto unitário usado para testes feitos antes da fabricação em grande escala. Versão de um sistema que antecede à principal, normalmente reduzida, para ser aperfeiçoada.

A busca por criar um material pedagógico que satisfizesse a necessidade dos alunos, contribuiu com o desenvolvimento de protótipos que permitiram alcançar um resultado satisfatório.

A seguir foram expostas partes dos protótipos do material pedagógico representando uma parte dos resultados desta dissertação:

7.8.1. PROTÓTIPO 1 – Capa da Apostila



Figura 16: Capa do primeiro protótipo.

Fonte: Do autor.

A Figura 15 mostrou a capa do primeiro protótipo do material pedagógico.

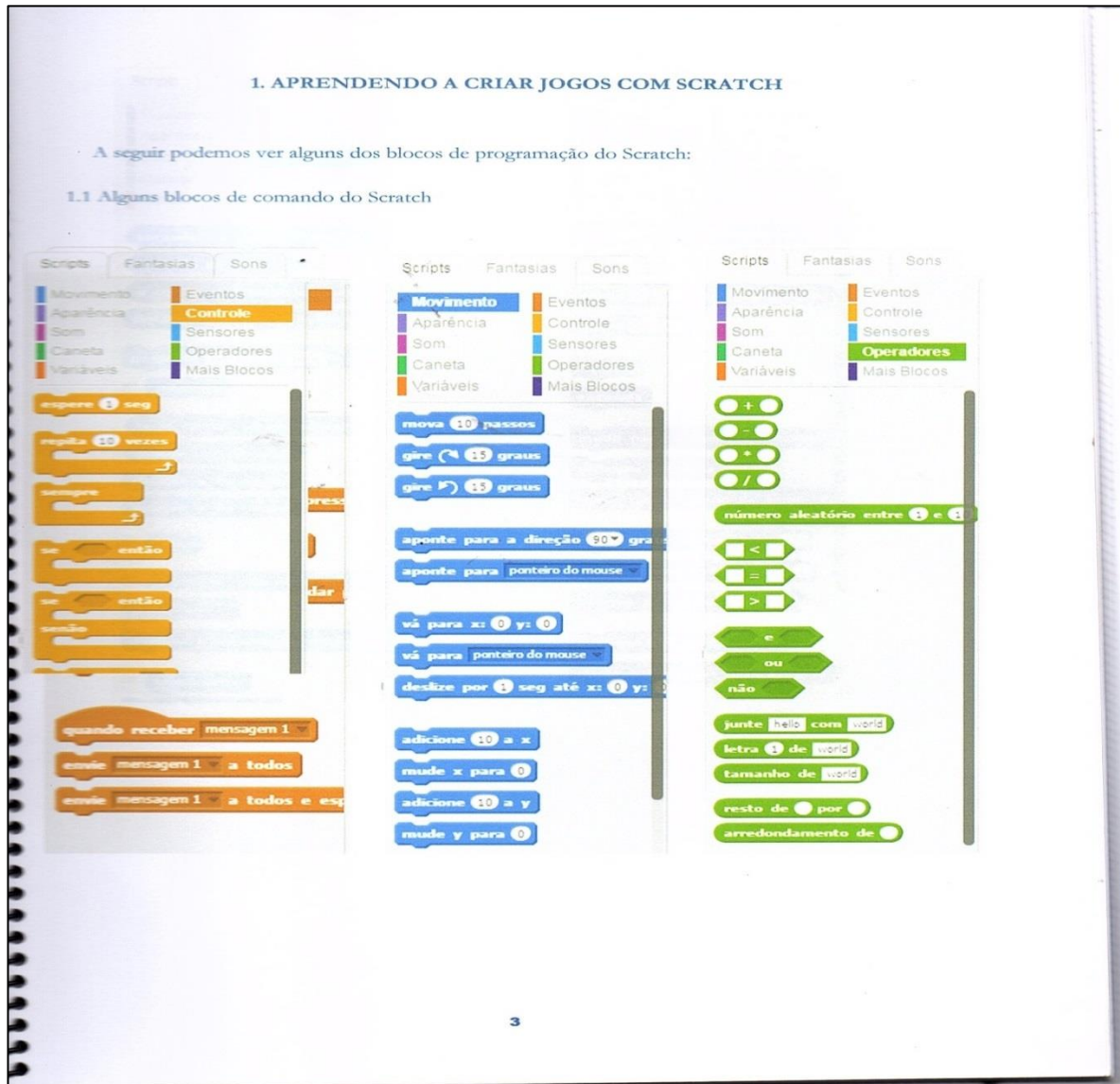


Figura 17: Página de blocos de comandos.

Fonte: Do autor.

A Figura 17 mostrou a página de blocos de comando do primeiro protótipo do material pedagógico. Pode-se observar que os blocos são divididos por cores, representando conjuntos de comandos, por exemplo, o conjunto azul representa movimentos, o conjunto laranja representa controle e o verde representa os operadores.

No primeiro protótipo, foi desenvolvido um material pedagógico sem a preocupação com a estética, formatação e editoração, pois o intuito era construir um conteúdo robusto para analisar seu resultado parcial.

7.8.2. PROTÓTIPO 2



Figura 19: Atividade concluída com blocos.

Fonte: Do autor.

A Figura 19 representa o protótipo 2, que sofreu melhoramento visual na capa e internamente.

7.8.3. PROTÓTIPO 3



Figura 20: Capa do PROTÓTIPO 3.

Fonte: Do autor.

A Figura 20 representa o protótipo 3 que sofreu melhoramento visual e acréscimo de figuras na capa e ao longo do conteúdo interno, além de muitas outras modificações internas, como formatação, diagramação correções ortográficas.

7.8.4. PROTÓTIPO 4



Figura 21: Capa do PROTÓTIPO 4.

Fonte: Do autor.

A Figura 21 representa o protótipo 4 que recebeu uma alteração e passou a ter além da revisão geral, uma diagramação, ilustração para melhorar seu visual buscando atender o conceito de Design de interação.

7.9. Proposta Pedagógica do Material

Segue abaixo a proposta do material pedagógico:

- Desenvolver o Pensamento Computacional através do ensino de programação de jogos;
- Estimular as habilidades tecnológicas básicas;
- Explorar, experimentar, levantar hipóteses, comparar, tomar decisões em diferentes situações problema, trabalhar em grupo e estimular a arte;
- Estimular iniciativa e autonomia no uso do computador;
- Estimular o uso do computador como ferramenta de aprendizagem e pesquisa;
- Estimular o uso do computador para expressão, comunicação e criatividade.

Metodologia Pedagógica do Material

Aulas Teóricas

Exposições/discussões teóricas utilizando quadro, pincel, computador e *Datashow*.

Aulas práticas em laboratório de informática

01 hora/aula por semana para cada turma no laboratório com o objetivo de permitir que os alunos pratiquem os conceitos teóricos ensinados.

Apresentações

Os alunos tiveram atividades em grupo e apresentaram seus jogos aos colegas, evidenciando suas competências e habilidades adquiridas nas aulas.

A apresentação foi uma oportunidade de cada aluno soltar-se e aprimorar sua oratória para futuras apresentações em eventos maiores.

Atividades de fixação

Em aula o professor ensinava novos comandos e em seguida era proposto atividades de fixação.

Projetos Finais

No final do 4º bimestre, os grupos preparam uma solução de software (jogo com pouca complexidade) de acordo com o tema proposto e apresentar num evento proposto pela direção, em forma de Mostra ou feira. Os grupos deviam desenvolver como projeto uma história em um jogo que represente o tema. Sempre em equipe, quando possível!

Os projetos (jogos) são apresentados aos pais e convidados como parte de um evento da escola no final do ano.

Método de Avaliação

Trabalhou-se com metodologias ativas como Aprendizagem Baseadas em Projetos e Aprendizagem Baseadas em Problemas (ABP).

A construção das notas Mensais e Bimestrais se deu através de observação direta com os seguintes critérios:

- 1- Avaliação contínua da aprendizagem e evolução;
- 2- Proatividade estimulada;
- 3- Atividades teóricas e práticas Individuais;
- 4- Atividades em Grupo;
- 5- Assiduidade;
- 6- Comportamento e Postura;
- 7- Apresentação de Trabalhos práticos desenvolvidos no laboratório.

Desta forma, as notas que compõe os conceitos da escola foram compostas pelos critérios acima e a nota final foi calculada através de uma média aritmética das médias Bimestrais ou pelo sistema informatizado que a instituição possuía na época.

8. DESIGN DE INTERAÇÃO

8.1. Conceito de DESIGN DE INTERAÇÃO

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2002), Design de interação é:

[...] projetar produtos interativos para apoiar as pessoas em suas vidas cotidianas e profissionais. Em particular, trata-se de criar experiências de usuário que aprimoram e estendem o caminho as pessoas trabalham, comunicam e interagem PREECE, ROGERS e SHARP (2002).

O material pedagógico desenvolvido como produto desta dissertação utilizou-se da metodologia de design de interação com a preocupação de usabilidade, cores e visual para tornar-se atraente e de fácil entendimento pelos alunos.

Para Silva (2017) o Design de Interação:

[...] nos oferece uma visão panorâmica do campo interdisciplinar em que se insere o design de interação, que sempre trabalha em conjunto com outras especialidades como design gráfico, design de informação (ou arquitetura da informação), design industrial baseando-se em pesquisas sobre usuários (usabilidade), podendo atuar em mais de uma dessas atividades simultaneamente (Silva, 2017).

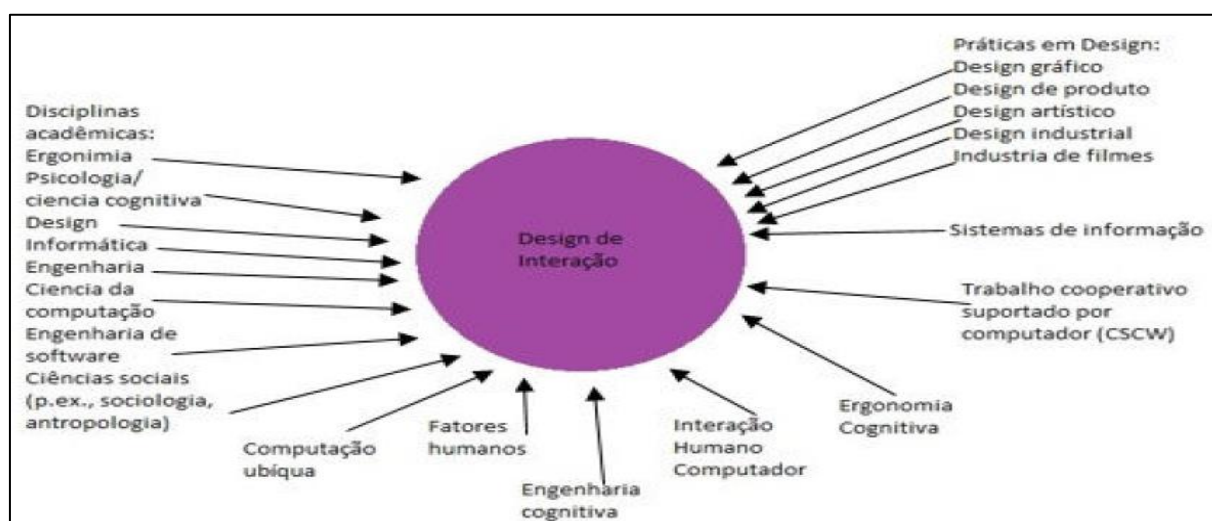


Figura 22: Diagrama de Design de Interação

. Fonte: (PREECE, ROGERS E SHARP, 2002).

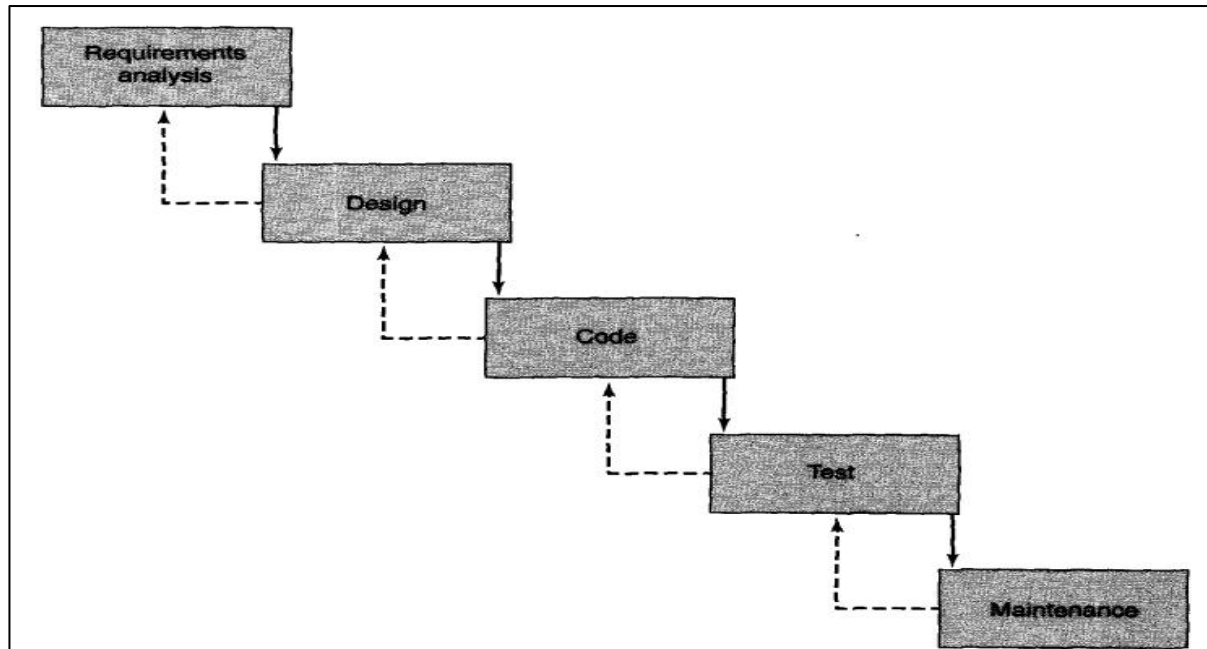


Figura 23: Modelo em cascata.

Fonte: (PREECE, ROGERS e SHARP, 2002).

O modelo em cascata da figura 23 foi usado como metodologia de design de interação para o desenvolvimento do material pedagógico proposto, pois permitiu os seguintes passos de construção:

- Identificar as necessidades e os requisitos:
Foi verificado, conforme observação direta, a necessidade de criar um material pedagógico que atendesse os anseios dos alunos.
- Desenvolver o design do produto:
Foram desenvolvidos 4 protótipo, sendo um para o 2º ano, um para o 3º ano, um para o 4º ano e um para o 5º ano.
- Construir versões do produto:
Trabalhou-se em 4 versões de cada protótipo até a versão final.
- Avaliar o resultado:
Cada versão foi enviada para gráfica fazer um boneco de modelo para avaliação do resultado e discutia-se sobre o mesmo na empresa,

sobre o resultado e o que poderia ser melhorado, tanto em conteúdo como em arte visual para melhorar o Design de Interação do produto.

- Manutenção e ajustes do produto:
Após impressão e encadernação de cada protótipo, sugeriram-se ajustes, correções de erros ortográficos, correções de diagramação e melhorias de conteúdo.

9. METODOLOGIA

Foram considerados os seguintes materiais no desenvolvimento dessa dissertação:

Escola:

O material pedagógico foi utilizado em uma escola de ensino fundamental no Vale do Paraíba, interior de São Paulo.

Professores:

Os professores eram terceirizados da empresa HELCLASOFT e aplicaram o material nas aulas sob a supervisão do autor deste trabalho e da coordenadora pedagógica da empresa supracitada.

Alunos:

Foram ministradas 1 hora/aula por semana de fevereiro a novembro de 2018 com 12 turmas do ensino básico.

Coordenação:

Houve reuniões com a coordenação do colégio para manter alinhada a proposta do ensino de programação para crianças.

Direção:

Foi firmado um contrato de um ano com a direção do colégio;

Aulas práticas:

As aulas eram ministradas em laboratório de informática, contendo um projetor multimídia para auxiliar a explicação de conteúdo.

Material Pedagógico:

O material pedagógico foi enviado para gráfica e quando ficou pronto, disponibilizado para venda na papelaria da escola.

Metodologia

Foi feito a pesquisa bibliográfica para estudar o referencial teórico; a aplicação de aulas de programação de jogos 2D/3D em 2017, sem material didático, em uma escola do interior de São Paulo, com alunos da Educação Básica;

Reuniões: Foram realizadas reuniões com a direção da escola, na própria escola, para tratar do desenvolvimento e aprovação do material pedagógico, com amostra de protótipos, onde participaram o diretor executivo do colégio, a coordenadora pedagógica do colégio, a coordenadora pedagógica da empresa HELCLASOFT e o autor desta dissertação e foi discutida na primeira reunião a viabilidade do desenvolvimento de um material pedagógico e nas demais reuniões foram apresentados os protótipos até o resultado final;

Protótipos: Foram desenvolvidos conteúdo de 4 protótipos em quatro etapas e usou-se o software *Scratch* de programação 2D para quatro materiais.

Na 1ª etapa: O desenvolvimento do material pedagógico se restringiu a digitação do conteúdo, recorte e colocação de imagens, colocação de sumário, sem a preocupação com a editoração do texto, imagens e legendas das mesmas.

Na 2ª etapa: o desenvolvimento houve a melhoria da capa, colocação de figuras como personagens, tamanho do texto, alinhamento e impressões de teste dos 5 protótipos.

Na 3ª etapa: houve a preocupação coma a melhoria da capa, colocação de identificação do material, local para o aluno colocar seus dados e da sua escola, colocação de sumário, adição de mais conteúdo, foi feito editoração e correções de conteúdo pedagógico.

Na 4ª e última etapa: Melhoria da capa, identificação da apostila, identificação do aluno e escola, identificação dos responsáveis pela produção, revisão pedagógica, revisão ortográfica, comunicação visual, ilustração e editoração do material, revisão e melhoria do conteúdo pedagógico, acréscimo de exercícios de fixação e atividade final, envio para a gráfica fazer uma amostra e apresentação para a direção da escola.

Protótipos diferentes:

Foram desenvolvidos 4 materiais pedagógicos para os seguintes anos escolares, sendo um para o 2º ano, um para o 3º ano, um para o 4º ano, um para o 5º ano, estes com conteúdo de programação 2D e um material para o 6º em diante com conteúdo de programação 3D.

Metodologia de Avaliação utilizado na proposta do material pedagógico:

A Avaliação foi através de observação direta utilizando-se dos seguintes critérios:

- 1- Avaliação contínua da aprendizagem e evolução;
- 2- Proatividade estimulada;
- 3- Atividades teóricas e práticas Individuais;
- 4- Atividades em Grupo;
- 5- Assiduidade;
- 6- Comportamento e Postura;
- 7- Apresentação de Trabalhos práticos desenvolvidos no laboratório.

Controle e Acompanhamento:

Para controlar o desenvolvimento das aulas e o conteúdo aplicado desenvolveu-se um plano pedagógico já mostrado na Figura 8, um conteúdo

programático já mostrado na Figura 11 e um controle de avaliação com acompanhamento individual mostrado na Figura 12.

Aplicação do material pedagógico:

E em 2018, aplicaram-se as aulas de programação de jogos 2D com o material desenvolvido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após aplicação do material, no decorrer das aulas, pode-se afirmar que os resultados foram satisfatórios, pois após aplicação do material didático proposto, diminuindo as reclamações e atendimento em mesa/computador. Foram percebidas evoluções na aprendizagem dos alunos em relação ao raciocínio lógico, resoluções de problemas nas atividades propostas, na proatividade, no trabalho em grupo e no comportamento. O material didático tornou-se um apoio no desenvolvimento das aulas, que a partir de sua adoção os alunos tiveram mais autonomia para avançar ou retornar em conteúdos que haviam vistos e tinham dúvidas, desenvolviam as atividades propostas e trabalhavam em grupo, sendo estimulados conforme os 7 critérios de avaliação propostos no material pedagógico. Para (RAMAL, 2017) e (RAMOS, 2019), uma porcentagem da evasão, seja no nível fundamental, médio, técnico ou nível superior, decorre de um problema, a falta de motivação para o raciocínio ajudar na aprendizagem, que consequentemente impede os alunos de acreditarem que são capazes de aprender e desenvolver habilidades, serem criativos, empreendedores e o resultado é, muitas vezes, o abandono da instituição de ensino. A mudança pode começar com um olhar atento para esse problema e uma solução inicial pode ser uma proposta de desenvolver um ensino que promova estímulos em diversas áreas, em especial o design, inovação, programação e empreendedorismo. Esta dissertação propôs uma educação voltada ao estímulo das seguintes habilidades: raciocínio lógico, memorização, atenção, concentração, foco, autoestima, autoconfiança, determinação, criatividade, protagonismo, resiliência, trabalho em grupo, proatividade, pensamento computacional por meio da programação de games 2D/3D, aplicados através do material pedagógico proposto nesta Dissertação, podendo ser utilizado nas escolas através de projeto extracurricular ou integrado na grade curricular.

REFERÊNCIAS

ALVARELI, Luciani Vieira Gomes. **A REFLEXÃO CONJUNTA DE PROFESSORA E ALUNOS:** conscientização sobre o processo de desenvolvimento da produção oral. Dissertação de Mestrado. 2004. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, Brasil.

ANDRADE, G. O.; OLIVEIRA, V. C., **INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: um olhar sobre a utilização das novas tecnologias no processo de ensino – aprendizagem.** ECCOM – Revista de Educação, Cultura e Comunicação/Centro universitário Salesiano. Vol. 8, n. 15 (2017) – Lorena, SP: Curso de Comunicação Social, 2017.

AUNE, Anne; Gonçalves. **Human Smart Cities – O cenário brasileiro e a importância da abordagem joined-up na definição de Cidade Inteligente.** Rio de Janeiro, 2017. 140p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

BENTO, Maria. Cristina M.; SENA, Paulo S.; SILVA, Messias B. **Paulo Freire na Smart School da Smart City.** 2018. Ensaio. Revista ECCOM, v. 9, n. 18, jul./dez. 2018.

BENTO, M.C.M; SILVA, Jonathan F. **Ensino e Tecnologia: Concepções acerca de um material didático para Era Digital.** 2017. Artigo. VI Anais do Evidosol, Ciltec-online, 2017. Disponível em:
<https://www.academia.edu/33225159/Ensino_e_Tecnologia_Concep%C3%A7%C3%B5es_acerca_de_um_material_did%C3%A1tico_para_Era_Digital>. Acesso em: 25 mai. 2019.

BIGOLIN, Nara Martini; GARLET, Daniela; SILVEIRA, Sidnei Renato. **Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica.** Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. Departamento de Tecnologia da Informação (DTecInf) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Campus de Frederico Westphalen, RS – Brasil. 2016. Disponível em:
<<http://w3.ufsm.br/frederico/images/DanielaGarlet.pdf>>. Acesso em: 16 Jul. 2019.

BINI, Elena Mariele; KOSCIANSKI, André. **O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES EM UM AMBIENTE CRIATIVO E MOTIVADOR.** VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa Em Educação em Ciência. Florianópolis. 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/675.pdf>>. Acesso em: 15 Jul. 2019.

BORINI, Guilherme. **TI deve crescer 10% em 2019 no Brasil.** 2019. Disponível em <<https://computerworld.com.br/2019/02/06/ti-deve-crescer-10-em-2019-no-brasil-saiba-onde-estao-os-investimentos/>>. Acesso em: 13 Jun. 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**, Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base**. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 19 Jul. 2019.

BRASSCOM. **O Mercado de Profissionais de Tecnologia da Informação e Comunicação no Brasil: uma análise do período de 2006 a 2013**. 2015. Disponível em: <https://brasscom.org.br/wp-content/uploads/2017/08/estudo_profissionais_tic_brasil_2006_2013.pdf>. Acesso em: 22 Mai. 2019.

BRENNAN, K., & RESNICK, M. **New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking**. American Educational Research Association meeting (pp. 1-25). 2012. Vancouver: AERA.

CASTELLS, M. **A GALÁXIA INTERNET: Reflexões sobre Internet**. Negócios e Sociedade, Rio de Janeiro. Zahar, 2001.

FLEURY, Maria T. L.; FLEURY, Afonso. **Construindo o Conceito de Competência**. Artigo. RAC, Edição Especial. 2001: 183-196.

GROS, Begoña. **The impact of digital games in education**. First Monday Journal. Rohle. 2003. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <https://www.mackenty.org/images/uploads/impact_of_games_in_education.pdf> Acesso em: 03 Jun. 2019.

IDOETA, Paula Adamo. **Brasil perde bilhões por ineficiência em educação**. 2019. Disponível em <<https://educacao.uol.com.br/noticias/bbc/2019/06/12/brasil-perde-bilhoes-por-ineficiencia-em-educacao-diz-ex-cotado-ao-mec.htm>>. Acesso em: 13 Jun. 2019.

IFMG, Instituto Federal de Minas Gerais, campus de Formiga. **Sobre o curso de Ciência da Computação**. 2011. Disponível em: <<https://www.formiga.ifmg.edu.br/2-menu/50-sobre-o-curso-de-ciencia-da-computacao>> Acesso em: 21 Mai. 2019.

IIZUKA, Edson Sadao, organizador. **Experiências inovadoras de ensino e aprendizagem** – Prêmio FEI Inova Paula Souza: 1ª Edição 2014-2015, organização de Edson Sadao Iizuka. – São Paulo: Centro Universitário FEI; Centro Paula Souza, 2015. ISBN 978-85-66241-02-0.

JALES, Esperança Ribeiro; FELIZARDO, Sara Alexandre; MARTINS, Catarina; CAMPOS, Sofia. **QUANDO O QUERER NÃO É PODER: CONCEÇÕES SOBRE A IDENTIDADE NA CRIANÇA E ISOMORFISMO EDUCATIVO (ESTUDO EXPLORATÓRIO)** International Journal of Developmental and Educational Psychology, vol. 6, núm. 1, 2014, pp. 393-402. Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de lá Infância, Adolescência y Mayores Badajoz, Espanha.

JOVANELI, Rogério. **Déficit de profissionais de TI chega a 92 mil.** 2011. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/carreira/deficit-de-profissionais-de-ti-chega-a-92-mil/>> Acesso em: 28 Abr. 2019.

MACHADO, Marco A. C.; SANTOS, Maria L. F. **Sociointeracionismo: Pressupostos teóricos para o embasamento de práticas escolares em leitura e escrita.** Revista – Entrepalavras, Fortaleza - ano 5, v.5, n.2, p. 128-146, jul/dez 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/24308/1/2015_art_macmachadomlfsantos.pdf>. Acesso em: 22 Jul. 2019.

MANGIA, Úrsula Barreto. **Antecedentes À Transição De Carreira Na Área De Tecnologia Da Informação.** Dissertação (Mestrado). 2013. Fundação Getúlio Vargas Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/10880/Transicao_de_Carreira_em_TI_FINAL.pdf?sequence=1> Acesso em: 11 Jul. 2017.

MOREIRA, J. C. **Ações da gestão que contribuem para a permanência dos alunos no ensino médio:** Um Caso de Juiz de Fora. Dissertação de Mestrado. Juiz de Fora. 2014.

MOUSQUER, Tatiana; ROLIM, Carlos Oberdan. **A utilização de dispositivos móveis como ferramenta pedagógica colaborativa na educação infantil.** Santo Ângelo, RS. 2011. Artigo. Universidade Regional Integrada das Missões e do Alto Uruguai – URI. Disponível em: <noticias/2015/julho/22c_uso-de-games-na-educacao-e-tema-de-encontro-com-especialista-norte-americano.asp>. Acesso em: 25 Jul. 2015.

OLIVEIRA, Bruno de. **Déficit de profissionais de TI chegará a cerca de 750 mil vagas em 2020.** 2011. Disponível em: <<https://www.dci.com.br/servicos/deficit-de-profissionais-de-ti-chegara-a-cerca-de-750-mil-vagas-em-2020-1.259798>> Acesso em: 20 Mai. 2019.

PALHAIS, Catarina Bela Cardoso. **PROTOTIPAGEM: Uma abordagem ao processo de desenvolvimento de um produto.** MESTRADO EM DESIGN DE EQUIPAMENTO Especialização em Design de Produto. UNIVERSIDADE DE LISBOA FACULDADE DE BELAS-ARTES. Lisboa. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/29163/2/ULFBA_TES_942.pdf>. Acesso em: 23 Jul. 2019.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP Helen. **Interaction design: beyond human- computer interaction.** ISBN 0-471-49278-7 . New York. John Wiley & Sons, Inc. 2002.

RAMAL, Andréa. **Número de estudantes que deixaram universidades em 2016 chega a 30% das matrículas.** 2017. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/especiais/educacao/2017/11/13/internas_educacao,916263/estudantes-que-deixaram-faculdades-em-2016-chegam-a-30-de-matriculas.shtml>. Acesso em: 31 Out. 2018.

RAMOS, Mozart Neves. **Sem educação não haverá futuro** : uma radiografia das lições, experiências e demandas deste início de século 21, [textos] Mozart Neves Ramos. — São Paulo : Moderna, 2019.

RESNICK, Michel. **Por que estimular os jovens a aprender programação? Como formar gênios?** Info Exame, Editora Abril. Ed. 338. Fev. 2014.

RIBEIRO, Admilo. **Jogo SériO Colaborativo para o Ensino da Programação a Crianças**. Porto. 2012. Mestrado. FEUP - Faculdade de engenharia da Universidade do Porto.

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. **JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS**. Rio Grande do Sul. 2008. Artigo. Faculdade Federal do Rio Grande do Sul.

SILVA, Daniel M. A. da. **Ambientes virtuais de aprendizagem: um estudo aplicado com base nas teorias de acessibilidade**. Dissertação (Stricto Sensu - Mestrado profissional em Design, Tecnologia e inovação) – Centro Universitário Teresa D'Ávila, 2017. Lorena. 2017.

SILVA, Gabriele Bonotto; FELICETTI, Vera Lucia. **Habilidades e competências na prática docente: perspectivas a partir de situações-problema**. Artigo. 2014. PUCRS, RS, Brasil. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 17-29, jan.-jun. 2014. ISSN 2179-8435. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/download/14919/11497>>. Acesso em: 13 Jul. 2019.

SILVA, Hélio M. **Incubadora Etec – Oportunidade de Surgimento de Novos Profissionais, Novas Empresas, Produtos e Serviços Inovadores**. Capítulo do Livro: Experiências Inovadoras de ensino e aprendizagem. Prêmio FEI Inova Paula Souza: 1ª Ed. 2014-2015. p. 41- 46. Organização de Edson Sadao Iizuka. São Paulo: Centro universitário FEI; Centro Paulo Souza, 2015.

SILVA, Marcílio Farias da Silva. **Estudo da aprendizagem sobre variabilidade estatística: uma experiência de formação com futuros professores dos anos iniciais da Educação Básica**. Tese de Doutorado. PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO PUC-SP. São Paulo. 2017.

SILVA, M. R. da; PELISSARI, L. B.; STEIMBACH, A. **A. Juventude, escola e trabalho: permanência e abandono na educação profissional técnica de nível médio**. Educação e Pesquisa, São Paulo. 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/2012nahead/aop899.pdf>>. Acesso em: 10 Set. 2018.

Site SCRATCH. **Crie Estórias, Jogos e Animações**. 2019. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em: 21 Jun. 2019.

Site SOFTEX. **Microsoft oferece cursos gratuitos de tecnologia no portal Brasil Mais TI.** 2019. Disponível em: <<https://softex.br/microsoft-oferece-cursos-gratuitos-de-tecnologia-no-portal-brasil-mais-ti/>>. Acesso em: 17 Mai. 2019.

SOARES, Edileuza. **Profissionais de TI estão mais valorizados no Brasil.** 2012. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/carreira/2012/01/10/profissionais-de-ti-estao-mais-valorizados-no-brasil>> Acesso em: 18 Mai. 2019.

SOUSA, Rui Miguel. **Desenvolvimento do Pensamento Computacional com recurso ao Scratch: Uma experiência com alunos do 8ºano.** Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Braga. Portugal. 2013.

STRIQUER, Marilúcia dos Santos Domingos. **O processo de mediação: das definições teóricas às propostas pedagógicas.** EUTOMIA – Revista de Literatura e Linguística, Recife, Jul. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/EUTOMIA/article/download/15165/23697>>. Acesso em: 22 Jul. 2019.

TAJRA, S. F. **Informática na educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade.** 8. ed. São Paulo: Érica, 2008.

VIEIRA, Victor. **Brasil é um dos últimos em teste que avalia capacidade de resolver problemas.** 2014. Disponível em: <<https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-e-um-dos-ultimos-em-teste-que-avalia-capacidade-de-resolver-problemas,1147710>>. Acesso em: 28 Mai. 2019.

WEISS, Alba Maria Lemme; CRUZ, Mara Lúcia R. M. **A Informática e os problemas escolares de aprendizagem.** Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001. 3ª edição.