

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

PUC-SP

Sandra Muniz Bozolan

**Pensamento Computacional, Educação Maker e Cultura digital,
aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I**

Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

São Paulo

2021

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

PUC-SP

Sandra Muniz Bozolan

**Pensamento Computacional, Educação Maker e Cultura digital,
aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I**

Tese de doutorado apresentada à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de DOUTOR em Tecnologia da Inteligência e Design Digital – área de concentração: Aprendizagem e Semiótica Cognitiva, sob a orientação do Prof. Dr. Hermes Renato Hildebrand.

São Paulo

2021

BANCA EXAMINADORA

Dedico esta produção a todas as pessoas que assim como eu acreditam que a educação é um legado que deve ser passado de geração em geração. E deixo ao meu filho a missão de continuar com esse legado por onde quer que ele esteja.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001. Processo CAPES PROSUC 88887.313470/2019-00

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001. Process CAPES PROSUC 88887.313470/2019-00

Agradeço à Fundação São Paulo (FUNDASP), mantenedora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), pelos descontos concedidos às mensalidades do curso de Doutorado em Tecnologia da Inteligência e Design Digital – área de concentração: Aprendizagem e Semiótica Cognitiva.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Hermes Renato Hildebrand, sem ele esta pesquisa não teria iniciado e muito mesmo poderia ser concluído. Meu muito obrigado.

Aos meus pais: Pedro (in memorian) e Dirlene, sem eles nada seria possível, pois deles me foi dado o embrião da vida.

Ao meu esposo Alexandre Bozolan, nossa como você foi importante, meu maior crítico, confesso que em muitas das suas críticas às vezes assuntam (risos) e do qual sigo seu legado acadêmico.

Ao meu filho Thomas a quem contágio todos os dias com minha voraz ganância pelo conhecimento.

À todos os professores e professoras do programa TIDD, sem eles e sem o suporte e aprendizado disponibilizado não haveria a possibilidade desse Doutorado se realizar.

A Edna Conti, nossa!!! Como sua ajuda esteve presente em todos os momentos.

E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho fosse concluído.

RESUMO

Trata-se de uma pesquisa exploratória que tem por objetivo identificar as questões que envolvem as metodologias ativas na educação, e como elas estão sendo utilizadas para que o protagonismo de alunos, mediado por professores, aconteçam em todos os processos da aprendizagem. Parte do estudo realizado durante a coleta de dados, permitiu uma Revisão Sistemática de Literatura acerca das metodologias ativas, que serão abordadas no texto as quais permitiram a organização de alguns de seus principais conceitos. Dessas bibliografias, algumas foram vividas em experiência durante aulas de robótica em 2019, onde os alunos passaram a vivenciar seu protagonismo em atividades “mão na massa”. Dessa experiência destaca-se o caráter social do indivíduo, que está vinculado a experiência de aprendizagem com todas as variáveis, impactantes neste processo de desenvolvimento. Dentre as abordagens vivenciadas, as metodologias ativas, através do Pensamento Computacional e a Educação Maker do linguagem, destacaram-se como elementos fundamentais nesse processo de desenvolvimento, as quais serão analisadas através de exemplos tanto da bibliografia, quanto em experiências reais vivenciados pela pesquisadora. Esta pesquisa busca ampliar a discussão acerca de como as metodologias ativas, impactadas pelas competências e habilidades da BNCC em especial a Cultura digital, com uso particular do pensamento computacional e o ensino Maker, fomentam os processos educacionais.

Palavras-chave: Metodologias ativas, Pensamento Computacional, Ensino Maker e Cultura digital.

ABSTRACT

This is an exploratory research that aims to identify the issues that involve active methodologies in education, and how they are being used so that the protagonism of students, mediated by teachers, takes place in all learning processes. Part of the study carried out during data collection, allowed a Systematic Literature Review about active methodologies, which will be addressed in the text which allowed the organization of some of its main concepts. Of these bibliographies, some were experienced during robotics classes in 2019, where students began to experience their role in hands-on activities. From this experience, the individual's social character stands out, which is linked to the learning experience with all the variables that impact this development process. Among the approaches experienced, active methodologies, through Computational Thinking and Language Maker Education, stood out as fundamental elements in this development process, which will be analyzed through examples both from the bibliography and in real experiences lived by the researcher. This research seeks to broaden the discussion about how active methodologies, impacted by BNCC's competences and abilities, in particular Digital Culture, with particular use of computational thinking and Maker teaching, foster educational processes.

Key words: *Active methodologies, Computational Thinking, Maker Teaching and Digital Culture.*

Sumário

INTRODUÇÃO	14
OBJETIVOS DA PESQUISA.....	16
QUESTÕES METODOLÓGICAS	16
CAPÍTULO 1	21
UM PANORAMA DO TEMA DA PESQUISA	21
1.1 DELIMITANDO O PROBLEMA DA PESQUISA	21
1.2 PROCESSO DE EXPERIÊNCIA.....	22
1.3 EXPERIÊNCIA EDUCATIVA.....	23
1.4 VIDA SOCIAL E A EDUCAÇÃO	24
1.5 EDUCAÇÃO DIRETA E FORMAL	25
1.6 A ESCOLA COMO MEIO SOCIAL	25
1.7 EDUCAÇÃO É VIDA	26
1.8 O APRENDER	26
1.9 EDUCAÇÃO FORMAL	29
1.10 EDUCAÇÃO NÃO FORMAL.....	30
CAPÍTULO 2	33
A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	33
2.1 PRIMEIRA ATIVIDADE: USO DO SOFTWARE SCRATCH.....	42
2.3 SEGUNDA ATIVIDADE MÃO NA MASSA: USO DE BLOCOS DE MONTAGEM	46
2.4 PROTAGONISMO, AUTONOMIA, INVENTIVIDADE E COLABORAÇÃO.....	60
2.5 LOCAL DA PESQUISA E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	61
CAPÍTULO 3	68
METODOLOGIAS ATIVAS	68
3.1 METODOLOGIAS ATIVAS: PRÁTICAS NO CENÁRIO EDUCATIVO	73
3.2 A SALA DE AULA INVERTIDA	73
3.3 APRENDIZAGEM POR PARES.....	77
3.4 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS.....	80
3.5 APRENDIZAGEM MAKER E A ROBÓTICA EDUCACIONAL.....	82
3.6 PENSAMENTO COMPUTACIONAL.....	85
CAPÍTULO 4	97
OS CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM PARA O SÉCULO XXI	97
4.1 CULTURA DIGITAL	97
4.2 ABORDAGEM PEDAGÓGICA.....	101
4.3 CULTURA PARTICIPATIVA	104
4.4 CENÁRIOS DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	106
4.5 UMA EXPERIÊNCIA PESSOAL COM A CULTURA DIGITAL.....	110
CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	120

Índice imagens e figuras

Figura 1: Sistema de avaliação da educação básica – Edição 2017	19
Figura 2: Dez habilidades segundo a Base Nacional Comum Curricular)	33
Figura 3: Criação do jogo “Adoro passear”	37
Figura 4: Criação do jogo espacial – parte I.....	38
Figura 5: Dialogo com dois personagens	43
Figura 6: Primeiro questionário Gamificado de matemática.....	44
Figura 7: Alunos no Laboratório de informática: visão frontal.....	44
Figura 8: Alunos no Laboratório de informática: visão fundos.....	44
Figura 9: Tela do Jogo final desenvolvido	45
Figura 10: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego	48
Figura 11: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego separando as peças para montagem.....	48
Figura 12: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego montando as peças	48
Figura 13: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego, discutindo cobre a montagem das peças	48
Figura 14: Grupo de alunas reunidas manuseando as peças para a tarefa com Lego.....	48
Figura 15: Grupo de alunas reunidas para realização da tarefa com Lego separando as peças para montagem.....	48
Figura 16: Peças do jogo de blocos de montar Block Mania	50
Figura 17: Translação, reflexão, rotação, translação e ampliação.....	51
Figura 18: Aluno com Robô feito de cápsula de café.....	53
Figura 19: Aluna com Robô feito de cápsula de café.....	53
Figura 20: Alunas com partes da montagem do inseto que se move.....	55
Figura 21: Alunos com partes da montagem do inseto que se move	55
Figura 22: As cinco macrocompetências e as 17 competências socioemocionais	56
Figura 23: Círculo de participação para desenvolver o protagonismo do aluno	61
Figura 24: Percentual de tipo da escolas: Pública ou privada	63
Figura 25: Percentual de como aconteceram as aulas Makers durante a pandemia	64
Figura 26: Percentual de como foram realizadas as atividades Makers	64
Figura 27: Percentual da participação dos alunos nas atividades Makers.....	65
Figura 28: Pirâmide da aprendizagem.....	72
Figura 29: 1º Workshop de projeto de robótica: Robô confeccionado com capsula de café e pequeno equipamentos elétricos	84
Figura 30: Espiral da aprendizagem criativa	84
Figura 31: Imagem interna do software Scratch com as primeiras fases de um jogo	88
Figura 32: Alunos no laboratório de informática durante as aulas de Scratch.....	89
Figura 33: Exercício sobre figura geométrica	91
Figura 34: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica	91
Figura 35: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica II	92
Figura 36: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica III	92
Figura 37: Parte interna do Jogo de espaçonave, programado na plataforma Scratch ...	93
Figura 38: Círculo das tecnologias para aprendizagem.....	94
Figura 39: Espiral de Aprendizagem – Adaptado de Valente (2002, p.86).....	95

Figura 40: Nuvem de palavras cultura, digital e cultura digital	98
Figura 41: Estrutura para competências cognitivas e socioemocionais	103
Figura 42: Práticas de linguagem e objetos de conhecimento que podem ser criados com práticas de cultura digital.....	112
Figura 43: Experiência criada com os alunos que contou com a gravação de 25 gravações de discussões.....	114

Tabelas

Tabela 1: Percentual de alunos com aprendizado adequado em matemática	17
Tabela 2: O que é a educação formal	29
Tabela 3: Testes realizados durante as aulas de apresentação do software Scratch	36
Tabela 4: Parte interna da programação em bloco do jogo espacial com o software Scratch	38
Tabela 5: Número de matrículas por perfil etário dos estudantes	63
Tabela 6: Comparação do uso do tempo nas salas de aula tradicional e invertida.....	76

Quadro

Quadro 1: Habilidades a serem desenvolvidas na 5ª série do ensino fundamental I.....	40
Quadro 2: Cronograma da atividade com o software Scratch.....	42
Quadro 3: Organização das atividades: Encontros, data e tempo para a realização.....	45
Quadro 4: Cronograma da atividade: Fases de ideação da atividade de montagem de blocos.....	47
Quadro 5: Habilidades da área de Matemática – Unidade temática Geometria.....	49
Quadro 6: Cronograma da atividade: RoboCap com materiais de recicláveis.....	52
Quadro 7: Cronograma da atividade: Inseto móvel com materiais de artesanato	54

Painel

Painel 1: Percepções: Engajamento, orientações e materiais	66
Painel 2: Percepções: Protocolos sanitários, recursos e tecnologia e ausência	66

Introdução

Ano 1992, início minha trajetória na educação ainda como aprendiz de professora, momento em que ingressei no curso profissionalizante conhecido como antigo Magistério, de lá para cá, quanto aprendizado, troca de experiência, alegrias, tristeza e aventuras vivi como educadora. Inicie minha carreira como professora primária no ano de 1995, período em que cursava o 4º ano do magistério, desde então passei por diversas áreas na educação. Hoje (2021) me encontro como Assessora na Diretoria de Ensino Remoto Fundação Instituto de Educação de Barueri (FIEB), atuo ainda como professora Universitária na Universidade Paulista, onde ministro aulas de diversas ferramentas computacionais. Só para lembrar nem sempre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estiveram presentes como itens necessários e pano de fundo para minha prática como professora. Com a chegada das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na educação, sempre tive um certo entusiasmo na possibilidade de usá-las como ferramentas que auxiliam o processo de aprendizagem e o papel que elas possuem na aproximação com os alunos, pois proporcionam um trabalho colaborativo entre todos.

Minha paixão pela educação e as possibilidades de usar as tecnologias, nascem do desejo e a necessidade de entender como as relações de colaboração entre professor e aluno, que se definem nos processos pedagógicos que envolvem projetos com inserção das tecnologias e como podem ser determinantes ou essenciais para a aprendizagem, como também me levaram a observar que em atividades, onde o fazer estava presente, as situações de aprendizagem tornavam-se mais prazerosas.

Diante disso, entendo que algo deve ser feito para criar possibilidades de aprender com a própria experiência. A construção de alguma coisa a partir dos conhecimentos prévios e objetivos determinados que possam ser melhorados a partir de outras possibilidades de aprendizagens oferecidas e mediadas, onde a relação horizontal (FREIRE, 2002) entre pessoas, aluno/aluno e professor/aluno, pode desencadear uma série de novas e propositivas ideias, agregar valor a este fazer e torná-lo objeto de aprendizagem.

A educação do século 21 expõe um grande problema da sociedade contemporânea. Atualmente, os jovens estão despreparados para enfrentar frustrações criadas pelo mundo contemporâneo, que lhes impõe dificuldades de adequação. Há uma grande dificuldade de adaptação às tendências emergentes e pouco aprendem em nossa

sociedade completamente conectada. Cada vez mais, os jovens acessam o conhecimento a partir da ponta dos dedos, mergulham no mundo de informações, redes e entretenimento, entretanto, pouco se aproveita de tudo que é acessado. A aprendizagem precisa ser remodelada e novas formas de aprendizagem precisam ser propostas. Hoje, essas formas de aprendizagens estão baseadas em metodologias ativas que permitem abordagens pedagógicas que adotam, para o envolvimento dos estudantes e de toda a comunidade acadêmica, modos de reflexão e modelos de aprendizagem mais adequados à comunidade. De fato, necessitamos refletir e aplicar novas maneiras de se ensinar e de se aprender neste mundo totalmente conectado permeado pelas transformações digitais.

Além disso, a tecnologia reformulou a forma como vivemos, trabalhamos e aprendemos. Diversos estudiosos e pesquisadores estão desenvolvendo trabalhos em que expõe os cenários dos sistemas de educação do passado, do presente e do futuro. Assim, hoje, devemos refletir profundamente sobre o atual paradigma da educação do século 21. À medida que avançamos no tempo, as chamadas “questões pedagógicas” que estudam e promovem diversas mudanças nas habilidades do século 21, definem a necessidade de adotarmos nas escolas, novos formatos para lidar com inadequações percebidas pela indústria e governos em todo o mundo. As escolas estão sendo obrigadas, a abandonar o modelo tradicional de ensino com base no ensino hegemônico que, por sua vez, tem como referência a noção de comunicação massiva com a transmissão das informações a partir de fontes ativas para receptores passivos caracterizada pelo foco em uma “educação bancária”. Essa concepção educacional não propõe diálogo entre educador e aprendiz. Para Freire, hoje, “o educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente; o educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados” (2005, p. 68). Esse modelo de educação parte do pressuposto que o aluno nada sabe e o professor é detentor do saber. Criando-se então uma relação vertical de ensino e aprendizagem entre o educador e o educando. O educador, sendo o que possui todo o saber, é o sujeito da aprendizagem, aquele que deposita o conhecimento. O educando, então, é o objeto que recebe o conhecimento. A educação, vista por essa ótica, tem como meta, intencional ou não, a formação de indivíduos acomodados, não questionadores e submetidos à estrutura do poder vigente. Em vez disso, as escolas estão passando a adotar referências curriculares que promovam o desenvolvimento do pensamento crítico, o diálogo, a resolução de problemas, colaboração, criatividade e inovação, e competências em tecnologias digitais. Além da ênfase nas habilidades atuais que pressupõe uma visão diferente do que é a ação de ensinar e de aprender.

Pessoas de todas as idades estão produzindo informações e, assim, novos conhecimentos estão sendo gerados em ambientes online. Hoje, as ações de aprendizado estão baseadas em conceitos que brotam do interesse dos aprendizes. Em outras palavras, a educação formal não é a única forma de se aprender, ela acontece a todo momento e, é um fenômeno que acontece por meio dos livros, sem professores e sem salas de aula e está apoiada na informação massiva em rede que fornece acesso quase ilimitado e recursos para se aprender sobre qualquer coisa em todos os momentos.

Objetivos da pesquisa

Esta pesquisa tem por objetivo realizar uma discussão sobre como as metodologias ativas, entre elas, o pensamento computacional e ensino Maker, aliados à Cultura Digital, podem contribuir para o processo de aprendizagem de alunos do ensino fundamental I, 5ª série em especial para a disciplina de matemática, na Fundação Instituto de Educação de Barueri (FIEB). Para realizar esta discussão vamos expor experiências vividas pela pesquisadora durante a coleta dos dados nas aulas.

Nesta pesquisa, serão listadas algumas práticas para tentar trazer evidências de que elas trouxeram resultados positivos no processo de aprendizagem do estudante:

- a) A partir da criação de um plano de estudo, alinhado com o conteúdo programático da disciplina de matemática para a 5ª série, iremos abordar práticas educacionais que se utilizam do pensamento computacional, e por meio da plataforma de programação em bloco Scratch, permitem a criação de ambientes para que os estudantes possam explorar as infinitas possibilidades dentro da plataforma de programação, evidenciando o protagonismo do aluno, sua criatividade e troca de experiência entre os estudantes.
- b) Pelo uso de bloco de montagem, instigando os estudantes a trazer experiências do dia a dia, para o cenário de aprendizagem na disciplina de matemática.
- c) A fim de introduzir práticas de Robótica sustentável, fazendo uso de objetos de artesanato e objetos de reutilização, entre eles lixo eletrônico.
- d) Nas experimentações práticas de educação Maker durante as aulas.
- e) Ao analisar os resultados obtidos a partir das práticas de metodologias ativas.

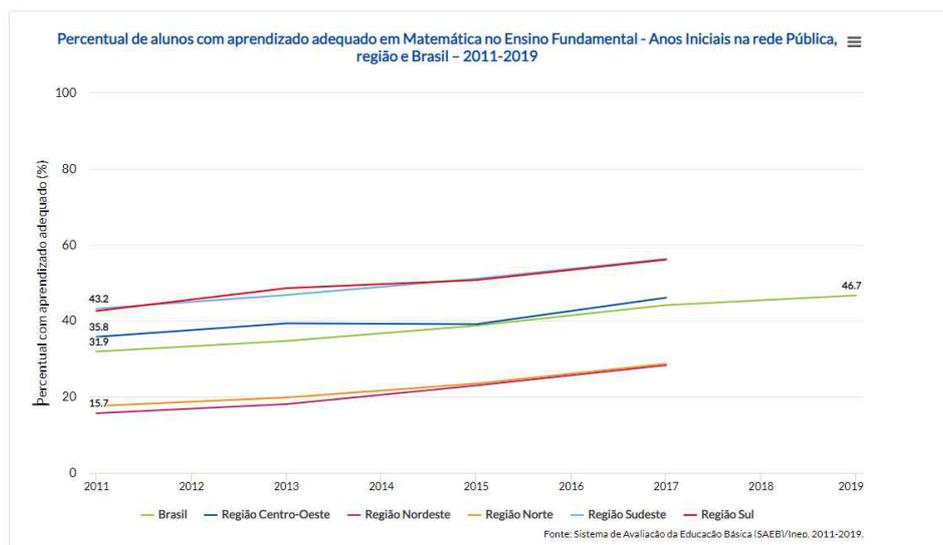
Questões metodológicas

A metodologia utilizada para esta pesquisa foi o estudo exploratório, realizado durante aulas de robótica com alunos da 5ª série do ensino fundamental I, onde foram introduzidos ferramentas e softwares para avaliar as possibilidades de aprendizagem a partir do Pensamento Computacional, uso de bloco de montagem, programação física e educação Maker.

Para Santaella (2002), a investigação não está na origem dos fatos, mas surge a partir da observação de um fenômeno surpreendente, de alguma experiência que possa frustrar alguma expectativa ou até mesmo gerar um novo hábito. O tema dessa pesquisa surgiu da inquietude em identificar o fragilizado campo metodológico de ferramentas utilizadas no cenário da educação, em especial no ensino fundamental I.

Segundo a Plataforma JET¹ (Juventude, Educação e Trabalho), o cenário de aprendizado adequado para a educação básica do Brasil, apresenta um grande déficit, conforme consta na tabela 1.

Tabela 1: Percentual de alunos com aprendizado adequado em matemática



Fonte: JET

Dos alunos que frequentaram em 2017, os anos iniciais do ensino fundamental I da rede pública, na região sudeste, apenas 56,3% apresentam proficiência para a disciplina de matemática, na região sul, apenas 56,1% apresentam proficiência para a

¹ JET - A Plataforma Juventude, Educação e Trabalho (JET) é uma ferramenta virtual com dados, análises e vídeos sobre educação, trabalho e juventudes desenvolvida pela Fundação Roberto Marinho com o apoio do Itaú Educação e Trabalho. O principal objetivo da ferramenta é qualificar o debate e nortear o desenvolvimento de estratégias para aumentar a qualidade da educação brasileira e ampliar as oportunidades de acesso dos jovens ao mundo do trabalho, em particular para os mais vulneráveis. Para elaborar ações, agir e monitorar, é necessário conhecer os desafios do país

disciplina de matemática, na região centro oeste, apenas 46,1% apresentam proficiência para a disciplina de matemática, na região norte, apenas 28,7% apresentam proficiência para a disciplina de matemática e na região nordeste, apenas 28,3% apresentam proficiência para a disciplina de matemática. A tabela desenvolvida pela plataforma Jet, traz um panorama crítico do desenvolvimento de habilidades de proficiência em matemática compatíveis para as séries iniciais do ensino fundamental I.

Ainda segundo um levantamento realizado pelo sistema SAEB² (2017), de evidências sobre os anos iniciais do Ensino Fundamental I, sobre a disciplina matemática, apenas 20 % dos estudantes do 3º ano do ensino fundamental I, tiveram uma resposta correta para o questionamento: “Quantos balões o palhaço da Figura 01, ganhou?”. De acordo com as evidências produzidas no âmbito do SAEB 2017, os estudantes brasileiros matriculados no 5º ano do Ensino Fundamental I, possuem, em média, o Nível 4 (Desempenho maior ou igual a 725 e menor que 750) em uma escala até o Nível. Para o Nível 4, o estudante deve ser capaz de associar a denominação de um número de três ordens que tem um zero intercalado à sua representação por algarismos; resolver um problema do campo aditivo que envolve o significado de transformação (retirar), em que o estado inicial é desconhecido e os números são de uma ordem. Resolver parcialmente um problema do campo aditivo que envolve o significado de transformação (acrescentar), em que o estado final é desconhecido, os números são de duas ordens, com reagrupamento nos cálculos, em um item de resposta construída;

² SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Inep realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante.

Figura 1: Sistema de avaliação da educação básica – Edição 2017

Saeb/Alfabetização: 20% das crianças não conseguem responder corretamente o item abaixo ao final do 3º ano do ensino fundamental.

O palhaço ganhou estes balões:



Quantos balões ele ganhou?

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 8
- (D) 9



Fonte: INEP: SAEB Evidências da Edição 2017, p. 21

Este trabalho propõe examinar algumas questões mais atuais, no ensino e aprendizagem, e traz uma problematização em torno dessas novas metodologias, oferecendo nesta pesquisa o que se acredita estar alinhado com as novas formas de ensino, para que os alunos possam desenvolver as habilidades necessárias para o atual momento. Esses temas serão abordados nos capítulos e seções deste trabalho.

A organização do trabalho está dividida em introdução e quatro capítulos. Na Introdução apresento parte da minha trajetória como professora e como o uso das Tecnologias me levou à escolha do tema e da problemática a ser estudada. Na sequência descrevo os 4 capítulos que estruturam esta pesquisa:

O **capítulo 1** aborda as motivações deste trabalho, desde a escolha do tema, os estudos exploratórios em campo, a delimitação do problema e apresentação do objetivo e a metodologia desenvolvida durante a pesquisa.

O **capítulo 2** traz um panorama da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), onde será abordado conceitos sobre as competências e habilidades necessárias para o aprendizado hoje.

O **capítulo 3** trata da investigação sobre as metodologias ativas atuais, como: a Sala de Aula Invertida, Aprendizagem por Pares, Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Maker e Robótica Educacional e o Pensamento Computacional.

O **capítulo 4** estabelece os cenários de aprendizagem para o século XXI, percorrendo os aspectos educacionais que deverão ser mediados pela Cultura Digital, para o letramento de novas ferramentas tecnológicas em uso no dia a dia pelos estudantes e quais as abordagens pedagógicas poderão ser utilizadas como instrumentos de aprendizado entre professores e alunos. Serão percorridos ainda de forma resumida 16 experiências educacionais mediadas pela Cultura Digital. E, por fim, será abordado as **considerações finais** sobre nossas reflexões.

CAPÍTULO 1

UM PANORAMA DO TEMA DA PESQUISA

Neste capítulo será apresentado as motivações deste trabalho, desde a escolha do tema, os estudos exploratórios em campo, a delimitação do problema e apresentação do objetivo e a metodologia desenvolvida durante a pesquisa.

1.1 Delimitando o problema da pesquisa

Para Westbrook e Teixeira, 2010, qualquer experiência pode trazer resultados, inclusive as experiências humanas de reflexão e conhecimento. Com efeito, o fato de conhecer algo sempre importa, pois já vem de uma experiência conhecida, diferente de algo que não é conhecido. As duas existências se modificam, pois, modificam a relação entre elas. Um elemento da natureza como a árvore que, até então era apenas um objeto da minha experiência visual, passa a existir de modo diverso e, se entre minhas experiências, eu tiver acesso aos outros aspectos da árvore como: as suas utilidades, sua importância medicinal e frutífera, quantos anos vive, etc. Depois dessa experiência, a árvore passará a representar um outro contexto no meu dia a dia. Houve, por meio da experimentação, uma transformação que irá permitir alterar, sob certo aspecto, o mundo em que vivo.

A ampla concepção da experiência que estamos esboçando, deixa-nos ver que a experiência não é, em si mesma, cognitiva, mas pode ganhar esse atributo, que será tão real e orgânico, quanto qualquer dos outros aspectos que já possua.

Nossa experiência pode ser classificada em três tipos fundamentais, segundo Westbrook e Teixeira (Westbrook e Teixeira, 2010, p. 35):

- I. O primeiro tipo, são as experiências que nós carregamos. Não só não chegamos a conhecer seu objeto, como, às vezes, nem sequer sabemos que as temos. O fato de que elas existem é demonstração de que a experiência é fenômeno do mundo orgânico e não qualquer coisa que somente o homem possua, como instrumento para sua tentativa de conhecer o universo.
- II. O segundo tipo surge das experiências que, sendo refletidas, chegam ao conhecimento, à apresentação consciente. Por elas, a natureza ascende a um novo

nível, que leva ao aparecimento da inteligência: ganha processos de análise, indagação de sua própria realidade, escolhe meios, seleciona fatores, refaz-se a si mesma. Para o “empiricista naturalista”, a elevação de nível não abre nenhum abismo intransponível entre a realidade e o conhecimento, o homem e a natureza, o espírito e matéria.

III. O terceiro tipo de experiência é o dos vagos anseios do homem por qualquer coisa que ele não sabe o que seja, mas que pressente e adivinha. Objetivamente, essas intimações incertas da realidade ao seu espírito parecem provir, ou de falhas nas suas experiências, ou da existência de alguma coisa que aflora, mas está para além de sua experiência.

Quanto mais experimentamos, mais aguda se torna a consciência de nossa falha, das contradições e dificuldades de uma completa inteligência do universo, ou seja, enquanto experimentamos, cometemos erros, corrigimos imperfeições, criamos e cocriamos a todo momento. A inquietação humana, faz com que permaneçamos insatisfeitos e permanentemente empenhados na constante revisão da obra.

Graças a linguagem de comunicação, entre todas as experiências do segundo e do terceiro grupo e à comunicação entre os aprendizes formam hoje, não só as experiências de A, B, C ou D, mas a experiência humana – acumulação muitas vezes secular de tudo o que o aprendiz sofreu, conheceu e amou.

A experiência humana possui material e direcionamento para as nossas experiências cotidianas. Sem experiências o homem voltaria ao nível da vida selvagem, suprimindo imediatamente o que se chama de espírito e inteligência, e em outras circunstâncias, hábitos mentais e laborais que foram adquiridos ao longo da vida (Westbrook e Teixeira, 2010, p. 35 e 36).

1.2 Processo de experiência

A natureza do processo da experiência envolve dois fatores: *agente e situação* – que se influenciam mutuamente.

Há atividade mútua e mútua capacidade de reação. Não sendo primariamente cognitiva, essa mútua readaptação pode ser puramente orgânica, não envolvendo percepção das modificações que se processam entre o agente e a situação, e o novo agente e a nova situação posterior à experiência.

A experiência é, nesse caso, pouco significativa para a vida humana. Não se chega a reflexão humana, não fornece nenhum instrumento para nortear as melhores realidades que nos circundam. A significação se torna imprescindível com o elemento da percepção, da análise e da pesquisa, levando-nos à aquisição de conhecimentos, que nos fazem mais aptos para dirigi-la, em novos casos, ou para dirigir em novas experiências.

O processo de aprendizagem, não se distancia do dito popular “aprender por experiência”, então, esse nível de percepção das relações entre as coisas, de que decorre sempre a aprendizagem de novos aspectos.

Certamente, se a vida não é mais que um tecido de toda a sorte de experiências, não podemos viver sem estar constantemente sofrendo e fazendo experiências, a vida é um logo processo de aprendizagem. Vida, experiência, aprendizagem – não se separam. Simultaneamente vivemos, experimentamos e aprendemos.

1.3 Experiência Educativa

A experiência educativa é uma experiência inteligente, na qual o pensamento tem um papel fundamental, por meio do qual se passa a perceber relações e continuidades antes não percebidas. Sempre que a experiência for reflexiva a aquisição de novos conhecimentos mais extensos do que antes será dos seus resultados naturais. (Estas reflexões, não são suas. Você deve citar os autores, porque seu trabalho não é sobre a percepção)

A experiência cria profundidade, deste modo, os conhecimentos, enriquecem o cotidiano com uma significação mais profunda da vida. É nisso que se consiste a educação. A educação é crescimento, não somente no sentido fisiológico, mais no sentido espiritual, no sentido humano, no sentido da vida, mais rico e mais belo, produzindo um mundo adaptado, mais propício.

a educação é um processo de reconstrução e de reorganização da experiência, pelo qual lhe percebemos mais agudamente o sentido, e com isso nos habilitamos a melhor dirigir o cursos de nossas experiências futuras (Dewey, 2010).

Vivenciada com um fenômeno direto da vida a educação é inelutável tal como a própria vida. Reconstrói-se da experiência e reflexão a qual tem com propósito melhor a inteligência a partir da qualidade da experiência que o indivíduo vive. Seja ela na infância, na vida adulta ou na velhice, em todos esses estágios a educação acontece a partir das

experiências. Restituindo-se, assim, a educação como um processo natural do homem. Ela é uma categoria da vida onde carregamos inesgotáveis experiências.

1.4 Vida social e a Educação

A vida social se sustenta pela intermédio da educação, isso se torna intuitivo quando consideramos que a vida social é um complexo de crenças, costumes, instituições, linguagem, que são transmitidos dos mais velhos para os mais novos, sem essa permanente transmissão de valores entre as gerações, os grupos sociais retornariam a condições primitivas como humano. A sociedade só se perpetua através da continuidade entre a transmissão, mediante a comunicação.

Para tanto é preciso construir uma sociedade que pressuponha a consciência comum, a qual contribuía com a inteligência de forma colaborativa, em compreensão ao um bem comum. E, por isso, essa consciência não pode ser adquirida sem a comunicação e a troca permanente de informação, em seu sentido mais genuíno. A sociedade é comunicação com participação mútua.

Portanto, se a educação é comunicação, nada acontece sem que os dois agentes do processo comunicacional – o que recebe e o que comunica – tenham que sofrer transformação de um certo modo. Quem recebe a comunicação tem uma nova experiência que modifica a sua própria natureza. Quem se comunica, por sua vez, muda e se transforma no esforço para exemplificar a própria experiência. Partindo desse princípio, podemos afirmar que toda relação social vivenciada de forma participativa é educativa para todos que dela partilham.

Para se perpetuar o ensinar e o aprender, que são elementos que determinam a educação, verificamos que eles acontecem a partir do próprio processo de vida coletiva. A permanente circulação de reações de experiências e de conhecimentos, que formam a vida comum dos indivíduos, permite a constante renovação de suas existências e um constante processo de re-educação. Essa tal influência educativa, que é recebida diretamente da participação coletiva, é, entretanto, absolutamente acidental e imprecisa. Daí não podemos confiar nessa educação, se quisermos dar cumprimento à responsabilidade de habilitar a criança para a participação plena na vida social.

1.5 Educação direta e formal

A educação indireta que nasce a partir da própria experiência da vida coletiva, é gerada a partir de uma educação direta que forma a infância. As escolas passam a constituir um mundo dentro do mundo, uma sociedade dentro da sociedade. Isso nos dá a noção corrente da educação pela qual ela não é considerada como uma necessidade social, mas representa, simplesmente, uma instrução parcial sobre assuntos remotos, ou anterior. Letrado e iletrado tornando-se sinônimo de educado e ineducado.

Um dos grandes legados da teoria de educação de Dewey foi o de restaurar o equilíbrio entre a educação tácita e não formal recebida diretamente da vida, e a educação direta e expressa das escolas, interagindo a aprendizagem recebida através de uma tribo específica a isto destinado (escola), com a aprendizagem diretamente absorvida nas experiências sociais (vida).

A educação verdadeira deve levar a criança para além da aquisição de certos modos visíveis e externos de ação, provocados por condições externas. A criança deve associar-se a experiência comum, modificando, de acordo com o que ela, se sente estimulada pelos seus sentidos internos, como o próprio corpo, passando pelo sucesso e pelo fracasso. Por esse ato a educação, passa a ser social, sendo, como é, uma participação, uma conquista de um modo a agir comum. Nada se ensina, nem se aprende, senão pela compreensão comum ou de um uso comum.

1.6 A escola como meio social

Para Westbrook e Teixeira, (2010, p. 45), não há nenhum meio direto de controlar ou governar a educação que a geração infantil recebe, salvo o de preparar o ambiente em que a criança age, pensa e sente. As crianças são educadas indiretamente pelo convívio social. Temos, portanto, a possibilidade de agir sobre o meio e de modificá-lo, alterá-lo, e organizá-lo intencionalmente para determinado efeito educativo? Meus pais inteligentes dirão que sim. Muitos pais estão interessados em dar ao meio familiar uma feição educativa e benéfica, pela qual os filhos possam vir a ser, possivelmente, melhores do que eles.

As escolas, representam, por sua vez, meios organizados intencionalmente para o fim expresso de influir moral e mental sobre os seus membros. É na escola que acontece

a preparação desse meio especial para a educação. Na escola podemos e devemos dispor das condições pelas quais as crianças venha a crescer em saber, em força e felicidade.

Três são as características distintas que marcam as associações ordinárias, segundo Dewey. **Primeiro**, deve-se possuir um ambiente simplificado, para permitir o acesso das crianças. Felizmente, hoje, as crianças podem participar das decisões cotidianas. Hoje, a sociedade ganhou inexprimível complexidade, constituindo-se de uma série de artes, ciências e de instituições que somente anos de estudos nos habilitam a compreender e a praticar.

Segundo, esse deve ser um meio purificado, isto é, onde eliminamos certos aspectos reconhecidamente maléficos do convívio social. A escola não visa perpetuar na sociedade os seus defeitos. Em uma sociedade progressiva, ela é o órgão específico de constante melhorias, pelo qual desejamos desenvolver em nossos filhos.

Por fim, em terceiro lugar, devemos propor um ambiente de integração social, de harmonização de tendências em conflito, de larga tolerância inteligente e hospitaleira. A escola deve fugir de influências antagônicas, isolamentos familiares ou religiosos, espíritos de clã ou de partido. A escola deve servir para confraternizar com todas as influências, coordenando-as, harmonizando-as, consolidando-as para a formação de inteligências claras, tolerantes e compreensivas.

1.7 Educação é vida

A educação é vida e viver está relacionado a se desenvolver. O processo educacional é um processo contínuo de reorganização, reconstrução e transformação cotidiana. O hábito de se aprender no dia a dia, e fazer com que a condição desse aprendizado seja para todos, é o elemento mais rico que a escola pode produzir. Graças a esse hábito, a educação como reconstrução contínua da experiência, fica assegurada e se torna um atributo permanente da vida humana.

1.8 O aprender

Pelo menos em teoria, torna-se possível que uma ciência dos métodos, extraída de uma ciência dos processos mentais, torne-se independente da matéria sobre os métodos a serem aplicados.

Não há separação entre método e matéria/disciplina. Método é o modo como a experiência se processa. Ele não se distingue da experiência, como também de seu objeto. A experiência deve estar sempre presente nas ações do educador, para que se evite o erro de se pensar numa distinção entre método e matéria.

O método não é apenas um conjunto de fórmulas e regras pedagógicas, mas, é um processo de organização da vida das crianças que serve para o crescimento e a aprendizagem. Se o nosso interesse fundamental é pela vida, aprender significa adquirir um novo modo de agir, isto é, um novos valores e mudanças de comportamento. Na linguagem usual aprender é saber e saber é poder. O conhecimento é um instrumento que permite reorganizar as ações e a vida. A pessoa que busca aprender a partir de suas próprias experiência, analisa de forma mais significativa o ambiente em que vive.

Consideremos um exemplo: ao se perguntar para uma criança de 11 anos, qual o resultado da multiplicação de 5 X 5. A resposta correta aparecerá automaticamente, desde que a criança tenha estudado a soma dos valores e depois a multiplicação matemática. Em vários cenários não é preciso muito esforço para que essa resposta apareça na nossa mente. O que aprendemos tem uma força propulsiva na qual podemos fazer as coisas pelos novos modos de se aprender. A aprendizagem se fixa intrinsecamente no organismo e passa a fazer parte de um novo comportamento.

Podemos encontrar outros tipos de aprendizagem, construídos a partir de efeitos secundários, no entanto, eles não modificam a ação em si e a conduta. Isso não interessa para a educação. Assim, cabe a pergunta: Quais as condições da aprendizagem que se processa na vida? Há cinco condições para a aprendizagem aconteça.

Só se aprende o que se pratica – Seja uma habilidade, seja uma ideia, seja um controle emocional, seja uma atitude ou uma apreciação, só aprendemos o que praticamos, a partir da vivência pessoal. (Westbrook e Teixeira, 2010, p. 57)

O modelo tradicional da educação está organizado para permitir que se pratiquem certas habilidades mecânicas e certas ideias, sem se cogitar na prática de questões morais e emocionais que são desejáveis na personalidade de uma pessoa. Como devemos aprender sobre honestidade, bondade, tolerância, no regime de deveres marcados para o dia seguinte? Só uma situação real pode nos levar a exercitar traço de caráter e à sua prática e, portanto, a uma aprendizagem individual. No entanto,

- I. Não basta praticar. A intenção de quem vai aprender tem singular importância. Aprendemos pela reconstrução consciente da

experiência, isto é, as experiências passadas afetam a experiência presente e reconstróem para que todas venham surgir no futuro. A psicologia ensina exatamente que não vamos aprender todas as respostas que nosso organismo dá aos estímulos de qualquer situação. O organismo escolhe as respostas que satisfazem o seu esforço. Em cada caso particular aprendemos aquilo que constitui o fim da minha atividade no caso. Aprendo as respostas juntas, bem-sucedidas e deixo de aprender as respostas mal ajustadas, falhas erradas.

- II. Aprende-se por associação. Não se aprende somente o que se tem em vista, mas as coisas que vê associadas com o objetivo mais claro da atividade. Não levar em conta os resultados da atividade educativa, importa em desprezar, por vezes, coisas mais importantes do que o próprio objeto de ensino. Enquanto ensinamos aritmética, podemos estar ensinando, também, uma atitude de desgosto pela matéria, que venha a perdurar toda a vida.
- III. Não se aprende nunca uma coisa só. Aprendemos várias coisas simultaneamente. Enquanto um aluno está aprendendo a lição de ciências, está simultaneamente ganhando atitudes em relação à matéria, ao professor, à escola, as coisas da inteligência, de certo modo para a vida toda. (Westbrook e Teixeira, (2010, p. 58)

As lições da ciência podem ensinar a se ter prazer em cooperar com os outros, a ter simpatia pela natureza, ou, pelo contrário, podem levar a se ter um sentido de desgosto e de irritação contra o professor, contra a ordem escolar e contra a ordem em geral. Essas atitudes, ideias e hábitos, que vão se formando à margem das atividades, são de importância, é difícil não se exagerar.

- IV. Toda a aprendizagem deve ser integrada à vida, isto é, adquirida em uma experiência real de vida, em que o que for aprendido tenha o mesmo lugar e função que tem a vida.

A ideia que a escola é um local de preparação para a vida, ganhou uma expressão definida. As crianças eram ensinadas a ler, aprendiam primeiro as letras, depois as sílabas, depois as palavras, depois as sentenças. Antes de escrever, precisavam aprender a reproduzir traços, depois composições desses traços, depois letras e, assim por diante. Cada exercício era um exercício isolado, sem conexão com nenhuma realidade presente, e depois o aluno era obrigado a combinar, recompor sozinho a construção de todo o real.

Constantes afirmações e muitas cobranças de que os temas das aulas deveriam ser praticado e que cabia ao professor trazer novas propostas, novas conexões, descobrir novas ligações e conduzir o aluno a descobrir o conteúdo curricular de forma real, incentivando-o a aprender conforme experimenta.

Nos dias atuais muitos profissionais da educação buscam aperfeiçoar suas práticas educacionais, buscando novas formas de tornar a aula mais instigante, mais inovadoras, mais tecnológicas, mais colaborativas e para isso, muitos desbravam caminhos bem diferentes do modelo tradicional de educação e passaram a trazer novas experiências informais para o espaço formal.

1.9 Educação Formal

Vamos ao cerne, o que é a educação formal? é aquela que está inserida na proposta da centralidade da escola e de seus saberes construídos sociohistoricamente, saberes produzidos pela escola numa escala superior a todos os outros produzidos em vários contextos da sociedade. Algumas visões podem ser observadas na Tabela 2, que traz o texto: O que é a educação formal: (FERREIRA; SIRINO; MOTA, 2020)

Tabela 2: O que é a educação formal

TEÓRICOS	CONSTRUÇÃO
Maria da Gloria Gohn (2009)	Aquela que é desenvolvida especificamente nas escolas, com conteúdo elencados antecipadamente.
Trilla-Bernet (2003)	Cada país define o que é formal, segundo suas leis, que também variam segundo o contexto e a dinâmica política do momento; o não formal, é o que está à margem do sistema formal. É perfeitamente possível que o que era não formal em um momento, torne-se formal. O autor propõe uma relação de complementaridade entre os tipos de educação.
Moacir Gadotti (2005)	A educação formal apresenta objetivos e meios definidos num planejamento e ocorre no ambiente escolar. “A educação formal tem objetivos claros e específicos e é representada principalmente pelas escolas e universidades” (p. 2).

José Carlos Libâneo (2018)	“Formal refere-se a tudo que implica uma forma, isto é, algo inteligível, estruturado, o modo como algo se configura. Educação formal seria, pois, aquela estruturada, organizada, planejada intencionalmente, sistemática. Neste sentido a educação escolar convencional seria tipicamente formal. Mas isso não significa dizer que não ocorra educação formal em outros tipos de educação intencional (vamos chamá-las de não convencionais). Entende-se, assim, que onde haja ensino (escolar ou não) há educação formal” (p. 81).
-------------------------------	---

Fonte: FERREIRA; SIRINO; MOTA, 2020

Quando entendemos que a educação não é um preparo para a vida, mas, sim, a própria vida (DEWEY, 1959, p.83), percebemos que, há muitas definições que precisam ser tratadas. Toda educação pode ser formal, pois precisa ser efetiva em espaços e tempo diferenciados e deve promover o desenvolvimento de vários saberes durante a formação humana.

Mas se o formal é algo que remete a palavra forma, a educação formal pode ser apresentada como a educação para o atual projeto de sociedade e que possa ser representada pelos seguintes cenários: Qual projeto de sociedade estamos elaborando? Queremos formar cidadão de sucesso? O que devemos levar em consideração para a formação desses cidadãos?

1.10 Educação não formal

Baseados nas considerações de Trilla (2008) que trouxe algumas especificações para a compreensão da educação não formal podemos evidenciar a formação de outros ambientes educacionais, em meados do século XIX. Eles devem buscar realizar mudanças na escola centralizadora que, como já percebemos tem seus limites e, assim, passamos a identificar que existem grupos excluídos do processo educativo e que carecem de formação e capacitação profissional. (FERREIRA; SIRINO; MOTA, 2020)

Nesse cenário, nasce a necessidade de se preencher o tempo livre das crianças, onde os pais precisam trabalhar e os filhos precisam de um espaço seguro para viver e, ao mesmo tempo, necessitam de cuidado, amparo e orientação.

Por meio dos cenários da educação não formal que acontecem pelos seguintes motivos:

- 1) promover uma formação ligada ao trabalho;
- 2) ser em espaços de lazer e de cultura;
- 3) acontecer por meio da Educação Social e
- 4) acontecer dentro da própria escola.

Devemos resgatar o artigo 1º. da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) que afirma que a educação abrange “processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996, p. 4).

Frente ao exposto, podemos resgatar espaços – para além dos escolares – que promovam processos educativos e que são, profundamente, importantes para que novas oportunidades formativas sejam ofertadas. Esta perspectiva pode ser percebida facilmente, por exemplo, ao se questionar, em qualquer grupo social, sobre um espaço não escolar que veio a contribuir na formação desses sujeitos. (FERREIRA; SIRINO; MOTA, 2020, p.590).

A utilização de espaços não escolares, (chamados tradicionalmente de não formais e informais) e que começam por uma reflexão contra a nomenclatura dada pelos livros e manuais de educação, faz com que suscitemos que a vivência educacional prática, deve buscar meios de valorização desses outros espaços educacionais que falam de uma realidade mais objetiva.

Assim, surge neste momento, uma mistura de processos, formas, métodos, que se tornam necessário para as experiências dos docentes, pois trazem aos alunos para participar de novos processos de aprendizagem. Para Valente (2018, p. 24), a aprendizagem que se dá por meio da ação, do fazer pode ser uma possibilidade muito interessante de ensino para as atuais necessidades educacionais. Freire (2019) fala sobre a necessidade de se proporcionar situações em que a curiosidade e as vivências dos alunos, durante a aprendizagem, devem ser respeitadas. Uma educação fundada na ética, na dignidade, participação e autonomia dos alunos é fundamental no momento.

Daremos prosseguimento a essa discussão no próximo capítulo, no qual abordaremos as questões que são relativas a BNCC - Base Nacional Comum Curricular, que trata da cultura digital. Ela trouxe uma nova forma de se pensar o currículo comum nacional e quais são as demandas estabelecidas por ele. Dentre os assuntos a serem abordados, os alunos devem ser capazes de utilizar saberes que adquiriram para dar conta do cotidiano, respeitando princípios universais, como a ética, direitos humanos, a justiça social e sustentabilidade ambiental, na perspectiva da educação Fundamental I.

Constantes são as cobranças para que os professores encontre práticas inovadoras, que saiam do lugar comum e que descubram novas formas de produzir aprendizagem. Eles devem criar ligações entre os conteúdos curriculares, metodologias ativas, ensino híbrido e a vida dos aprendizes, proporcionando novas forma de se aprender.

Os professores devem reinventar as formas de ensino. Isso se torna a palavra de ordem, pois necessitamos inovar a partir dos modelos que são nossas referências. Devemos manter os mesmos objetivos, mas devemos trilhar novos caminhos, novas estratégias para alcançar os objetivos da aprendizagem.

Para Valente, (2019) a “mistura de atributos cognitivos” que podem ser associadas as atividades mão na massa, também conhecida como a aprendizagem pelo fazer, pode ser uma alternativa para atender as demandas impostas as práticas educadoras inovadoras. As habilidades do século XXI, necessitam de atividades intrapessoais e interpessoais como colaboração e trabalho em equipe, criatividade e imaginação, pensamento crítico e resolução de problemas, todos esses itens estão em concordância com as novas habilidades prevista pela BNCC. Nelas os estudantes aprenderão por intermédio de atividade mão-na-massa que são realizadas com o apoio conceitual em diferentes disciplinas.

A intenção deste capítulo foi analisar as experiências que são necessário para o aprendizado, fortalecendo que a educação é um processo de reconstrução e de reorganização da experiência, onde perpetuar o ensinar e o aprender, são elementos que determinam a educação, a qual acontece a partir do próprio processo de vida coletiva.

Na sequência em que o trabalho foi desenvolvido, será introduzida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que traz o panorama de quais competências e habilidades devem ser desenvolvidas pelos estudantes do século XXI. Onde o protagonismo do aluno é considerado um dos elementos centrais da BNCC, e reforça que o uso das práticas de Tecnologias para Aprendizagem, permitem criar estratégias pedagógicas que fomentam novas atitudes e fortalecem novos comportamentos de protagonistas por parte dos estudantes do ensino fundamental I.

CAPÍTULO 2

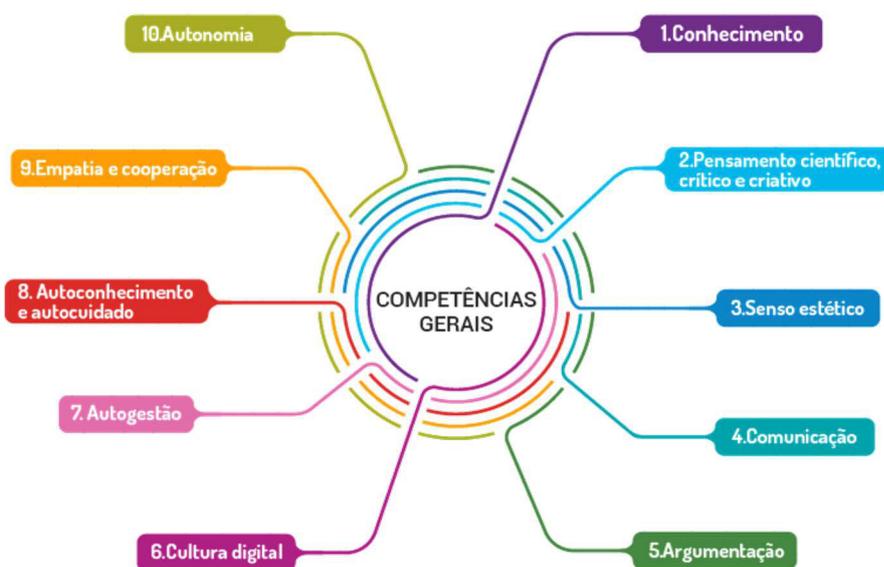
A BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Homologada em 14 de dezembro de 2018, pelo ministro da Educação, Rossieli Soares (em exercício), a BNCC tem o prazo de dois anos, a partir de sua homologação, para entrar em vigor. 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 que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento que devem estar em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE).

A BNCC é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza”.

Nessa linha, o Ministério da Educação no Brasil, por meio da BNCC, definiu um conjunto de 10 competências gerais, conforme mostra a Figura 2, a serem desenvolvidas ao longo da educação básica no Brasil, conforme segue:

Figura 2: Dez habilidades segundo a Base Nacional Comum Curricular)



Fonte: Brasil, 2018

As discussões sobre a nova BNCC, trouxeram a necessidade de repensar sobre as novas práticas pedagógicas, aliadas as demandas por ela apontada, entre elas a de que os alunos devem ser capazes de utilizar os saberes que serão adquiridos para dar conta do cotidiano respeitando princípios universais, como ética, direitos humanos, a justiça social e a sustentabilidade ambiental diante das dimensões impactadas pelas tecnologias digitais que são:

Pensamento computacional: envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos;

Mundo digital: envolve as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tantos físicos (computadores, celulares, tablets etc.) como virtuais (internet, redes sociais e nuvens de dados, entre outros). Compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação;

Cultura digital: envolve aprendizagem voltada a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica. (BRASIL, 2018, p. 474).

Partindo dessas competências e habilidades, iremos desenvolver **Projetos Makers** no sentido de reforçar o processo de construção do conhecimento, através da abordagem metodológica da Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL - *Project Based Learning*). Esta metodologia tem início com perguntas norteadoras (contextualização do projeto). Levando os alunos a ter um papel ativo na construção do seu conhecimento e transformando-os em protagonistas do seu processo de ensino e de aprendizagem, resgatamos o fortalecimento da autonomia para explorar e encontrar soluções para problemas da vida real de forma colaborativa. Deste modo, o aluno deve aprender a respeitar e ouvir a opinião dos colegas e a se comprometer, desenvolvendo habilidades que usarão por toda a suas vidas. Como produto final dessa abordagem e decorrente do trabalho em grupo, os alunos deverão desenvolver suas competências. E, baseando-se em

competências como: **criatividade e inovação, colaboração, pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, busca e análise de informações e letramento digital**, os alunos deverão utilizá-las do início até o fim do projeto. Permeada por provocações e promovendo reflexões, os projetos serão alinhados nos componentes curriculares das seguintes áreas: Geografia, Ciências, Arte, Matemática, História e Crenças e Filosofias e Língua Portuguesa.

Delors, aponta que: “À educação cabe fornecer, de algum modo, os mapas de um mundo complexo e constantemente agitado e, ao mesmo tempo, a bússola que permite navegar através dele” (2001, p. 89). O trecho citado acima, está no livro “Educação: um Tesouro a Descobrir”, coordenado por Delors. O texto aborda, de forma bastante didática e com muita propriedade, os quatro pilares de uma educação para o século XXI cuja perspectiva é subsidiada pelo trabalho de outros autores que estão comprometidos com a busca de uma educação de qualidade que consiga proporcionar transformações no mundo.

Para o autor, os quatro pilares da Educação a serem desenvolvidos são: aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser. O **aprender a ser** está relacionado com o **aprender a conhecer** o mundo no qual o indivíduo está inserido. Para que isso aconteça, é fundamental que haja uma educação de qualidade que proporcione o desenvolvimento do ser humano dando condições de elaborar pensamentos críticos e reflexivos com autonomia, de formular e demonstrar seus próprios juízos de valor, de decidir por sua vontade e de agir de forma coerente nas diferentes circunstâncias da vida.

Com base nos dizeres de Delors (2001), entendemos que o **aprender a ser**, talvez, possa ser o mais importante dos pilares, por explicitar o papel do cidadão e o objetivo de viver e conviver coletivamente. Uma educação voltada ao aprender a ser tem como intenção o desenvolvimento da sensibilidade, do sentido ético e estético, da responsabilidade pessoal e coletiva, do pensamento autônomo, crítico, reflexivo e consciente, da imaginação e da criatividade e, conseqüentemente, da possibilidade de compreensão do mundo que vive e com o qual convive. As colocações de Delors (2001) sobre o aprender a ser, se assemelham bastante com modelos efetivos de educação identificados como inovadores, com propostas que proporcionam ao indivíduo o desenvolvimento como ser humano, que dá condições ao pensamento crítico e reflexivo, a formação da autonomia e assumir o papel de cidadão.

O desenvolvimento das competências gerais, dão à Educação Básica um novo horizonte ao afirmar valores que visam à transformação social por meio da proposição de uma formação integral, ética e cidadã. Na Educação Infantil, essas competências,

vinculam-se aos objetivos de aprendizagem no Ensino Fundamental I, pois inter-relaciona-se com as competências específicas da área, seguidas das competências específicas do componente curricular. As habilidades propostas, portanto, só podem ser desenvolvidas nessa articulação imprescindível com as competências estabelecidas.

A partir do desenvolvimento das habilidades listadas na figura 2, os estudantes passarão a ser os protagonistas do seu processo de aprendizagem e com a mediação do professor, irão trabalhar no desenvolvimento de outras habilidades relacionadas, aplicando os conhecimentos abordados dentro de cada disciplina, vivenciados pelos alunos com diferentes finalidades. O professor como mediador irá avaliar os riscos das atividades cotidianas, propor soluções seguras e sustentáveis com uso de materiais de acordo com as suas propriedades, discutir tecnologias e materiais, investigar e analisar questões relacionadas as disciplinas, entre outras questões, sempre com foco no protagonismo do aluno.

2.1 Concepções do ensino Maker na Fundação Instituto de Educação de Barueri

Neste capítulo também apresentamos o histórico da pesquisa exploratória que teve início em maio de 2019 em aulas experimentais de robóticas com alunos da 5ª série do ensino fundamental I. As aulas tiveram início com a utilização da plataforma Quizizz, onde os alunos respondiam a testes de matemática de conteúdo relacionado com as suas respectivas séries. Na tabela 03, há uma relação de alguns dos testes que foram realizados com os alunos.

Ao final dos testes semanais partíamos para o uso do software Scratch, onde os alunos passarão a criar um jogo espacial em cinco partes. Para o desenvolvimento do jogo foram realizados os testes abaixo para verificar o conhecimento matemático dos alunos.

Tabela 3: Testes realizados durante as aulas de apresentação do software Scratch

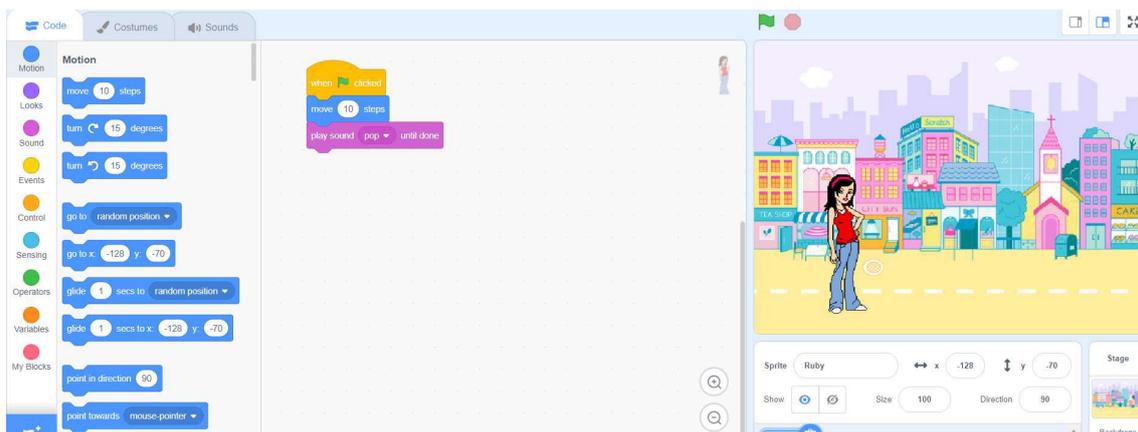
 <p>QUIZ Aprendendo Matemática com robótica I</p> <p>75% average accuracy • > 40 plays</p> <p>1st - 2nd grade • Mathematics</p>	<p>Teste1 de 8 questões sobre matemática, aplicado a 40 alunos, onde os alunos obtiveram uma média de 75% de aprovação nas questões.</p>
---	--

 <p>QUIZ Aprendendo Matemática com robótica II 58% average accuracy • 15 plays 3rd - 5th grade • Mathematics</p>	<p>Teste2 de 11 questões sobre matemática, aplicado a 15 alunos, onde os alunos obtiveram uma média de 58% de aprovação nas questões.</p>
 <p>QUIZ Aprendendo Matemática com robótica III 53% average accuracy • 61 plays 5th grade • Mathematics</p>	<p>Teste3 de 11 questões sobre matemática, aplicado a 18 alunos, onde os alunos obtiveram uma média de 53% de aprovação nas questões.</p>

Fonte: Próprio autor

Para a primeira tarefa desenvolvida foi realizado a apresentação do software e de alguns comandos aos alunos. Para a melhor compreensão dos aprendizes foi realizado um pequeno tutorial, onde foram direcionadas as principais funções do software. Houve o compartilhamento de um exemplo simples com os alunos o jogo. A atividade “adoro passear” que mostra como um personagem pode se mover por meio da ferramenta Scratch, inclusive apresentamos como se faz a troca de personagens e paisagens (Figura 3). A proposta dessa tarefa era que os alunos criassem um cenário e um ator e que esse ator se movesse. A tarefa foi concluída com sucesso.

Figura 3: Criação do jogo “Adoro passear”

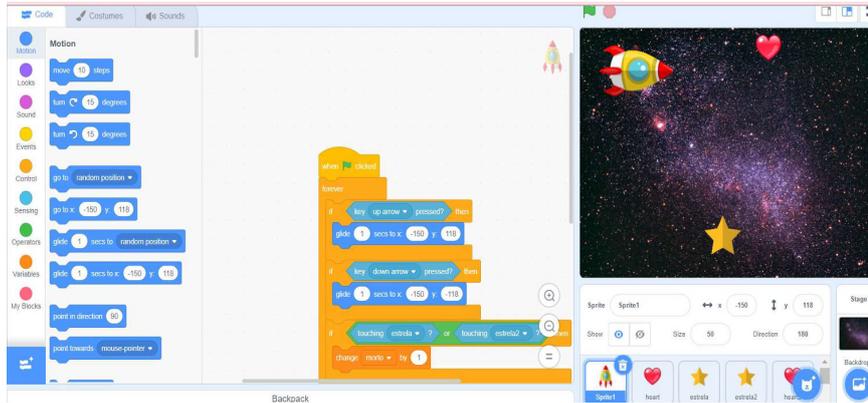


Fonte: Próprio autor

Para a segunda tarefa, partimos da criação de um jogo espacial que foi dividido em cinco partes. A partir da primeira parte da criação desse jogo os alunos passaram a conhecer outras funções do programa. A primeira parte foi criada com os alunos conforme a Figura 4. Ela exhibe os blocos que foram utilizados e quais informações foram adicionadas. A proposta dessa 1ª tarefa foi trabalhar os conceitos de como localizar e

compreender diferentes representações de pontos ou objetos, coordenadas geográficas e as primeiras noções de coordenadas cartesianas. Os alunos foram convidados a reproduzir parte do que foi criado durante 1ª fase da atividade adicionando seus próprios conteúdos de pesquisas e as informações que eles achavam mais interessante para sua tarefa.

Figura 4: Criação do jogo espacial – parte I

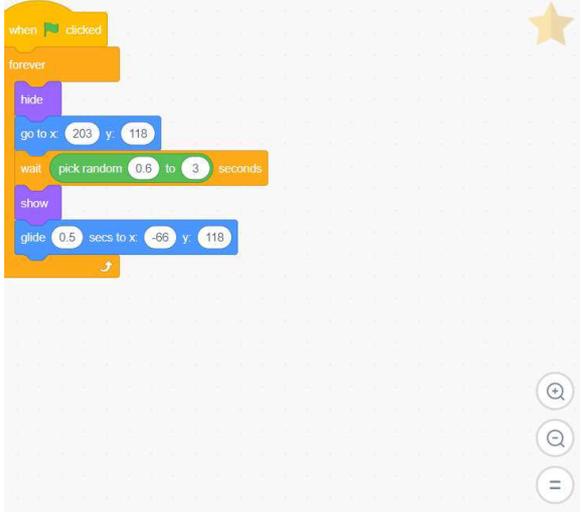
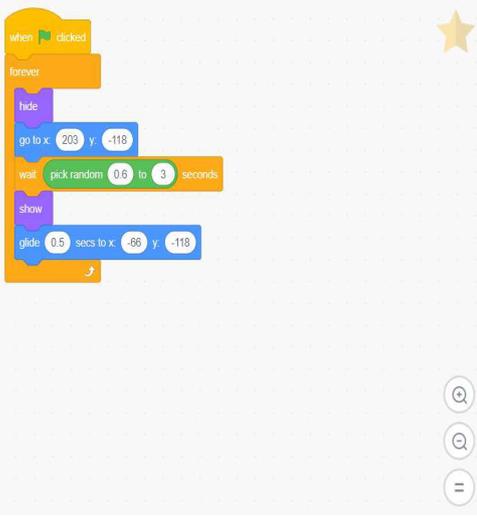
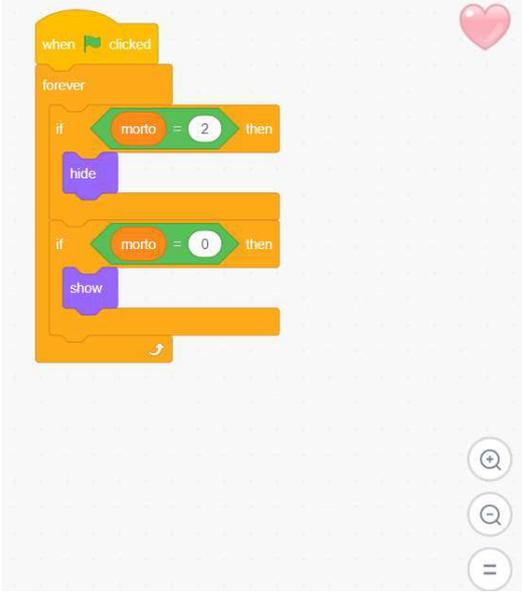
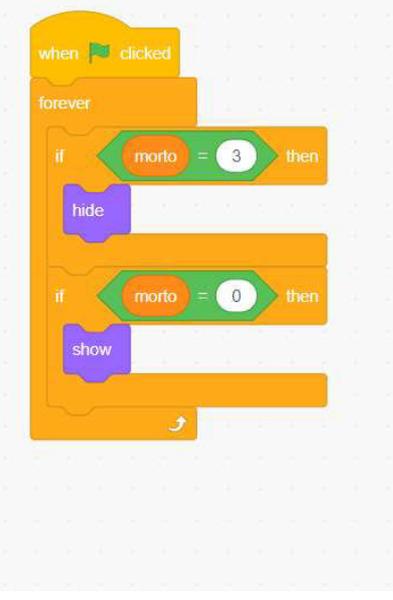


Fonte: Próprio autor

Na tabela 04, há a criação de todos os blocos internos que foram criado para que o jogo espacial, começasse ter movimento e elementos de interação com o jogo.

Tabela 4: Parte interna da programação em bloco do jogo espacial com o software Scratch

<p>Início do Jogo Movimento da nave</p>	<p>ganhando 1ª vida no jogo</p>

	
Desviando do 1º obstaculo no jogo	Desviando do 2º obstaculo no jogo
	
ganhando 2ª vida no jogo	ganhando 3ª vida no jogo

Fonte: Própria autora

O Quadro 1 sistematiza as principais habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos da 5ª série do ensino fundamental para a disciplina de matemática, que traz como referências as siglas de EF5MA01 até EF5MA10 (Ensino fundamental matemática de 1 até 10), que vai desde ler e escrever, ordenar números naturais até resolver e elaborar situações-problemas de contagem, envolvendo princípio da multiplicação. As mesmas siglas podem ser melhor interpretadas no Quadro 1 – Habilidades a serem desenvolvidas na 5ª série do ensino fundamental I

Quadro 1: Habilidades a serem desenvolvidas na 5ª série do ensino fundamental I

HABILIDADES – 5º ANO MATEMÁTICA				
(EF5MA01)	(EF5MA02)	(EF5MA03)	(EF5MA04)	(EF5MA05)
Ler, escrever (utilizando algarismos e por extenso) e ordenar números naturais até a ordem das centenas de milhar, no mínimo, com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal.	Ler, escrever (utilizando algarismos e por extenso) e ordenar números racionais positivos na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando a composição e decomposição e a reta numérica como recursos.	Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso, e reconhecendo frações com denominador 100 como forma de representar porcentagem e número decimal.	Identificar frações equivalentes utilizando estratégias e recursos diversos, comparando duas ou mais frações em diferentes contextos.	Comparar e ordenar números racionais positivos, em representações fracionárias e decimais, relacionando-os a pontos na reta numérica.
(EF5MA06)	(EF5MA07)	(EF5MA08)	(EF5MA09)	(EF5MA10)
Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, no cálculo de porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, para resolver e elaborar problemas em contextos de educação financeira e outros.	Compreender e relacionar as representações fracionárias e decimais presentes em textos que circulam socialmente.	Resolver e elaborar situações-problema de adição e subtração com números naturais e números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando diferentes estratégias, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos, inclusive estratégias pessoais de cálculo, com registro.	Resolver e elaborar situações-problema de multiplicação (por um ou mais fatores) e divisão (com um ou mais algarismos no divisor) com números naturais e números racionais, cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando diferentes estratégias, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos, inclusive por meio de estratégias pessoais de cálculo, com registro.	Resolver e elaborar situações-problema simples de contagem, envolvendo o princípio da multiplicação, como a determinação do número de agrupamentos possíveis, combinando-se cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

Com essas habilidades esperamos que o aluno desenvolva o raciocínio lógico, o espírito de investigação e passe a ter a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. Passando a compreender as conexões entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética e Álgebra) e de outras áreas do conhecimento sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.

Segundo Polya (2006), a resolução de problemas possui um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem da matemática. O estudo da matemática acontece a partir da resolução de problemas. Para tanto, o professor, deve ensinar a arte de solucionar problemas, começando pela contextualização adequada ao conteúdo que será exposto. Toda vez que a matemática é trabalhada de forma mecânica, com foco apenas nos resultados, as dificuldades no processo de resolução de problemas tendem a aparecer. Para os estudos sempre é preciso tempo e estímulos de encorajamento para traçarem suas estratégias próprias de solução.

Nesse sentido, a produção de problemas é uma aliada do professor, pois proporciona o protagonismo dos alunos, colaborando, conseqüentemente, para a ampliação dos seus repertórios de estratégias de resolução. Na produção de problemas, os alunos precisam pensar na situação-problema como um todo, não se detendo apenas aos números, às palavras-chave ou à pergunta, de modo que aprimoram a habilidade de compreender problemas e aproximam sua língua materna à Matemática (SMOLE & DINIZ, apud VASQUES 2020).

Ainda segundo Polya, há quatro fases para a mediação do processo de resolução de problemas:

1. É preciso compreender o problema é necessário entender a raiz do problema.
2. É necessário ter uma estratégia para a resolução de um problema.
3. É preciso executar a estratégia.
4. É preciso fazer o retrospecto ou verificação.

A matemática requer que os estudantes desenvolvam habilidades para o raciocínio lógico. Portanto, o foco da avaliação deve estar na observação do processo. O professor deve estar atento às estratégias de resolução do problema proposto, deve fazer intermediações constantemente para tornar o processo mais desafiador, aplicar visão holística e individual nos estudantes, sempre considerando o desenvolvimento das habilidades de cada aluno ao final da sequência didática, a partir do ponto proposto como trabalho. Deve retomar as questões que trouxeram fragilidade de entendimento pelos estudantes. Novas práticas de ensino devem ser propostas sempre que necessário. A tabela 4, traz um descritivo das fases de ideação para a utilização do software Scratch com os alunos, que além da aula 01, participaram de outras 5 aulas específicas para a criação de

um jogo espacial. Para todas as aulas com o software Scratch foram realizados encontros semanais em aulas de 50 minutos.

2.1 Primeira atividade: Uso do software Scratch

Como primeira atividade será utilizado o software Scratch, o qual foi desenvolvido para promover o contexto construcionista e foi criada para permitir o desenvolvimento de uma fluência tecnológica nas pessoas que o utilizo. Com o Scratch é possível criar diferentes tipos de programas utilizando as mídias digitais de forma criativa. O quadro 2 traz o cronograma da atividade.

Quadro 2: Cronograma da atividade com o software Scratch

Esta atividade está organizada em 4 fases: **Introdução, Mão na massa, Gamificação e encerramento.**

I - Introdução

Os alunos são recepcionados e direcionados para as estações, onde são orientados a sentarem em duplas ou trios.

Boas-vindas

Durante a fala de boas-vindas:

- Na primeira vez que os alunos acessam a plataforma Scratch é perguntando quem já conhece e tem familiaridade com o Scratch, mas próximas aulas essa pergunta não será mais necessária;
- Apresentação: os alunos informam seu nome, sua série e o que mais gostam de fazer em suas horas de lazer.

Experimentação

Para iniciar: Apresentar o site do Scratch (navegar no computador com projeção), acessando **scratch.mit.edu**, e pedindo que os participantes façam o mesmo.

Objetivos desta fase:

- Conhecer comandos básicos de programação com Scratch;
- Apresentar a galeria de cenários e atores.

Comandos básicos da programação com o Scratch;

Neste momento, é feita uma rápida navegação no Scratch, para apresentar o endereço do site, instruções básicas da programação e a galeria de atores e cenários;

- No Scratch, programamos em blocos;
 - Há diferentes categorias de blocos: Movimento, Aparência, Som, Eventos, Controle etc.
 - Arrastar e soltar.

Galeria de Atores e Cenários

- São apresentados aos alunos as possibilidades de usarem diferentes personagens e cenários.

II - Mão na massa: animando personagens

No momento mão na massa! Os alunos, passam a explorar o Scratch, a partir da escolha de um personagem, e iniciem sua programação livremente.

- Em seguida, diga que podem utilizar as cartas do Scratch "Anime um Ator" ou "Anime um Nome" para inspiração e dicas.
- Durante a fase mão na massa, são apresentadas algumas funcionalidades do Scratch que são consideradas interessantes, como elementos surpresas, gravação de sons etc.

Compartilhamento

Hora de compartilhar! Os participantes são convidados a compartilhem sua experiência de mão na massa.

III – Gamificação

Após a finalização da atividade os alunos com o Scratch, os alunos são direcionados a participar de um atividade gamificada, criada no site Quizizz.com, onde responde a testes de matemática.

IV- Encerramento

Após encerramento das atividades os alunos são convidados a comparecerem a próxima aula, que acontecerá na próxima semana.

Fonte: Próprio autor

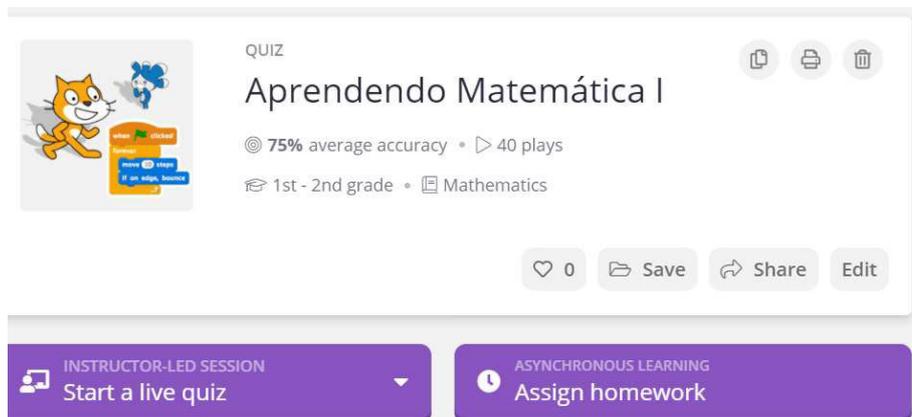
A primeira aula foi desenvolvida de forma exploratória, onde foram manipulados alguns comandos básicos com os alunos. Para a melhor compreensão dos alunos, foi feito a manipulação passo a passo inicialmente, todos os direcionamentos iniciais em relação ao software. A proposta dessa tarefa era que os alunos criassem um cenário com dois atores (Figura 5), tendo um diálogo entre a aplicação e quem a manipula e a Figura 6, traz um teste Gamificado que foi criado para avaliar conteúdos matemáticos que foram aplicados para os alunos durante o período de aula.

Figura 5: Dialogo com dois personagens



Fonte: própria autora

Figura 6: Primeiro questionário Gamificado de matemática



Fonte: própria autora

O questionário **Aprendendo Matemática I**, foi elaborado com 8 questões que abordaram questões como as quatro operações básicas de matemática (+, -, *, /) e figuras geométrica como: **triângulo, trapézio, retângulo e polígono**, foi aplicado a 40 alunos que tiveram uma média de acerto de 75% das questões que foram aplicadas. As aulas de Scratch foram finalizadas, após outros encontros semanais, as figuras 07 e 08 do quadro I, mostram os alunos posicionados em suas mesas no laboratório de informática, durante a programação do jogo espacial que foi desenvolvido durante 4 aulas com duração média de 50 minutos, a Figura 9 traz a finalização do jogo espacial, criado no software Scratch.

Figura 8: Alunos no Laboratório de informática: visão fundos

Figura 7: Alunos no Laboratório de informática: visão frontal

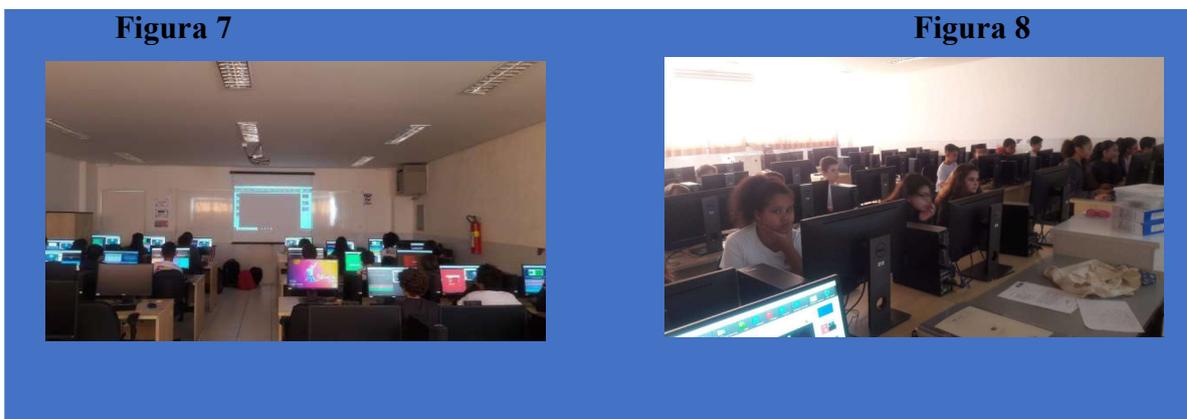


Figura 9: Tela do Jogo final desenvolvido



Fonte: própria autora

As aulas foram organizadas, conforme consta no Quadro 2.

Quadro 3: Organização das atividades: Encontros, data e tempo para a realização

Encontro	Data	Tempo de duração	Recurso utilizado
1º	09/05/2019	50 minutos	Scratch + Quizizz
2º	16/05/2019	50 minutos	Scratch + Quizizz
3º	23/05/2019	50 minutos	Scratch + Quizizz
4º	30/05/2019	50 minutos	Scratch + Quizizz

Fonte: própria autora

Durante a realização das atividades com o software Scratch foi possível perceber que os estudantes passaram a assumir o papel de autores. Eles programavam e criavam seus próprios projetos. Houve a intervenção em alguns momentos pontuais pelo professor, entretanto, a grande maioria, além de terminar o projeto proposto, descobriram também conceitos matemáticos. Muitas das experiências vividas de forma exploratória pelos alunos, possuem as mesmas características encontradas em relatos da literatura (RESNICK, 2020). O software de programação Scratch, pode promover o desenvolvimento dessas competências.

Por meio do uso do software Scratch no ensino da Matemática, os estudantes estão tendo a oportunidade de conhecerem outros recursos que possam aguçar a compreensão do ensino da Matemática. Percebe-se que o software Scratch, assim como já confirma

Resnick (2020), é um software que permite que as crianças, além de aprender ideias matemáticas e computacionais, aprendam estratégias para a resolução de problemas e elaboração de projetos e a comunicar ideias. Por fim, conseguimos também identificar habilidades e competências, como o plano cartesiano, presentes na BNCC do 5º ano do Ensino Fundamental.

2.3 Segunda Atividade mão na massa: Uso de blocos de montagem

As principais habilidades desenvolvidas com o manuseio de peças de montagem são: exploração das relações e conexões entre o grupo de alunos que estão envolvidos no projeto, pois os alunos trazem suas experiências de vida para poder resolver problemas. Exploração de várias situações hipotéticas, adquirem consciência das possibilidades reais durante a criação do projeto, o ato de desmontar e montar novamente faz parte do processo de construção. Construir modelos de carros, animais, pessoas, paisagens com blocos montagem – dando a eles significado graças à narração de histórias e da representação de várias situações possíveis – aprofundam o entendimento, torna mais aguda a percepção e cria vínculos sociais entre os que participam da construção do projeto.

Segundo Vygotsky (1989), as crianças aprendem através da ampliação de suas habilidades e conseguem compreender conceitos mais facilmente com o uso de um brinquedo. Essa prática ajuda no desenvolvimento de vários tipos de aprendizagens, como raciocínio lógico, relações sociais, afetividade, criatividade e muitas vezes, se transforma em uma prática cuja imaginação está presente em todo o processo. Um descritivo das fases foi criado para exemplificar como as aulas ocorreram e como deu-se o uso das peças de montagem com proposta de exercícios que estimulam o raciocínio lógico e matemático.

Para Wallon (1968), um ambiente afetivo envolvente, segundo possibilita o aprendizado, a intensificação das relações, os aspectos afetivos e emocionais, a dinâmica das manifestações e as formas de comunicação passam a ter finalidade num processo de construção do conhecimento. A sequência didática que foi elaborada de forma a criar etapas para a mediação das construções dos projetos (Quadro 4).

Quadro 4: Cronograma da atividade: Fases de ideação da atividade de montagem de blocos

Esta atividade está organizada em 4 fases: **Introdução, Mão na massa, Compartilhamento e encerramento.**

I - Introdução

Os alunos são recepcionados e direcionados para as mesas, onde são orientados a sentarem em grupos de 4 a 6 alunos.

Boas-vindas

Durante a fala de boas-vindas:

- Apresentação: os alunos informam seu nome, sua série.
- As caixas com as peças de montagem são distribuídas para os alunos e são apresentadas as possibilidades de montagem dos projetos a serem desenvolvidos.

Experimentação

Para iniciar: Os alunos recebem os protótipos para a montagem e em equipe através de votação escolhem qual projeto será criado pela equipe

Objetivos desta fase:

- Seguir orientações de um mapa;
- Reconhecimento de padrão;
- Trabalho em equipe
- Gestão do tempo
- Organização

II - Mão na massa: criação dos projetos – Fases de ideação da atividade de montagem de blocos

No momento mão na massa! Os alunos, passam a explorar todas as peças de montagem que serão utilizadas para criação do projeto e em discussão em equipe definem de que forma irão produzir a atividade

Em seguida, as tarefas são divididas para cada integrante.

Durante a fase mão na massa, o professor visita todas as equipes para auxiliar caso haja dúvida.

Compartilhamento

Hora de compartilhar! Os participantes são convidados a compartilhem sua experiência de mão na massa.

IV- Encerramento

Após encerramento das atividades os alunos, guardam as peças de montagem e suas caixas, em seguida, são convidados a comparecerem a próxima aula, que acontecerá na próxima semana.

Fonte: Próprio autor

Cada grupo ganhou uma caixa contendo peças de montagem de com cores e tamanhos diferentes, texturas e formas, conforme grupo de figuras. Figura 10, mostra um grupo de alunos de posse de uma caixa com peças de montagem e com o mapa para a criação do projeto. Figura 11, mostra o mesmo grupo de outro ângulo de posse de uma caixa com peças de montagem e com o mapa para a criação do projeto. Figuras 12 e 13, mostram o grupo de alunos de posse de uma caixa com peças de montagem. Figuras 14 e 15, mostram um outro grupo de alunos de posse das peças de montagem para a criação do projeto.

Figura 10: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego



Figura 11: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego separando as peças para montagem



Figura 12: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego montando as peças



Figura 13: Grupo de alunos reunidos para realização da tarefa com Lego, discutindo sobre a montagem das peças



Figura 14: Grupo de alunas reunidas manuseando as peças para a tarefa com Lego



Figura 15: Grupo de alunas reunidas para realização da tarefa com Lego separando as peças para montagem



Fonte: Próprio autor

O pensamento geométrico deve desenvolver habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de figuras no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras, e, por fim,

formular e resolver problemas aplicando os conceitos e semelhanças. O Quadro 3 sistematiza as principais habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos da 5ª série do ensino fundamental para a disciplina de matemática, que traz como referências as siglas de EF5MA15 até EF5MA19 (Ensino fundamental matemática de 15 até 19), que vai desde localizar e compreender diferentes representações de pontos ou objetos, até ampliar e reduzir figuras poligonais, utilizando malhas quadriculadas e tecnologias digitais, reconhecendo que, ao ampliar ou reduzir um polígono. O Quadro 5, traz as habilidades que serão desenvolvidas na 5ª série do ensino fundamental I – Unidade temática Geometria

Quadro 5: Habilidades da área de Matemática – Unidade temática Geometria

HABILIDADES – 5º ANO MATEMÁTICA - GEOMETRIA				
(EF5MA15)	(EF5MA16)	(EF5MA17)	(EF5MA18)	(EF5MA19)
Localizar e compreender diferentes representações de pontos ou objetos, utilizando pares ordenados de números e/ou letras, em mapas, croquis, planilhas eletrônicas, coordenadas geográficas, ou desenhos em malhas quadriculadas, para desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas	Resolver e elaborar problemas envolvendo a localização e a movimentação de objetos/pessoas no plano cartesiano (1.º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, e representando os objetos (bidimensional e tridimensional) em diferentes posições, com mudanças de direção e de sentido.	Associar figuras espaciais a suas planificações (prismas, pirâmides, cilindros e cones) analisando, nomeando e comparando suas propriedades.	Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais, além de classificar os polígonos de acordo com seus atributos: regulares e irregulares; quadriláteros, triângulos e outros.	Ampliar e reduzir figuras poligonais, utilizando malhas quadriculadas e tecnologias digitais, reconhecendo que, ao ampliar ou reduzir um polígono, proporcionalmente, o ângulo se mantém congruente, pois a medida de todos os lados aumentam ou diminuem na mesma proporção.

Fonte: Brasil (2018).

Para BRAIDA et al. (2020, pg. 40), a experiência obtida com vivências com o ensino de matemática para alunos do 7º do Ensino Fundamental II, onde foram utilizadas peças de um jogo de blocos de montar semelhante ao LEGO, intitulado Block Mania da marca Alfem Plastic. Na ocasião da pesquisa, essas peças eram comercializadas em uma embalagem (balde de 14 cm altura e 16 cm diâmetro) contendo 104 peças de polipropileno atóxico e reciclável (referência 6.000). As peças são monocromáticas, porém, no conjunto, há peças das seguintes cores: azul, vermelho e amarelo (cores primárias), verde (cor secundária), preto e branco (cores neutras) (Figura 16).

Figura 16: Peças do jogo de blocos de montar Block Mania



Fonte: BRAIDA *et al.* (2020, p. 40)

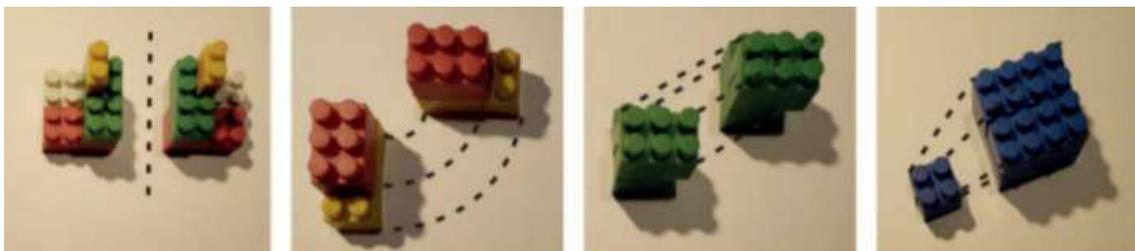
Os autores relatam que, quando o professor passa a usar outras formas de ensino, no caso a transformação geométricas, como o uso dos jogos de blocos de montar do tipo LEGO, trazem novas formas de ensino das transformações geométricas que ultrapassam a exploração de figuras planas, incorporam formas volumétricas e o uso das cores. Todas estas práticas estão previstas. Conforme consta, no texto da BNCC do Ensino Fundamental I. Os **processos matemáticos** de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2018). Também, de acordo com esse documento, são, entre outras, competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Fundamental I:

3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.

Ainda segundo BRAIDA *et al.* (2020, p. 40), podemos utilizar os jogos de blocos de montar, para construir composições que retratem translações, reflexões, rotações,

ampliações e reduções (Figura 17). Que foram trabalhadas em pares, no exemplo da figura 17, pode-se perceber que os alunos reproduziram composições uns dos outros de forma espelhada, fazendo-os empiricamente introjetar a noção de simetria. Assim, a construção do conhecimento teórico pode advir do exercício prático.

Figura 17: Translação, reflexão, rotação, translação e ampliação



Fonte: BRAIDA et al. (2020, p. 45)

O uso dos blocos de montar como recurso didático conecta os alunos ao mundo real e palpável. É com essa finalidade que os professores devem esforçar-se para levar para as salas de aula diversos materiais, a partir dos quais se explorem os conceitos matemáticos e geométricos, ampliando as possibilidades de um pensamento indutivo (da prática para teoria) em oposição ao prevalente pensamento dedutivo (da teoria para a realidade). (BRAIDA *et al.*, 2020, p. 45).

No livro intitulado “A Vida secreta dos números”, de Szpiro, traz cinquenta deliciosas crônicas sobre como trabalham e pensam os matemáticos. Da leitura desta obra, me permiti reproduzir dois parágrafos do “Conto 31- A Beleza da dissimetria”, que traz dois tipos de simetrias muito utilizados, quando passamos a montar projetos com peças de montagem. A simetria por reflexão e a simetria por rotação, que fazem total relação com a disciplina de matemática.

Símbolos, desenhos e construções simétricas fascinam homens e mulheres há muitos anos. Na pré-história, artesão criavam joias simétricas, possivelmente inspirados pelo corpo humano e pelo corpo dos animais. Um dos mais antigos objetos de arte simétrico feito por mãos humanas é um bracelete.

Em Geometria podemos encontrar duas classes muito interessante a simetria por reflexão e a simetria por rotação. Primeiro, podemos observar que as letras **M** e **W**, são “simétricas por reflexão”: as duas metades são imagens espelhadas uma da outra. Segundo, podemos observar que as letras **S** e **Z**, tem simetria rotacional.

Dessa atividade, aplico os ensinamentos de Jean Piaget, o formulador da corrente de pensamento construtivismo, que desenvolveu a teoria dos estágios de desenvolvimento

infantil, o qual fundamenta que as crianças não adquirem simplesmente conhecimento pouco a pouco. Mas, que ao contrário, elas usam sua experiência no mundo para construir quadro coerentes e robustos chamados “estruturas do pensamento” (PIAGET, 1986). As crianças não são apenas passivos observadores de experiências e informação, mas percorrem o caminho ativo da sua aprendizagem.

2.3 Terceira Atividade mão na massa: Criação do primeiro robô

Para Bozolan Hildebrand 2020, as teorias educacionais elaboradas por Papert, (Seymour Papert, matemático, que introduziu a Linguagem Logo na década de 80, introduzindo a teoria do Construcionismo na educação) tiveram papel essencial para a formulação do ambiente Maker que, por sua vez, viabilizou outras possibilidades de ensino e aprendizagem e a consolidação do próprio movimento e cultura Maker. Esse tipo de educação apresentou-se como uma alternativa extremamente promissora quando se comparada aos modelos tradicionais. Realmente se mostrou como uma proposta inovadora.

Partindo dessa afirmação foi realizado com os alunos do 5º ano do Ensino Fundamenta I, uma atividade mão na massa para a criação de um pequeno Robô, (Quadro 6) criado com materiais reciclados, entre eles cápsulas de café expresso, motor de 9 volts de lixo eletrônico, abaixo, temos um descritivo das fases para a ideiação para a criação do RoboCap. Nas figuras 18 e 19 é possível visualizar a atividade desenvolvida pelos alunos.

Quadro 6: Cronograma da atividade: RoboCap com materiais de recicláveis

Esta atividade está organizada em 4 fases: **Introdução, Mão na massa, Compartilhamento e encerramento.**

I - Introdução

Os alunos são recepcionados e direcionados as bancadas, onde são orientados a sentarem em grupos de 4 a 6 alunos.

Boas-vindas

Durante a fala de boas-vindas:

- Apresentação: os alunos informam seu nome, sua série.
- As peças que serão utilizadas para esta atividade são distribuídas nas bancadas.

Experimentação

Para iniciar: Os alunos recebem as orientações iniciais sobre a atividade, manuseiam o protótipo que foi criado anteriormente, recebem novas orientações sobre a criação do projeto.

Objetivos desta fase:

- Trabalho em equipe
- Gestão do tempo
- Organização

II - Mão na massa: criação dos projetos - RoboCap com materiais de recicláveis

No momento mão na massa! Os alunos, passam a explorar todas as peças para a criação do projeto e em discussão em equipe definem de que forma irão produzir a atividade.

Em seguida, as tarefas são divididas para cada integrante.

- Durante a fase mão na massa, o professor visita todas as equipes para auxiliar caso haja dúvida.

III- Compartilhamento

Hora de compartilhar! Os participantes são convidados a compartilhem sua experiência de mão na massa.

IV- Encerramento

Após encerramento dessa atividade os alunos, levaram para casa seu projeto criado, são convidados a comparecerem a próxima aula, que acontecerá na próxima semana.

Figura 19: Aluna com Robô feito de cápsula de café



Figura 18: Aluno com Robô feito de cápsula de café



Fonte: Próprio autor

A Aprendizagem “mão na massa”, fortemente associada a Aprendizagem Criativa defendida por pesquisadores do Media Lab do MIT como uma filosofia de educação,

sendo, que por filosofia, entende-se como o estudo das possibilidades de desenvolvimento cognitivo de indivíduos a partir da criatividade. A Aprendizagem Criativa se constitui de fato em um grupo ou comunidade de pessoas com interesses comuns que se reúnem em eventos para debater sobre situações ou atividades realizadas e de forma interativa com a intenção de fomentar uma aprendizagem de forma criativa e lúdica. Nestes encontros, há troca de práticas com a finalidade de inspirar novas práticas. Tem fundamentações na espiral de criatividade proposta por Michel Resnick e também inspirada nas ideias de construcionismo do educador Seymour Papert. (GAVASSA, 2020, p.21)

Com base nessa filosofia foram desenvolvidas atividades “mão na massa” para que os alunos pudessem expor toda sua criatividade durante a criação do projeto Inseto móvel com materiais de artesanato (Quadro 7). Atividade que pode ser observada na Figura 21, que mostrar uma dupla de alunos segurando parte do projeto e na Figura 22 também ocorre o mesmo exemplo.

Quadro 7: Cronograma da atividade: Inseto móvel com materiais de artesanato

Esta atividade está organizada em 4 fases: **Introdução, Mão na massa, Compartilhamento e encerramento.**

I - Introdução

Os alunos são recepcionados e direcionados as bancadas, onde são orientados a sentarem em grupos de 4 a 6 alunos.

Boas-vindas

Durante a fala de boas-vindas:

- Apresentação: os alunos informam seu nome, sua série.
- As peças que serão utilizadas para esta atividade são distribuídas nas bancadas.

Experimentação

Para iniciar: Os alunos recebem as orientação iniciais sobre a atividade, manuseiam o protótipo que foi criado anteriormente, recebem novas orientações sobre a criação do projeto.

Objetivos desta fase:

- Trabalho em equipe
- Gestão do tempo
- Organização

II - Mão na massa: criação dos projetos – Inseto móvel com materiais de artesanato

No momento mão na massa! Os alunos, passam a explorar todas as peças para a criação do projeto e em discussão em equipe definem de que forma irão produzir a atividade.

Em seguida, as tarefas são divididas para cada integrante.

- Durante a fase mão na massa, o professor visita todas as equipes para auxiliar caso haja dúvida.

III- Compartilhamento

Hora de compartilhar! Os participantes são convidados a compartilhem sua experiência de mão na massa.

IV- Encerramento

Após encerramento dessa atividade os alunos, levaram para casa seu projeto criado, são convidados a comparecerem a próxima aula, que acontecerá na próxima semana.

Fonte: Próprio autor

Figura 21: Alunos com partes da montagem do inseto que se move



Fonte: Próprio autor

Figura 20: Alunas com partes da montagem do inseto que se move



Parte dos projetos propostos durante a realização das atividades “mão na massa”, podem ser alinhados entre as dez competências gerais da BNCC. Vale destacar que além do compromisso com o desenvolvimento dos estudantes em suas diversas dimensões (intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica). A BNCC integra aspectos cognitivos e sócio-emocionais, tais como: comunicação, criatividade, pensamento crítico e científico, empatia, comunicação e autoconhecimento.

Para que os aspectos analíticos e críticos dos estudantes sejam formados, é fundamental conhecer os aspectos socioemocionais presentes nessas competências. Desse pensamento surge a pergunta. O que são competências socioemocionais?

No cenário brasileiro as cinco macrocompetências: autogestão, engajamento, amabilidade, resiliência emocional e abertura ao novo, conforme mostra a figura 22, que foi melhor interpretada pelas 17 competências socioemocionais identificadas: determinação; foco; organização; persistência; responsabilidade; empatia; respeito; confiança; tolerância ao estresse; autoconfiança; tolerância à frustração; iniciativa social; assertividade; entusiasmo; curiosidade para aprender; imaginação criativa e interesse artístico. As competências socioemocionais podem ser evidenciadas na relação com a aprendizagem, bem-estar, continuidade dos estudos, empregabilidade, entre outros fatores relacionados ao contexto escolar. Vale ressaltar que este modelo não delimita que existam somente estas competências socioemocionais, mas que estas foram priorizadas e selecionadas por demonstrarem que podem ser desenvolvidas em experiências formais dentro da escola. (Instituto Ayrton Senna³, 2021)⁴

Figura 22: As cinco macrocompetências e as 17 competências socioemocionais



³ Instituto Ayrton Senna: É uma organização sem fins lucrativos que tem o objetivo de dar a crianças e jovens brasileiros oportunidades de desenvolver seus potenciais por meio da educação de qualidade.
Fonte: <https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/quem-somos.html#historia>

⁴ Guia BNCC: Competências socioemocionais [livro eletrônico]: a importância do desenvolvimento e monitoramento para a educação integral / [organização Catarina Instituto Ayrton Senna, 2021].
Fonte: [Guia BNCC: construindo um currículo de educação integral \(institutoayrtonsenna.org.br\)](http://Guia%20BNCC:%20construindo%20um%20curr%C3%ADculo%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20integral%20(institutoayrtonsenna.org.br))

Fonte: Brasil (2018)

Ainda segundo o Instituto, segue abaixo o resumo das 17 competências socioemocionais:

- 1. Macrocompetência - Autogestão:** O aluno deve motivado a desenvolver a capacidade de organização, ser esforçado, ter objetivos claros e saber como alcançá-los de maneira ética e se relacionar com a habilidade de fazer escolhas em relação a vida profissional, pessoal ou social, estimulando a liberdade e autonomia, levando os alunos a alcançar seus objetivos, a partir das competências abaixo:
 - 1.1. Determinação:** Capacidade de estabelecer objetos, ter ambição e motivação para trabalhar duro e dedicar-se plenamente em alcançá-lo para além do esperado.
 - 1.2. Organização:** Capacidade de gerenciar o tempo e as atividades, bem como planejar os elementos futuro.
 - 1.3. Foco:** Capacidade de executar uma tarefa ou atividade, dispensando toda atenção a ela, evitando distrações.
 - 1.4. Persistências:** Capacidade de manter, ao longo do tempo, a continuidade e constância de esforços necessários para concluir os objetivos das tarefas que assumimos, evitando procrastinar ou desistir.
 - 1.5. Responsabilidade:** Capacidade de gerenciar a nós mesmos a fim de conseguir realizar nossas tarefas, cumprir compromissos e promessas que fizemos, mesmo como a atividade ou tarefa nos parecem difíceis ou inconvenientes.
- 2. Macrocompetência- Engajamento com os outros:** Iniciativa social, assertividade e entusiasmo, está ligado a motivação, à abertura para interações sociais e é definida pelos interesses e energia direcionados ao mundo externo, pessoas e coisas.
 - 2.1 Iniciativa social:** É a competência de relacionar-se e apreciar o contato social como os outros, sejam pessoas novas ou conhecidas.
 - 2.2 Assertividade:** A saber expressar-se, defender suas opiniões, necessidades e sentimentos, além de mobilizar as pessoas, de forma precisa.
 - 2.3 Entusiasmo:** Envolver-se ativamente com a vida e com outras pessoas de uma forma positiva, alegre e afirmativa, isto é, ter empolgação e paixão pelas atividades diárias e pela vida.
- 3. Macrocompetência – Amabilidade:** Composta pela Empatia, confiança e respeito. Explica o grau com que uma pessoa é capaz de agir, ao socializar com outras pessoas e/ou grupos sociais, baseada em princípios e sentimentos de compaixão, justiça, acolhimento e afeto.
 - 3.1 Empatia:** Diz respeito a colocar-se no lugar dos outros, de forma a compreender suas necessidades e sentimentos. Pessoas empáticas constroem relacionamentos próximos, se preocupam em ajudar, tanto no material, quanto no emocional.
 - 3.2 Respeito:** Consiste em tratar as outras pessoas com bondade, consideração, lealdade, tolerância e justiça, ou seja, da forma como gostamos de ser tratados.
 - 3.3 Confiança:** Capacidade de desenvolver expectativas positivas sobre as pessoas. Diz respeito a acreditar que as pessoas têm boas intenções em suas ações e assumir o melhor sobre elas.
- 4. Macrocompetência Resiliência emocional:** É composta por tolerância ao estresse, tolerância à frustração e autoconfiança. Cultivada a partir do equilíbrio emocional a partir de suas reações emocionais.

4.1 Tolerância ao estresse: Diz respeito a como administramos nossos sentimentos relacionados à ansiedade e estresse frente a situações difíceis ou desafiadoras, como fazer uma prova ou apresentação. Onde, em vez de entrar em pânico e fugir das situações, precisamos compreender que preocupações e ansiedade são experimentadas por todos e em diferentes situações da vida.

4.2 Tolerância à frustração: Se refere a capacidade de desenvolver estratégias eficazes para regular a raiva e a irritação diante de situações com as quais discordamos ou que não aconteceram como prevíamos.

4.3 Autoconfiança: Está relacionada a nos sentirmos bem com o que somos, e manter expectativas otimistas do futuro. É a aquela voz interior que diz sim, eu sou capaz, mesmo nos momentos em que as coisas parecem difíceis ou não estarem indo muito bem.

5. Macrocompetência Abertura ao novo: É composta por Curiosidade para aprender, Imaginação Criativa, Interesse Artístico. Indica a tendência a ser aberto a novas experiências estéticas, culturais e intelectuais e apresentar mentalidade investigativa e curiosa acerca do mundo.

5.1 Curiosidade para aprender: Refere-se ao forte desejo de aprender e de adquirir conhecimentos e habilidades. Pessoas curiosas para aprender tem paixão pela aprendizagem, exploração intelectual e compreensão.

5.2. Imaginação criativa: Diz respeito a gerar ideias novas e interessantes, criando novas formas de fazer ou pensar sobre as coisas. Podemos fazer isso de várias maneiras: por meio da experimentação, tentativa e erro, ajustes, combinação de conhecimentos, aprendendo com as falhas ou tendo uma nova ideia ou visão quando descobrimos algo que nós não sabíamos ou não entendíamos.

5.3. Interesse artístico: Valorizar produções artísticas e desenvolver sensibilidade para ver beleza e se expressar por meio dela em suas diversas formas. Podemos usar nossa imaginação e habilidades criativas para produzir ou vivenciar a arte em muitos domínios diferentes, tais como visual (pintura, fotografias, grafite, vídeos, design, arquitetura, desenho), verbal, oral e escrita (histórias, poemas, literatura), musical (música, instrumento musical, dança) e muitas outras linguagens. (Instituto Airton Senna, 2021, p. 21 a 24)

Dentre as macrocompetências socioemocionais apresentadas nos itens de 1 a 5, vale destacar que a “**Macrocompetência Aberto ao Novo**”, foi uma das competências, que foram desenvolvidas nesse trabalho, pois assim como dito por Maturana (2009, p.19), nós seres humanos necessitamos conviver com outros seres humanos para sermos seres humanos, onde viver uma vida social, traz ao indivíduo a condição de ser um indivíduo social.

Para Maturana (2004, p.44), o novo emocionar surge como uma variação ocasional e trivial do emocionar cotidiano do próprio indivíduo e sua cultura. Sendo assim, nesse processo a nova cultura surge quando a emoção está envolvida para a realização das mais diversas produções na vida do indivíduo. Como resultado disso, o novo emocionar começa a se conservar de maneira transgeracional como uma nova forma

corrente de viver em comunidade, numa mudança que é aprendida de modo simples, pelos jovens e recém-chegados membros dessa comunidade.

A medida que as crianças aprendem a viver nesse novo emocional e crescer nele, aprenderão a conviver em uma rede de conversações que constitui um novo modo de convivência. E dessas conversações, serão constituídas novas formas de aprendizado e novas culturas. Daí nós desenvolvemos como membros de uma cultura, crescemos nessa rede de conversações, participamos com outros indivíduos, em uma contínua transformação consensual, que nasce da maneira de conviver e que nos parece natural. Seguindo como algo natural, onde aprendemos à medida que convivemos com os outros, que tornam a nossa ação um ato coletivo.

Maturana (2004, p.126) afirma ainda, que nossa capacidade de coexistência social surge em nós somente na epigênese humana⁵ na biologia do amor, vale dizer, uma vez que crescemos na validação operacional da auto-aceitação na aceitação do outro, por meio da intimidade dos encontros corporais com nossas mães em total confiança. Temos a capacidade de viver no amor se nele crescemos; e nele precisamos viver para ter saúde espiritual e fisiológica. Não há dúvida de que também podemos aprender a indiferença, a desconfiança ou o ódio, mas quando isso acontece cessa a vida social. E, considerando que ela está constituída como um domínio de existência fundado no amor - e não na indiferença, desconfiança ou ódio se termina a convivência social humana acaba-se o humano.

Todo fazer humano ocorre em conversações, como coordenações de coordenações consensuais do fazer e do emocionar. E toda a atividade humana existe como uma rede de conversações. Isto é: o cozinhar, a medicina, a olaria, a agricultura... são redes de conversações imersas em redes de conversações que definem as culturas nas quais as pessoas vivem. Em outras palavras, somos o presente de uma história evolutiva de coexistência consensual, na qual surgiu o conversar como resultado da intimidade do viver em aceitação mútua. (MATURANA, 2004, p. 128))

⁵ Epigênese humana: Viver como um ser humano entre humanos. Somos concebidos como Homo sapiens, e nos humanizamos no processo de viver como humanos ao viver como membros de uma comunidade social humana, Maturana H. 2004.

2.4 Protagonismo, Autonomia, Inventividade e Colaboração

O Protagonismo é um dos princípios considerados na estruturação do uso das práticas de Tecnologias para Aprendizagem. O termo é bem conhecido, mas sua execução e desenvolvimento acabam sendo desafiadoras. Criar estratégias pedagógicas que considerem atitudes e comportamentos protagonistas por parte dos estudantes do ensino fundamental I, implica em colocá-los no papel central no processo de aprendizagem, e não apenas no que tange à realização ou cumprimento de uma determinada atividade ou tarefa definida pelo docente. Faz-se necessário, colocá-los - e deixá-los atuar de fato - como responsáveis pelo processo como um todo. Consiste em fazê-los vivenciar todas as ações, de maneira que aos poucos eles consigam desenvolver diversas competências, sendo que o objetivo maior dessa mudança de papéis visa à promoção de uma mudança social.

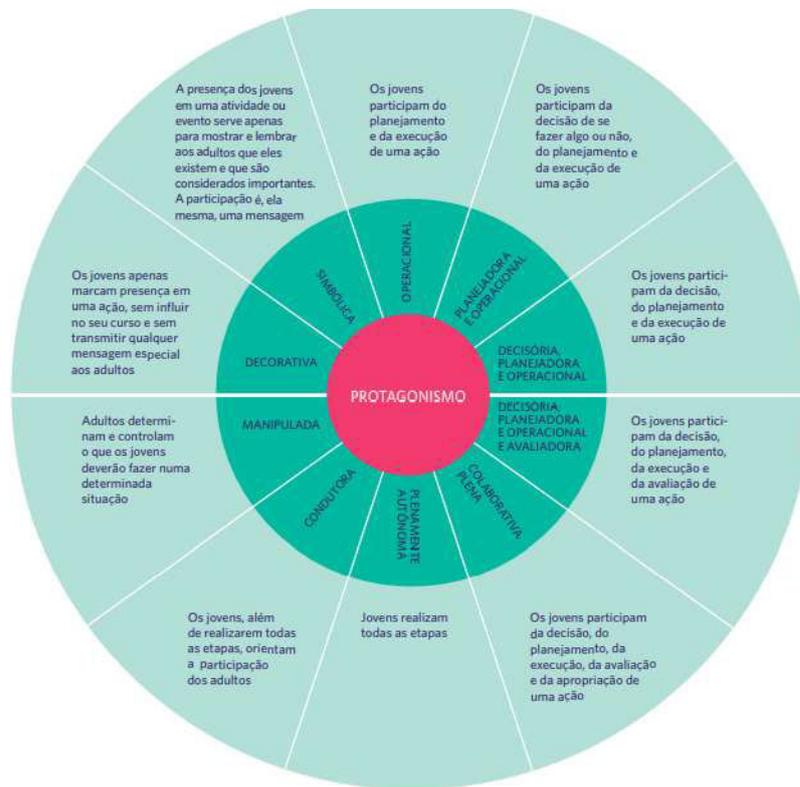
O protagonismo como uma das premissas das estratégias pedagógicas e sequências didáticas com tecnologias implica em permitir que os estudantes experimentem, testem, produzam e analisem produtos variados mediados de alguma forma pelas tecnologias e metodologias disponíveis, focando na resolução de desafios ou problemas, de maneira que passem a olhar para a realidade que os cerca de outra forma, com a compreensão de que podem e devem mudar os contextos sociais que os cercam.

Para Costa e Vieira (2006), o processo de desenvolvimento e fortalecimento de atitudes protagonistas implica principalmente na compreensão sobre como trabalhar com esses estudantes de maneira que eles de fato modifiquem seus comportamentos. Os professores devem ter um olhar mais detalhado sobre como se dão as participações dos estudantes ao longo do processo de desenvolvimento dessas práticas, pois, segundo esses autores, as possíveis variações de participação podem impactar nos resultados obtidos.

A ideia de distribuir os tipos de participações em um círculo é para mostrar que não se trata de planejar o desenvolvimento de atividades lineares e sequenciais de participação, mas de eles vivenciarem e se aperceberem de que haverá momentos em que terão uma participação mais operacional frente aos demais membros de um grupo de trabalho. Em outros, eles assumirão a participação colaborativa plena ou até mesmo a plenamente autônoma. Isso dependerá dos contextos, das pessoas que participam dessa equipe ou grupo, mas principalmente do comportamento que cada um desses jovens e adultos decidirem adotar. A Figura 23, traz de forma ilustrativa a explicação do que são

esses diferentes tipos de participação, dá mais simples e submissa, a mais independente e protagonista.

Figura 23: Círculo de participação para desenvolver o protagonismo do aluno



Fonte: Currículo da Cidade de São Paulo (2019, p. 83)

2.5 Local da Pesquisa e participantes da pesquisa

A pesquisa foi iniciada em maio de 2019 e tinha como perspectiva continuar em 2020 com os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental I, na escola da rede municipal de Barueri-**FIEB-ALPHAVILLE** (EEFMT MARIA THEODORA PEDREIRA DE FREITAS), São Paulo. A aplicação das tarefas da pesquisa deu-se com 35 alunos com idades entre 10 e 11 anos. Cabe ressaltar que a aplicação da pesquisa foi interrompida em 2020 em função da pandemia do coronavírus (covid-19). A pandemia teve início, no Brasil, no dia 26 de fevereiro de 2020. A cada dia que passava, mais casos da doença eram confirmados. Foi necessário fazer isolamento social e isso afetou toda a população, inclusive as escolas e universidades, que tiveram suas aulas suspensas. Diante desse cenário que afetou o mundo inteiro, as escolas aguardavam referenciais legais para darem suporte às iniciativas que já vinham sendo desenvolvidas. No dia 16 de março de 2020, o

governo no Estado de São Paulo anuncia a suspensão das aulas presenciais e no dia 17 de março de 2020 entra em vigor **PORTARIA Nº 343**, que “*Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19*”. Diante desse cenário os professores passaram a ministrar aulas assíncronas. As aulas assíncronas são aquelas consideradas desconectadas do momento real e/ou atual, ou seja, não é necessário que professores e estudantes estejam conectados ao mesmo tempo. Já nas aulas síncronas o professor e os estudantes interagem no mesmo espaço online e ao mesmo tempo. Outras alternativas aconteceram quando, em casos especiais, os estudantes teriam dificuldades de acesso ao ambiente virtual. Eles poderiam ter problemas de conectividade e ausência de dispositivos ou internet, aí a rede de ensino orientou para que se fizesse o uso de outras estratégias, como a entrega de materiais impressos, tendo todo cuidado com a higienização. Diante do cenário, no qual o número de contaminados pelo coronavírus só aumentava, a rede municipal não tinha previsão para a volta à normalidade. Por esse motivo, optou-se por continuar com as atividades de forma remota.

A rede de ensino onde está pesquisa foi aplicada criou um protocolo de atuação com medidas restritivas que foram adotadas para a prevenção da proliferação do coronavírus. No momento de escrita deste trabalho, as atividades normais não haviam voltado para o formato presenciais. De fato, até o final da redação deste texto, as atividades presenciais estavam suspensas. Diante de todos estes percalços as atividades Maker que seriam aplicadas para as crianças no sexto ano do fundamental I, foram interrompidas em 2020 e a interrupção continuou em 2021.

Praticamente todos os estudantes do Brasil tiveram as aulas suspensas entre março e julho de 2020 em decorrência dos riscos da pandemia do coronavírus. A tabela 5, descreve como aproximadamente 39 milhões deles (81%) da rede pública e 9 milhões da (19%) na rede privada (Dados Relatos da educação no contexto da pandemia)

Tabela 5: Número de matrículas por perfil etário dos estudantes

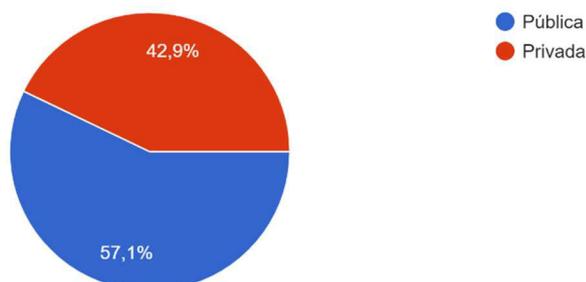
	MATRÍCULAS			%
	REDE PÚBLICA	REDE PRIVADA	TOTAL	
Creche	2.456.583	1.298.509	3.755.092	8%
Pré-escola	4.010.358	1.207.328	5.217.686	11%
Fundamental – anos iniciais	12.139.338	2.879.160	15.018.498	31%
Fundamental – anos finais	10.067.286	1.837.946	11.905.232	25%
Ensino médio	6.531.498	934.393	7.465.891	16%
EJA	3.063.423	210.245	3.273.668	7%
Educação especial	992.084	189.192	1.181.276	2%
TOTAL	38.739.461	9.134.785	47.874.246	

Fonte: Relatos da educação no contexto da pandemia (2020, p.10)

Para compreender melhor o cenário de aplicação das atividades **Makers** durante a pandemia foi realizado um formulário que contou com a contribuição de professores do Grupo do Núcleo São Paulo da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa.

Pergunta 1- Qual a forma de instituição de escola você leciona? Dos entrevistados para este questionário 42,9% pertencem as escolas considerada privadas e 57,1% pertencem as escolas considerada públicas. Conforme Figura 24: Percentual de tipo de escolas.

Figura 24: Percentual de tipo da escolas: Pública ou privada



Fonte: Próprio autor

Pergunta 2- Como acontecem as aulas Makers durante a pandemia?

Para 66,7% dos entrevistados as aulas aconteceram semanalmente durante a pandemia. Para 14,3% dos entrevistados as aulas aconteceram quinzenalmente durante a pandemia.

Para os 19% dos entrevistados restantes da pesquisa as aulas aconteceram ou mensalmente ou trimestralmente ou a disciplina faz parte de assuntos que são ministrados na disciplina duas vezes no semestre, ou a atividade Maker ainda não está liberada ou a cultura Maker está presente em várias atividades durante a disciplina. Conforme Figura 25: Percentual de como aconteceram as aulas Makers durante a pandemia.

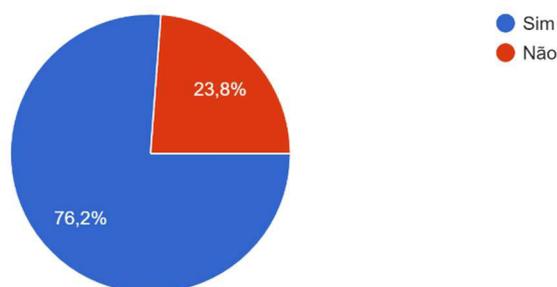
Figura 25: Percentual de como aconteceram as aulas Makers durante a pandemia



Fonte: Próprio autor

Pergunta 3- durante a pandemia as atividades Maker foram realizadas? para 76,2% dos entrevistados aplicaram as atividades **Makers** durante a pandemia, já para 23,8 não houve a aplicação das atividades **Makers** durante a pandemia. Conforme Figura 26: Percentual de como foram realizadas as aulas Makers.

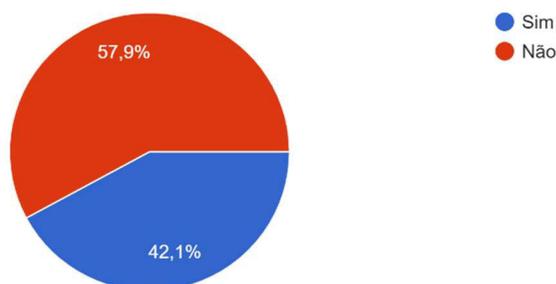
Figura 26: Percentual de como foram realizadas as atividades Makers



Fonte: Próprio autor

Pergunta 4- foi perguntado ainda sobre a participação dos alunos nas atividades Makers? para 57,9% dos entrevistados não participaram das atividades **Makers** durante a pandemia, já para 42,1% participaram das atividades **Makers** durante a pandemia. Conforme Figura 27: Percentual da participação dos alunos nas atividades Makers.

Figura 27: Percentual da participação dos alunos nas atividades Makers



Fonte: Próprio autor

Diante das dificuldades encontradas pelos educadores durante a aplicação das atividades **Makers** e em decorrência da pandemia do covid-19, foram elaborados painéis com seis percepções encontradas durante esse período.

Engajamento: Dificuldade de criar atividades, ambientes e apoio aos alunos e família para que as atividades **Makers** no formato remoto pudessem acontecer.

Orientações: Criar situação para orientar alunos e família quanto aos desperdícios de materiais e a necessidade da participação de todos para que a atividade pudesse ser concluída.

Materiais: Dificuldades em encontrar materiais disponíveis para os alunos em casa, para que as atividades pudessem ser construídas, dificuldade ainda em produzir atividades com uso de materiais acessíveis aos alunos e família

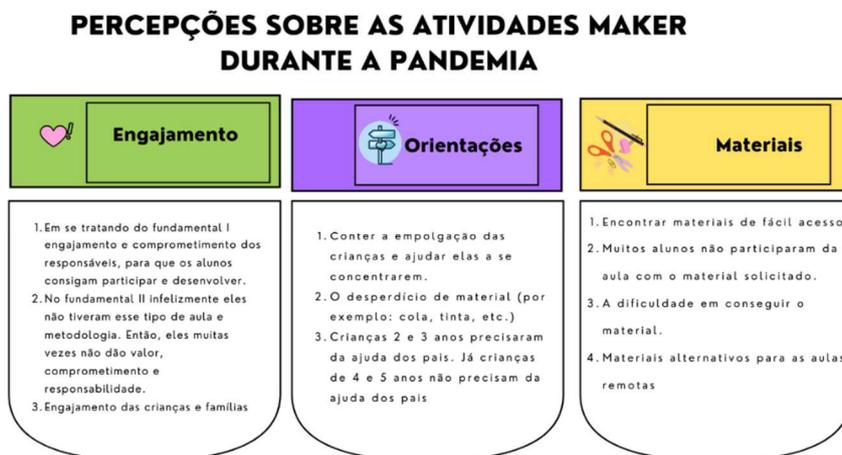
Protocolos sanitários: dificuldade em seguir o protocolo de distanciamento, pois as atividades **Makers** necessitam que a maior parte das atividades aconteçam em grupos, o que não é permitido pelos protocolos sanitários.

Recursos e tecnologia: Principais dificuldades encontradas foram o acesso à Internet. A precariedade do espaço para estudos e a falta de equipamentos como computadores, fones e bancada apropriada para acompanhar as aulas.

Ausência: Muitos alunos por não possuírem os recursos necessários para acompanhamento das atividades simplesmente não participaram das aulas.

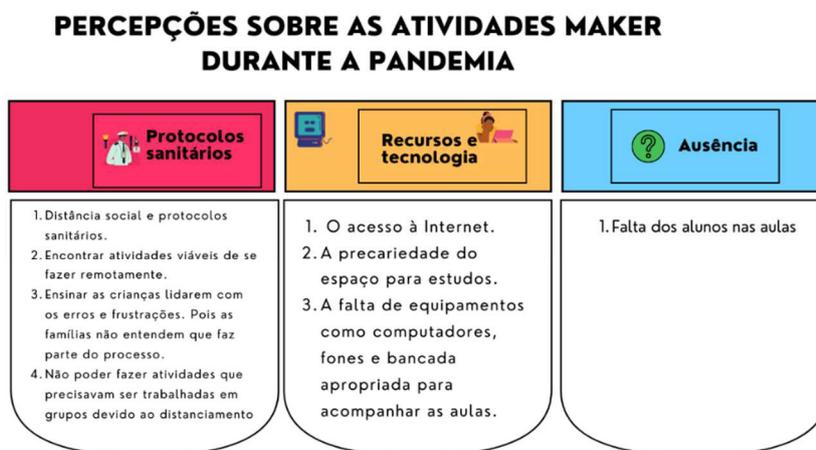
Maiores detalhes sobre as percepções podem ser encontrados no Painel 1 e no Painel 2 e no Apêndice I.

Painel 1: Percepções: Engajamento, orientações e materiais



Fonte: Próprio autor

Painel 2: Percepções: Protocolos sanitários, recursos e tecnologia e ausência



Fonte: Próprio autor

Por conta da pandemia do COVID-19, é válido realizar-se algumas reflexões sobre como as pessoas, espaços, disponibilidade, recursos e limitações foram impactadas e como elas tiveram que ser reorganizadas nesse momento de crise. Educadores, educandos e suas famílias precisam ser orientadas para que, cada vez mais, elas possam serem capazes de conhecer melhor os contextos que estão vivendo. O professor em

especial deve utilizar diversas estratégias para engajar os alunos em sua própria aprendizagem.

A intenção deste capítulo foi analisar como as competências e habilidades previstas pela BNCC foram desenvolvidas para promover o protagonismo dos estudantes do século XXI. E como o uso das práticas de Tecnologias para Aprendizagem, permitiram criar estratégias pedagógicas para fortalecer o comportamento de protagonismo por parte dos estudantes do ensino fundamental I.

No próximo capítulo serão apresentadas metodologias ativas, que evidenciam que o uso de novas práticas educacionais, permitem aos estudantes a possibilidade de chegar as salas de aula cada vez mais conectados, e que a aprendizagem acontece por meio de múltiplos processos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e aberto, com planejamento definido ou não. Este formato de ensino possui formas de seduzir diversos indivíduos adaptando-se as necessidades de cada um. O ato de ensinar e aprender está entrelaçado com algo que fascina e que permite ao estudante: criação, experimentação, reflexão e compartilhamento. No ambiente de sala de aula, podemos viver um espaço privilegiado de co-criação.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIAS ATIVAS

O modelo de educação para o século XXI que foi discutido na Declaração Mundial sobre Educação - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (1998), defende a necessidade do aprimoramento dos projetos educacionais e aponta para a busca de novas posturas, visando à formação de mão de obra qualificada que deve atender às demandas da sociedade. O documento também destaca como as rápidas inovações, por meio das tecnologias de informação e de comunicação, mudarão ainda mais o modo como o conhecimento é desenvolvido, adquirido e transmitido.

As metodologias ativas estão cada vez mais em evidência e, levando em consideração que, os estudantes estão chegando nas salas de aula cada vez mais conectados, é importante que façamos reflexões a respeito dessas metodologias. Diante deste cenário complexo que estamos vivendo, faz-se necessário que os pesquisadores realizem muitos grupos de discussão, testem novas formas de se gerar conhecimento, publiquem materiais e experiências bem-sucedidas e que também façam pesquisas mesmo que elas não atinjam os objetivos esperados, mas que, de alguma forma, possam contribuir para novos modelos de aprendizagem.

Por mais que usemos a palavra inovação na educação ainda são poucos os processos educacionais que realmente são inovadores. Devemos sim, rever práticas, buscar uma formação transformadora para os educadores e, assim, isso deve se tornar uma tarefa extremamente relevante nos dias atuais.

Os estudos de John Dewey (1959), pautados pelo aprender fazendo (*learning by doing*) com experiências educacionais estão de acordo com as ideias de Paulo Freire (1996). Nelas as experiências de aprendizagem devem despertar a curiosidade do aluno. Elas devem permitir que quando se pensa o que é concreto, conscientize-se da realidade e possa questioná-la. Assim, a construção do conhecimento deve ser uma atividade realmente transformadora. Em tempos de tecnologias digitais essas questões devem se tornar ainda mais urgentes, pois o concreto envolve uma ampla gama de informações que devem estar disponíveis na palma da mão. (SZUPARITS, 2018, p. 17).

O ensino e aprendizagem são processos correlativos ou correspondentes, tanto quanto vender e comprar. Não se pode dizer que ele vendeu quando ninguém

comprou, ou que ele ensinou quando ninguém aprendeu (DEWEY, 1910, p.29).⁶

Para Dewey, o aprendizado está centrado na ideia de ensinar algo, que pode ser explicado, conhecido e transmitido e que leva o outro a aprender algo. O termo “ensino centrado no aluno”, entendido a partir das experiências de John Dewey, remete o estudante para o centro do processo de ensino. Nele as relações com os outros estudantes, professores e com diferentes fontes de informação ou conteúdo, devem ser ter o estudante no centro do processo educacional. Isso significa que devemos entender que os estudantes não são receptores passivos, mas que assumem responsabilidade pela construção de seus conhecimentos e, para isso, precisam ser estimulados a terem um papel ativo por meio de experiências de aprendizagem significativas,

Para Szuparits, a estimulante tarefa de usar as tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizado, desperta reflexões sobre como devemos utilizar estratégias que promovam inovações quando são associadas aos interesses dos estudantes. Ao se considerar que esses desafios são constantes na educação, devemos refletir sobre a implementação de propostas que coloquem os estudantes como protagonistas. Eles devem poder, de alguma forma, vivenciar experiências em que as ações de ensino e aprendizagem são personalizadas tornando esse caminho algo possível. Essa abordagem deve valorizar a autonomia dos estudantes e, conseqüentemente, devem estar inseridas no bojo das Metodologias Ativas.

Para Moran, o ato de aprender está relacionado a algo que nos interessa e nos causa um sentimento de prazer por aquilo que causa ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos. Dewey (1950), Freire (1996), Ausubel *et al.* (1980), Rogers (1973), Piaget (2006), Vygotsky (1998) e Bruner (1976), entre tantos outros, mostram como cada pessoa (criança ou adulto) aprende de forma ativa. A partir do contexto em que se encontra, do que lhe é significativo, relevante e próximo ao nível de competências que possui. Todos esses autores questionam também o modelo escolar de transmissão e avaliação uniforme de informação para todos os alunos.

Toda a aprendizagem é ativa em seu sentido amplo, pois exige do aprendiz e do professor formatos diferentes de agentes internos e externos, de motivação, seleção, interpretação, comparação, avaliação e aplicação. O despertar da emoção pela

⁶ *Teaching and learning are correlative or corresponding processes, as much so as selling and buying. One might as well say he has sold when no one has bought, as to say that he has taught when no one has learned.*

“curiosidade” do que é novo e diferente, abre janelas de atenção dos estudantes. A aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades. Por isso, é importante o estímulo multissensorial e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes para “ancorar” os novos conhecimentos. (BACICH, 2018, p. 36)

A aprendizagem acontece por meio de múltiplos processos, contínuos, híbridos, formais e informais, organizados e aberto, com planejamento definido ou não. O ensino regular é um espaço conhecido pela sociedade acadêmica como um local validado, possui peso institucional, possui investimentos envolvidos e diversos elementos fundamentais para que o aprendiz possa conviver com outros espaços e formas de aprendizagem. Essa forma de ensino possui formas de seduzir diversos indivíduos adaptando-se as necessidades de cada um.

Para Bacich (2018, p. 36), as metodologias acontecem através da experimentação, do design e pela aprendizagem Maker que são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. A flexibilidade que carrega a palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, tornando os processos visíveis, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade.

O ato de ensinar e aprender está entrelaçado com algo fascinante que deve ser convertido em processos de pesquisa constantes de questionamento, criação, experimentação, reflexão e de compartilhamento. São áreas de conhecimento mais amplas e em níveis cada vez mais avançados de desenvolvimento. No ambiente de sala de aula pode se viver um espaço privilegiado de co-criação.

As atividades Maker que buscam soluções empreendedoras, em todos os níveis devem levar os estudantes e os professores a aprender a partir de situações concretas, desafiadoras, com experiências, vivências estimulantes, com problemas, projetos e recursos que sejam realizados com materiais simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas. O uso da Metodologia Ativa deve estimular a criatividade e a percepção de que todos podem evoluir como pesquisadores, descobridores, realizadores e que conseguem assumir riscos, aprender com os colegas, descobrir seus potenciais. Assim, o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente.

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada, híbrida. As metodologias ativas num mundo conectado e digital se expressam através de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis

combinações. A junção de metodologias ativas com modelos flexíveis, híbridos traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje. Aprendemos de muitas maneiras, com diversas técnicas, procedimentos, mais ou menos eficazes para conseguir os objetivos desejados. A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes. As aprendizagens por experimentação, por design, aprendizagem Maker, com apoio de tecnologias moveis, são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. A ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade. Aí que o bom professor, orientador, mentor é decisivo e a tecnologia digital, também, porque visibiliza todo o processo de aprendizagem de cada estudante para todos. (MORAN, 2017, p. 2)

O ato de aprender está vinculado a troca de experiências. A aprendizagem não acontece de maneira isolada, o aluno não possui a capacidade de aplicar o conhecimento. O conhecimento e as situações reais precisam ser repassadas por estratégias cognitivas e por procedimentos (habilidades) inerentes a cada aplicação do conhecimento – ou seja, é necessário o desenvolvimento de competência. Nada melhor para desenvolver as estratégias cognitivas e habilidades correlacionadas do que a necessidade de solucionar ou resolver um desafio ou problema real e autêntico utilizando metodologias ativas de aprendizagem.

Existe uma infinidade de estratégias metodológicas aliada ao uso prévio das metodologias ativas, que serão aprofundadas mais a frente neste texto. Entre elas serão oferecidas, algumas que foram “já testadas” e o ato de criar uma sala de aula inovadora, requer: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo, guias de uso de metodologias ativas para todos os professores e o ato de ingressar em um desafio de mudar a educação para os novos aprendizes do século XXI.

Para Camargo (2018, p. 46), as metodologias ativas de aprendizagem estão alicerçadas na autonomia e no protagonismo do aluno. Existe uma ênfase no foco do desenvolvimento de competências e habilidades, com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade.

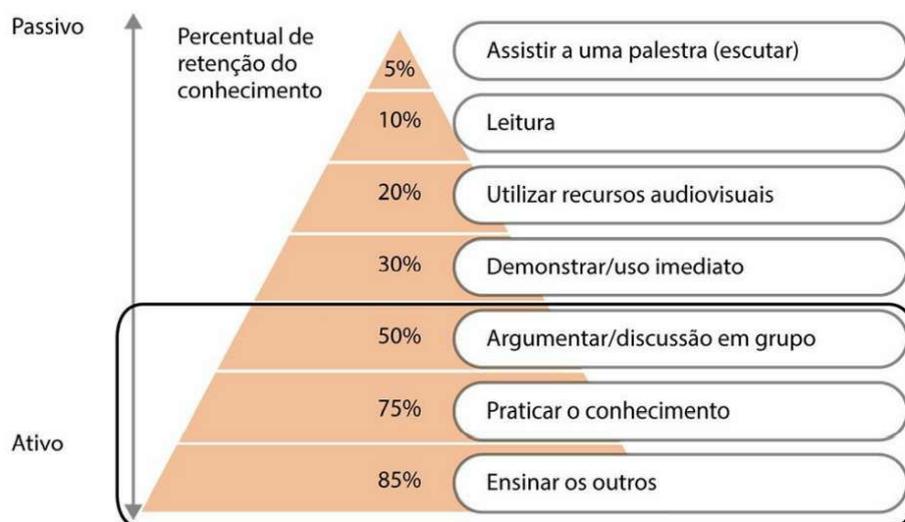
Assim, as metodologias ativas de aprendizagem, proporcionam:

- Desenvolvimento efetivo de competências para o projeto de vida;
- Visão transdisciplinar do conhecimento;
- Empreendedorismo;
- Alunos que são protagonistas do seu aprendizado, colocando-o como sujeito da aprendizagem;

- A busca de novas formas de se ensinar onde o professor se torna um facilitador; um mediador;
- Desenvolvimento de habilidade de se criar e cocriar, gerando ideias, contextualizada e reflexões, em vez de memorização e reprodução de conhecimento.

Com o uso de metodologias ativas a aprendizagem passa a se desenvolver por competências pessoais e profissionais, além daquelas desenvolvidas na aula tradicional. A pirâmide de aprendizagem (Figura 28) proposta por Dale (1969) mostra de forma ilustrada como essas etapas acontecem. Essas afirmações que evidenciam que as utilizações de atividades de aprendizagem mais ativas, por meio de práticas colaborativas, possuem evolução a partir da prática envolvida na aprendizagem. Segundo o autor, estratégias de aprendizagem com esse foco melhoram o aprendizado e a capacidade de retenção do conhecimento.

Figura 28: Pirâmide da aprendizagem



Fonte: Dale (1969).

Conforme pode ser observado na pirâmide de aprendizagem de Dale (1969) existe sete formas - diferentes de aprendizagem que apresentaremos com seus respectivos percentuais de retenção de conhecimento. As quatro primeiras são assistir a uma palestra ou aula expositiva (5%), fazer uma leitura (10%), utilizar recursos audiovisuais (20%) ou demonstrar algo (30%) e remetem às aulas tradicionais. Esses primeiros tipos de retenção são considerados passivos e remetem ao depósito de informação sem nenhuma interação do aluno. Na base da pirâmide temos as outras três maneiras que permitem argumentar, praticar o conhecimento e ensinar os outros. Estas últimas referem-se às metodologias

ativas de ensino. Portanto, podemos observar que nelas, o aluno desenvolve mais competências e habilidades e retém mais conhecimento por meio de práticas interativas e colaborativas de ensino.

Ainda segundo Camargo, a construção do conhecimento passa a ser mediada pelo docente, que atua como um facilitador, não apenas um transmissor de conhecimento (orador em aulas expositivas). As estratégias pedagógicas fomentam o aprendizado ativo, uma vez que a elaboração e a aplicação permitem a construção interativa do conhecimento.

3.1 Metodologias Ativas: práticas no cenário educativo

Ao longo das últimas décadas vários educadores passaram a adotar as metodologias ativas em sala de aula, sendo essas desenvolvidas, testadas e adaptadas. Entre os diversos resultados obtidos, o mais marcante fica em trazer o protagonismo do aluno para o centro do processo educativo e, assim, procuramos envolver o aluno ativamente no processo de ensino e aprendizagem. Paralelamente, estas metodologias exigem do aluno uma responsabilidade adicional, ou seja, a responsabilidade de gerir a sua própria aprendizagem. A seguir, serão apresentadas metodologias ativas, cujo propósito é ilustrar as diversas possibilidades para construir o protagonismo do aluno

3.2 A sala de aula invertida

Para Rodrigues (2019), os professores e alunos vem se comunicando de diversas formas diferentes, com vários tipos de abordagem e por meio de inúmeros temas de pesquisa que têm sido propostos nos últimos anos. A sabedoria empírica abordada pelos educadores e preocupação em disseminar saberes, visando à formação educacional, científica e cultural das crianças e jovens vem sendo aperfeiçoada a cada dia. Novas formas de atender inúmeras motivações, como: permitir que uma mensagem possa ser rapidamente transmitida e que ela alcance o maior número de pessoas em diferentes espaços e possa ser assimilada de modo significativo. Neste contexto de comunicação e disseminação de saberes, surge a inspiração da **sala de aula invertida**.

Segundo a autora a metodologia da sala de aula invertida, pode ser traduzida por meio de quatro elementos distintos, que correspondem a cada letra da palavra inglesa *flip*, que significa inversão, conforme explicado a seguir.

A primeira letra - f - representa *flexible environment*: flexibilidade do ambiente, em relação ao tempo e ao lugar de aprendizagem. A segunda letra - l, diz respeito

a *learning culture*, que significa aprender uma nova cultura, que centra a aprendizagem no aluno, ao invés de tradicionalmente dirigir o foco do processo para o professor. A letra seguinte – i, representa *intentional content*, que diz respeito à intencionalidade do trabalho planejado pelos professores de classe invertida para propiciar aos alunos desenvolvimento do domínio e da compreensão cognitiva. Finalmente, a letra p, tem a acepção de *professional educator*, referindo-se à responsabilidade do professor quanto à observação permanente, avaliação durante as atividades e realização de *feedbacks* para o aluno.

Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula.

Ideia essa, muito popular nos dias de hoje, a qual inverte a rotina típica de aulas expositivas e deveres de casa. Os alunos praticam a aplicação dos princípios fora da classe sem necessitar do *feedback* do professor em todo o tempo, enquanto concentram-se em resolver os problemas relacionados a lição de casa. Como estão, em um ambiente com maior diversidade de recursos. Contam ainda com outras fontes de conhecimento e compartilham com seus pares as dificuldades para a resolução de um problema em comum. Essa rotina já é praticada por alunos de graduação em meu curso de Química Geral I, onde ouvi de alunos dos cursos regulares, “Eu entendi a explicação, mas não consegui resolver nenhum dever de casa”, muitas vezes seguido pela frase “Desisti de tentar”. Embora a abordagem exata virar a sala de aula é variável, muitas vezes envolve a criação de aulas em vídeo, em que os alunos acessam as tarefas fora da sala de aula. Como consequência, a abordagem diária em sala de aula pode ser reaproveitada para resolver problemas de trabalho e outras atividades de aprendizagem ativa, enquanto o professor está presente para ajudar (BERGMANN & SAMS, 2011, p.23).

Os alunos criam expectativas em relação a sala de aula invertida. Caso o aluno não assista ao vídeo gravado antes de vir para a aula, com certeza eles ficarão desconectado com o assunto do aluno o que pode levar a frustração.

A sala de aula invertida proposta por Bergmann & Sams, enfatiza que há um grande grupo de estudantes com dificuldades, que estão realmente desejosos de aprenderem, infelizmente estes estudantes acabam ficando para trás, pois se sentem oprimidos e não conseguem absorver os principais conceitos das disciplinas em que apresentam dificuldade. A sala de aula invertida é capaz de atender às necessidades desses alunos, permitindo que os professores personalizem a aprendizagem dos estudantes. As

dificuldades encontradas nas diferentes disciplinas como: matemática, ciências, filosofia, língua portuguesa, artes, física, inglês entre outras podem ser personalizadas para dificuldades específicas.

A sala de aula invertida estabelece um referencial aos alunos, pois será elaborada uma aprendizagem personalizada, que sofre ajuste à medida que as necessidades individuais vão surgindo. Vale ressaltar que para que essa personalização aconteça o professor tem um papel crucial, e necessitam encontrar maneiras de chegar até esses estudantes com necessidades muito distintas. A personalização da aprendizagem é uma proposta de solução para ajudar estudantes que apresentam problemas de aprendizagem e por esse motivo se sentem sobrecarregados. A personalização não é uma tarefa fácil, imagine personalizar a aprendizagem de 200 alunos.

O atual modelo de educação reflete a era em que concebido o da Revolução Industrial, alunos e educadores não podem ser associados a um processo linha de montagem. Entretanto na escola tradicional, onde sentam-se em fileiras de carteiras bem arrumadas devem ouvir ao “mestre” na explicação de um tema, precisam ainda lembrar das informações recebidas que serão abordadas em um teste avaliativo. Dessa forma todos os alunos recebem a mesma aprendizagem obtida através do método tradicional, onde nem todos os alunos chegam à sala de aula preparados para aprender. Alguns carecem de formação adequada quanto ao material, não têm interesse pelo assunto ou simplesmente não se sentem motivados pelo atual modelo educacional.

A rotina da sala de aula invertida, começa nos minutos iniciais de uma aula com discussão sobre o vídeo que postado e visto pelo aluno casa. Um dos desafios desse modelo invertido é o de que os alunos não podem imediatamente fazer questionamentos as perguntas que lhes vêm à mente, como ocorre nas aulas ao vivo. Para enfrentar essa questão, deve-se treinar os alunos a assistirem ao vídeo de maneira eficaz. Incentivos como desligar aparelhos eletrônicos, smartphones e outras distrações enquanto assistem ao vídeo. Ações como “pausar” e “retroceder” o vídeo, o professor deve encorajar os alunos a usarem sem parcimônia o botão de “pausa” para que possam anotar pontos importantes da lição. Além disso, orientações aos alunos que adotem o método de anotações, transcrevendo os pontos importantes, registrando suas dúvidas que lhes ocorram durante o acompanhamento do vídeo, criar resumos do conteúdo aprendido. Alunos que praticam modelos de anotação geralmente levam para a sala de aula questões pertinentes que nos ajudam a abordar controvérsias e equívocos comuns. Também aproveitamos essas perguntas para avaliar a eficácia de nossos vídeos. Se muitos alunos

apresentarem dúvidas semelhantes, fica, assim, evidente a maneira inadequada da abordagem do tópico, e fazemos anotações para a correção e melhoria do vídeo.

No modelo de educação tradicional, os professores dedicam aproximadamente 25 minutos no início da aula, para explicar os assuntos mais complexos, pois os alunos geralmente comparecem à aula com dúvidas sobre alguns pontos do dever de casa proposto anteriormente. Em seguida, um novo conteúdo é abordado com duração de aproximada entre 30 ou 45 minutos, os minutos restantes são destinados ao restante da aula a práticas independentes ou a experiências de laboratório.

No modelo de sala de aula invertida, o tempo é totalmente reestruturado. Os alunos ainda precisam fazer perguntas sobre o conteúdo que lhes foi transmitido pelo vídeo, onde são utilizados os primeiros minutos da próxima aula. Dessa maneira, esclarecemos os equívocos antes que sejam cometidos e aplicados incorretamente. Usa-se o resto do tempo para atividades práticas mais extensas e/ou para a solução de problemas. A Tabela 6, proposta por Bergmann & Sams (2011, p. 35) reproduz como podemos reproduzir esses modelos.

Tabela 6: Comparação do uso do tempo nas salas de aula tradicional e invertida

Sala de aula tradicional		Sala de aula invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Atividade de aquecimento	5 min	Atividade de aquecimento	5 min
Repasse do dever de casa da noite anterior	20 min	Perguntas e respostas sobre os vídeos	10 min
Preleção de novo conteúdo	30-45 min	Prática orientada e independente/ou atividade de laboratório	75 min
Prática orientada e independente/ou atividade de laboratório	20-35 min		

Fonte : Bergmann & Sams (2011, p. 35)

O modelo de sala de aula invertida, segmenta que a teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas. O que era feito em classe (explicação do conteúdo) agora é feito em casa, e o que era feito em casa (aplicação, atividades sobre o conteúdo) agora é feito em sala de aula. Esse modelo é valorizado como a porta de entrada para o ensino híbrido, e há um estímulo para que o professor não acredite que essa seja a única

forma de aplicação de um modelo híbrido de ensino, a qual pode ser aprimorada. Podemos considerar algumas maneiras de aperfeiçoar esse modelo, envolvendo a descoberta e a experimentação como proposta inicial para os estudantes, ou seja, oferecer possibilidades de interação com o fenômeno antes do estudo da teoria (que pode acontecer em vídeos, leituras etc).

Estudos têm mostrado que os estudantes constroem sua visão sobre o mundo ativando seus conhecimentos prévios e integrando as novas informações com as estruturas cognitivas já existentes para que possam, então, pensar criticamente sobre os conteúdos ensinados. A partir dos estudos os alunos desenvolvem habilidades de pensamento crítico e compreendem melhor uma ideia quando exploram um domínio primeiro e, então, têm contato com uma forma clássica de instrução, como palestras, vídeos ou leitura de textos. (BACICH, 2015, p. 45)

3.3 Aprendizagem por Pares

Para Mazur (2014), um dos problemas com relação ao ensino convencional, ocorre na apresentação do material que será exposto aos alunos durante aula. O conteúdo da aula geralmente vem direto de livros didáticos e / ou notas de aula, dando aos alunos pouco incentivo para assistir às aulas. Os alunos são entregues a um monólogo, o qual passa a consumir o conteúdo da aula como público passivo, que muitas das vezes pouco interage. Podemos encontrar neste cenário, palestrantes excepcionais, que são capazes de prender a atenção dos alunos por um período de aula inteiro, o qual ocorre em poucas situações. Dessa forma, fica ainda mais difícil fornecer oportunidade adequada para os alunos pensem criticamente sobre os argumentos que estão sendo abordados. Conseqüentemente, as aulas simplesmente reforçam os sentimentos dos alunos de que a etapa mais importante para dominar o material é resolver os problemas. O resultado é um ciclo rápido em que os alunos solicitam mais e mais exemplos de problemas, que por sua vez reforça ainda mais o sentimento de que a chave para o sucesso é a resolução desses problemas.

Um dos objetivos básicos da Aprendizagem em Pares deve ser a exploração e a interação dos alunos durante as aulas, o qual deve focar a atenção dos alunos nos conceitos abordados. Em vez de apresentar conteúdo tirado de livro ou notas de aula, as aulas devem consistir de uma série de apresentações curtas sobre pontos-chave, cada uma

seguida por um “Conceito de teste” – (questões curtas conceituais curtas sobre o assunto que está sendo discutido). Os alunos primeiro têm tempo para formular respostas e, em seguida, são convidados a discutir suas respostas um com o outro. Este processo (a) força os alunos a pensar sobre os argumentos que estão sendo desenvolvidos, e (b) os fornece (assim como o professor) com uma maneira de avaliar sua compreensão do conceito. (MAZUR, 2014, p.8)

Cada Conceito de teste, deve possuir o seguinte formato: (MAZUR, 2014, p.8)

- | | |
|---|-------------|
| 1. Apresentar a pergunta ao aluno: | 1 minuto |
| 2. Os alunos têm tempo para pensar: | 1 minuto |
| 3. Os alunos podem registrar as respostas de forma individuais: | (opcional) |
| 4. Os alunos convencem seus vizinhos (instrução de colegas): | 1–2 minutos |
| 5. Os alunos registram as respostas revisadas: | (opcional) |
| 6. Feedback para o professor: contagem das respostas: | (adaptável) |
| 7. Explicação da resposta correta: | 2+ minutos |

Se a maioria dos alunos escolher a resposta correta para o Conceito de teste, a aula prossegue para o próximo tópico. Se a porcentagem de respostas corretas for muito baixa (digamos menos de 90%), deve-se desacelerar o ritmo do teste, e uma nova explanação com mais detalhes sobre o mesmo assunto deve ser realizada e reavaliada novamente com outro Conceito de teste. Essa abordagem de repetir quando necessário evita um desnivelamento do desenvolvimento do conhecimento do assunto entre as expectativas do professor e dos alunos.

Para MAZUR, as vantagens da Aprendizagem em Pares são inúmeras. Convença seus Pares de discussões, quebrem a monotonia inevitável das aulas passivas e, o mais importante, levem os alunos não apenas a assimilarem o material que lhes é apresentado; levem eles a pensar por si mesmos e colocar seus pensamentos em palavras.

Em termos gerais, um par é alguém da mesma posição social, enquanto um grupo de pares consiste em pessoas do mesmo status com quem se interage. Quando o ensino por pares foi introduzido no ensino superior em 1951 na Universidade Livre de Berlim, o uso foi feito de uma definição prática de regra de ouro de “pares”, ou seja, os colegas

eram considerados alunos de idades semelhantes e nível educacional. No entanto, o termo 'Par' agora é usado para descrever uma variedade de relacionamentos no contexto de ensino e aprendizagem, e o grau em que os alunos são realmente "colegas" varia em toda a gama de aplicações possíveis de tutoria por pares. As relações são classificadas entre tutores e alunos tutelados com base nos graus de semelhança e diferença entre parceiros. Foram identificados vários tipos de pares aulas particulares usadas no ensino superior, algumas classificadas como envolvendo "quase-pares", outros fazendo uso de "co-pares". Os tutores "quase iguais", considerados como assistentes de ensino de graduação, tutores e orientadores, como estando a mais nível avançado do que o aluno, enquanto "co-pares", como parceiros ou trabalho membros do grupo, são considerados no mesmo nível.

Embora essas abordagens consistam em fazer com que os alunos aprendam, enquanto debatem entre si, provocados por perguntas conceituais de múltipla escolha. A proposição criativa de aprendizagem em pequenos grupos com a utilização de recursos não tradicionais de ensino (o desenvolvimento de games e simulações, o uso da internet por meio de fóruns e grupos de estudo, a utilização de aplicativos de celular etc) é uma iniciativa que deve ser mais encorajada, principalmente junto a jovens que possuem dificuldade de se dedicar a tarefas de introspecção e concentração e que utilizam a tecnologia naturalmente em suas rotinas, mesmo porque é uma forma de potencializar a interatividade e a colaboração entre os alunos.

O processo de aprendizagem vivenciado em pequenos grupos é uma estratégia efetiva, pois enfatiza o envolvimento e a participação dos alunos como agentes ativos no processo de aprendizagem. Os propósitos dessa aprendizagem entre pares ou grupos têm caráter educativo e formativo, substituindo o propósito unidirecional do modelo tradicional, limitado à mera instrução e transmissão da informação.

Como uma alternativa metodológica dentre as consideradas Metodologias Ativas, está implícita no modelo de inversão da sala de aula, pois os alunos estudam previamente o material selecionado pelo professor e, a partir daí, no momento da sala de aula, recebem o roteiro de questões e as orientações para a realização das atividades nos grupos organizados preferencialmente em pares. Uma característica importante desse tipo de abordagem é, portanto, a oportunidade da interação, muito rica para a aprendizagem participativa e cooperativa, que considera a diversidade de argumentos e posicionamentos críticos.

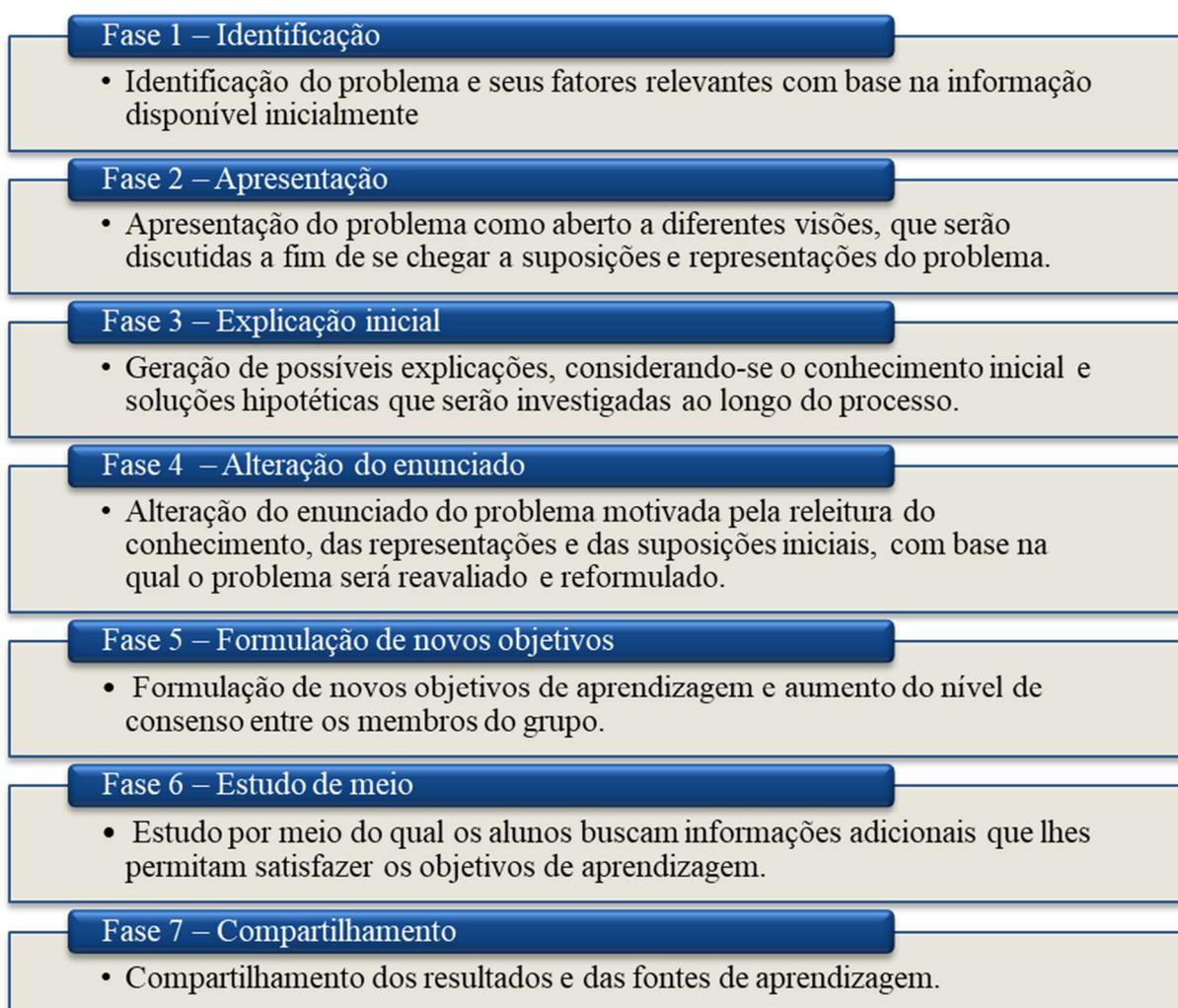
3.4 Aprendizagem Baseada em Problemas

Aprendizagem Baseada em Problemas – ABP ou *Problem Based Learning*, concebida entre as décadas de 60 e 70 em centros de excelência, como a Área de Saúde da McMaster University (2018), no Canadá, é definida como um processo que conduz os alunos a investigar problemas complexos que tenham significação e importância para sua aprendizagem e para a própria vida. Visa desafiar os alunos a questionar aquilo que está estabelecido, de modo a construir, aprofundar e ampliar seu conhecimento e suas formas de compreensão. Implica pesquisa, incremento do raciocínio e reflexão (KRIDEL, 2010).

Outro modelo muito utilizado a Aprendizagem Baseada em Projetos, possui características mais ampla e geralmente composta de vários problemas que os alunos precisarão resolver. Dividida em uma série contextualizada de experiências de aprendizagem, a qual possui diversos objetos de conhecimento em múltiplas áreas (CAPRARO & SLOUGH, 2013). Os estudantes passam a desenvolver conhecimento de conteúdo profundo, instigando o uso do pensamento crítico, da criatividade e passa a desenvolver habilidades de comunicação, no contexto do desenvolvimento de um projeto autêntico e significativo. Desencadeia grande integração entre alunos e professores (BUCK INSTITUTE OF EDUCATION, 2019).

De acordo com Apud Mattar & Aguiar (2018), as fases da aprendizagem baseada em problemas podem ser elencadas em sete fases (Diagrama1) pelas quais os alunos passam até completarem o ciclo de aprendizagem:

Diagrama 1: Fases da aprendizagem baseada em problemas



Fonte: Apud Mattar e Aguiar (2018)

Os autores reforçam que não há um único formato para concretizar a proposta pedagógica baseada na ABP, deve-se levar em consideração alguns princípios, como: a aprendizagem centrada no aluno, a situação– problema como centro organizador da proposta pedagógica e estímulo para o aluno buscar conhecimento, os alunos como elaboradores de soluções e participantes ativos do processo de gerar ideias novas e compartilhá-las com os demais e os professores como facilitadores ou guias do desenvolvimento do trabalho dos estudantes.

3.5 Aprendizagem Maker e a robótica educacional

Maker é traduzido para o português como fazedor, fabricante, criador ou construtor. Na educação é conhecido como aprendizagem pelo fazer, ou mão na massa. Para Blikstein (2013) é uma abordagem relacionada à aprendizagem prática, por projetos e na qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem. Possui um grande potencial de enriquecer a formação possibilitando aos estudantes serem produtores de tecnologia e não apenas consumidores.

Deixando em evidência a Criatividade, Planejamento, Persistência e Descoberta, habilidades que são adquiridas durante o desenvolvimento de cada projeto. Com a criatividade: A utilização dos ambientes lúdicos vinculados ao micromundo e à narração de história para o envolvimento e abertura de ideias. Assim, é respeitado e dado espaço para que os estudantes passem pelo processo de compartilhamento de novas ideias, o que estimula a troca de ideias, encorajando-os a usar sua criatividade para testar suas teorias e vislumbrar novas possibilidades de projetos e soluções, fomentando a curiosidade e sensibilizando o olhar para a potência que um material não estruturado e uma ferramenta podem ter, transformando-os no que se deseja.

Com o planejamento: Os aprendizes passam a entender a importância deste hábito para a consolidação das ideias, entendendo que é necessária uma organização prévia para formular um plano de ação, que é preciso se expressar e se fazer compreender pelos demais colegas, antecipando possíveis problemas, dividindo as tarefas e pensando de modo mais preparado e estruturado para a construção do projeto. Com a persistência: Outro pilar importante no processo de desenvolvimento dessa faixa etária, pois está atrelada diretamente à autorregulação da frustração, lidando com ela, pois é elemento natural no processo de criação. Portanto, estimula o aluno a não desistir de seus objetivos mesmo quando as coisas não dão certo e/ou a buscar novas soluções para um eventual problema que tenha surgido. Um dos grandes exercícios diários, estimular o aluno, faz com que ele acredite em suas paixões e seguir firme em seus propósitos.

E por último a Descoberta: Aparece enquanto um comportamento ligado ao aprendizado, à consciência, dimensão e consolidação da conquista gerando empoderamento, o sentir-se capaz de realizar e alcançar seus sonhos e objetivos. Assim, através da experimentação, das tentativas e erros é possível descobrir novos problemas, soluções, ideias, paixões e conexões entre o que se faz na oficina e as relações disso com

a escola e cotidiano da criança, estimulando o aluno na busca por se descobrir, descobrir o outro e todo o mundo que o cerca. Entendendo melhor o contexto educacional, o movimento da cultura Maker que durante muito tempo foi definido por educadores e pesquisadores como “Aprenda fazendo”, destacam que a melhor maneira de aprender é criar suas próprias soluções, por meio da “mão na massa”.

Com esta abordagem o construcionismo idealizado por Seymour Papert que une dois tipos de construção: à medida que as crianças constroem coisas no mundo, elas constroem novas ideias em suas mentes, o que incentiva a criar experiências. Já as teorias construtivistas de Jean Piaget, aborda que as crianças adquirem conhecimento compartilhando experiências, o conhecimento não é algo que possa ser despejado como água em um copo, as crianças não recebem ideias apenas, mas sim criam suas próprias soluções à medida que interagem com o mundo. (RESNICK, 2020).

O conceito sobre Micromundo proposto por Papert estabelece que a exploração de um ambiente estruturado permite ao aprendiz experimentar ideias e aplicar suas habilidades de forma criativa. Um exemplo clássico é o micromundo da Geometria da Tartaruga, a contextualização fundamental é abordada em seguida usa-se um cenário para explorar as formas de aprendizagem, entre elas: o desenho gráfico, um software de edição de imagem ou mesmo o Scratch como um ambiente computacional, em que podemos adicionar movimento a imagem criada pelo aprendiz.

Diante deste cenário usou-se a programação física com a construção de um pequeno Robô com capsulas de café recicladas, explorando o pensamento matemático o que pode ser observado parcialmente na Figura 29, no 1º Workshop de Robótica da turma do 5º ano. As teorias educacionais de Piaget e Papert são elementos centrais da cultura do movimento Maker, entretanto, não é suficiente fazer algo: é preciso criar algo. De acordo com suas experiências de aprendizagem mais valiosas, a aprendizagem ocorre mais ativamente quando você está envolvido no desenvolvimento, na construção ou na criação de algo — você aprende criando. (RESNICK, 2020, p. 32).

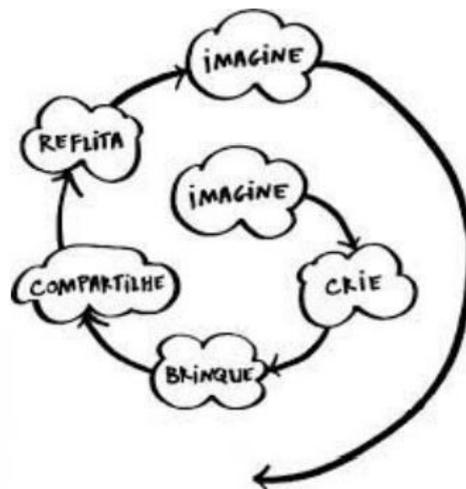
Figura 29: 1º Workshop de projeto de robótica: Robô confeccionado com capsula de café e pequenos equipamentos elétricos



Fonte: autoria própria.

Conforme descrito por Resnick (2020) o processo criativo é permeado pela espiral da aprendizagem criativa (Figura 30) da aprendizagem criativa, pois as crianças aprendem brincando com peças de montar, constroem castelos e contam histórias, elas se envolvem com todos os aspectos do processo criativo.

Figura 30: Espiral da aprendizagem criativa



Fonte: Mitchel Resnick.

Desenvolvendo dessa forma os aspectos do processo criativo como:

- **Imaginar:** a imaginação que as crianças desenvolvem quando começam a imaginar nas possibilidades da criação de um castelo imaginário são infinitas.

- **Criar:** Como imaginar não é suficiente. As crianças transformam as ideias em ações, criando seus próprios castelos.

- **Brincar:** A interação entre as crianças é estimulado, pois a troca de experiências entre suas criações, levam os aprendizes a desafiar-se a todo momento tentando construir uma torre mais alta ou trazendo novas possibilidades para a história.

- **Compartilhar:** Os aprendizes colaboram na construção do castelo, outro grupo ajuda na criação da história e outros grupos compartilham ideias entre si. Cada novo acréscimo ao castelo inspira uma nova história e vice-versa.

- **Refletir:** Caso a torre caia, o professor se aproxima e incentiva os alunos a refletirem sobre por que ela caiu. Como elas poderiam criar uma torre mais estável? O professor mostra imagens de edifícios, e as crianças percebem que a parte inferior deles é mais ampla do que os topos. Elas decidem reconstruir a torre com uma base maior do que a anterior.

- **Imaginar:** com base nas experiências que passam pela espiral, as crianças imaginam novas ideias e novas orientações. E se criarmos uma aldeia em volta do castelo? E se criarmos um teatro de fantoches sobre a vida na aldeia?

A espiral de aprendizagem criativa, poderá ser repetida inúmeras vezes durante o processo de criação do conhecimento. Muitos materiais podem ser utilizados, tais como: blocos de madeira, lápis de cor, purpurina, cartolina colorida, materiais de artesanato, papelaria em geral, materiais recicláveis entre outros, e as criações também (castelos, histórias, imagens, músicas), mas o processo básico é o mesmo. A espiral de aprendizagem criativa é o motor do pensamento criativo. À medida que estudantes percorrem a espiral, eles desenvolvem e refinam suas habilidades como pensadoras criativas, aprendem a desenvolver as próprias ideias, testá-las, experimentar alternativas, obter as opiniões de outras pessoas e criar ideias baseadas em suas experiências.

3.6 Pensamento computacional

O termo “pensamento computacional” ou *computational thinking* veio à tona com o artigo de Jeannette M. Wing em 2006. Ela afirma que o “pensamento computacional está baseado na forma com os processos de computação podem ser utilizados, estes programas podem ser eles executados por um ser humano ou por uma máquina” (WING, 2006, p. 33). E a autora prossegue, alegando que “o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação”.

Habilidades como leitura, escrita e aritmética, utilizam o pensamento computacional para desenvolver a capacidade analítica de cada criança. Com este panorama, diversas habilidades podem ser incorporadas aos conceitos fundamentais de computação, como o ensino de lógica de programação, estrutura de dados e de algoritmos.

Conhecimentos estes não são triviais, pois exigem que se tenha conhecimentos pré-adquiridos sobre os princípios de ciências da computação. Neste cenário, o processo de ensino e aprendizagem destes conteúdos é potencialmente desafiador, apresentando dificuldades em vários aspectos, quer seja sob a perspectiva do professor ou do aluno, gerando discussões acerca de métodos, técnicas e ferramentas, bem como aspectos cognitivos e pedagógicos envolvidos.

Para começar a programar, devemos falar a linguagem do computador. Os computadores precisam de instruções passo a passo, eles podem entender somente determinadas linguagens. Assim como uma pessoa da Rússia não poderá entender o português, os computadores entenderão somente as linguagens criadas para eles. Os códigos para computadores são escritos em linguagens de programação. Essas linguagens nos permitem “conversar” como nosso computador e dar-lhes comandos e da lógica envolvendo os programas.

Hoje, devido às dificuldades encontradas no aprendizado da matemática, muitos estudantes de todas as séries do fundamental e médio encontram muita dificuldade para descrever o raciocínio matemático, e não contam com recursos computacionais que possam auxiliá-los interpretar estes conceitos. Segundo Valente (1999) a ideia de que a programação de computadores ajuda a pensar melhor não é nova. Essa ideia inicialmente criada por Seymour Papert, o qual integrava o grupo de docentes do MIT (Massachusetts Institute of Technology) já previa que os computadores acabariam se tornando acessíveis a todos os estudantes e docentes e que se tornaria um acessório onde se pode aprender brincando (RESNICK, 2020, p. 35). Ele argumentou que a computação pode ter “um impacto profundo por concretizar e elucidar muitos conceitos anteriormente sutis em psicologia, linguística, biologia, e os fundamentos da lógica e da matemática” (PAPERT, 1986, p. 2).

Isso é possível pelo fato de proporcionar a uma criança a capacidade “de articular o trabalho de sua própria mente e, particularmente, a interação entre ela e a realidade no decurso da aprendizagem e do pensamento” (PAPERT, 1986, p. 3). Seymour Papert é considerado o percurso do pensamento computacional, entre suas produções intelectuais

como um dos principais pensadores sobre as formas pelas quais a tecnologia pode modificar a aprendizagem.

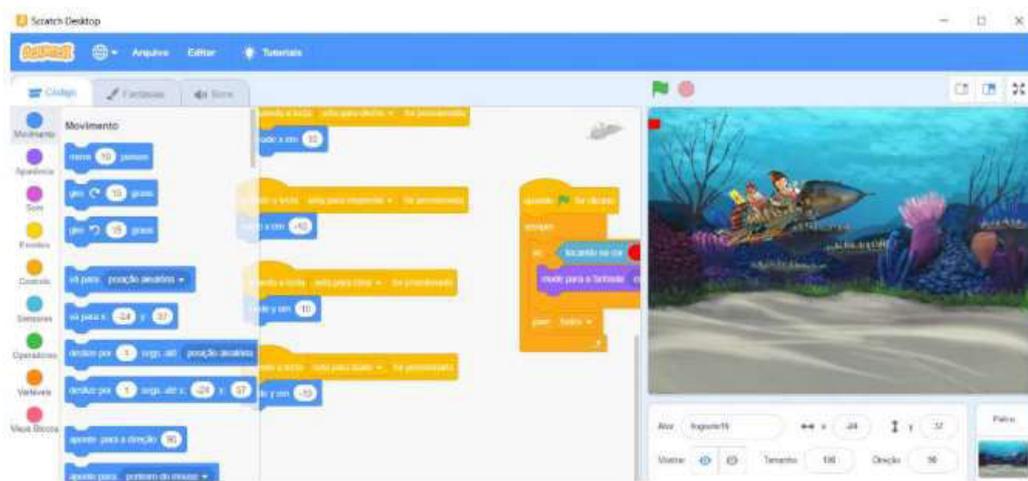
É autor de *Mindstorms: children computer and powerful ideas* (1980) e *The children's machine: rethinking school in the age of the computer* (1992). Brennan e Resnick (2012) afirmam que o pensamento computacional tem recebido uma atenção considerável nos últimos anos, entretanto ainda há pouco acordo sobre o que ele engloba e muitas dúvidas sobre estratégias para avaliar seu desenvolvimento em jovens. Aqui o foco se concentra na forma como as atividades de aprendizagem baseadas no design - em particular, a programação de meios interativos - apoiam o desenvolvimento do pensamento computacional nos jovens. Ao longo dos últimos anos, desenvolvemos uma estrutura de pensamento computacional que surgiu a partir de nossos estudos sobre as atividades de designers de mídia interativa.

O presente trabalho apresenta alguns ensaios de uso de metodologias para auxiliar o processo de aprendizagem, em um dos ensaios foi utilizado o software Scratch - um ambiente de programação em blocos que permite aos alunos criarem seus próprios projetos de interação, jogos e simulações, nos quais buscam aprender novas ações. A ferramenta Scratch – cujo slogan é “imagine”, programe, compartilhe, foi divulgado publicamente em 2007 ela foi desenvolvida para promover o contexto construtivista propício ao desenvolvimento da fluência tecnológica nos estudantes. Com o Scratch é possível fazer algo semelhante, misturando diferentes tipos de cliques de mídia de modo criativo, na figura 31, podemos ver parte de uma aplicação, a qual foi proposta aos alunos. A criação de um jogo do qual o personagem da espaçonave precisa desviar dos obstáculos para continuar o percurso e avançar para a próxima fase, neste atividade os alunos tiveram a oportunidade de buscar seus próprios cenários e inserir seus próprios personagens, nesta fase vale destacar o protagonismo do estudante, que fazendo uso de um ambiente não tradicional de ensino pode ter acesso a conteúdo matemáticos de um outra perspectivas diferentes, e não somente a matemática foi abordada nestas aulas como também conceitos com lógica de programação e coordenadas matemáticas e física, informações estas que foram utilizadas para que os objetos estáticos pudessem efetuar movimento. Parte dos blocos de programação disponibilizado aos alunos sofreram alteração dos próprios alunos, uma tarefa lúdica o que trouxe muita participação dos estudantes, os quais passaram a compartilhar o que produziram seus projetos entre si. Durante as aulas de programação, os alunos trocaram muitas experiências entre os projetos, (na figura 32 é possível ver um dos grupo que participava das aulas de

Programação e Robótica). Aula estas que ocorreriam em contra período de aula dos alunos do 5º ano do ensino fundamental.

Para as primeiras aulas, foi delimitado o uso pensamento computacional em três dimensões-chave: Conceitos matemáticos (os conceitos que os alunos devem possuir para na série em que estão matriculados); Práticas computacionais (uso de software que os auxilie a ter outras perspectivas sobre a solução do problema), Perspectivas computacionais (as perspectivas de programação, forma sobre o mundo em torno deles e sobre si mesmos). Assim, este trabalho traz uma proposta metodológica que delineia um contexto de aprendizagem ativa suportada por uma linguagem de programação visual para o desenvolvimento do pensamento computacional e matemático.

Figura 31: Imagem interna do software Scratch com as primeiras fases de um jogo



Fonte: autoria própria

Figura 32: Alunos no laboratório de informática durante as aulas de Scratch



Fonte: autoria própria

Após dois meses das aulas de programação foram criados alguns aplicativos e em seguida os alunos foram introduzidos a cultura Maker. Nessas aulas passamos a manusear pequenas peças elétricas como: motores, baterias, fios, conectores e material de reciclagem para construir e compartilhar novas formas de aprendizagem.

O pensamento computacional, ao contrário do que o nome sugere, não se relaciona exclusivamente com a tecnologia, a programação ou às ciências exatas, tampouco exige o uso de computadores. O pensamento computacional propõe o desenvolvimento de novas e criativas maneiras de se pensar para identificar problemas e buscar soluções para problemas complexos, a partir de um conjunto de diferentes competências. Para alcançar esse objetivo, é adotada a metodologia de dividir as tarefas em quatro grandes grupos: a) Decomposição b) Abstração c) Reconhecimento de padrões d) Pensamento algorítmico⁷.

Decomposição: Corresponde à habilidade de dividir um problema complexo em partes menores, já que trabalhar um fragmento do problema por vez facilita a solução desse problema, permitindo maior atenção a cada etapa. A decomposição ajuda a diminuir a ansiedade e o medo frente aos desafios. Os alunos conseguem encontrar as respostas de cada parte do problema com mais confiança e rapidez, enquanto seguem os passos para a solução da grande questão, até a solução do problema.

Abstração: Mantém o foco em processos relevantes em vez de priorizar os detalhes, de modo que a solução possa ser válida para outros problemas. Ao filtrar e

⁷ Disponível em <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/pensamento-computacional/> Acesso em 12/10/2020

classificar os dados mais relevantes para a resolução das questões, os alunos são capazes de desenvolver uma análise mais crítica e atenta à essência do tema em questão.

Reconhecimento de padrões: A partir da observação atenta, o aluno é levado a identificar tendências de comportamento, reconhecendo padrões e similaridades. Ao desenvolver essa competência, o aluno passa a construir soluções para problemas comuns de forma inovadora, aspecto tão necessário para o desenvolvimento do espírito empreendedor.

Pensamento algorítmico: Embora cause estranheza por estar mais relacionada ao contexto computacional, esse pensamento corresponde à criação de passos e soluções para se alcançar um objetivo específico a qualquer problema, de ordem matemática ou não. Uma vez que o aluno desenvolve essa competência, se sente frequentemente estimulado a criar soluções cada vez mais eficazes.

O pensamento computacional envolve, também, as aprendizagens relativas às formas de processar, transmitir e distribuir a informação de maneira segura e confiável em diferentes artefatos digitais – tanto físico quanto virtuais – compreendendo a importância contemporânea de codificar, armazenar e proteger a informação.

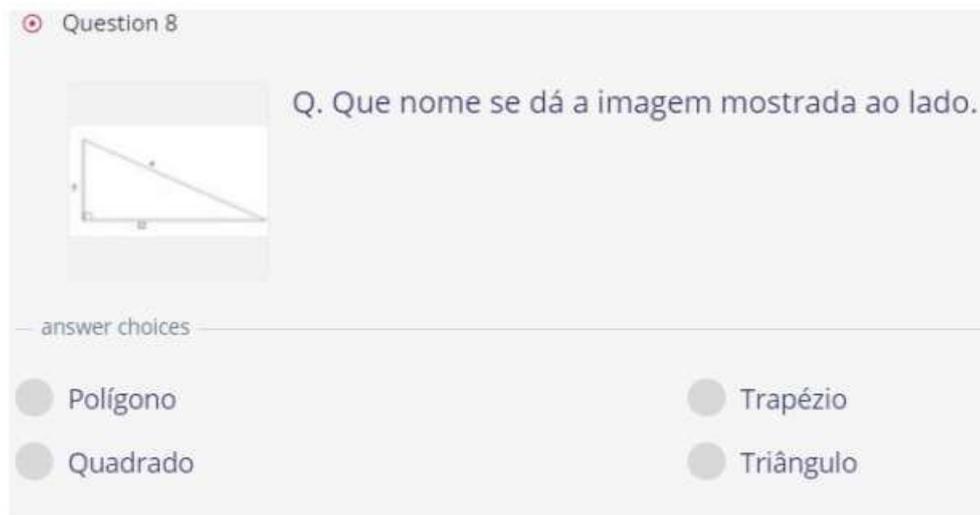
Adotar o pensamento computacional já na educação básica não é algo novo em países como Austrália, Finlândia, Estados Unidos, Espanha e Inglaterra (adota na educação infantil desde 2014). Esse movimento, ainda tímido no Brasil, precisa ser priorizado e, de maneira sistemática, passar a fazer parte das matrizes curriculares de todos os cursos.

As tecnologias digitais e as técnicas de resolução de problemas do Pensamento Computacional estão onipresentes nos métodos científicos do século XXI, apoiando os ciclos de hipótese e experimentação com seus modelos, algoritmos, simulações, geração a coleta de dados - em todas as áreas do conhecimento humano.

Investigou -se ainda as potencialidades das metodologias ativas e o uso das ferramentas de programação Scratch. No desenvolvimento da pesquisa foi possível expor os conceitos de programação de maneira mais flexível e atraente para os aprendizes. De fato, o intuito é unir diferentes formas de ensino e aprendizagem com o uso da lógica de programação e montagem de blocos lógicos, onde utilizamos modelos de ensino e aprendizagem que descrevermos a seguir neste estudo de campo. Cenário 1 – Elaboração de três questionários através da plataforma online <https://quizizz.com/>, com exercícios de conceitos matemáticos apropriados a série onde se encontra os estudantes. Todos os questionários aplicados foram realizados na plataforma QUIZZ3 , sendo que os alunos

utilizavam computadores do laboratório de informática da instituição com acesso à internet. Cada teste era composto de 8 a 10 questões de matemática, como no exemplo da Figura 33. Os alunos levavam em média 10 minutos para responder as questões que foram aplicadas no início das aulas.

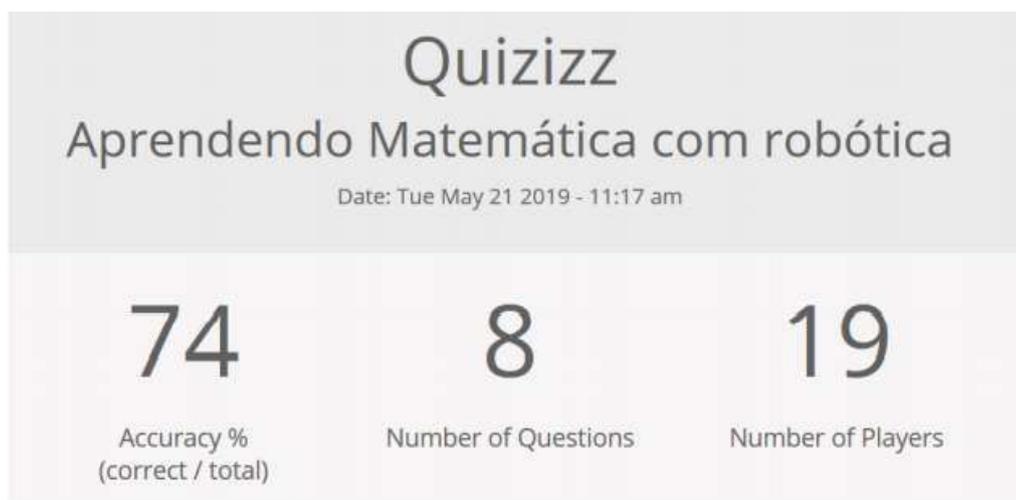
Figura 33: Exercício sobre figura geométrica



Fonte: Próprio autor

Após os alunos responderem ao primeiro questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 34 traz o resultado com aproveitamento de 74% de acertos ao Quiz: Aprendendo matemática com robótica.

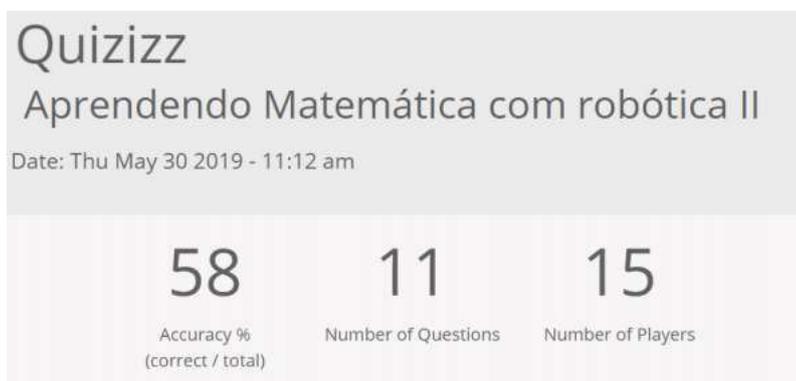
Figura 34: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica



Fonte: Próprio autor

Após os alunos responderem ao segundo questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 35 traz o resultado com aproveitamento de 58% de acertos no questionário “aprendendo matemática com robótica II”.

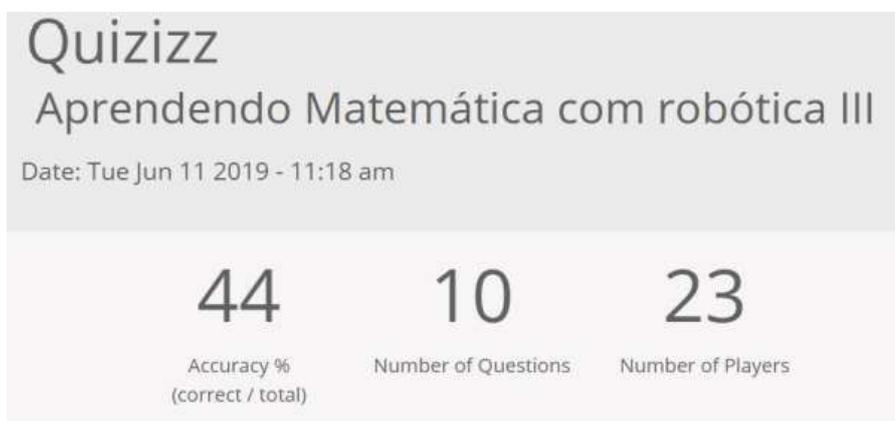
Figura 35: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica II



Fonte: Próprio autor

Após os alunos responderem ao terceiro questionário, foi gerado o relatório de desempenho dos estudantes, a Figura 36 traz o resultado com aproveitamento de 44% de acertos para a pergunta no questionário “aprendendo matemática com robótica III”.

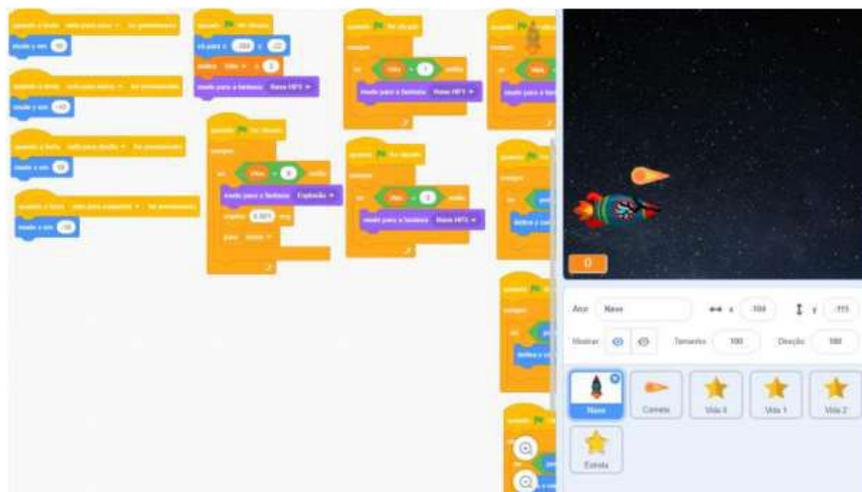
Figura 36: Relatório de acertos dos exercícios: Aprendendo Matemática com robótica III



Fonte: Próprio autor

Cenário 2 – Na criação de um jogo com espaçonave e contagem de vidas, que aborda conceitos lógicos matemáticos, de física e lógica de programação, de forma lúdica e de fácil entendimento. A Figura 9 traz um exemplo simples da parte interna com os códigos em blocos e parte do cenário do jogo;

Figura 37: Parte interna do Jogo de espaçonave, programado na plataforma Scratch



Fonte: Próprio autor

Cenário 3 – Elaboração de um elemento de robótica. Construção de um brinquedo fácil de fazer e com contextualização do projeto. O desafio deste projeto é a conservação do momento angular que permite que o motor fique estável girando sobre seu eixo. Após a criação de pequenos projetos utilizando peças de lego, participamos de um workshop que ocorreu na reunião de pais onde os estudantes puderam mostrar a seus pais e a comunidade escolar o projeto de um pequeno robô.

Vivemos um momento importante na história em âmbito mundial, em que o surgimento e desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e em contextos digitais, vem provocando inúmeras transformações, nas relações interpessoais com mudanças significativas em seus vários âmbitos, inclusive na Educação.

A Linguagem digital, realiza a proeza de decodificar quaisquer códigos, linguagens e sinais, sejam estes textos, imagens de todos os tipos, gráficos, sons e ruídos, programação física, processando-os computacionalmente e devolve aos nossos sentidos na sua forma original. Em suma habitamos em uma nova casa, pois a linguagem é a casa do ser. As estruturas digitais de criação híbrida de diversas fontes, tem possibilitado a criação de uma lógica nunca antes explorada. Não são poucas as consequências culturais, cognitivas e comunicacionais que isso traz para os modelos de produção de conhecimento, arte e informação. (SANTAELLA, 2007, p.298)

O aprender não está mais restrito ao eu de cada indivíduo, que tem acesso a redes informacionais pelos mais variados meios de dispositivos, as quais reduzem a distância que ficam quase imperceptíveis na era digital e implicam a necessidade de repensar os princípios e as certezas que a nortearam a pedagogia. Repensar que espaços formais são

responsáveis por formar cidadãos aptos para atuarem crítica e efetivamente nos espaços tecnológicos. (Secretaria Municipal de Educação: SME / COPED, 2019. p. 79)

Como atores protagonistas no processo de aprendizagem, os estudantes precisam sentir-se como agentes do conhecimento por eles adquirido. Como indivíduos podem impactar na construção de novas aprendizagens. O círculo das tecnologias para aprendizagem da Figura 33, perpassa pelas esferas da informação+construção do conhecimento, cultura digital, protagonismo, autonomia, inventividade, colaboração, pensamento reflexivo. Traz um panorama dos principais elementos que devem ser desenvolvidos no processo de aprendizagem do indivíduo.

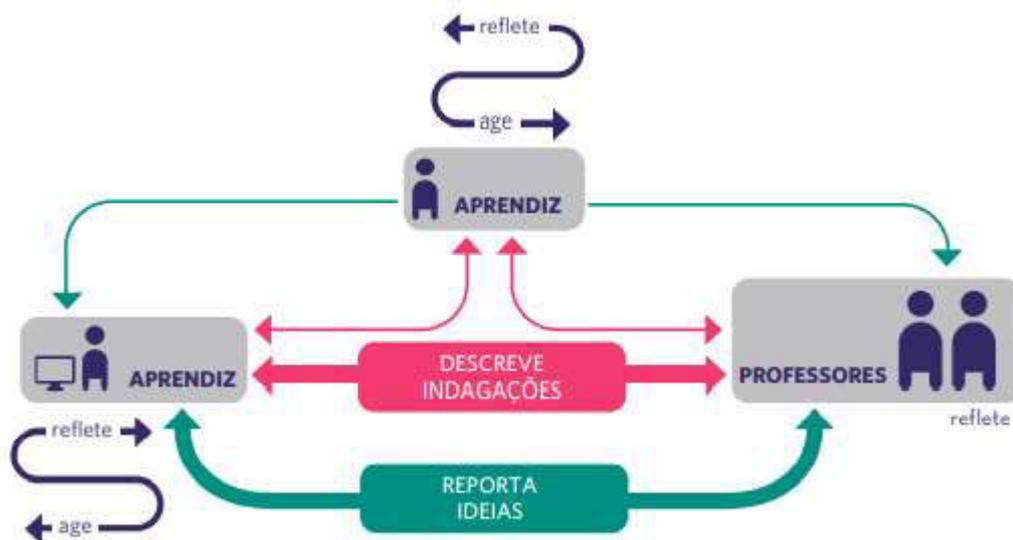
Figura 38: Círculo das tecnologias para aprendizagem



Fonte: Currículo da cidade : Tecnologias para Aprendizagem (2019, p. 79).

O uso das tecnologias para aprendizagem, preconizam a adoção de processos de aprendizagem ativa, propositiva e colaborativa. Conforme o estudante interage com seus dispositivos. A mediação por meio de tecnologias permite o acompanhamento das atividades desenvolvidas, possibilitam realização de intervenções e eventuais ajustes que se façam necessários durante esse processo. Essas interações podem ser compreendida na Figura 34 da Espiral de aprendizagem

Figura 39: Espiral de Aprendizagem – Adaptado de Valente (2002, p.86)



Fonte: Currículo da Cidade: Tecnologias para Aprendizagem

No processo de aprendizagem, que se dá a partir das práticas de Tecnologias para Aprendizagem, que se inicia com a definição de uma dada situação desafiadora ou problemática, a qual demanda uma busca de maiores detalhes. Para um alinhamento sobre o que já se conhece sobre o tema, há a interação entre os estudantes, de maneira que eles apresentem para os pares esses saberes prévios, e também reflitam durante todo o processo, questionem a origem e idoneidade dos sites de informações visitados e de que forma irão solucionar os desafios que lhes foram apresentados. Cada um desses jovens e adultos tem sua própria espiral de aprendizagem em desenvolvimento, de forma simultânea à ocorrência da espiral de aprendizagem que se origina de todas as interações mencionadas. (Currículo da Cidade: Tecnologias para Aprendizagem (2019, p. 80))

Ainda segundo Valente (2002, p. 87), a exposição a situações variadas e simulações do cotidiano deles permite um exercício reflexivo de ressignificação e reinterpretação dos conteúdos em estudo, que implica que explicar é mais que expor. Envolve recursos diversos para aproximar o aluno da compreensão do objeto de estudo.

A intenção deste capítulo foi analisar como as metodologias ativas, podem fascinar os estudantes e criar um ambiente que permite ao estudante: criar, experimentar, refletir e compartilhar suas experiências educacionais, tudo isso em espaços formais de educação como a sala de aula ou em espaços não formais como espaços Makers.

No próximo capítulo serão apresentadas os cenários de aprendizagem para o século XXI, onde termo cultura digital, aparece como um processo de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e mediar o protagonismo dos estudantes, com autoria na vida pessoal e coletiva no processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, a internet, instaura uma nova economia, novas formas de sociabilidade, participação social e intervenção política. Sua importância é tamanha que deu início ao aparecimento de um novo espaço, intitulado de ciberespaço, que possibilita que cada sujeito possa adicionar, retirar, cocriar e modificar conteúdo dessa estrutura; disparar informações e não somente receber.

CAPÍTULO 4

OS CENÁRIOS DE APRENDIZAGEM PARA O SÉCULO XXI

4.1 Cultura Digital

Antes de começar a definir sobre o termo cultura digital, irei separar o termo em duas palavras cultura + digital. Por cultura entende-se que ela representa um conjunto de comportamentos, saberes e saber-fazer característicos de um grupo humano ou de uma sociedade dada, sendo essas atividades adquiridas através de um processo de aprendizagem, e transmitida ao conjunto de seus membros. Portanto, nossa herança cultural, produzida por nossas especulações se apoiam, mais do que poderíamos imaginar, na cultura em que convivemos. Já o digital refere-se a dígito. Dígito, em linguagem aritmética, matemática, é um número, um algarismo. Desde que o homem criou os primeiros computadores, enormes máquinas que faziam cálculos complexos, ele desenvolveu uma linguagem que esses equipamentos “entendem”, uma linguagem digital, baseada em números.

Em uma pesquisa de palavras chaves realizada no documento BNCC, as palavras: “**cultura**” apareceu 890 vezes, “**digital**” apareceu 132 vezes, já o termo “**Cultura digital**” apareceu 37. Conforme mostra a Figura 35. O termo cultura digital, esta intrinsecamente ligado a internet, que representa não só uma tecnologia, mas um instrumento tecnológico que de forma organizada distribuiu o poder da informação, passou a gerar conhecimento e fornece a capacidade de ligar-se em rede mundial em qualquer âmbito da atividade humana. Nesse contexto, a internet, instaura uma nova economia, novas formas de sociabilidade, participação social e intervenção política. Sua importância é tamanha que deu início ao aparecimento de um novo espaço, intitulado de ciberespaço, que possibilita que cada sujeito possa adicionar, retirar, criar e modificar conteúdo dessa estrutura; disparar informações e não somente receber, uma vez que o polo da emissão está liberado para coletivização dos saberes, construção colaborativa de conhecimento e de sociabilidade (LEVY, 2010).

Figura 40: Nuvem de palavras cultura, digital e cultura digital



Fonte: Próprio autor

No contexto geral, a BNCC conceitua a cultura digital como processo de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. No Ensino Fundamental, destacamos alguns princípios que são adotado com a cultura digital:

Utilização de ferramentas digitais: saber usar ferramentas, multimídia e periféricos para aprender e produzir;

Produção multimídia: utilizar recursos tecnológicos para desenhar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (como páginas de web, aplicativos móveis e animações, por exemplo) para demonstrar conhecimentos e resolver problemas;

Linguagens de programação: usar linguagens de programação para solucionar problemas;

Domínio de algoritmos: compreender e escrever algoritmos, utilizando-os para solucionar problemas;

Visualização e análise de dados: interpretar e representar dados de diversas maneiras, inclusive em textos, sons, imagens e números;

Mundo digital: entender o impacto das tecnologias na vida das pessoas e na sociedade, incluindo nas relações sociais, culturais e comerciais;

Uso ético: utilizar tecnologias, mídias e dispositivos de comunicação modernos de maneira ética, sendo capaz de comparar comportamentos adequados e inadequados.

Depois de compreender todos os princípios, é preciso que as escolas e os professores planejem como aplicá-los. Assim, as competências gerais da BNCC são ótimos norteadores para ajudar a encontrar alguns métodos e recursos ideais para cada escola, turmas e alunos. Ou seja, planejar como incluir a tecnologia na sala de aula é o primeiro passo antes de pensar em múltiplas abordagens. (Secretaria Municipal de Educação, 2020, p.25)

Vivemos um marco histórico, com o surgimento tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na educação, em especial a internet, como ferramenta para a realização das mais variadas conexões, atividades e mesmo como meio de comunicação. No caso das tecnologias, a forma como invadiram e se difundiram em nossas vidas é incrível em diferentes âmbitos, como o cultural, político, educacional, entre outros. Não há como ficar imune, pois o ambiente escolar não é diferente. Alunos são usuários correntes, manuseiam seus telefones e fazem quase tudo por eles com ligações, envio de SMS, acesso à internet e o acesso a grupos pelo já famoso WhatsApp, e se comunicam numa velocidade impressionante nas redes sociais.

E mais uma vez o professor é desafiado, e precisa interpretar o papel da internet e suas ferramentas no contexto da escola. Em outras palavras, deve-se explorar esse potencial sem perder de vista o currículo. O papel do professor, nesse contexto é realizar a conexão do aluno, no mundo da informação e não excluí-lo da rede, tampouco exclusivamente dependente das informações disponíveis na internet, nas plataformas e redes (sociais e de aprendizagem). Ao professor cabe trabalhar como mediador, de forma que seus alunos percebam a importância de produzirem e criarem concepções críticas diante do que estão expostos em seu cotidiano. Logo, seu papel no processo ensino-aprendizagem, em sala de aula, não diminui por conta dos avanços tecnológicos; ao contrário, sua presença a cada dia vem sendo mais importante e valorizada exatamente pela necessidade de reorientar os alunos, frente ao que a tecnologia disponibiliza para eles.

Para Bruno (2019, p. 4), as interfaces digitais, possuem o papel crucial de conectar pessoas, informações, produtos, culturas e países, pois se colocam como entre: ligando, articulando, relacionando dois ou mais polos de conexão. Se é importante investir no entre, nas relações produzidas com pessoas, ideias, conhecimentos ou informações, precisamos também pensar no intra, ou seja, nas ocorrências dentro dos espaços, dentro das relações, dentro das ambiências. O intra implica compreender elementos que vão além

dos aplicativos, pois envolvem os processos culturais forjados por meio de um mundo mediado por dispositivos tecnológicos. Falar de cultura, portanto, é fulcral.

As tecnologias de informação e comunicação (TIC) estão profundamente articuladas com esses novos sentidos que atribuímos ao mundo e acabam acelerando e produzindo intensas mudanças sociais, bem como novas formas de conhecer. A Internet está diretamente imbricada com as atuais transformações do mundo contemporâneo, por ter projetado esse novo espaço de aprendizagens, pensamentos, gênero de saber e, portanto, de uma nova cultura, denominada de cibercultura (LEVY, 2010).

A cibercultura apresenta como características básicas: a possibilidade de hipertextualidade, de interatividade, bem como da virtualidade, da não linearidade, multivocalidade, tempo real e simulação, provocando mudanças intensas nos sentidos que as crianças e jovens brasileiros percebem, sentem e agem em uma sociedade em que a informação e conhecimento constituem fontes fundamentais de bem-estar e progresso, ampliando o conceito de “cultura digital”.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em um levantamento realizado com a população brasileira, percebeu-se que os brasileiros andam cada vez mais conectados. É isso que mostra a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2019 onde, 82,7% dos domicílios nacionais possuem acesso à internet, um aumento de 3,6 pontos percentuais em relação a 2018.

Tipos de conexão

Outro ponto importante do levantamento são os dados sobre os tipos de conexão. A banda larga móvel passou de 80,2% nos domicílios em 2018 para 81,2% em 2019. Já a banda larga fixa passou de 75,9% para 77,9%. A proporção de domicílios que contam com os dois tipos de conexão saltou para 59,2% em 2019. O percentual era de 56,3%, em 2018.

O IBGE destaca ainda que o telefone celular continua sendo a principal ferramenta utilizada pelos conectados. Ele foi encontrado em 99,5% dos domicílios com acesso à rede mundial de computadores. Depois vem o computador, com 45,1%, seguido pela televisão (31,7%) e tablet (12%).

Em 2019, entre as 183,3 milhões de pessoas com 10 anos ou mais de idade no país, 143,5 milhões (78,3%) utilizaram a internet nos últimos três meses. Jovens adultos entre 20 e 29 anos foram os que mais acessaram. O uso é maior entre estudantes (88,1%) do que entre não estudantes (75,8%). Os estudantes da rede privada (98,4%) usam mais do que os da rede pública (83,7%).

O acesso à internet por meio da TV subiu de 23,3% para 31,7% nos domicílios e o uso para assistir a vídeos, filmes e séries cresceu de 86,1% para 88,4%.⁸

O público-alvo dessa pesquisa foram alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e as atividades digitais surgiram a partir da provocação sobre questões que envolviam questões matemática, e como poderíamos trabalhar conceitos matemáticos muito além do lápis e papel e para isso a cultura digital e o pensamento computacional foram introduzidas no dia a dia dos alunos que faziam parte desta pesquisa.

Dentre as tecnologias utilizadas durante as aulas a internet teve um papel crucial como mídia para disseminação de informações e conhecimento, que foram aliados a plataforma gamificada Quizizz e Scratch, que teve destaque para o desenvolvimento de jogos eletrônicos, uma vez que sua programação em blocos exerce um imenso poder e fascínio junto ao público mais jovem, o que permitiu vivenciar experiências no universo digital que reúnem aprendizado, desafio e entretenimento. Instrumento capaz de desenvolver as competências de planejamento, raciocínio lógico, criatividade, persistência, colaboração e resolução de problemas. Todas são estratégicas no atendimento às novas demandas socioemocionais prevista na BNCC.

Para Almeida (2011, p. 3), o transitar e imergir na ubiquidade das redes gera mudanças culturais e sociais, com os quais os alunos interagem mesmo fora dos espaços da escola, pois estão jogando, trocando mensagens, assistindo série e documentários de seu gosto e no cenário atual assistindo aulas online. O que instigam a imersão numa estética visual da cultura digital.

4.2 Abordagem Pedagógica

Segundo estudos realizados pela OCDE⁹ sobre competências, crianças e adolescentes precisam de um conjunto equilibrado de competências cognitivas e socioemocionais para ser bem-sucedidos na vida moderna. Sabe-se que as competências cognitivas, incluindo as avaliadas por testes de conhecimento e notas acadêmicas, influenciam a probabilidade de sucesso em nível educacional e no mercado de trabalho. São preditivas de resultados mais abrangentes, como saúde declarada, participação

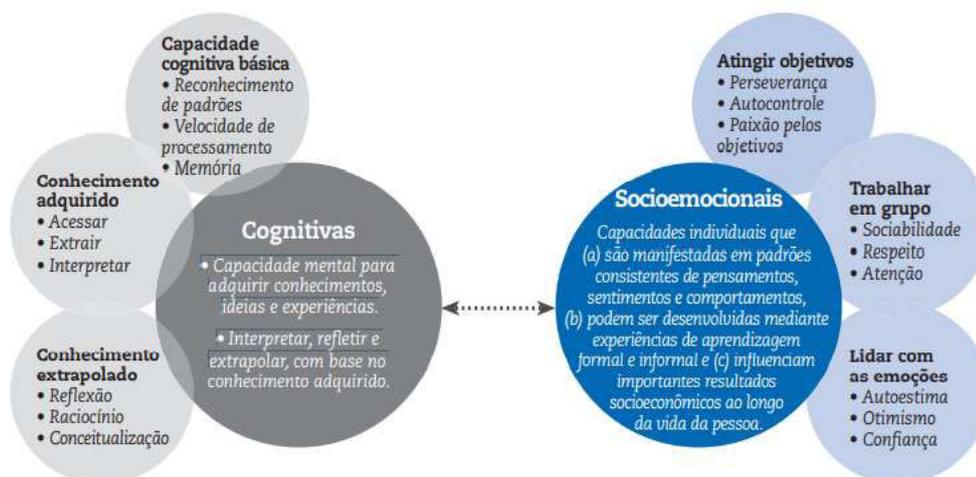
⁸ Dados IBGE: Pesquisa que mostra o percentual de domicílios brasileiros com acesso à internet. Fonte: <https://www.gov.br/mcom/pt-br/noticias/2021/abril/pesquisa-mostra-que-82-7-dos-domicilios-brasileiros-tem-acesso-a-internet>. Acesso: 14/06/2021.

⁹ OCDE: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos

política e social e confiança. Competências socioemocionais como perseverança, sociabilidade e autoestima mostraram-se capazes de influenciar várias dimensões da vida social futura, incluindo saúde melhor, mais bem-estar subjetivo e menor possibilidade de envolvimento com problemas de conduta. As competências cognitivas, conhecidas como a capacidade mental para adquirir conhecimentos, ideias e experiências. Poder interpretar, refletir e extrapolar, com base no conhecimento adquirido com astúcia, ou inteligência. Elas estão envolvidas no processo de aquisição e aplicação do conhecimento. Nossa estrutura reflete essa diversidade, diferenciando capacidade cognitiva básica, conhecimento adquirido e conhecimento extrapolado. Já as competências socioemocionais interagem entre si e possibilitam sucesso dentro e fora das escolas. Ajudam crianças a transformar intenções em ações, elevando a chance de se formar em universidades, ter vida saudável e se afastar de comportamentos agressivos. Algumas das competências socioemocionais são moldáveis durante a infância e a adolescência. Criam-se, aí, oportunidades para que legisladores, professores e pais proporcionem ambientes de aprendizado adequados às crianças e jovens. Embora todos reconheçam a importância das competências socioemocionais, tem-se muitas vezes pouca consciência sobre “o que funciona” para estimulá-las e os esforços necessários para medi-las e fomentá-las.(OCDE, 2015)

A Figura 36 apresenta uma categorização das competências com base em algumas de suas funções mais importantes. É claro que essas habilidades desempenham papéis ao longo da vida: enquanto às crianças é ensinado como se comportar adequadamente ao brincar com outras, os adultos precisam aprender as regras do trabalho em grupo em ambientes profissionais. Os indivíduos buscam metas desde muito cedo, e isso se torna ainda mais importante na vida adulta. Aprender as formas adequadas de demonstrar emoções positivas e negativas e administrar o estresse e a frustração é tarefa para toda a vida, especialmente ao lidar com mudanças como divórcios, desemprego e incapacidades de longo prazo. Essas categorias de competências incluem a construção de várias competências de nível inferior, como mostra a Figura 36.

Figura 41: Estrutura para competências cognitivas e socioemocionais



Fonte: OCDE (2015, p.34)

Ao relacionar as competências cognitivas e socioemocionais, na perspectiva da cultura digital, professores e alunos aprenderão trabalhar em consonância com as tecnologias digitais. Cabe a escola assumir o papel de orientar, guiar e apoiar os esforços dos alunos frente aos novos significados e às estruturas do mundo virtual, além de explorar suas potencialidades. O conhecimento escolar deve ser levado em consideração, entretanto não só ele, mas a experiência prévia do estudante, seu cotidiano e conhecimentos construídos a partir dele. Nesse cenário, não se limitaria à utilização da mídia como recurso didático, mas, sim, como viabilizadora da problematização das narrativas que dão sentidos à cultura vigente. O foco não estaria na relação substantiva entre cultura e organização da sociedade, mas nos aspectos epistemológicos que, como explicamos acima, delimitam as interpretações culturais. Nesse sentido, as mídias seriam percebidas como linguagens, capazes de codificar, recodificar e interpretar todos os fenômenos do social. (HEINSFELD, e PISCHETOLA, p.4, 2017)

Com relação ao potencial colaborativo e à cultura de participação (JENKINS, p.5, 2009), há evidências de que professores que utilizam as mídias digitais favorecem o protagonismo dos alunos em diversos momentos, seja com relação ao compartilhamento de informações relevantes entre grupos de alunos ou pesquisando e aprofundando temas vistos em sala de aula, muito embora boa parte dos professores ressalte que esse ainda é um movimento incipiente. Vê-se, ainda, que há discrepâncias entre as oportunidades para que os alunos exerçam seu protagonismo de escola para escola.

4.3 Cultura Participativa

Para Jenkins (2009, p. 13), a cultura participativa é entendida como uma cultura com um nível de barreiras baixas para expressão artística e engajamento cívico, tem como forte apelo, o apoio por criar, compartilhar criações, recompartilhar criações, as quais muitas das vezes, são classificadas com um tipo de orientação, no qual os participantes experientes transmitem conhecimento para os novatos. Em uma cultura participativa, os membros também acreditam que suas contribuições são importantes e sentem algum grau de conexão social uns com os outros (pelo menos, os membros se preocupam com a opinião dos outros sobre o que eles criam).

Ainda segundo Jenkins (2009, p. 13), as formas de cultura participativa incluem:

Afiliações/ Associações: formais e informais, em comunidades online centradas em várias formas de mídia, como: Facebook, Instagram, Twitter, Discord, WhatsApp, Youtube, Snapchat, Tik Tok, clãs de jogos entre outros.

Expressões: Produzindo novas formas criativas, como amostragem digital, vídeos de fãs, ficções de fãs.

Resolução colaborativa de problemas: Trabalhando juntos em equipes, formais e informais, para concluir tarefas e desenvolver novos conhecimentos, como por meio da Wikipedia ou jogos online.

Divulgações: que moldam o fluxo da mídia, como podcasting ou blog.

Nos últimos anos, estudos apresentam alguns benefícios potenciais, que passaram a incluir a cultura participativa. A qual permite a inclusão de oportunidades de aprendizagem entre pares, uma mudança de atitude em relação à propriedade intelectual, a diversificação da expressão cultural, o desenvolvimento de habilidades valorizadas no novo ambiente de trabalho, e uma concepção mais empoderada de cidadania. O acesso a essa cultura participativa, funciona como um novo formato de currículo oculto, moldando quais jovens terão sucesso e quais serão deixados para trás, quando entram na escola e no local de trabalho.

Tanto as escolas, como as instituições, têm demorado a reagir ao surgimento desta nova cultura participativa; a maior oportunidade para mudança é encontrada atualmente em programas pós-graduação e comunidades de aprendizagem informal. Escolas e programas pós-graduação devem dedicar mais atenção à promoção do que chamamos de a nova alfabetização midiática: um conjunto de competências culturais e habilidades sociais que os jovens precisam no cenário da nova mídia. A cultura participativa muda o

foco da alfabetização da expressão individual para o envolvimento da comunidade. As novas formas de letramentos, quase todas envolvem habilidades sociais desenvolvidas por meio de colaboração e networking. Essas habilidades se baseiam na alfabetização tradicional e na pesquisa, nas habilidades técnicas e de análise crítica aprendidas na sala de aula. As novas habilidades incluem:

Jogar: Capacidade de experimentar o ambiente como uma forma de resolução de problemas.

Desempenho: Capacidade de adotar alternativas para um propósito, que vai desde a improvisação a descoberta.

Simulação: Capacidade de interpretar e construir modelos dinâmicos de processos do mundo real.

Apropriação: Capacidade de amostragem e remixagem de forma significativa de conteúdo de mídia.

Multitarefa: Capacidade de examinar o ambiente e mudar sempre que necessário, concentrando-se nos detalhes importantes.

Cognição distribuída: Capacidade de interagir significativamente com as ferramentas que expandem as capacidades mentais.

Inteligência coletiva: Capacidade de reunir conhecimentos, comparando as fontes de informações recebidas com outras pessoas em direção a um objetivo comum.

Julgamento: Capacidade de avaliar com confiabilidade a credibilidade de diferentes fontes de informação.

Navegação transmidiática: Capacidade de seguir o fluxo das histórias e informações em várias modalidades.

Networking: Capacidade de pesquisar, sintetizar e disseminar informações.

Negociação: Capacidade de navegar por diversas comunidades, discernindo e respeitando as múltiplas perspectivas, respeitando e seguindo normas alternativas.

Promover todas essas habilidades sociais e competências culturais requer uma abordagem sistêmica da educação para a mídia. Todos os envolvidos na preparação de jovens para viver as experiências cotidianas, tem contribuições valiosas para ajudar os alunos a adquirir as habilidades necessárias para se tornarem participantes plenos da sociedade. Escolas, programas extracurriculares e pais têm diferentes papéis em encorajar e nutrir essas habilidades.

4.4 Cenários de Práticas Pedagógicas

Um cenário de práticas educacionais bem sucedidas, pode ser exemplificado com o trabalho que vem sendo realizado pela Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, que por intermédio do Núcleo de Tecnologias para Aprendizagem – TPA, vinculado ao Núcleo Técnico de Currículo – NTC e gerenciado pela Coordenadoria Pedagógica – COPED, vem realizando um movimento crescente de transformação na organização dos antigos laboratórios de informática em espaços mais criativos, num contexto da cultura Maker e disseminação de uma cultura digital. Modelando uma ação formativa, aos Professores Orientadores de Educação Digital – POED, que passam a utilizar um novo espaço para incorporar suas práticas e demandas, envolvendo a inclusão digital e integração das tecnologias com os saberes curriculares, um desafio a ser vencido.

Com foco em práticas temáticas de criatividade, inventividade, interdisciplinaridade e computação física. Práticas estas que fomentam o trabalho dos professores em sala de aula, e buscam evidenciar o protagonismo dos estudantes. Estas práticas perpassam pelos eixos estruturantes, programação, tecnologia de informação e comunicação e letramento digital, definidos pelo Currículo da Cidade de São Paulo, para as tecnologias para aprendizagem, propondo o uso das mídias e tecnologias digitais emergentes na sociedade, que foram para além dos muros da escola, entraram nas nossas casas e influenciaram os processos de ensino e aprendizagem. (Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica, 2021, p.18)

O trabalho contou com 16 experiências intituladas de “Propostas inspiradoras para práticas criativas, inovadoras e tecnológicas”, que serão listadas de forma resumida a seguir:

ENSINO ON-LINE COM MICROSOFT TEAMS: Prática que mostrou que a plataforma Microsoft Teams pode ser considerado ambiente de trocas das mais variadas formas de ensino e aprendizagem.

RUBRICAS CRIATIVAS: Prática que mostrou que novas formas de avaliação que evidenciam os critérios qualitativos e quantitativos, envolvidos em um determinado processo, quer seja ele de caráter prático, individual e não subjetivo, revelam os resultados de aprendizagem de maneira consistente e coerente, permitindo o desenvolvimento da habilidade esperada.

QUADRO BRANCO DIGITAL COM JAMBOARD¹⁰: Prática que mostrou que é possível trabalhar de forma colaborativa com pequenas anotações em um quadro branco no caso o Jamboard.

SIMULAÇÕES CRIATIVAS COM PhET¹¹: Prática que mostrou que é possível trabalhar abordagens mais dinâmicas e interativa de formar simples, pois permite a compreensão de fenômenos por meio de simulações, demonstração ou aplicação de conceitos.

NUVEM DE PALAVRAS COM MENTIMETER¹²: Prática que mostrou que é possível trabalhar com o feedback em tempo real de questões que trazem participação do público.

O POTENCIAL CRIATIVO DAS NARRATIVAS-PROTOTIPAGEM: Prática que mostrou que é possível modelar diversos assuntos com a construção de modelos geralmente em escala reduzida, planejada e estruturada a partir de estudos rápidos, com materiais provisórios, de baixo custo, que demonstrem funcionalidade baseada na proposta solicitada.

COMPUTAÇÃO CRIATIVA COM SCRATCH¹³: Prática que mostrou que é possível ensinar programação para todas as pessoas de forma criativa, a partir de montagem de blocos funcionais de programação.

PROGRAMAÇÃO PARA TODAS AS IDADES COM CODE.ORG¹⁴: Prática que mostrou que é possível ensinar programação para todas as pessoas de forma criativa,

¹⁰ **Jamboard:** É uma plataforma on-line gratuita que simula um quadro branco. Acesse: <https://jamboard.google.com/>

¹¹ **PhET:** É uma plataforma de simulações interativas nas áreas de Física, Química, Matemática, Biologia e Ciências da Terra desenvolvida pelo grupo de pesquisa da Universidade de Colorado Boulder (EUA). Acesse: https://phet.colorado.edu/pt_BR/

¹² **Mentimeter:** É uma plataforma on-line para a criação e o compartilhamento de apresentações de slides com interatividade. Acesse: <https://www.mentimeter.com/>

¹³ **Scratch:** Plataforma de criação de projetos que incentiva a expressão por meio da programação, além de permitir o compartilhamento com uma comunidade on-line de crianças, jovens e adultos. Acesse: <https://scratch.mit.edu/>

¹⁴ **Code.org :** É uma organização que oferece, em sua plataforma on-line, cursos gratuitos de programação por meio de minigames com o objetivo de disseminar e ensinar programação para pessoas de todas as idades. Acesse: <https://code.org/>

a partir de montagem de blocos funcionais de programação (segue praticamente a mesma ideia do software Scratch).

APRENDIZAGEM GAMIFICADA COM KAHOOT¹⁵: Prática que mostrou que é possível através da plataforma online, criar um ambiente gamificado para que os estudantes possam responder questões dos mais diversos conteúdos de forma fácil através do celular ou do computador. Quanto mais rápido os estudantes responderem as questões de forma correta, mais pontos acumulam. A cada pergunta, o ranking é atualizado e apresentado aos jogadores, resultando em muita animação.

REFINAMENTO DE QUESTÕES ORIENTADORAS PARA PROJETOS: Prática que mostrou que é possível elaborar perguntas que indiquem pontos de partida e contribuam para manter o grupo focado no propósito do projeto, a fim de torná-lo intencionalmente provocativo, evitando superficialidades e explicitando a necessidade de ações práticas.

MURAL DIGITAL PARA TRABALHO COLABORATIVO COM PADLET¹⁶: Prática que mostrou que é possível engajar alunos a reunir ideias em grupo, acompanhando e opinando de todos os participantes durante o desenvolvimento de um projeto.

CONSTRUÇÕES MÃO NA MASSA EM EQUIPE NAS SALAS VIRTUAIS: Prática que mostrou que é possível criar socialização, discussão e troca de ideias entre os participantes, mantendo-os conectados com um objetivo comum independentemente do espaço de aprendizagem, mesmo na modalidade a distância.

TRILHA DE PROGRAMAÇÃO - BLOCKLY GAMES¹⁷: Prática que mostrou que é possível mostrar a importância de apresentar o mundo da programação para crianças e jovens, fomentando seu letramento digital.

¹⁵ **KAHOOT:** É uma plataforma de aprendizado baseado em jogos de perguntas e respostas. Acesse: <https://kahoot.com/schools/>

¹⁶ **Padlet:** É uma ferramenta digital para construção de murais virtuais colaborativos, acessíveis através do navegador de internet de computador ou aplicativo de celular, no qual, em vez de folhas, os usuários podem colocar textos, imagens, vídeos e hiperlinks de forma simultânea. Acesse: <https://padlet.com/>

¹⁷ **Blockly Games:** Plataforma para ensinar programação de computadores para crianças sem experiência no assunto. Ele possui uma série de oito jogos educacionais com diferentes níveis de dificuldade que auxiliam na compreensão da lógica de programação. Acesse: <https://blockly.games/>

SIMULAÇÕES DE CIRCUITOS ELÉTRICOS COM TINKERCAD¹⁸:

Prática que mostrou que é possível aprender eletrônica e computação física a partir de simulações sem colocar em risco os componentes eletrônicos reais disponíveis em laboratórios. É um espaço em que é possível aprender de uma maneira lúdica com os próprios erros.

ELETRÔNICA CRIATIVA 2D COM TINKERCAD: Prática que mostrou que é possível desenvolver uma interação entre um ambiente virtual de simulações eletrônicas e o mundo real, superpondo figuras impressas ou desenhadas ao circuito simulado.

CARTÕES DE ATIVIDADES EM COMPUTAÇÃO FÍSICA: Prática que mostrou que é possível promover a criação de trilhas com diferentes caminhos a partir de desafios relativamente simples que estimulem a criatividade.

Brincar, é a chave para moldar as relações das crianças com seus corpos, ferramentas, comunidades, arredores e conhecimento. A maior parte do aprendizado inicial das crianças vem de brincadeiras com os materiais disponíveis. Através da brincadeira, as crianças experimentam papéis, experimentam processos culturalmente centrais, manipulam recursos essenciais e exploram seus ambientes imediatos.

Segundo Iannone, Almeida e Valente (2015, p. 59), preparar os alunos deve ser uma obrigação dos educadores, o qual precisa promover aos estudantes a vivência incutida na sociedade inserida na cultura digital. Portanto, faz-se necessário auxiliá-lo no desenvolvimento de três grandes dimensões: cognitiva, envolvendo estratégias e processo de aprendizado, criatividade e pensamento crítico; intrapessoal, relacionada com a capacidade de lidar com as emoções e moldar comportamentos para atingir objetivos; e interpessoal, envolvendo a habilidade de expressar ideias, interpretar, dialogar e responder aos estímulos de outras pessoas. Apud Machado e Kampff (2017, p.4)

Machado e Kampff (2017, p.4), no contexto escolar da Educação Básica, deve criar ações participativas que dialoguem com a cultura digital e assumam um papel decisivo na formação de estudantes, pois podem oportunizar múltiplos espaços de aprendizagem, não somente pela variedade de tecnologias e mídias disponíveis, mas

¹⁸ **TINKERCAD:** Plataforma on-line para modelagem 3D, simulação de circuitos elétricos e prototipagem com as placas Arduino e BBC micro:bit. Acesse: <https://www.tinkercad.com/>

especialmente pelas possibilidades de encontros virtuais e de interação, potencializando a cooperação e a produção colaborativa de conhecimento.

Nas escolas, as transformações significativas precisam ocorrer pela exigência de novas formas de ensinar e de aprender. A educação demandada pela atual sociedade pressupõe sujeitos ativos, empreendedores, que sejam protagonistas, interlocutores e participantes do processo, estudantes que tenham sua visão própria sobre o mundo e que utilizem os recursos a sua disposição para resolver problemas, tomar decisões e gerar novos conhecimentos.

4.5 Uma experiência pessoal com a Cultura Digital

Em Novembro de 2019 no final no projeto de robótica, crie um formulário avaliativo que entre as perguntas que foram direcionadas aos alunos foi solicitado para os alunos respondessem a seguinte questão: **Deixe um relato breve sobre o que mais gostou e o que menos gostou nas aulas de robótica.**

E compartilho essa experiência com os leitores desta pesquisa...

“bem... eu gostei de praticamente tudo”

“eu gostei do quizizz e nao gostei de jogos com Scratch”

“o que eu mais gostei foi tudo”

“o que eu mais gosto das aulas de robotica e que a gente esta fazendo um robo inseto q a gente esta terminando e o que eu menos gosto e que a bagunsa e grande”

“eu mais gostei de fazer o robo,nao gostei de subir varias escadas”

“eu gostei mais dos robos que a gente criou que vai ser finalizado ano que vem,e nao gostei muito do horario na minha opniao devia ser maior o horario das aulas”

“eu gostei de tudo mas como eu sou quietinha eu nao gosto da bagunças que todos fazem”

“Oque eu mais gostei foi de montar os robos e gostei do quiz.E o que eu menos gostei foi o tempo desponivel para as aulas era muito pouco acho que a escola poderia disponibilizar mais tempo para as aulas de robótica”

“o que eu mais gostei foram os desenvolvimentos dos robos e os quizzes do quizizz e o que eu menos gostei foi o desenvolvimento do scratch por não temos ido tão longe com ele”

“o que eu mais gostei foram os robos e os quizzes e o que eu menos gostei foi que não conseguimos terminar todos os projetos”

Para Freire (2019, p. 26), Quando vivemos a autenticidade exigida pela prática de ensinar/aprender, participamos de uma experiência total, diretiva, política, ideológica, gnosiológica, pedagógica, estética e ética, em que a boniteza deve achar-se de mãos dadas com a decência e com a seriedade.

O educador democrático não pode negar-se ao dever de, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão. Uma das suas tarefas primordiais é trabalhar com os estudantes a rigorosidade metódica com que devem se “aproximar” dos objetos cognoscíveis. E esta rigorosidade metódica não tem nada que ver com o discurso “bancário” meramente transferidor do perfil do objeto ou conteúdo. É exatamente nesse sentido que ensinar não se esgota no tratamento do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível.

Segundo o documento norteador da BNCC a cultura digital tem promovido mudanças sociais significativas nas sociedades contemporâneas. Os jovens tem se engajado cada vez mais como protagonistas da cultura digital, envolvendo-se diretamente em novas formas de interação multimidiática e multimodal e de atuação social em rede, que se realizam de modo cada vez mais ágil. Por sua vez, essa cultura também apresenta forte apelo emocional e induz ao imediatismo de respostas e à efemeridade das informações, privilegiando análises superficiais e o uso de imagens e formas de expressão mais sintéticas, diferentes dos modos de dizer e argumentar característicos da vida escolar. (Brasil, p. 60)

Diante disso, a BNCC procura trazer a cultura digital, diferentes linguagens e diferentes letramentos, desde aqueles basicamente lineares, com baixo nível de hipertextualidade, até aqueles que vem a hipermídia. Em se tratando de diversidade cultural, estimasse que o Brasil tenha mais de 250 línguas faladas no país – indígenas, de imigração de sinais, crioulas e afro-brasileiras, além do português e de suas variedades. Esse patrimônio cultural e linguístico é desconhecido por grande parte da sociedade brasileira. Já pensou usar os incontáveis recursos tecnológicos disponíveis para que os docentes das disciplinas de linguagens, os quais poderiam criar, recriar, mixar e remixar, trazendo um pouco dessa imensidão de conhecimento linguístico dentro do nosso país, através da cultura digital.

Perpassando todos os campos, a cultura digital, apresenta ou cria novos gêneros e práticas, por esse motivo, torna-se necessário um tratamento transversal da cultura digital, bem como das TDIC, articulando outras dimensões na prática em que ela está inserida.

Dentre as competências específicas de Língua Portuguesa para o Ensino Fundamental a Cultura Digital aparece no item 10 (Figura 37). Que aborda o seguinte trecho:” Mobilizar práticas da **cultura digital**, diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais para expandir as formas de produzir sentidos (nos processos de compreensão e produção), aprender e refletir sobre o mundo e realizar diferentes projetos autorais” . (Brasil, 2018, p. 142)

Figura 42: Práticas de linguagem e objetos de conhecimento que podem ser criados com práticas de cultura digital

PRÁTICAS DE LINGUAGEM	OBJETOS DE CONHECIMENTO	
<p>CAMPO JORNALÍSTICO-MIDIÁTICO - Trata-se, em relação a este Campo, de ampliar e qualificar a participação das crianças, adolescentes e jovens nas práticas relativas ao trato com a informação e opinião, que estão no centro da esfera jornalística/midiática. Para além de construir conhecimentos e desenvolver habilidades envolvidas na escuta, leitura e produção de textos que circulam no campo, o que se pretende é propiciar experiências que permitam desenvolver nos adolescentes e jovens a sensibilidade para que se interessem pelos fatos que acontecem na sua comunidade, na sua cidade e no mundo e afetam as vidas das pessoas, incorporem em suas vidas a prática de escuta, leitura e produção de textos pertencentes a gêneros da esfera jornalística em diferentes fontes, veículos e mídias, e desenvolvam autonomia e pensamento crítico para se situar em relação a interesses e posicionamentos diversos e possam produzir textos noticiosos e opinativos e participar de discussões e debates de forma ética e respeitosa.</p>		
<p>Leitura</p>	<p>Apreciação e réplica Relação entre gêneros e mídias</p>	

Fonte: Brasil, 2018, p. 142

Para (Buckingham, 2010, p. 42), se as escolas, de certa forma, não foram atingidas pelo advento da tecnologia digital, o mesmo não pode ser dito da vida das crianças quando estão fora da escola. Muito pelo contrário, a infância contemporânea está permeada, em alguns sentidos até definida, pela mídia moderna – através da televisão, do vídeo, dos jogos de computador, da Internet, da telefonia móvel, da música popular e pelo leque de commodities ligadas à mídia que formam a cultura do consumo contemporâneo.

Buckingham, afirma ainda que há boas razões para se ter cautela com a retórica da geração digital. Bem como o uso das tecnologias na educação, onde elas podem ser caracterizadas por uma forma de determinismo tecnológico – pela noção de que a tecnologia traga mudanças sociais ou psicológicas, a despeito de como e por quem é usada. Toda essa novidade que a cultura digital nos traz, e vem produzindo nos jovens uma certa dependência, pode nos levar a ignorar desigualdades e diferenças entre eles. Para os entusiastas da tecnologia que acreditam que ela é um divisor digital é um fenômeno temporário. A retórica da geração digital leva também à ignorância do que se pode chamar de banalidade de boa parte do uso da nova mídia. Pouquíssimos estão interessados na tecnologia em si ou acreditam que ela tenha poderes mágicos: só estão interessados na sua utilidade. No entanto e apesar das limitações desses argumentos, ainda vale a noção de que a maioria das experiências dos jovens com a tecnologia esteja ocorrendo fora da escola.

Nesse sentido, a escola deve criar conexões para aprender com a cultura popular infantil. Que fazem uso desde, os jogos de computadores, redes sociais, Internet, entre outras, envolve um leque de processos de aprendizagem informal, em que, com frequência, há uma relação muito democrática entre professores e aprendizes. As crianças aprendem a usar a mídia quase sempre pelo método de ensaio e erro – por meio da exploração, da experimentação, do jogo e da colaboração com os outros – tanto diretamente quanto em formas virtuais – um elemento essencial do processo.

Diversas ferramentas tecnológicas, podem ser utilizadas para criar atividades que envolvam uma extensa série de atividades cognitivas como: lembrar, testar hipóteses, prever e usar planos estratégicos. Muitas ferramentas de gamificação promovem aprendizado aos alunos, mesmo que em geral os estudantes, estejam profundamente imersos no mundo virtual do mesmo jogo, o diálogo e a interação com outros são cruciais.

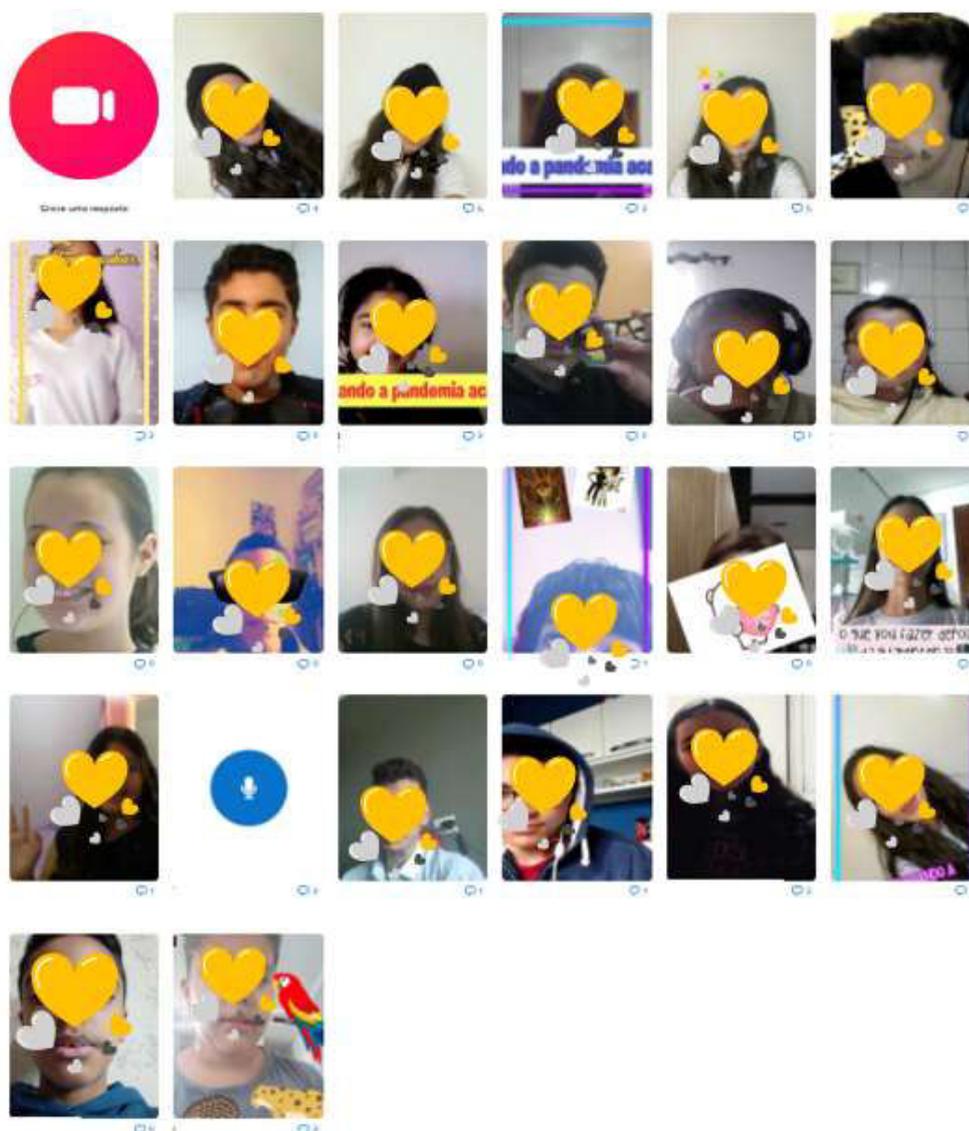
Compartilho uma experiência recente, que contou com a participação de alguns alunos fazendo o uso de uma ferramenta tecnológica chamada Flipgrid¹⁹, onde os alunos deveriam gravar como resposta um vídeo de até 1 minutos e meio ao tema que foi proposto. Que na ocasião foi perguntado o que os alunos mais gostariam de fazer assim que distanciamento provocado pelo COVID-19 termina-se. A Figura 38, mostra uma

¹⁹ **Flipgrid:** É uma plataforma gratuita, com foco em trocar experiências por meio de discussão em vídeo que pode ser usada pelo computador ou aplicativo no celular, e permite a comunicação por meio de vídeos. Acesse: <https://info.flipgrid.com/>

experiência criada com os alunos que contou com a gravação de 25 gravações divididas em 24 vídeos e um áudio, que gerou 9 horas e seis minutos, 37 comentários e 937 visualizações.

Essa experiência, traz uma vivência pessoal que pode ser sentida pelo educador, que me gerou a seguinte sensação: “estou no caminho certo, pois consegui engajar meus alunos em uma atividade educacional”. Essa mesma atividade poderia ter sido criada de diversas outras formas, como a escrita de uma carta, o envio de um e-mail, a utilização de uma plataforma digital. Cabe ao educador escolher a melhor forma ou a melhor ferramenta para engajar seus alunos.

Figura 43: Experiência criada com os alunos que contou com a gravação de 25 gravações de discussões



Fonte: Próprio autor

Segundo Jenkins (2009, p.6), devemos criar situação que tenham o foco em habilitar emoções dos estudantes, pois, enquanto para os adultos a Internet significa principalmente a rede mundial de computadores, para as crianças a mesma Internet significa e-mail, chat, jogos, redes sociais - e aqui eles já são produtores de conteúdo. Muitas vezes negligenciado, exceto como uma fonte de risco, estas atividades focadas em comunicação e entretenimento, em contraste com os usos focados na informação no centro das agendas públicas e políticas, estão impulsionando a alfabetização midiática emergente. Através de tais usos, as crianças são mais engajadas - multitarefas, tornando-se proficiente em navegação e manobra para vencer, julgando sua participação e a dos demais. Em termos de desenvolvimento pessoal, identidade, expressão e suas consequências sociais - participação, capital social, cultura cívica – estas são as atividades que servem para estabelecer uma rede de contatos com a geração atual.

A cultura participativa, avança à medida que absorvemos a cultura do nosso dia a dia, o que responde à explosão no uso das novas tecnologias de mídia. As ferramentas digitais tornam possível para os seus consumidores diários, a possibilidade de arquivar, anotar, apropriar, e recompartilhar o conteúdo entre as suas redes de várias formas e em ferramentas cada vez mais felizes e mais maneiras poderosas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se pautou em abrir um debate sobre quais são os benefícios encontrados com o uso das metodologias ativas na aprendizagem. Parte das experiências vividas pela pesquisadora foram exemplificadas em exemplo obtido a partir de 3 estudos de campo. Procurou-se dessas experiências, trazer respostas aos questionamentos sobre quais são os benefícios encontrados pelos educadores em criar o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem.

Para que alguns questionamentos sobre quais caminhos devem ser traçados para aplicar as metodologias ativas, faz-se necessário um estudo mais detalhado sobre o potencial efetivo das metodologias ativas dentro do processo de aprendizagem, o qual deve estar alinhado com um projeto pedagógico contemporâneo, que figure as necessidades em múltiplas dimensões, que norteiam as decisões da escola em termos de concepções didáticas-pedagógicas, currículo, método, e que contribuam para a formação de uma compreensão compartilhada daquilo que a comunidade educacional, a família e a sociedade anseiam que a escola faça e seja.

Esta investigação buscou estudar, observando os saberes e vivências do universo escolar, onde a metodologia ativa foi utilizada para dar novas oportunidades ao processo de aprendizagem. Novas alternativas que ofereçam consistência aos objetos de conhecimento dos aprendizes, o qual devem ser capazes de conferir-lhes relevância e significado, visando à melhoria do seu desempenho acadêmico, ao desenvolvimento de sua autonomia e ao incremento do fator motivacional no curso da própria aprendizagem.

Partindo do pressuposto de que o aluno precisa assumir o protagonismo do seu processo de aprendizagem a fim de imprimir significação aos seus ganhos, investigaram-se efeitos das metodologias ativas como – o Pensamento Computacional – o Ensino Maker – a Cultura Digital, quer na performance, quer na motivação, quer na autonomia de alunos do 5º ano de uma escola pública, em aulas de robótica, integrada à aprendizagem entre pares, comparando-se com o trabalho letivo no modelo tradicional. Partiu-se também da premissa de que este último modelo propõe um rol de pedagogias que não atendem satisfatoriamente às necessidades das salas de aula de educação básica.

Para acompanhar os resultados do estudo de campo com os alunos do 5º ano do ensino fundamental, criou-se um questionário em formato quiz, onde foram verificadas as seguintes questões: 1-) Aprendendo matemática com robótica, onde foi abordado questões genéricas sobre conceitos matemáticos, houve um acerto de 74% dos exercícios aplicados, conforme Figura 6. No exercício 2-) Aprendendo matemática com robótica II, onde foi abordado conceitos matemáticos nível I mais voltados para a série de aprendizagem, houve um acerto de 58% dos exercícios aplicados. 3-) Aprendendo matemática com robótica III, onde foi abordado conceitos matemáticos nível II mais voltados para a série de aprendizagem, houve um acerto de 44% dos exercícios aplicados.

O principal objetivo deste estudo de campo, foi trazer os conceitos matemáticos aos alunos através do manuseio de ferramenta computacional e aplicando as práticas do

pensamento computacional e metodologias ativas, o qual foi atingido com sucesso, pois os alunos conseguiram desenvolver todas as atividades propostas, alguns com mais dificuldades outros com menos, mas todos conseguiram concluir. Sendo assim, acredita-se que o método aplicado conseguiu fazer com que este objetivo fosse alcançado por ser de fácil compreensão. Um dos benefícios trazidos pela aplicação deste método foi que os alunos aprenderam de maneira objetiva os conteúdos apresentados fazendo o uso da ferramenta Scratch.

Este trabalho apresentou um estudo exploratório envolvendo o estudo de conceitos de lógicas de programação de computadores para a construção de um jogo utilizando o Scratch e a criação de um elemento de robótica, onde os estudantes se apropriaram do pensamento computacional, através do uso das plataformas digitais entre elas o Scratch e conhecimento iniciais sobre robótica para alunos do Ensino fundamental da Escola EEFMT Maria Theodora Pedreira de Freitas. Uma dificuldade visível encontrada no decorrer deste estudo exploratório foi a dificuldade dos alunos não seguirem as orientações durante as aulas, a maior dificuldade era conseguir a atenção dos pequenos, que querem fazer tudo pelo seu próprio conhecimento. Durante as aulas, destaca-se que os alunos tiveram a possibilidade de conhecer um pouco da ciência da computação, da lógica de programação e através do pensamento computacional com o uso do Scratch, passaram a praticar diversas habilidades proposta de forma lúdica. Já na programação física (manuseio de peças e ferramentas elétricas) tiveram a oportunidade de trocar experiências e construir seus próprios robôs. Acredita-se que estas aulas contribuíram de maneira significativa para os alunos, pois para a maioria, foi o primeiro contato com a criação de um jogo e um elemento de robótica. Estas informações foram obtidas por meio do contato com os alunos durante as aulas de programação e robótica.

Vale ressaltar que devido ao distanciamento provocado pela COVID-19, alguns projetos que estavam programados para as práticas Makers foram suspenso e tão logo os alunos retornem parcialmente presencialmente as atividades deverão ser retomada. Nesse período de isolamento foi aplicado um questionário a professores da Rede Brasileira de aprendizagem Criativa, que traz um panorama nas principais dificuldades encontradas pelos docentes durante este período.

Deste trabalho, espera-se um estudo mais detalhado quanto ao uso de outras ferramentas de software que auxiliem o ensino e aprendizagem dos estudantes e como este pode tender a ser eficiente, onde por meio do software Scratch e suas atualizações frequentes pretende criar novas experiências de aprendizagem ao aprendiz.

Considerando os exemplos apresentados na pesquisa, buscou - se mensurar como metodologias ativas favorecem o protagonismo do aluno. O conceito matemático fundiu-se ao pensamento computacional e o aluno tornou-se o centro do processo de aprendizagem. Foi estimulado a agir na construção do seu próprio conhecimento, criando relação com os diferentes saberes vivenciados nessa pesquisa. Como forma de estimular a autonomia e o protagonismo, criou-se um espaço para que os estudantes pudessem produzir resultados, e a partir de intervenções mediadas pelo professor, o aluno teve a

oportunidade de avançam sem ficar estagnado e até mesmo frustrados diante de desafios que não conseguem superar.

Uma dificuldade visível encontrada no decorrer dessa pesquisa, que será aprofundado em outros momentos, foi a de “Conseguir a atenção dos alunos” durante as orientações preliminares das aulas, a maior dificuldade era conseguir a atenção dos pequenos, que querem fazer tudo pelo seu próprio conhecimento. O que reforça que o aluno passa a ser o protagonista do seu próprio conhecimento a medida que é estimulado. Dessa forma, considerando a importância da interação das áreas para o desenvolvimento de competências, o professor deve buscar diferentes componentes curriculares e outras abordagens que favoreçam o protagonismo do aluno.

O tema “Conseguir a atenção dos alunos” representa um nó na prática didática no modelo tradicional de ensino. O que é observado como uma prática comum quando se fala em metodologias ativas, em que a maioria dos alunos tem sua atenção aumentava quando a aula é dividida em partes menores, tal asserção vai ao encontro do cerne das metodologias ativas implementada na pesquisa.

Sobre autonomia, observou-se que as metodologias - Pensamento Computacional, a Educação Maker - tiram o aluno da zona de conforto, provocam mudança de postura passiva de receptores de conteúdo e propostas de ensino para sujeito do seu processo de ensino-aprendizagem, em seu próprio ritmo e tempo.

Uma das reflexões que se pôde realizar, refere-se à diferença que as metodologias ativas trouxeram em relação às estratégias de sala de aula das últimas décadas, em que os professores ainda são considerados os únicos responsáveis pelos processo de aprendizagem, onde passam a explicar em única via o conteúdo que será ensinado ao estudante, e entre outras práticas comuns, enviar textos para estudo em casa, efetuando, em seguida, correção e discussão sobre o tema, na escola. Esta pesquisadora pode declarar que a criação de um roteiro de projetos aplicado com as metodologias ativas exige maior esforço cognitivo do aluno no estudo da matéria, o que resulta em maior domínio do assunto em pauta.

A pesquisa apresentada, não tem como pretensão encerrar o tema do estudo, em contrapartida pretende-se abrir uma porta para discutir com mais detalhes como a educação formal pode ganhar contribuições muito efetivas quando aplicamos as metodologias ativas como facilitadora das atividades humanas e representação do pensamento, as quais dão aos aprendizes a capazes de viver novas experiências de aprendizagem.

A pesquisa aqui apresentada traz subsídios, pessoais, teóricos e conceituais sobre como as metodologias ativas podem ser facilitadora das atividades humanas. Entre as experiências vividas pela pesquisadora algumas outras práticas foram exemplificadas como exemplo de Práticas para aprendizagens híbridas e interdisciplinares envolvendo criação, inventividade e computação física, da Rede Municipal de Ensino de São Paulo revelando que algumas ações desenvolvidas já faziam parte das atividades planejadas e relatos de experiências que remetem à Metodologias ativas, Pensamento Computacional

e Ensino Maker. Tais subsídios podem contribuir para revisões de propostas curriculares sobre o uso das metodologias ativas na educação.

Outra conclusão a que se pode chegar depois do uso das metodologias ativas é que o sucesso das metodologias - Pensamento Computacional, a Educação Maker, que pode ser classificado pela BNCC como Cultura digital, dependem do desenvolvimento adequado das propostas de projetos que serão abordados com o uso das metodologias propostas e uma explanação de todos os passos que deverão ser seguidos para que o projeto proposto possam ser criado pelos alunos. O responsável por implementar a metodologia deve fazê-lo de modo a conseguir que os alunos se apropriem da técnica e passem a enxergar as contribuições da metodologia, se comparada com a classe tradicional. Até que se alcançasse esse momento, o processo de ensino-aprendizagem processou-se mais lentamente.

Por fim, acredito que as metodologias ativas como o Pensamento Computacional e a Educação Maker, classificado como Cultura digital, aplicados aos alunos do Ensino Fundamental I, precisam ser observado em situações reais na escola, com estratégias que envolvam pesquisadores e professores para entendimento de como a aprendizagem acontece em situações que envolvam os indicadores de novas metodologias na educação.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2014.
- ALMEIDA, M. E. B. ; SILVA, M. G. M. **Currículo, Tecnologia e Cultura Digital: Espaços e tempos de Web Currículo.** Revista e-curriculum, São Paulo, v.7 n.1 /2011. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em: 25 mai. 2021.
- BACICH, L., TANZI N.A. e TREVISANI, F. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação.** Porto Alegre: Penso, 2015.
- BACICH, L., MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2017.
- BAUDRILLARD, J. **Simulacros e Simulação.** Lisboa: Antropos, 1991.
- BELL, F. *Connectivism: its place in theory-informed research and innovation in technology-enabled learning.* In: **International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 12, n.3, p. 98-118. Athabasca: Athabasca University, 2011. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/902/1664>>. Acesso em: 30 jan. 2016.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Before you flip consider this.** Phi Delta Kaphan, 94 (2), 25, 2012b.
- _____. **Flip your students learning: educational leadership.** 70 (6), 16-20, 2013.
- _____. **Flipped Learning Gateway for student engagement.** ISTE, 2014.
- _____. **Flipped Learning for Social Studies instruction.** ISTE, Eugene, OR, 2015a.
- _____. **Flipped Learning for Science instruction.** ISTE, Eugene, OR, 2015b.
- _____. **Aprendizagem invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem.** Rio de Janeiro: Gen, LTC, 2016.
- BERGMANN, J. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa.** Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERRET, D. **How 'flipping' the classroom can improve the traditional lecture. The chronicle of higher education**, 12, 2012.
- BISHOP, J. L.; VERLEGER, M. A. **The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th ASEE Annual Conference & Exposition.** Atlanta: GA, 2013.
- BLIKSTEIN, Paulo. Foreword. In: BLIKSTEIN, Paulo; MARTINEZ, Sylvia Libow; PANG, Heather Allen; JARRETT, Kevin (org.). **Meaningful Making 2: projects and inspirations for Fab Labs + makerspaces.** Torrance: Constructing Modern Knowledge

Press, 2019. v. 2. Disponível em:

<https://fablearn.org/wpcontent/uploads/2019/03/Meaningful-Making-2.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2020.

BLIKSTEIN, Paulo. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional.

Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf. Acesso em: 02 fev. 2020

Brasil. Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

BLOOM, B.S. *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook The Cognitive Domain*. New York: David McKay Company Inc. Vol 1, 1956.

BRAIDA, F. et al.: **O uso dos jogos de blocos de montar no ensino das transformações geométricas**. Editora Atena, 2020, DOI 10.22533/at.ed.7132002044. Disponível em: <https://www.finersistemas.com/atenaeditora/index.php/admin/api/artigoPDF/34894#page=10&zoom=100,0,0>. Acesso em: 30 jan. 2021

BRAGA, D. B. **Ambientes digitais: reflexões teóricas e práticas**. São Paulo: Cortez, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Brasília: MEC, 2018.

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação: **PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020- Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19**. Brasília: MEC, 2020. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 10 Jan. 2021.

BRUNER, J. **Uma Nova Teoria da Aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ed. Bloch, 1976.

BRUNO A. R.: **Cultura digital e educação aberta: as curadorias digitais como inter e intrafaces do ensino híbrido**. Trabalho & Educação, v.28, n.1, p.115-126, 2019.

BUCK INSTITUTE OF EDUCATION. *Whats PBL? Buck Institute of Education*, 2019. Disponível em: http://www.bie.org/about/what_pbl. Acesso em: 30 jan. 2019.

BURK, D. I. *Understanding friendship and social interaction*. Childhood Education, 72(5), 282-285, 1996.

CAMBRIDGE Dictionary. Disponível em: <<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/flipped-classroom>>. 2018. Acesso em: 28 mar. 2018.

CARMARGO, F., DAROS, T.; **A Sala de Aula Inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CENTRO DE REFERÊNCIAS EM EDUCAÇÃO INTEGRAL: Relatos da educação no contexto da pandemia.

Disponível em: <<https://educacaointegral.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Retratos-da-educacao-no-contexto-da-pandemia.pdf>>. Acesso em 30 de Jan, 2021.

COSTA, A. C. G.; VIEIRA, M.A. **Protagonismo juvenil: adolescência, educação e participação democrática**. São Paulo: FTD, 2006.

DELORS, J. Educação: Um tesouro a descobrir. **Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a educação para o século XXI**. 6 ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC, 2001.

DEWEY, J. *How we think*. Lexington, MA: D. C. Heath, 1910.

DEWEY, J. **Democracia e educação**. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, J. **Vida e Educação**. São Paulo: Nacional. 1959^a

DOWNES, S. *What connectivism is*. **Connectivism Conference Forum**. 2007. Disponível em: <<http://www.downes.ca/post/38653>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

FERREIRA, A. V.; SIRINO, M.B.; MOTA, P.F.: Para além da significação ‘formal’, ‘não formal’ e ‘informal’ na educação brasileira. *Interfaces Científicas*. V.8, N.3, p. 584 – 596. Aracaju. Publicação Contínua, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. Editora: Paz e Terra, 62^a. ed. São Paulo, 2019.

HEINSFELD, B. D e PISCHETOLA, M. **Cultura digital e educação, uma leitura dos estudos culturais sobre os desafios da contemporaneidade**. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, v. 12 , n. esp. 2 , p. 1349-1371 , ago./2017. E-ISSN: 1982-5587 DOI: <http://dx.doi.org/10.21723/riaee.v12.n.esp.2.10301>

GAVASSA, R. C. F. **Cultura Maker como proposta curricular de tecnologias na política educacional da cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado em educação: Currículo – PUC-SP. Disponível em: < <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/23611>>. Acesso em: 25 mai. 2021.

INEP: **SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: Evidências da Edição 2017**. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=9416

[1-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192](#)> . Acessado em 03/05/2021.

IANNONE, L., ALMEIDA, M. E., VALENTE, J. A. **Pesquisa TIC educação: da inclusão para a cultura digital. Padrões de Competências em TIC para Professores.** Brasília: UNESCO, 2008, p.55-90.

JENKINS, H. **Confronting the challenges of participatory culture: media education for the 21st Century.** Illinois: MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning, 2009.

JENKINS, H. **Convergence Culture: Where Old and New Media Collide,** New York University Press, New York, 2006.

JET: Percentual de alunos com aprendizado adequado em Matemática no ensino fundamental – Anos iniciais na rede pública, região e Brasil, 2011-2019. Disponível em: <<https://pjet.frm.org.br/>>. Acessado em 03/05/2021.

KRIDEL, C. (Ed.). **Encyclopedia of curriculum studies.** London: Sage, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4135/9781412958806>. Acesso em: 30 jan. 2021.

LÉVY, P. **O que é cibercultura.** SP: Editora 34, 2ª edição, São Paulo, 2010.

LÉVY, P. **As tecnologias as inteligência.** SP: Editora 34, 2ª edição, São Paulo, 2010.

MACHADO, M. J. e KAMPPFF, A. J. C. **A cultura digital na educação básica - investigação sobre concepções, práticas e necessidades formativas.** VI Seminário Internacional sobre profissionalização dos docentes. ISSN 2176-1396, 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26322_14084.pdf. Acessado em 20/06/21

MATTAR, J. **Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada Em Problemas, Problematização e Método do caso,** São Paulo, Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS). Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/277418328.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2021.

MATURANA, H., ZOLLER, V. G. **Amar e brincar: fundamentos perdidos do humano.** São Paulo: Palas Athena, 2004

MATURANA, H. et al. **Matriz ética do habitar humano.** Entrelaçamento de sete âmbitos de reflexão-ação numa matriz biológico-cultural: democracia, pobreza, biosfera, economia, ciência e espiritualidade. 2009. Disponível em: <escolaredes.net/group/bibliotecahumbertomaturana>. Acesso em: 18 abr. 2021

MAZUR, E. **Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa.** Porto Alegre: Penso, 2015.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual.** First Edition. Pearson Education Limited 2014.

MORAES, M. C.; VALENTE, J. A. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.

OCDE. **Estudos da OCDE sobre competências** : competências para o progresso social : o poder das competências socioemocionais / OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos. – São Paulo : Fundação Santillana, 2015.

PAPERT, S. **Logo: computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **Logo: computadores e Educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAPERT, S. **Mindstorms; Children, Computers and Powerful Ideas**. Nova York: Livros Básicos, 1980.

PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.

PIAGET, J. **Uma introdução ao Desenvolvimento Cognitivo da Criança**. Rio de Janeiro: Editora LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1986.

PINO, A. **As marcas do humano: às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski**. São Paulo: Cortez Editora, 2005.

_____. **Técnica e semiótica na era da informática**. *Contrapontos*, v. 3, n. 2, p. 283-296, mai/ago 2003.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PROGRAMA Ê: **Práticas pedagógicas 1: A cultura digital na resolução de problemas**, Fundação Vivo telefônica, São Paulo, 2020.

PROGRAMA Ê: **Práticas pedagógicas 2: A cultura digital na resolução de problemas**, Fundação Vivo telefônica, São Paulo, 2020.

RESNICK, M. **Jardim de infância para a vida toda: por uma aprendizagem criativa, mão na massa e relevante para todos**. Porto Alegre: Penso, 2020

RODRIGUES. **Sala de aula invertida integrada à aprendizagem por pares: metodologias ativas comparadas à classe tradicional no ensino de história**. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2019.

SAEB: **Evidências da Edição 2017**. Acesso em 14/04/2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/saeb/nivel-de-leitura-e-matematica-da-maioria-dos-alunos-e-critico>

SAEB: **ESCALAS DE PROFICIÊNCIA DO SAEB 2020**. Acesso em 14/04/2021. Disponível em:

<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/Escalas+de+Profici%C3%A7%C3%A3o+do+Saeb/d9d241ab-01be-49d3-b69c-8ee3e6bbb95b?version=1.0>

SANTAELLA, L. **Comunicação e Pesquisa: Projetos para Mestrado e Doutorado**. São Paulo: Hacker, 2002

SANTAELLA, L. **Linguagens líquidas na era da mobilidade**. São Paulo: Paulus, 2007

SANTOS, P.A.; ROSA A. D.; BULEGON, A. M. **As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação para o ensino e a aprendizagem de Ciências da Natureza e Matemática na perspectiva da BNCC**. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, e59510112157, 2021 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.12157>. Acesso em 02 mar. 2021.

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **Práticas para aprendizagens híbridas e interdisciplinares envolvendo criação, inventividade e computação física**. [livro digital] – São Paulo : SME / COPED, 2021. Disponível em: < <http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: 30 jun. 2021.

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da cidade : **Educação de Jovens e Adultos : Tecnologias para Aprendizagem**. – São Paulo : SME / COPED, 2019. Disponível em: < <http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2021.

SETTE, C. P. e ALVES G. **Competências socioemocionais a importância do desenvolvimento e monitoramento para a educação integral**. [livro eletrônico] – Instituto Ayrton Senna, São Paulo, 2021

SOUSA, R. P.; MIOTA, F. M. C. S. C.; CARVALHO, A. B. G., (Orgs). **Tecnologias digitais na educação** [on-line]. Campina Grande: EDUEPB, 2011, p. 276.

SZPIRO, G.G. **A vida secreta dos números**. Editora Difel, 2ª edição, Rio de Janeiro, 2011.

SZUPARITS, B. **Inovações na prática pedagógica: formação continuada de professores para competências de ensino no século XXI**. São Paulo, 2018.

TASSONI, E. C. M. **A dinâmica interativa na sala de aula: as manifestações afetivas no processo de escolarização**. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2008.

TRILLA, Jaume. **A educação não-formal**. In. ARANTES, Valéria Amorim (org.). Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2008.

VALENTE, José Armando. **Inovação nos processos de ensino e de aprendizagem: o papel das tecnologias digitais**. In: **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Organizado por: José Armando Valente Fernanda Maria Pereira Freire Flávia Linhalis Arantes Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. 406 p.

VALENTE, J. A. **A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos.** In: JOLY, M. C. Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p.15-37.

VASQUES K. Programaê! Práticas Pedagógicas: A cultura digital na resolução de problemas. Fundação Telefônica Vivo, 2020.

Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/wp-content/uploads/2018/11/LivroNIED-2018-final.pdf> Acesso em: 05 maio. 2021.

VYGOTSKY, L. S. A formação Social da Mente: psicologia e pedagogia. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

WALLON, H. **A evolução psicológica da criança.** Lisboa, Portugal: Edições 70, 1995.

Disponível em <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/pensamento-computacional/>. Acesso em 12/10/2020.

Disponível em <https://maisunidos.org/landing/robolab/metodologia/>. Acesso em 17/11/2020.

WESTBROOK, R. B., TEIXEIRA A. **John Dewey.** Editora Massangana. Recife, 2010.

WING, J. M. **Computational thinking. Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33 - 35, 2006

APENDICE I

Percepções sobre as atividades MAKER durante a pandemia	
Ausência	Falta dos alunos
Orientação	Crianças 2 e 3 anos precisaram da ajuda dos pais. Já crianças de 4 e 5 anos não precisam da ajuda dos pais.
Materiais	Muitos alunos não participaram da aula com o material solicitado
Materiais	Encontrar materiais de fácil acesso
Engajamento	Em se tratando do fundamental I engajamento e comprometimento dos responsáveis, para que os alunos consigam participar e desenvolver. No fundamental II infelizmente eles não tiveram esse tipo de aula e metodologia. Então, eles muitas vezes não dão valor, comprometimento e responsabilidade.
Materiais	A dificuldade em conseguir o material.
Distanciamento e protocolos sanitários	Distância social e protocolos sanitários
Distanciamento e protocolos sanitários	Encontrar atividades viáveis de se fazer remotamente.
Engajamento	Engajamento das crianças e famílias
Materiais	Materiais alternativos para as aulas remotas.
Distanciamento e protocolos sanitários	Ensinar as crianças lidarem com os erros e frustrações. Pois as famílias não entendem que faz parte do processo
Recursos de tecnologia entre outros	Como as atividades foram realizadas remotamente, o acesso à Internet, a precariedade do espaço para estudo e a falta de equipamentos como computadores, fones e bancada apropriada para acompanhar as aulas
Orientações	Conter a empolgação das crianças e ajudar elas a se concentrarem
Distanciamento e protocolos sanitários	Não poder fazer atividades que precisavam ser trabalhadas em grupos devido ao distanciamento
Orientações	O desperdício de material (por exemplo: cola, tinta, etc.)